

ADRIANA UCHÔA BRITO

**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DA CONSORCIAÇÃO DO TARO COM  
OUTRAS HORTALIÇAS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para a obtenção do título de *Doctor Science*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL

2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

Brito, Adriana Uchôa, 1987-  
B862v Viabilidade agroeconômica da consorciação do taro com  
2017 outras hortaliças / Adriana Uchôa Brito. – Viçosa, MG, 2017.  
xiii, 60f. : il. ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Mário Puiatti.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. *Colocasia esculenta*. 2. Cultivo consorciado.  
3. Horticultura. 4. Economia agrícola. I. Universidade Federal de  
Viçosa. Departamento de Fitotecnia. Programa de Pós-graduação  
em Fitotecnia. II. Título.

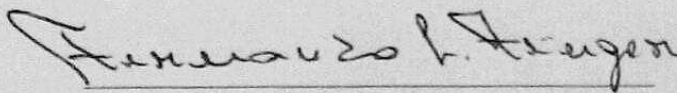
CDD 22 ed. 633.68

ADRIANA UCHÔA BRITO

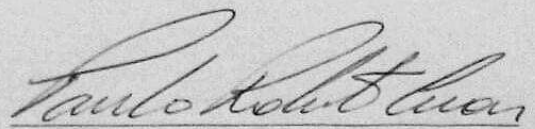
VIABILIDADE AGROECONÔMICA DA CONSORCIAÇÃO DO TARO COM  
OUTRAS HORTALIÇAS

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para a obtenção do título de *Doctor Science*.

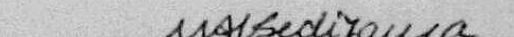
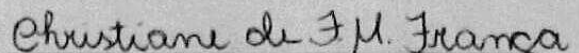
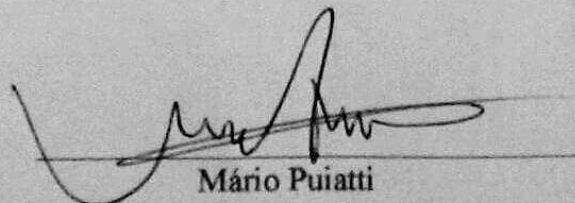
Aprovada: 27 de Março de 2017.



Fernando Luiz Finger  
(Coorientador)



Paulo Roberto Cecon  
(Coorientador)

  
Maria Aparecida Nogueira Sedyama  
Christiane de Fátima Martins França

Mário Puiatti  
(Orientador)

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”

*Cora Coralina*

Aos meus pais, Ademar e Lidoina, à  
minha irmã, Andresa e ao meu  
sobrinho Gustavo, por todo amor.

Dedico

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde e forças para superar os obstáculos e concluir mais uma etapa da minha formação profissional.

Aos meus pais, Ademar e Lidoina, pelo amor incondicional, esforço, ensinamentos e por se fazerem sempre presentes mesmo com a distância.

À minha irmã Andresa e ao meu sobrinho Gustavo, por todo amor e apoio.

À FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - pela concessão da bolsa de estudos.

À FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – pelo financiamento da pesquisa PPM – 00146-14.

Ao meu orientador, Mário Puiatti, por ter aceitado me orientar, pela confiança, palavras de incentivo, ensinamentos e amizade. Seus conhecimentos foram inovadores e fundamentais para o meu aprendizado e desenvolvimento profissional.

Aos meus coorientadores, Fernando Finger e Paulo Roberto Cecon, pelas valiosas contribuições e por terem sido tão solícitos durante as etapas de execução desta pesquisa.

Às Doutoradas Maria Aparecida Sedyama e Christiane França por aceitarem participar da banca de defesa de tese e pelas contribuições para a melhoria do trabalho.

Ao pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental Dr. Francisco Célio Maia Chaves, por sempre ter acreditado no meu potencial e por ter sido meu maior incentivador a cursar o Doutorado na UFV.

Ao meu namorado Ramon Daher, por todo o amor, compreensão e palavras de conforto nos momentos de dificuldade.

À Itamara Bomfim, por ser minha amiga, irmã, confidente, enfim, por estar ao meu lado em todos os momentos felizes e de dificuldades durante esses quatro anos. Sou muito grata a Deus por ter você em minha vida desde que cheguei a Viçosa.

Aos grandes amigos da República “Caboquinhos” Maria Clara, Carla Luciane e ao “agregado” João Antônio por toda a amizade, apoio e momentos inesquecíveis que passamos juntos.

Aos funcionários da Horta do Departamento de Fitotecnia da UFV: Adriano, Reginaldo, Ademir, Alex, Roberto e José Antônio por toda a colaboração em todos os experimentos instalados em campo.

Aos amigos do laboratório de Pós-Colheita pela parceria e por terem me acolhido tão bem: Janiele, Teresa, Fernanda, Mayana, Mirelle, Christiane, Paulinha, Fernanda Cristina, Kharen, Ariana, Jean, Luciana e Dreice.

Aos técnicos do laboratório de Pós-Colheita Geraldo e José Maurício por terem sido sempre solícitos sempre que precisei.

Às amigas da Universidade Federal do Amazonas: Raianny Mendonça, Liliane Oliveira, Marcileide de Melo e Adriana Gil, e às amigas da Fundação Nokia de Ensino Geiza Braga e Rafaella Castro por estarem sempre presentes mesmo com a distância física

Às secretárias do Departamento de Fitotecnia Tatiana, Lidia e Rafaela pelo excelente atendimento sempre que precisei.

À Universidade Federal de Viçosa, principalmente ao Programa de Pós-graduação em Fitotecnia e aos professores com os quais tive a oportunidade de adquirir valiosos conhecimentos.

Muito Obrigada!

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xii
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	4
CAPÍTULO 1 .....	7
VIABILIDADE AGROECONÔMICA DOS CONSÓRCIOS DO TARO COM MILHO VERDE E FEIJÃO-VAGEM EM FUNÇÃO DE ÉPOCA DE ASSOCIAÇÃO DAS CULTURAS .....	7
RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
CAPÍTULO 2 .....	29
VIABILIDADE AGROECONÔMICA DOS CONSÓRCIOS TARO COM BRÓCOLIS, COUVE-CHINESA, BERINJELA, JILÓ, PIMENTÃO E MAXIXE.....	29
RESUMO .....	30
ABSTRACT .....	31
INTRODUÇÃO.....	32
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	39
CONCLUSÕES.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
APÊNDICE.....	51

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados referentes às épocas de implantação dos consórcios do milho verde e feijão-vagem com a cultura do taro e os respectivos cultivos solteiros.....19

**Tabela 2.** Rendimentos médios em massa de matéria fresca de rizomas mãe (RM), total (RT), comerciais (RC), filho grande (FG), filho médio (FM), filho pequeno (FP), refugo (REF) e número de rizomas filhos comerciais por planta (NFPC) do taro (T) em monocultura e em consórcio com milho verde (M) estabelecidos aos 0, 14 e 28 DAP e com feijão-vagem (F) em sucessão ao milho verde estabelecidos aos 150, 164 e 178 dias após o plantio do taro (DAP).....22

**Tabela 3.** Valores médios observados e contrastes entre cultivos solteiros e consorciados de milho verde, nas três épocas de associação com taro ( $\hat{Y}1$ ,  $\hat{Y}2$  e  $\hat{Y}3$ ), das características diâmetro do colmo (DC), comprimento de espiga com (CECP) e sem palha (CESP), diâmetro de espigas sem palha (DESP), e produção, em massa de matéria fresca, de espigas com (PECP) e sem palha (PESP).....24

**Tabela 4.** Valores médios observados e contrastes entre cultivos consorciados e solteiros de feijão-vagem, nas três épocas de associação ( $\hat{Y}1$ ,  $\hat{Y}2$  e  $\hat{Y}3$ ), das características diâmetro de vagem (DVA), número de vagens por planta (NVP), número de vagens comerciais por planta (NVCP), produções total (PT) e comercial (PC) das vagens.....25

**Tabela 5.** Índice de Uso da Terra (UET), Renda Bruta (RB), Renda Líquida (RL), Vantagem Monetária (VM), Vantagem Monetária corrigida (VMc).....27

### CAPÍTULO 2

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados referentes aos consórcios do taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe com os respectivos cultivos solteiros e períodos de cultivo.....41

**Tabela 2.** Rendimentos médios em massa de matéria fresca de rizomas mãe (RM), rizomas filhos grandes (FG), rizomas filhos médios (FME), rizomas filho pequeno (FP), rizomas refugo (FR), rizomas totais (RT), rizomas comerciais (FC), número de rizomas filhos grandes por planta (NFGP) e número de rizomas filhos comerciais por planta (NFPC) em monocultura e em consórcio com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe.....44

**Tabela 3.** Valores médios observados e contrastes entre cultivos consorciados e solteiros de brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe ( $\hat{Y}1$ ,  $\hat{Y}2$ ,  $\hat{Y}3$ ,  $\hat{Y}4$ ,  $\hat{Y}5$  e  $\hat{Y}6$ ), das produtividades totais (PT), número de plantas (NP), número de colheitas (NC) e número de frutos por planta (NFP).....45

**Tabela 4.** Índice de Uso da Terra (UET), Renda Bruta (RB), Renda Líquida (RL), Vantagem Monetária (VM), Vantagem Monetária corrigida (VMc).....49

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

**Figura 1** Valores médios mensais das temperaturas máximas, mínimas e médias registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.....17

**Figure 2.** Valores médios mensais de umidade relativa do ar e de precipitação pluvial registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.....18

### CAPÍTULO 2

**Figura 1** Valores médios mensais das temperaturas máximas, mínimas e médias registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.....39

**Figure 2.** Valores médios mensais de umidade relativa do ar e de precipitação pluvial registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.....40

## RESUMO

BRITO, Adriana Uchôa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2017. **Viabilidade agroeconômica da consorciação do taro com outras hortaliças.** Orientador: Mário Puiatti. Coorientadores: Fernando Luiz Finger e Paulo Roberto Cecon.

A olericultura caracteriza-se por ser uma atividade agrícola que apresenta intenso manejo do solo, além do uso intensivo de adubos minerais e/ou orgânicos e de defensivos agrícolas, especialmente quando em monocultivo. Por sua vez, o cultivo consorciado é como uma alternativa interessante na produção de hortaliças, principalmente para produtores da agricultura familiar, os quais dispõem de pequena área física para seus cultivos. Além de proporcionar o uso mais harmônico da área agrícola, com o plantio de diferentes culturas e conseqüente redução de impacto ao ambiente, proporciona a diversificação de produtos e, conseqüentemente, de suas fontes de renda. Nesse contexto, foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar a viabilidade agrônômica e econômica do cultivo do taro em consórcio com outras hortaliças. Ambos os experimentos foram conduzidos a campo, na Horta do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, no delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco e quatro repetições, respectivamente. O experimento I constou de 13 tratamentos resultantes de uma monocultura do taro; três épocas de consorciação do taro com milho verde, com as três épocas respectivas de monocultivo do milho verde; três épocas de consorciação do taro com milho verde seguido do feijão-vagem, com as três épocas respectivas dos monocultivos do milho verde seguido de monocultivos do feijão-vagem. Avaliaram-se as características produtivas das culturas e os indicadores agroeconômicos para medir a eficiência dos sistemas consorciados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio dos testes de Tukey, F e Dunnet adequados ao interesse do trabalho. Apesar do tratamento de taro em monocultivo ter apresentado maior produtividade que em consórcio, os tratamentos em sistemas consorciados proporcionaram maior eficiência econômica, com destaque para o consórcio taro e feijão-vagem associado aos 164 DAP (dias após o plantio do taro). O experimento II foi constituído de 13 tratamentos resultantes dos cultivos consorciados do taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe, e de suas respectivas monoculturas. As colheitas das hortaliças foram semanais, iniciadas cerca de 60 dias após o transplante das mudas, e realizadas por, aproximadamente, 120 dias, com

exceção da couve-chinesa cuja colheita foi realizada em uma única vez. Avaliaram-se as características produtivas das culturas e os indicadores agroeconômicos para medir a eficiência dos sistemas consorciados. Os dados foram à análise de variância e às médias comparadas por meio de testes de Tukey, Dunnet, F e o critério de agrupamento Scott-Knott, conforme o interesse do trabalho. Todos os consórcios foram eficientes, pois apresentam índice de uso eficiente da terra (UET) acima da unidade e elevada renda líquida e vantagem monetária, sendo o consórcio taro-jiló o menos vantajoso economicamente.

## ABSTRACT

BRITO, Adriana Uchôa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, march, 2017. **Agroeconomic viability of intercropping taro with others vegetables.** Adviser: Mário Puiatti. Co-advisers: Fernando Luiz Finger and Paulo Roberto Cecon.

The vegetable production is characterized by being an agricultural activity that presents intense management of the soil, besides the intensive use of mineral and / or organic fertilizers and of agricultural pesticides, especially when in monoculture. The irrational use of these resources can by cause considerable environmental impact by compromising the agricultural environment for future uses. In turn, intercropping emerges as an interesting alternative in the production of vegetables, mainly for producers of family agriculture, which have a small physical area for their crops. In addition to providing the most harmonious use of the agricultural area, with diversification of crops and consequent reduction of impact to the environment, it provides the diversification of its sources of income. In this context, two experiments were carried out with the objective of evaluating the agronomic and economic viability of the taro crop in a intercropping with other vegetables. Both experiments were conducted in the field, in Department of Plant Science, Federal University of Viçosa, in the experimental design of randomized blocks, with five and four replications, respectively. The experiment I consisted of 13 treatments resulting from a taro monoculture; three times of taro intercropping with green corn, with the respective three times of monoculture of the green corn; three times of taro intercropping with green corn followed by snap bean, with the respective three times of the monocultures of the green corn followed by monocultures of the snap bean. The productive characteristics of the crops and the agroeconomic indicators were evaluated to measure the efficiency of the intercropping systems. Data were analyzed by analysis of variance and the means were compared by Tukey, F and Dunnet's tests appropriate to the interest of the work. Although the treatment of taro in monoculture presented higher productivity than in a consortium, the treatments in intercropping systems provided greater economic efficiency, especially the taro and snap bean associated at 164 DAP (days after taro planting). The experiment II consisted of 13 treatments resulting from the intercropping of taro with broccoli, chinese cabbage, eggplant, jiló, peppers and gerkin, and their respective monocultures. Harvesting of the vegetables was weekly, initiated about 60 days after the transplanting of the seedlings, and carried out for approximately 120 days,

except for the chinese cabbage whose harvest was carried out in a single time. The productive characteristics of the crops and the agroeconomic indicators were evaluated to measure the efficiency of the intercropping systems. The data were analyzed by analysis of variance and the means compared by Tukey, Dunnet, F tests and group criterion according to the interest of the work. All the consortiums were efficient, because they have land use index (UET) above unity and high net income and monetary advantage, the taro-jiló intercropping being the least economically advantageous.

## INTRODUÇÃO GERAL

As transformações observadas na agricultura ao longo dos anos e o aumento exponencial da necessidade de produção de alimentos sugerem, de forma cada vez mais evidente, a necessidade de inclusão de tecnologias que visem o incremento não somente em produtividade dos alimentos, mas na qualidade dos mesmos e na sua forma de exploração de modo a impactar minimamente o ambiente.

A preservação da produtividade em áreas agrícolas abrange conceitos de sustentabilidade os quais estão relacionados com o desenvolvimento econômico aliado à conservação dos recursos naturais e qualidade de vida dos agricultores e familiares. Assim, a geração ou uso de práticas agrícolas alternativas surgem como forma de aproximação da sustentabilidade, direcionadas pelo conhecimento detalhado dos processos ecológicos que ocorrem nas áreas produtivas e nos contextos mais amplos dos quais elas fazem parte (Gliessman, 2009).

A olericultura caracteriza-se como uma atividade agrícola que faz uso intenso de práticas de manejo do solo, de adubos minerais e/ou orgânicos e defensivos agrícolas, dentre outros. A utilização irracional desses recursos compromete o ambiente, uma vez que pode induzir a um considerável impacto ambiental (Rezende, 2008). Por sua vez, o cultivo consorciado é uma alternativa interessante na produção de hortaliças, principalmente para produtores da agricultura familiar, os quais não dispõem de grande área física para seus cultivos

. O cultivo consorciado é um componente dos sistemas agrícolas sustentáveis que consiste, conforme Sedyama et al., (2014), no desenho de combinações espaciais e temporais, de duas ou mais culturas, na mesma área, onde o arranjo das culturas no espaço pode ser feito em fileiras alternadas, em faixas, em mosaico, de forma mista (sem arranjo definido), uma servindo de bordadura para a outra, ou uma servindo de cultura de cobertura do solo para a outra.

O cultivo consorciado apresenta diversas vantagens em relação ao sistema de monocultura, dentre elas destaca-se o aumento da densidade de plantas por unidade de área (Mattos et al., 2005), o que propicia a redução da incidência de plantas invasoras; aumento da proteção do solo contra a erosão; possibilidade de produção diversificada de alimentos em uma mesma área proporcionando melhor distribuição temporal de renda; aproveitamento mais eficiente dos recursos disponíveis comparado ao cultivo solteiro, gerando a cobertura vegetativa mais rápida do solo, além do sombreamento.

Dentre as possibilidades de consórcio entre hortaliças, verificadas em pesquisas científicas, cita-se o da alface e rúcula (Costa et al., 2007); chicória e rúcula (Cecílio Filho, 2008); cenoura e rúcula (Lima, 2008); pepino e alface (Rezende, 2008); cebola e alface (De Paula et al., 2009); brócolis e alface (Ohse et al., 2012); taro e feijão-vagem (Vieira et al., 2014), dentre outros. Pesquisas realizadas com essas espécies apresentaram adequado desempenho agrônômico, com produtividade superior, em determinadas associações, à obtida em monocultivo, indicando ser o sistema consorciado uma alternativa viável economicamente com base no uso eficiente da terra.

Todavia, diversos fatores podem interferir em sistemas consorciados de hortaliças influenciando na eficiência do consórcio, dentre eles: épocas de plantio (Grangeiro et al., 2007), escolha de cultivares mais adequadas (Porto, 2008), manejo da adubação (Devide et al., 2009); densidade populacional (Andrade Filho, 2012) e arranjos espaciais (Fernandes, 2012).

Como em qualquer atividade econômica, especialmente na agricultura, a monitorização das despesas é fundamental; entretanto, além do conhecimento do custo operacional total, torna-se necessário conhecer a participação relativa de itens de custo operacional efetivo, que refletem os custos variáveis ou os dispêndios efetivamente realizados. Igualmente, é importante conhecer a estrutura de despesas fixas, ou despesas indiretas, representadas por custos e encargos administrativos como forma de detalhar a remuneração atribuída a outros fatores de produção, sem os quais o cálculo de rentabilidade fica prejudicado (Melo et al., 2009).

O taro [*Colocasia esculenta* (L.) Schott], é uma planta monocotiledônea rizomatosa, a principal hortaliça da família Araceae, conhecida também por inhame no centro-sul do Brasil (Pedralli et al., 2002). Dentre as plantas tropicais produtoras de raízes, tubérculos e rizomas, o taro ocupa o quarto lugar em volume produzido a nível mundial, vindo após a mandioca, a batata-doce e o inhame. No ano de 2014, o taro teve no mundo produção de 10.108.223 Mg, em área plantada de 1.455.508 ha, com produtividade média de 6,95 Mg ha<sup>-1</sup>(FAO, 2017).

No Brasil, Minas Gerais é o estado em que a cultura apresenta maior produtividade, alcançando médias em torno de 19,0 Mg ha<sup>-1</sup>; entretanto, a cultura apresenta um potencial produtivo ainda maior, sendo necessário o aprimoramento e desenvolvimento de novas tecnologias de cultivo a fim de maximizar esses rendimentos e consolidar um sistema de produção para essa espécie (Puiatti et al., 2015).

O taro destaca-se por ser uma cultura de baixo custo de produção e pouco exigente em fertilidade do solo e insumos (Heredia Zárate et al., 2013); além disso, é uma planta tolerante à restrição parcial de luz (Rubatsky & Yamaguchi, 1997; Gondim et al., 2007), sendo tradicionalmente cultivada em alguns países em consórcio com coco, milho e com outras culturas (Rubatsky & Yamaguchi, 1997).

Estas características, e o fato da cultura ter um ciclo longo (nove meses), a torna com potencial de sucesso para cultivo em sistemas consorciados com hortaliças de menor ciclo cultural e/ou que proporcione sombreamento inferior a 18% (Gondim et al., 2007), propiciando ao agricultor renda complementar durante o período de cultivo do taro.

Diante disso, trabalhos vêm sendo desenvolvidos com a finalidade de avaliar a viabilidade agrônômica e econômica do consórcio do taro com outras culturas. Heredia Zárate et al. (2005), verificaram que as produções de duas cultivares de taro e de massa fresca e massa seca da parte aérea da alface não indicaram diferenças significativas em relação ao consórcio com o taro. Resultados semelhantes foram verificados por Puiatti et al. (2000); Heredia Zárate et al. (2006); Heredia Zárate et al. (2007) e Vieira et al. (2014), os quais confirmaram a eficiência do sistema de cultivo do taro em associação com as culturas do milho doce, cenoura, chicória e feijão-vagem, respectivamente. Esses trabalhos demonstraram ser a consorciação do taro com as hortaliças citadas uma alternativa agrônômica e economicamente viável.

Nesse contexto, o objetivo da presente pesquisa foi de avaliar a viabilidade agrônômica e econômica do taro em consórcio com milho verde, feijão-vagem, brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe, hortaliças essas de importância econômica para o Estado de Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade Filho, F. C. Bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de adubação com flor-de-seda e densidades populacionais. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró- RN, 94 p., 2012.

Cecílio Filho, A.B.; Costa, C.C.; Rezende, B.L.A.; Leeuwen, R. Viabilidade produtiva e econômica do consórcio entre chicória e rúcula em função da época de plantio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.26, p.316-320, 2008. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v26n3/05.pdf>> 25 Nov. 2015.

Costa, C.C.; Cecílio Filho, A.B.; Rezende, B.L.A.; Barbosa, J.C.; Grangeiro, L.C. Viabilidade agrônômica do consórcio de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, p.34-40, 2007. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n1/a08v25n1.pdf>> 20 Nov. 2015.

De Paula, P.D.; Guerra, J.G.M.; Ribeiro, R.L.D.; Cesar, M.N.Z.; Guedes, R.E.; Polidoro, J.C. Viabilidade agrônômica de consórcios entre cebola e alface no sistema orgânico de produção. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.27, p.202-206, 2009. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v27n2/v27n2a14.pdf>> 25 Nov.2015.

Devide, A. C. P.; Ribeiro, R. L. D.; Valle, T. L.; Almeida, D. L.; Castro, C. M.; Feltran, J. C. Produtividade de raízes de mandioca consorciada com milho e caupi em sistema orgânico. *Bragantia*, v. 68, n. 1, p. 145-153, 2009. <http://www.scielo.br/pdf/brag/v68n1/a16v68n1.pdf>>25 Nov.2015.

FAO (2017) FAO statistical database. Disponível em: < [http:// www.fao.org/](http://www.fao.org/)>. Acessado em: 16 de janeiro 2017.

Fernandes, Y. T. D. Viabilidade agroeconômica do consórcio de cenoura e coentro em função de diferentes quantidades de jirirana e arranjos espaciais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Semi-árido, Mossoró-RN, 87 p., 2012.

Gliessman, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4ª edição, Porto Alegre: UFRGS. 656p, 2009.

Gondim, A. R. O. Puiatti, M. Cecon, P. R.; Finger, F. L. Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas em taro cultivado sob sombreamento artificial. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 3, p. 418-428, 2007. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a19v25n3.pdf>> 04 Dez. 2015.

Grangeiro, L. C.; Bezerra Neto, F.; Negreiros, M. Z.; Cecílio Filho, A.B.; Caldas, A.V.C.; Costa, N.L. Produtividade da beterraba e rúcula em função da época de plantio em monocultivo e consórcio. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 04, p. 577-581, 2007. < <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n4/a16v25n4.pdf>> 04 Dez. 2015.

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, p.283-290, 2005. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2303>> 24 Nov. 2015.

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*, v.24, p.324-32, 2006. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n3/11.pdf>. 24 Nov. 2015.

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*, v.29, p.83-89, 2007. <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/70>> 28 Nov. 2015.

Heredia Zárate, N. A.; Vieira, M. C.; Tabaldi, L. A.; Heredia, D.V.; Jorge, R. P.G.; Salles, N. A. Agro-economic yield of taro clones in Brazil, propagated with different types of cuttings, in three crop seasons. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.85 (2), p. 785-797, 2013. <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v85n2/0001-3765-aabc-08-13-2513.pdf>> 25 Nov. 2015.

Lima, J.S.S. Viabilidade agroeconômica de consórcios em faixas de cenoura e rúcula em bicultivo. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Semi-árido, Mossoró-RN, 98 p., 2008.

Mattos, P. L. P.; Souza, L. S.; Souza, J. S.; Caldas, R. C. Consorciação da mandioca plantada em fileiras duplas e simples com culturas de ciclo curto. I. mandioca x caupi x milho. *Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas*, v.18, n.1, p.25-30, 2005.> <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca>> 26 Nov. 2016

Melo, A.S.; Costa B.C.; Brito, M.E.B.; Aguiar Netto, A.O.; Viégas, P.R.A. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana-Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 39: 119-123, 2009. <http://www.redeacqua.com.br/wp-content/uploads/2011/10/ArtigoPAT2009.pdf>>. 26 Nov. 2016.

Ohse, S.; Rezende, B.L.A.; Silveira, L.S.; Otto, R.F.; Cortez, M.G. Viabilidade agrônômica de consórcios de brócolis e alface estabelecidos em diferentes épocas. *Idesia*, v.30, p.29-37, 2012. <http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v30n2/art04.pdf>> 25 Nov. 2015.

Pedralli, G.; Carmo, C.A.S.; Cereda, M.P.; Puiatti, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. *Horticultura Brasileira*, v. 20, p. 530-532, 2002. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n4/14485.pdf>>. 12 Set. 2016.

Porto, V. C. N. Bicultivo de alface e rúcula consorciadas com cenoura em faixas. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró- RN, 101 p., 2008.

Puiatti, M.; Oliveira, N.L.C.; Cecon, P.R.; Bhering, A.S. Consorciação de taro e crotalária manejada com corte rente ao solo e poda na altura do dossel. *Revista Ceres, Viçosa*, v.62, p.275-283, 2015. <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v62n3/0034-737X-rceres-62-03-00275.pdf>> 24 Nov. 2015.

Puiatti, M.; Fávero, C.; Finger, F.L.; Gomes, J.M. Crescimento e produtividade de inhame e de milho doce em cultivo associado. *Horticultura Brasileira*, v.18, p.24-30, 2000. [http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n1/v18n1a\\_06.pdf](http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n1/v18n1a_06.pdf)> 24 Nov. 2015.

Rezende, B.L.A. Consórcios de pepino e alface em cultivo protegido: viabilidade agroeconômica. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp, Jaboticabal-SP, 163 p., 2008.

Rubatzky, V.E.; Yamaguchi, M. Word vegetables. Principles, production, and nutritive values. 2. ed. New York: Chapman & Hall. 843 p., 1997.

Sediyama, M.A.N.; Santos, I.C.; Lima, P.C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. Revista Ceres, Viçosa, v.61, p.829-837, 2014. <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v61s0/08.pdf>> 25 Jan. 2016.

Vieira, J.C.B.; Puiatti, M.; Cecon, P.R.; Bhering, A.S.; Silva, G.C.C.; Colombo, J.N. Viabilidade agroeconômica da consorciação do taro com feijão-vagem indeterminado em razão da época de plantio. Revista Ceres, v.6, p.155-160, 2014. <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v61n2/v61n2a10.pdf>> 23 Nov. 2015.

## **CAPÍTULO 1**

# **VIABILIDADE AGROECONÔMICA DOS CONSÓRCIOS DO TARO COM MILHO VERDE E FEIJÃO-VAGEM EM FUNÇÃO DE ÉPOCA DE ASSOCIAÇÃO DAS CULTURAS**

Viçosa – MG

Março, 2017

## RESUMO

BRITO, Adriana Uchôa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março, 2017. **Viabilidade agroeconômica dos consórcios do taro com milho verde e feijão-vagem em função de época de associação das culturas.** Orientador: Mário Puiatti. Coorientadores: Fernando Luiz Finger e Paulo Roberto Cecon.

A olericultura caracteriza-se como uma das atividades agrícolas que apresenta uso intenso do solo, de fertilizantes e de defensivos agrícolas. O cultivo consorciado surge como uma alternativa à obtenção de produtividades satisfatórias, ao mesmo tempo em que promove o aumento da eficiência do uso dos recursos ambientais nas áreas utilizadas para a produção de hortaliças. Diante disso, o trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade agrônômica e econômica da associação do taro com milho verde, em três épocas da associação, seguido da associação do taro com feijão-vagem, também em três épocas da associação, em sucessão ao milho verde após a colheita das espigas. O experimento foi conduzido a campo, na Horta do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Constou de 13 tratamentos resultantes de três cultivos consorciados do taro com milho verde; três cultivos consorciados do taro com milho verde seguido de feijão-vagem; três cultivos consorciados do milho verde com feijão-vagem e de quatro monoculturas, sendo três do milho verde e uma do taro. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco repetições. Avaliaram-se as características produtivas das culturas e os indicadores agroeconômicos para medir a eficiência dos sistemas consorciados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio dos testes de Tukey, Dunnett e F, conforme o interesse do trabalho. Apesar do tratamento de taro em monocultivo ter apresentado maior produtividade que em consórcio, os sistemas consorciados proporcionaram maior eficiência econômica, com destaque para a associação do feijão-vagem com taro implantada aos 164 dias após o plantio do taro.

**Palavras-chave:** *Colocasia esculenta*; *Zea mays*; *Phaseolus vulgaris*; consorciação de culturas; hortaliça.

## ABSTRACT

BRITO, Adriana Uchôa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, march, 2017. **Agroeconomic viability of intercropping taro with green corn and snap beans according to crop season.** Adviser: Mário Puiatti. Co-advisers: Fernando Luiz Finger e Paulo Roberto Cecon.

The vegetable exploration is characterized as one of the agricultural activities that presents intense use of the soil, of fertilizers and of agricultural defenses. Intercropping cultivation emerges as an alternative to obtaining satisfactory yields, while promoting the increased efficiency of the use of environmental resources in the areas used for the production of vegetables. The objective of this work was to verify the agronomic and economic feasibility of the association of taro with green corn in three seasons of the association, followed by the association of taro with snap bean, also in three seasons of the association, in succession to green maize after harvesting the ears. The experiment was conducted in the field at Department of Plant Science, Federal University of Viçosa. It consisted of 13 treatments resulting from three intercropping cultures of taro with green corn; three intercropped taro crops with green corn followed by snap bean; three intercropped crops of green corn with snap bean and four monocultures, three of which are green corn and one from taro. The experimental design was a randomized block design, with five replications. The productive characteristics of the crops and the agroeconomic indicators were evaluated to measure the efficiency of the intercropping systems. Data were submitted to analysis of variance and the means were compared by Tukey, Dunnet and F tests according to the interest of the work. Although the treatment of taro in monoculture presented higher productivity than in a intercropping, the intercropping systems provided greater economic efficiency, with emphasis on the association of the snap bean with taro implanted at 164 days after the taro planting.

**Key-words:** *Colocasia esculenta*; *Zea mays*; *Phaseolus vulgaris*; consortium; vegetable.

## INTRODUÇÃO

A atividade olerícola caracteriza-se como uma das atividades agrícolas que apresenta uso intenso do solo, de fertilizantes e de defensivos agrícolas. O uso irracional de tais recursos pode causar considerável impacto ambiental comprometendo a atividade e a vida das populações. O cultivo consorciado surge como uma alternativa à obtenção de produtividades satisfatórias, ao mesmo tempo em que promove o aumento da eficiência do uso dos recursos ambientais nas áreas utilizadas para a produção de hortaliças.

No entanto, a eficiência do consórcio depende diretamente do sistema de cultivo e das culturas envolvidas, sendo que vários fatores podem ter impacto significativo no rendimento e na taxa de crescimento das culturas componentes do consórcio. Dentre esses a competição entre as culturas, devido às características morfológicas das cultivares, por isso o arranjo espacial é muito importante (Bezerra Neto et al., 2003; Gliessman, 2009). A época de estabelecimento das associações é outro fator de fundamental importância no planejamento de cultivos consorciados, uma vez que o período de convivência entre as espécies pode afetar a produtividade das culturas (Cecílio Filho & May, 2002).

Dentre as culturas que apresentam grande potencial para exploração em sistema de consórcio, tem-se o taro [*Colocasia esculenta* (L.) Schott], uma hortaliça muito consumida mundialmente, principalmente em regiões tropicais e subtropicais úmidas (Rubatsky & Yamaguchi, 1997). Apresenta ciclo cultural longo (nove meses), fator limitante ao seu cultivo em propriedades em que a área física para os cultivos é restrita. Porém é uma planta tolerante à restrição parcial de luz (Rubatsky & Yamaguchi, 1997; Gondim et al., 2007), sendo tradicionalmente cultivada em alguns países em consórcio com coco, milho e com outras culturas (Rubatsky & Yamaguchi, 1997).

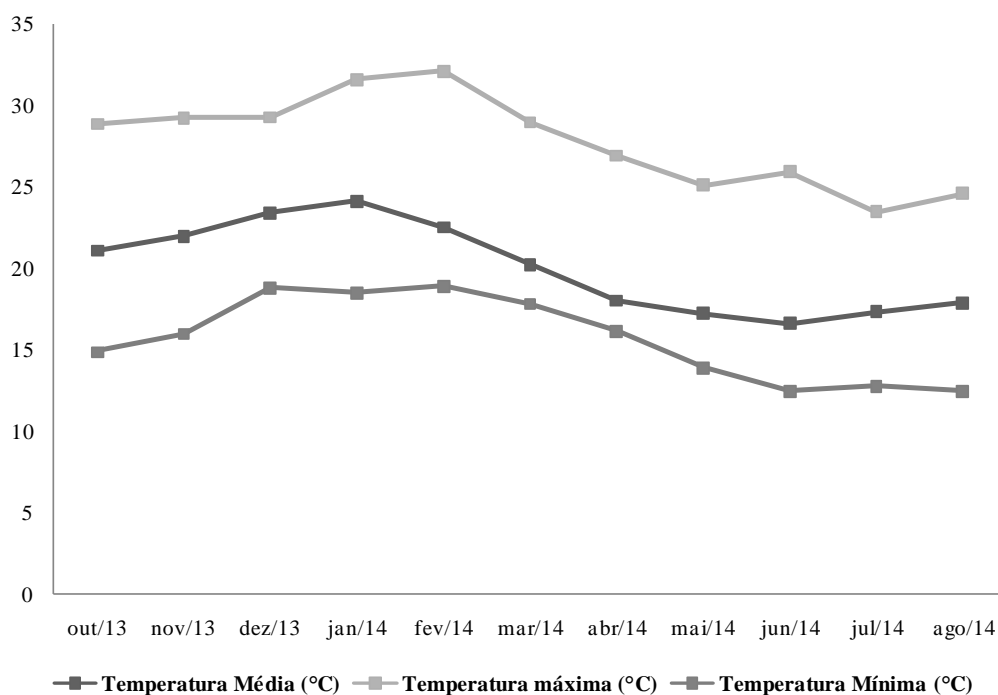
O milho (*Zea mays* L.) pode ser considerado a espécie mais utilizada em cultivos de associação pelos agricultores, principalmente com feijão (Montezano & Peil, 2006). Além disso, por ser uma espécie de metabolismo C<sub>4</sub>, se apresenta fotossinteticamente mais eficiente em altas temperaturas do que as plantas de metabolismo C<sub>3</sub> (Hay & Porter, 2006). Em função das características morfofisiológicas das culturas, o milho verde pode ser uma alternativa viável para ser consorciada com o taro uma vez que permite melhorar a exploração da área, com investimentos reduzidos e retorno financeiro antecipado ao colher as espigas de milho ainda verdes (Puiatti et al., 2000).

Por sua vez, o feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), também utilizado em consórcio com milho por alguns agricultores, representa uma alternativa de sucesso a ser utilizada em sistemas consorciados com o taro, conforme foi verificado por Vieira et al. (2014), uma vez que apresenta colheitas parceladas, proporcionando retorno antecipado ao taro e com diversificação de renda.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho verificar a viabilidade agrônômica e econômica da associação do taro com milho verde, em três épocas de associação das culturas, associação taro com milho verde seguido do feijão-vagem, em sucessão ao milho verde após a colheita das espigas, também em três épocas de associação das culturas, e das monoculturas do taro e do milho verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

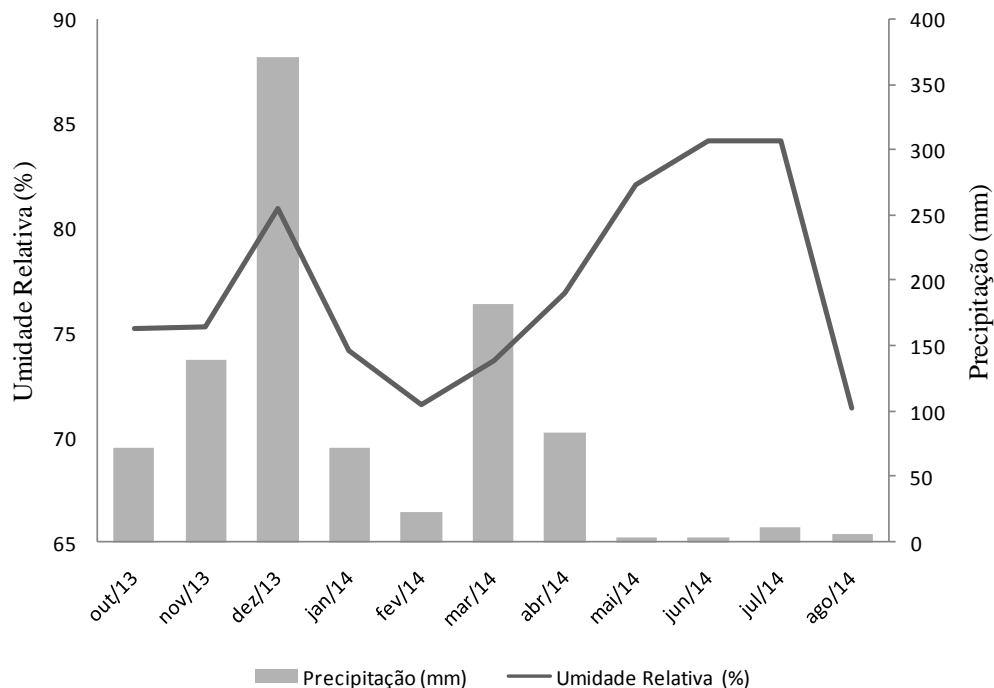
O experimento foi conduzido a campo, no período de 11/10/2013 a 10/07/2014, na Horta do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O município de Viçosa apresenta altitude de 650 m, latitude sul de 20 ° 45 ', longitude oeste de 42 ° 51 ' e classificação climática de Köppen (1948) do tipo Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno. A temperatura média durante o período experimental foi de 20,4 °C; a média das temperaturas mínimas, de 14,3 °C; e a média das temperaturas máximas, de 26,2 °C. Os valores médios mensais das temperaturas máxima, mínima e média, de umidade relativa (UR) e precipitação pluvial durante o desenvolvimento do experimento, registrados pela estação climatológica da UFV, encontram-se nas Figuras 1 e 2.



**Figura 1.** Valores médios mensais das temperaturas máximas, mínimas e médias registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

O solo da área de cultivo é caracterizado como Argissolo Vermelho-Amarelo Câmbico, textura Franco Argilo-Arenosa, conforme Embrapa (2013), cuja amostragem realizada na camada de 0-20 cm indicou os seguintes resultados:  $\text{pH}_{\text{(águas)}} = 5,7$ ;  $\text{P} = 42,3$  e  $\text{K} = 69 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca}^{2+} = 1,8$ ;  $\text{Mg}^{2+} = 0,4$  e  $\text{Al}^{3+} = 0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{B} = 0,3$ ;  $\text{Fe} = 75,4$ ;

Mn = 122,8; Zn = 14,5 e Cu = 4,2 mg dm<sup>-3</sup>; M.O = 1,97 dag kg<sup>-1</sup>; (H+Al) = 3,77; SB = 2,38; CTC(t) = 2,38 e CTC(T) = 5,85 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 41% e P-rem = 36,7 mg L<sup>-1</sup>. As análises químicas foram realizadas conforme metodologia descrita por Embrapa (2009).



**Figura 2.** Valores médios mensais de umidade relativa do ar e de precipitação pluvial registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições. Foi constituído de 13 tratamentos resultantes de três épocas de cultivos consorciados do taro com milho verde, três épocas de cultivos consorciados do taro com milho verde seguido de feijão-vagem, três épocas de cultivos consorciados do milho verde com feijão-vagem e de quatro monoculturas, sendo três épocas de cultivo do milho verde e uma do taro (Tabela 1).

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados referentes às épocas de implantação dos consórcios do milho verde e feijão-vagem com a cultura do taro e os respectivos cultivos solteiros.

Trat.	Associação	Taro	Milho verde	Feijão-vagem
1-	Taro solteiro	0 DAP*	Ausente	Ausente
2-	Taro + Milho Verde	0 DAP	0 DAP	Ausente
3-	Taro + Milho Verde	0 DAP	14 DAP	Ausente
4-	Taro + Milho Verde	0 DAP	28 DAP	Ausente
5-	Milho Verde Solteiro		0 DAP	Ausente
6-	Milho Verde Solteiro		14 DAP	Ausente
7-	Milho Verde Solteiro		28 DAP	Ausente
8-	Taro + Milho Verde + Feijão-vagem	0 DAP	0 DAP	150 DAP
9-	Taro + Milho Verde + Feijão-vagem	0 DAP	14 DAP	164 DAP
10-	Taro + Milho Verde + Feijão-vagem	0 DAP	28 DAP	178 DAP
11-	Milho verde + Feijão-vagem		0 DAP	150 DAP
12-	Milho verde + Feijão-vagem		14 DAP	164 DAP
13-	Milho verde + Feijão-vagem		28 DAP	178 DAP

\*DAP = Dias Após Plantio do Taro

A parcela experimental foi constituída de quatro linhas espaçadas de 1,0 m com 2,4 m de comprimento contendo, em cada linha, oito plantas de taro espaçadas de 0,30 m e sete plantas de milho verde ou de feijão-vagem, totalizando, na parcela, 32 plantas de taro e 28 plantas de milho verde ou de feijão-vagem. Considerou-se como área útil aquela ocupada por 10 plantas de taro e seis plantas de milho verde e de feijão-vagem competitivas nas duas fileiras centrais da parcela.

Quando cultivadas solteiras ou em consórcio, as plantas de milho verde e de feijão-vagem foram distribuídas na linha de plantio, distanciadas de 1,0 m entre linhas e, individualmente, a cada 0,30 m na linha. Foram semeadas três sementes de milho verde ou de feijão-vagem por cova, procedendo-se o desbaste 15 dias após a semeadura deixando-se apenas uma planta a cada 0,30 m. Dessa forma, os cultivos solteiros ou em associação tiveram as mesmas populações, ou seja, 33.333 plantas/ha de taro e/ou plantas de milho verde e/ou feijão-vagem. Essas populações foram ajustadas ao espaçamento recomendado para as culturas do taro, milho verde e feijão-vagem indeterminado que é 1,0 m entre linhas e 0,30 m dentro da linha.

Utilizaram-se como mudas rizomas filho do taro ‘Japonês’ (BGH 5925), com massa média de 60 g, provenientes do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV. O milho verde utilizado foi o híbrido AG 1051 (Sementes Agrocere) e o feijão-vagem, ‘Macarrão Favorito’ (Horticere), com hábito de crescimento indeterminado. O milho foi semeado nas três épocas pré-estabelecidas (0, 14 e 28 dias após o plantio do taro - DAP) e a colheita das espigas realizada com ciclo cultural de, aproximadamente, 100 dias, para as três épocas de plantio, quando os grãos apresentavam-se em fase leitosa.

O plantio do feijão-vagem, nas três épocas pré-estabelecidas (150, 164 e 178 DAP do taro), foi realizado após a colheita do milho verde, quando as folhas do milho começaram a entrar em processo de senescência, e seguiu os mesmos intervalos de tempo do plantio do milho verde. O período de colheita das vagens foi de, aproximadamente, 30 dias iniciando cerca de 60 dias após o plantio. O feijão-vagem, seguido ao milho verde, foi semeado próximo a planta de milho e essa serviu de tutor para o crescimento do feijoeiro.

A fertilização do solo foi realizada para cada cultura com base nas análises química e física do solo e nas respectivas recomendações para o Estado de Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999). Os demais tratos culturais foram realizados conforme as recomendações técnicas para as culturas do taro (Puiatti, 2002), milho verde (Puiatti et al., 2000) e do feijão-vagem (Pinto et al., 2007), respectivamente. Na ausência de chuvas e até 30 dias antes da colheita do taro, os cultivos receberam irrigações semanais, por aspersão, aplicando-se em cada irrigação lâmina de água suficiente para atender à demanda das culturas.

Quando as espigas de milho apresentavam-se com os grãos leitosos ("estádio de pamonha"), com aproximadamente 100 dias do plantio do milho, procedeu-se a colheita e avaliação da produção de espigas com e sem palha (peso, comprimento e diâmetro de espiga) e medições da altura da planta (do nível do solo até o ápice do pendão floral), altura da inserção da primeira espiga e diâmetro do colmo a 1,0 m de altura do nível do solo, conforme Puiatti et al. (2000).

Em decorrência do feijão-vagem utilizado apresentar hábito de crescimento indeterminado, as colheitas foram feitas de forma parcelada, três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras) e com duração de, aproximadamente, 30 dias para cada época de plantio, conforme Vieira et al. (2014). Foram avaliados: percentual de vagens mal formadas (com defeitos); número e massa de matéria fresca de vagens totais e comerciais e dimensões das vagens comerciais (comprimento e diâmetro). As dimensões das vagens foram obtidas de 10 vagens comerciais amostradas por repetição, em cada colheita, conforme Puerta Romero (1961), citado por Vilhordo et al. (1988).

Ao final do ciclo cultural do taro (nove meses do plantio), as plantas da área útil foram colhidas e avaliadas as produções de rizomas mãe, de rizomas filhos grande, médio, pequeno e refugo, de acordo com Puiatti et al. (2000). Considerou-se como produtividade total o somatório das produtividades de rizomas mãe e de todas as classes

de rizomas filho; a produtividade de rizomas comerciais consistiu do somatório das classes filho grande, médio e pequeno.

Os indicadores agroeconômicos empregados para avaliar a eficiência dos sistemas consorciados foram: o índice de Uso Eficiente da Terra (UET); renda bruta (RB); renda líquida (RL), vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc), sendo que o índice UET, segundo Willey (1979) é obtido pela expressão:  $UET = (Yab/Yaa) + (Yba/Ybb)$ , onde: Yab é a produtividade da cultura “a” em consórcio com a cultura “b”; Yaa é a produtividade da cultura “a” em monocultivo; Yba é a produtividade da cultura “b” em consórcio com a cultura “a”; e Ybb é a produtividade da cultura “b” em monocultivo.

A renda bruta (RB) foi calculada por meio da multiplicação da produtividade da cultura em cada tratamento pelo preço do produto pago aos produtores na CEASA-MG em cada época de colheita. Para a cultura do taro o preço do produto no dia da colheita foi de R\$ 1,58/kg de rizomas comerciais e para o milho verde foi de R\$ 0,68, R\$ 1,05 e de R\$0,79/kg de espigas comerciais na primeira, segunda e terceira épocas de plantio, respectivamente (Ceasa-MG, 2014). Para a cultura do feijão-vagem, calculou-se a média dos preços de venda durante os 30 dias de colheita, onde os valores obtidos foram de R\$ 1,74/kg e R\$2,13/kg, para a primeira e segunda época de plantio, respectivamente.

A renda líquida (RL) foi obtida pela subtração da renda bruta dos custos de produção derivados de insumos mais serviços. Esses custos foram calculados para cada tratamento, considerando-se os custos de insumos e os serviços utilizados nas culturas do taro, milho verde e feijão-vagem em nível experimental. A vantagem monetária e a vantagem monetária corrigida foram calculadas pelas seguintes expressões:  $VM = RB \times (UET - 1)/UET$  e  $VMc = RL \times (UET - 1)/ UET$ , de acordo com Beltrão et al. (1984).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias dos dados de produção foram comparadas entre si pelo teste de Tukey e ao controle pelo teste de Dunnett, sendo também realizados contrastes (teste F) entre cultivos solteiros e consorciados. Todas as análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAEG 9.1 (SAEG, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades de rizomas mãe (RM) e de filho pequeno (FP) não diferiram entre os tratamentos ao nível de 10% de probabilidade pelo teste F. A associação do milho verde com o taro aos 0 DAP (T2), e do milho verde com taro aos 0 DAP, seguido do feijão-vagem aos 150 DAP (T8) e aos 164 DAP para rizomas comerciais (T9) prejudicou a produção de rizomas totais, de rizomas comerciais, filho grande, filho médio e número de filho comerciais por planta, haja vista ter proporcionado menor produção dessas classes de rizomas, comparado ao cultivo solteiro do taro. Contudo, a associação do milho verde com o taro aos 14 e 28 DAP do taro não causou redução significativa da produção total de rizomas (RT), de rizomas comerciais (RC), filhos grande (FG) e médios (FM), nem no número de filho comerciais por planta (Tabela 2).

**Tabela 2.** Rendimentos médios em massa de matéria fresca de rizomas mãe (RM), total (RT), comerciais (RC), filho grande (FG), filho médio (FM), filho pequeno (FP), refugo (REF) e número de rizomas filhos comerciais por planta (NFPC) do taro (T) em monocultura e em consórcio com milho verde (M) estabelecidos aos 0, 14 e 28 DAP e com feijão-vagem (F) em sucessão ao milho verde estabelecidos aos 150, 164 e 178 dias após o plantio do taro (DAP)

Tratamentos (T)	RM	RT	RC	FG	FM	FP	REF	NFCP
	Mg ha <sup>-1</sup>							ud/pl.
1-T solteiro	13,85	40,38 a	25,30 a	16,14 a	6,76 a	2,39	1,23 ab	5,28 a
2- T+M - 0 DAP	11,36	24,00 b*	11,97 b*	7,00 b*	3,27 bc*	1,70	0,67 ab	2,76 b*
3- T+M - 14 DAP	13,77	35,33 ab	20,29 ab	11,39 ab	5,55 abc	3,34	1,27 ab	4,52 a
4- T+M - 28 DAP	12,89	34,20 ab	20,52 ab	11,04 ab	6,50 ab	2,97	0,79 ab	4,62 a
8-T+M+F - 150 DAP	11,39	24,58 b*	12,65 b*	8,89 ab*	2,46 b*	1,30	0,53 b	2,64 b*
9- T+M+F - 164 DAP	13,64	32,05 ab	17,53ab*	10,29 ab	4,86 abc	2,38	0,87 ab	3,76 ab*
10-T+M+F- 178 DAP	<sup>1/</sup> -	-	-	-	-	-	-	-
C.V (%)	28,22	24,28	27,54	40,48	39,73	53,0	67,34	22,05

Médias, nas colunas, seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade; médias, nas colunas, seguidas de asterisco (\*), diferem do controle ao nível de 10% de probabilidade pelo teste de Dunnett.

<sup>1/</sup>Em razão de não ter havido produção de feijão-vagem nessa época da associação, não se levou em consideração a produção de taro desse tratamento.

Esses resultados evidenciam que a associação do milho verde concomitante com o plantio do taro (0 DAP), quer seja ou não seguido da associação com feijão-vagem aos 150 DAP em sucessão ao milho, interferiu na expressão do potencial produtivo da cultura do taro. A competição por fatores de produção relacionados ao uso da água e o estresse nutricional são os principais fatores limitantes na produtividade das culturas (Lopes & Lima, 2015). Todavia, como no presente trabalho a fertilização foi feita com

base na recomendação para as culturas e as culturas foram irrigadas sempre que necessário, é possível que a competição por luz tenha sido o fator mais limitante.

O taro apresenta crescimento lento em sua fase inicial, com elevada taxa de crescimento das plantas entre 90 e 150 dias iniciais (Puiatti et al., 1992). Deste modo, na fase inicial de crescimento lento das plantas de taro, as plantas de milho verde por crescerem mais rapidamente, promoveram maior competição pelos fatores de crescimento, em especial, por luz.

O mesmo pode ter ocorrido com o tratamento da associação do feijão-vagem em sucessão ao milho realizada aos 150 DAP do taro, uma vez que as plantas de milho foram estabelecidas na mesma época (0 DAP) permaneceram para servir de tutor para as plantas de feijão-vagem. Efeito inverso foi observado quando da implantação da associação do feijão-vagem com taro aos 178 DAP, em sucessão ao milho verde, no qual o feijão-vagem não desenvolveu em razão do sombreamento causado pelas plantas de taro.

Resultados semelhantes aos aqui encontrados foram observados por Vieira et al. (2014), no consórcio taro com feijão-vagem indeterminado, onde verificaram que associação do feijão-vagem com o taro aos 0 DAP do taro proporcionou os menores rendimentos de rizomas. Tal fato pode estar relacionado à competição por fatores de crescimento na fase inicial da cultura. Por sua vez, a produção de feijão-vagem foi menor na associação realizada aos 42 DAP.

O rendimento de rizomas comerciais no presente trabalho variou de 11,97 no T2 (associação milho e taro aos 0 DAP) a 25,30 Mg ha<sup>-1</sup> no T1 (taro solteiro). Heredia Zárate et al. (2006), avaliaram o consórcio de taro com cenoura e alface nas condições de Dourados (MS) e obtiveram produtividades de rizomas comerciais de 15,66 Mg ha<sup>-1</sup> (taro solteiro), de 9,94 Mg ha<sup>-1</sup> em cultivo consorciado com cenoura e de 18,45 Mg ha<sup>-1</sup> em consórcio com alface. Também em Dourados-MS, Heredia Zárate et al. (2007), obtiveram em cultivo solteiro produtividade de 10,42 Mg ha<sup>-1</sup> e em cultivo consorciado com chicória apenas 3,11 Mg ha<sup>-1</sup>.

Embora as diferenças de rendimento encontradas nesses trabalhos possam estar relacionadas com as características edafoclimáticas de cada região, os resultados evidenciam que a escolha das espécies a serem associadas e a época de associação das culturas, são fatores de extrema importância para o êxito desse sistema de produção.

Tanto as características vegetativas da planta de milho, quanto as produtivas (espigas com e sem palha), não diferiram entre tratamentos consorciados e solteiros, nas

respectivas épocas das associações (Tabela 3). Esses resultados evidenciam que as plantas de milho não competiram com as plantas de taro pelos fatores de crescimento, mesmo quando a associação ocorreu aos 28 DAP.

**Tabela 3.** Valores médios observados e contrastes entre cultivos solteiros e consorciados de milho verde, nas três épocas de associação com taro (Ŷ1, Ŷ2 e Ŷ3), das características diâmetro do colmo (DC), comprimento de espiga com (CECP) e sem palha (CESP), diâmetro de espigas sem palha (DESP), e produção, em massa de matéria fresca, de espigas com (PECP) e sem palha (PESP)

Contrastes	Tratamentos	DC	CECP	CESP	DESP	PECP	PESP
		..... cm .....				..... Mg ha <sup>-1</sup> .....	
Ŷ1	5	2,94	31,42	22,00	5,07	18,42	11,93
	2	2,80	31,42	21,34	5,00	17,35	11,06
		0,14 <sup>NS</sup>	0 <sup>NS</sup>	0,66 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>	1,07 <sup>NS</sup>	0,87 <sup>NS</sup>
Ŷ2	6	3,04	29,45	20,66	5,19	17,09	11,87
	3	2,85	28,80	20,10	5,19	16,76	12,13
		0,19 <sup>NS</sup>	0,65 <sup>NS</sup>	0,56 <sup>NS</sup>	0 <sup>NS</sup>	0,33 <sup>NS</sup>	-0,26 <sup>NS</sup>
Ŷ3	7	2,52	29,47	19,56	5,33	15,62	11,10
	4	2,39	30,00	20,63	5,26	15,73	11,23
		0,13 <sup>NS</sup>	-0,53 <sup>NS</sup>	-1,07 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>	-0,11 <sup>NS</sup>	-0,13 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup>: não significativo pelo teste F a 10% de probabilidade.

Ŷ1 – Milho verde solteiro a 0 DAP (trat. 5) vs. Milho verde consorciado com o taro aos 0 DAP (trat.2).

Ŷ2 – Milho verde solteiro aos 14 DAP (trat. 6) vs. Milho verde consorciado com o taro aos 14 DAP (trat.3).

Ŷ3 – Milho verde solteiro aos 28 DAP (trat. 7) vs. Milho verde consorciado com o taro aos 28 DAP (trat.4).

O milho caracteriza-se como uma espécie de metabolismo C<sub>4</sub>, a qual se apresenta fotossinteticamente mais eficiente em altas temperaturas do que as plantas de metabolismo C<sub>3</sub>, adaptando-se melhor em ambientes com alta luminosidade (Hay & Porter, 2006). Isso ficou evidente na associação aos 0 DAP, em que as plantas de taro foram afetadas pelo consórcio (Tabela 2). Entretanto, mesmo quando a associação foi realizada aos 28 DAP, quando as plantas de taro já estavam emersas, em razão do crescimento rápido das plantas de milho essas conseguiram emergir do solo e sobressaírem em relação ao taro.

No caso do milho, a competição intraespecífica é grande, como verificado por Puiatti et al. (2000) ao avaliar a viabilidade agrônômica e econômica da associação taro e milho doce, em três arranjos de plantas (30, 60 e 90 cm) e dois manejos das plantas de milho (com corte e sem corte das plantas após a colheita das espigas verdes). Esses autores observaram que o tratamento com uma planta de milho a cada 30 cm proporcionou melhor resultado de produção de espigas do que quando foram arranjadas três plantas de milho a cada 90 cm.

A competição entre plantas, nas associações, pode estar relacionada a diversos fatores, dentre esses, a competição por recursos como água, nutrientes, CO<sub>2</sub> e luz, ou ainda por modificações danosas no microclima e/ou efeitos alelopáticos (Santos, 1998). Todavia, a intensidade dessas interações pode ser induzida pelo grau de sincronismo entre o crescimento das espécies envolvidas e o estágio fenológico em que sucede a interferência (Harper, 1977).

As características da produção de vagem não diferiram entre tratamentos consorciados e solteiros nas associações do feijão-vagem implementadas aos 150 e 164 DAP (Tabela 4). Embora não detectada significância, os tratamentos em consórcio apresentaram valores numéricos inferiores aos respectivos cultivos solteiros, principalmente na associação realizada aos 150 DAP, época em que as plantas de taro estavam com crescimento vigoroso. Esses resultados evidenciam que as plantas de feijão-vagem são menos competitivas que as plantas de milho. Cabe aqui ressaltar que os tratamentos de feijão-vagem solteiro (sem o taro – T11 e T12) estavam sucedendo a cultura do milho e usando a planta desses como suporte para seu crescimento.

**Tabela 4.** Valores médios observados e contrastes entre cultivos consorciados e solteiros de feijão-vagem, nas três épocas de associação (Ŷ1, Ŷ2 e Ŷ3), das características diâmetro de vagem (DVA), número de vagens por planta (NVP), número de vagens comerciais por planta (NVCP), produções total (PT) e comercial (PC) das vagens.

Contrastes	Tratamentos	DVA Cm	NVP .....und./planta.....	NVCP	PT ..... Mg ha <sup>-1</sup> .....	PC
Ŷ1	11	0,77	134,26	107,26	26,27	21,31
	8	0,81	95,93	70,10	16,76	13,65
		-0,04 <sup>NS</sup>	38,33 <sup>NS</sup>	37,16 <sup>NS</sup>	9,51 <sup>NS</sup>	7,66 <sup>NS</sup>
Ŷ2	12	0,76	122,60	97,56	23,39	20,32
	9	0,78	106,50	77,43	21,58	18,08
		-0,02 <sup>NS</sup>	16,10 <sup>NS</sup>	20,13 <sup>NS</sup>	1,81 <sup>NS</sup>	2,24 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup>: não significativo a 10% de probabilidade pelo teste F.

Ŷ1 – Feijão-vagem “solteiro” (em sucessão ao milho) aos 150 DAP (trat. 11) vs. Feijão-vagem consorciado com o taro aos 150 DAP em sucessão ao milho verde (trat. 8).

Ŷ2 – Feijão-vagem “solteiro” (em sucessão ao milho) aos 164 DAP (trat. 12) vs. Feijão-vagem consorciado com o taro aos 164 DAP em sucessão ao milho verde (trat. 9).

Obs.: Não foi possível fazer o contraste entre os tratamentos 13 (Feijão-vagem “solteiro” em sucessão ao milho, plantado aos 178 DAP) vs. tratamento 10 (Feijão-vagem consorciado com o taro aos 178 DAP em sucessão ao milho verde (trat. 10) em razão de não ter havido produção de feijão-vagem nessa época de implantação da cultura.

Na associação implementada aos 178 DAP, as plantas de feijão-vagem não desenvolveram. Nesse caso, dois fatores estiveram atuando: um foi em razão do porte elevado em que se encontravam as plantas de taro, o que dificultou a penetração de luz

através do dossel; esse esteve associado à elevada precipitação pluvial ocorrida naquele período levando à morte muitas plântulas de feijão.

Na literatura há carência de pesquisas realizadas do consórcio de feijão-vagem com taro. Utilizando a mesma variedade de feijão-vagem empregada na presente pesquisa, em consórcio com o taro estabelecido aos 0; 21 e 42 DAP, Vieira et al. (2014), verificaram maiores número de vagens e produção de vagens total e comercial nos cultivos solteiros em comparação aos consórcios implementados aos 0 e 21 DAP, e que cultivo solteiro implementado aos 42 DAP somente apresentou maior produção de vagens não comerciais que o tratamento em consórcio. No trabalho de Vieira et al. (2014), o maior valor de produtividade de vagens comercializáveis foi o de 35,46 Mg ha<sup>-1</sup>, no tratamento com cultivo solteiro aos 21 DAP; esse resultado foi superior ao encontrado nesta pesquisa onde a maior média foi de 26,27 Mg ha<sup>-1</sup> no tratamento com cultivo solteiro de feijão-vagem implementado aos 150 DAP.

Em sistema orgânico de cultivo, no consórcio de feijão-vagem arbustivo com pimentão, Souza et al. (2007) obtiveram maior produtividade de feijão-vagem em monocultivo (7,5 Mg ha<sup>-1</sup>), sendo que o cultivo consorciado não afetou a produtividade de pimentão. Ainda em sistema orgânico, as cultivares de feijão-vagem arbustivo ‘Alessa’, ‘Novirex’ e ‘Zigane’ no consórcio com milho verde proporcionaram altas produtividades, sendo que a ‘Alessa’ alcançou 12 Mg ha<sup>-1</sup>, nível próximo ao máximo já divulgado no Brasil em sistemas convencionais de cultivo (Carvalho, 2012).

Já no consórcio feijão comum com milho, Costa & Silva (2008) observaram que as plantas de feijão cultivadas no sistema solteiro produziram aproximadamente o dobro do número de vagens por planta comparadas às dos consórcios, demonstrando que a cultura do milho interferiu na produção de vagens.

Os dados referentes aos indicadores agroeconômicos dos sistemas consorciados de taro com milho verde, feijão-vagem e suas respectivas monoculturas são apresentados na Tabela 5. Em relação ao UET, houve diferença significativa a 5% pelo Teste de Tukey dos tratamentos em cultivo consorciados, quando comparados aos monocultivos, bem como cultivo solteiro de taro comparado aos demais tratamentos para os indicadores RB e RL.

De modo geral, os tratamentos em sistemas consorciados proporcionaram maiores eficiências econômicas, com destaque para o consórcio taro e feijão-vagem aos 164 DAP, onde foram observadas as maiores médias para todos os indicadores

avaliados, o que pode ser explicado pelo alto preço obtido pela venda do feijão-vagem (R\$ 2,13/kg) na referida época de colheita.

**Tabela 5.** Índice de Uso da Terra (UET), Renda Bruta (RB), Renda Líquida (RL), Vantagem Monetária (VM), Vantagem Monetária corrigida (VMc)

Tratamentos	UET	RB (R\$ ha <sup>-1</sup> )	RL (R\$ ha <sup>-1</sup> )	VM (R\$ ha <sup>-1</sup> )	VMc (R\$ ha <sup>-1</sup> )
1- Taro (T) solteiro	1,00 c	39.980,02 bcd	33.500,94 bc	-	-
2- T + M - 0 DAP	1,44 bc*	30.891,68 cde*	20.899,48 cd*	9.408,368	6.460,19
3- T + M - 14 DAP	1,79 ab*	49.655,88 ab*	39.663,68 ab*	22.051,68	17.836,53
4- T + M - 28 DAP	1,85 ab*	44.898,50 abcd*	34.856,30 abc*	20.610,93	16.154,43
5- M solteiro - 0 DAP	1,00 c	12.711,17 f*	8.544,08 d*	-	-
6- M solteiro - 14 DAP	1,00 c	17.946,59 ef*	13.779,50 d*	-	-
7- M solteiro - 28 DAP	1,00 c	12.338,21 f*	8.171,12 d*	-	-
8- T+M + F - 150 DAP	2,21 a*	47.905,00 abc*	38.156,14 ab*	24.966,57	19.965,44
9- T+M + F - 164 DAP	1,85 ab*	60.430,32 a*	50.681,33 a*	27.681,74	23.375,37
10 - T+ M + F - 178 DAP	<sup>1/</sup> -	-	-	-	-
11- M+F solteiro – 150 DAP	1,00 c	17.891,98 ef*	13.068,58 d*	-	-
12- M+F solteiro - 164 DAP	1,00 c	29.124,90 def*	24.301,50 bcd*	-	-
13- M+F solteiro - 178 DAP	<sup>1/</sup> -	-	-	-	-
<b>CV (%)</b>	22,10	23,9	30,32	-	-

Médias, nas colunas, seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; médias, nas colunas, seguidas de asterisco (\*), diferem do controle ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett.

<sup>1/</sup>Em razão de não ter havido produção de feijão-vagem nessa época da associação, não se levou em consideração esse tratamento nessa análise.

Entretanto, dentre os tratamentos em cultivo consorciado, o taro em consórcio com milho verde a 0 DAP promoveu menores médias de RB, RL, VM e VMc (Tabela 5). Estes resultados podem estar relacionados às baixas produtividades de rizomas de taro alcançadas neste tratamento associada ao preço do milho verde (R\$ 0,68/kg) obtido na época de sua primeira colheita, o qual foi o menor verificado entre as três épocas.

Dessa forma, com exceção do tratamento de taro em consórcio com milho verde a 0 DAP, os sistemas consorciados proporcionaram melhor aproveitamento dos fatores ambientais disponíveis em relação ao sistema solteiro, uma vez que os índices de uso da terra (UET's) foram maiores que 1 (a unidade), variando de 44% a 121%. Isso significa que são necessárias áreas de 44 a 121% a mais para que as culturas em plantio solteiro produzam o equivalente à produção dessas consorciadas em um hectare.

Resultados encontrados por Vieira et al. (2014) corroboram para os observados no presente trabalho, onde avaliando a viabilidade agroecônômica do consórcio entre taro e feijão-vagem verificaram UET's superiores a 1, assim como RB e RL superiores às das monoculturas. Heredia Zárate et al. (2006) obteve UETs de 1,06 e 1,83 no consórcio de taro com cenoura e taro com alface, respectivamente. Heredia Zárate et al. (2005), também obtiveram valores de UET e renda bruta superiores nos cultivos consorciados de dois cultivares de taro com alface em relação ao cultivo solteiro.

Ao comparar consórcio do taro com crotalária em função da época de corte da crotalária com o tratamento controle, Colombo (2013) verificou que o corte da crotalária realizado a partir dos 145 DAS afetou a UET, RB e RL, todos com médias inferiores ao controle.

Alguns trabalhos avaliaram o cultivo consorciado com outras hortaliças como brócolis e alface (Ohse et al., 2012), alface e pepino (Silva et al., 2008), cenoura e rúcula (Lima, 2008), chicória e rúcula (Cecílio Filho et al., 2008), dentre outros, que apresentaram ganhos de eficiência no sistema de cultivo consorciado para as culturas estudadas quando comparado ao seu cultivo em monocultura, demonstrando que esse sistema permite melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando, na maioria das vezes, em maior rendimento econômico.

## **CONCLUSÕES**

Todos os tratamentos cultivados em consórcio foram eficientes agroeconomicamente, pois apresentaram UET acima da unidade;

O tratamento de taro em consórcio com feijão vagem aos 150 DAP foi o que apresentou maior UET;

O tratamento de taro em consórcio com feijão vagem aos 164 DAP foi o mais eficiente economicamente com maiores valores de RB, RL, VM e VMc.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrão, N.E.M.; Nóbrega, L.B.; Azevêdo, D.M.P.; Vieira, D.J. Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão upland e feijão “caupi”. Boletim de Pesquisa, 15, 21 p., 1984. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/262650/comparacao-entre-indicadores-agroeconomicos-de-avaliacao-de-agroecossistemas-consorciados-e-solteiros-envolvendo-algodao-upland-e-feijao-caupi>.> 23 Nov. 2014.
- Bernardes, C.O.; Martins, C.A.S.; Lopes, F.S.; Rocha, M.J.R.; Xavier, T.M.T. Leaf área, leaf área index and light extinction coefficient for taro culture. Enciclopédia Biosfera, v.12, n.12, p.01-09, 2011. <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/area%20foliar.pdf> >23 Nov. 2014.
- Bezerra Neto, F.; Andrade, F.V.; Negreiros, M.V.; Santos Júnior, J.J. Desempenho agroeconômico do consórcio de cenoura com alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 4, p. 635-64, 2003. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n4/19428.pdf> > 23 Nov. 2014.
- Carvalho, J. F. Avaliação de cultivares de feijão-caupi e feijão-vagem arbustivo em sistema orgânico de produção. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ, 75p., 2012.
- CEASA-MG Centrais de abastecimento de Minas Gerais. 2014. [http://200.198.51.69/detec/ofertas\\_medio\\_prd/ofertas\\_medio\\_prd.php](http://200.198.51.69/detec/ofertas_medio_prd/ofertas_medio_prd.php). Acesso em 21/12/2014.
- Cecílio Filho, A.B.; May, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. Horticultura Brasileira, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-05362002000300021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362002000300021)> 21 Nov. 2014.
- Cecilio Filho, A.B.; Costa, C.C.; Rezende, B.L.A.; Leeuwen, R. Viabilidade produtiva e econômica do consórcio entre chicória e rúcula em função da época de plantio. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 3, p. 316-320, 2008. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v26n3/05.pdf>> 21 Nov. 2014.
- Colombo, J.N. Desempenho do consórcio taro e crotalária e efeitos residuais em cultivos sucessivos de brócolis, milho verde e ervilha de vagem. Tese de Doutorado em Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 170 p., 2013.
- Costa, A.S.V.; Silva, M.B. Sistemas de consórcio milho e feijão para a região do vale do Rio Doce, Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 2, p. 663-667, 2008. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542008000200050](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000200050)> 04 Dez. 2014.
- EMATER/DF-Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal 2012. Custo de produção da cultura do feijão-vagem. < [www.emater.df.gov.br/feijao-vagem](http://www.emater.df.gov.br/feijao-vagem)>. 10 Out. 2014.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. Brasília. 353p., 2013.

EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2 ed. Brasília, Informação Tecnológica. 628p., 2009.

Fageria, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 2, n. 1, p. 6-16, 1998. <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v2n1/1415-4366-rbeaa-02-01-0006.pdf>> 04 Dez. 2014.

Filgueira, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª edição, Viçosa: UFV, 421p., 2007.

Gliessman, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4ª edição, Porto Alegre: UFRGS. 656 p., 2009.

Gondim, A. R. O. Puiatti, M. Cecon, P. R.; Finger, F. L. Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas em taro cultivado sob sombreamento artificial. Horticultura Brasileira, v. 25, n. 3, p. 418-428, 2007. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a19v25n3.pdf>> 04 Dez. 2014.

Harper, J. L. Population biology of plants. London: Academic Press,[School of Plant Biology, University College of North Wales. Bangor. Wales]. 892 p., 1977.

Hay, R.; Porter, J. The physiology of crop yield. 2ª ed. Ames: Blackwell Publishing. 314p., 2006.

Heredia Zarate, 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. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v.26, n. 3, p. 283-290, 2005. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2303>> 04 Dez. 2014.

Heredia Zarate, 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 v. 24, n. 3, p. 324-328, 2006. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n3/11.pdf> > 04 Dez. 2014.

Heredia Zarate, 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, v.29, n. 1, p.83-89, 2007 <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/70/33> >04 Dez. 2014.

Lima, J. S. S. Viabilidade agroeconômica de consórcios em faixas de cenoura e rúcula em bicultivo. Tese de Doutorado em Fitotecnia. Universidade Federal do Semi-árido, Mossoró-RN, 98 p., 2008.

Lopes, N.F.; Lima, M.G.S. Fisiologia da Produção. Viçosa-MG, Editora UFV. 492 p., 2015.

- Montezano, E. M.; Peil, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.12, n. 2, p.129-132, 2006. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/4502/3376>> 05 Dez. 2014.
- Ohse, S.; Rezende, B. L. A.; Silveira, L. S.; Otto, R. F.; Cortez, M. G. Viabilidade agrônômica de consórcios de brócolis e alface estabelecidos em diferentes épocas. *Idesia*, v.30, n. 2, p. 29-37, 2012. <http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v30n2/art04.pdf>> 05 Dez. 2014.
- Pinto, C. M. F.; Vieira, R. F.; Venzon, M.; Paula Júnior, T. J.; Mattos, R. N. Feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) In: Paula Júnior, T.J., Venzon, M. (Org.). 101 Culturas: Manual de Tecnologias Agrícolas. 1ª ed. Belo Horizonte: EPAMIG, v. único, p. 359-364, 2007.
- Puiatti, M.; Greeman, S.; Katsumoto, R.; Favero, C. Crescimento e absorção de macronutrientes pelo inhame ‘Chinês’ e ‘Japonês’. *Horticultura Brasileira*, v.10, n. 2, p. 89-92, 1992.
- Puiatti, M.; Fávero, C.; Finger, F. L.; Gomes, J. M. Crescimento e produtividade de inhame e de milho doce em cultivo associado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 1, p. 24-30, 2000. [http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n1/v18n1a\\_06.pdf](http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n1/v18n1a_06.pdf) > 05 Dez. 2014.
- Puiatti, M. Manejo da cultura do taro In: CARMO, C.A.S.(Ed.). *Inhame e taro: sistemas de produção familiar*. Vitória-ES: INCAPER, p. 203-252, 2002.
- Puiatti, M.; Katsumoto, R.; Pereira, F. H. F.; Barrella, T. P. Crescimento de plantas e produção de rizomas de taro ‘Chinês’ em função do tipo de muda. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 1, p. 110-115, 2003. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a19v25n3.pdf>> 05 Dez. 2014.
- Ribeiro, C. A.; Guimarães, P. T. G.; Alvares, V. H. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. *Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação*, Viçosa, 359 p, 1999.
- Rubatzky, V. E.; Yamaguchi, M. *Word vegetables: Principles, production, and nutritive values*. 2ª ed. New York: Chapman & Hall, 843 p., 1997.
- SAEG. *Sistema para Análises Estatísticas*. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2007.
- Santos, R. H. S. *Interações interespecíficas em consórcio de olerícolas*. Tese de Doutorado em Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 129 p., 1998.
- 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*, v. 32, n. 5, p. 1516-1523, 2008. <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n5/24.pdf>> 05 Dez. 2014.

Souza, J. P.; Abboud, A. C. S.; Souza, C. G.; Guerra, J. G. M.; Espindola, J. A. A.; Ribeiro, R. L. D. Rendimento agrônômico de consórcio entre pimentão e feijão vagem arbustivo em sistema orgânico. Comunicado Técnico 106, 4 p., 2007. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/629713/1/cot106.pdf>> 05 Dez. 2014.

Viegas Neto, A. L.; Heinz, R.; Gonçalves, M. C.; Correia, A. M. P. Mota, L. H. S.; Araújo, W. D. Milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.42, n. 1, p. 28-33, 2012. <http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n1/04.pdf>> 05 Dez. 2014.

Vieira, C. Cultivos consorciados. In: Vieira C, Paula Júnior TJ, Borém A (eds.). Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais. Viçosa: UFV, p. 523-558, 1998.

Vieira, J. C. B.; Puiatti, M.; Cecon, P. R.; Bhering, A. S.; Silva, G. C. C.; Colombo, J. N. Viabilidade agroeconômica da consorciação do taro com feijão-vagem indeterminado em razão da época de plantio. Revista Ceres, v. 61, n. 1, p. 229-233, 2014. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-737X2014000200010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2014000200010)> 12 Dez. 2014.

Vilhordo, B.W.; Burin, M.E.; Gandolfi, V.H. Morfologia. In: Zimmermann, M.J.O. (Ed.) Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Associação Brasileira de Pesquisa da Potassa e do Fósforo, Piracicaba-SP, p.87-123, 1988.

Wiley, R.W. Intercropping - Its Importance and research Needs. Part 1. Competition and Yield Advantages. Field Crop Abstracts, v.32, p.1-10, 1979.

## **CAPÍTULO 2**

### **VIABILIDADE AGROECONÔMICA DOS CONSÓRCIOS TARO COM BRÓCOLIS, COUVE-CHINESA, BERINJELA, JILÓ, PIMENTÃO E MAXIXE.**

.

Viçosa – MG  
Março, 2017

## RESUMO

BRITO, Adriana Uchôa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março, 2017. **Viabilidade agroeconômica dos consórcios taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe.** Orientador: Mário Puiatti. Co-orientadores: Fernando Luiz Finger e Paulo Roberto Cecon.

A produção de hortaliças é uma atividade intensiva quanto à utilização dos recursos disponíveis, como solo, água e nutrientes exigindo elevado investimento por unidade de área explorada. No caso da pequena propriedade agrícola, normalmente caracterizada pela exploração de cunho familiar, associa-se a esses a restrição de área física para os cultivos, onde para situações dessa natureza, a consorciação de culturas torna-se uma opção interessante. Diante disso, objetivou-se com este trabalho verificar a viabilidade agroeconômica do consórcio do taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe. O experimento foi conduzido na Horta do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa no período de 10/10/2014 a 20/08/2015. Foi constituído de 13 tratamentos, resultantes dos cultivos consorciados do taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe, assim como suas respectivas monoculturas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As colheitas das hortaliças foram semanais, iniciadas cerca de 60 dias após o transplante e realizadas por, aproximadamente, 120 dias, com exceção da couve-chinesa cuja colheita foi realizada em uma única vez. Avaliaram-se as características produtivas das culturas e os indicadores agroeconômicos para medir a eficiência dos sistemas consorciados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio dos testes de Tukey e Dunnet para os dados de produtividade do taro, teste F para os contrastes realizados nas culturas consorciadas e o critério de agrupamento de médias Scott-Knott, para os dados de viabilidade econômica. Todos os consórcios foram eficientes, pois apresentaram UET acima da unidade e elevada renda líquida e vantagem monetária, sendo o consórcio taro-jiló o menos vantajoso economicamente quando comparado aos demais.

**Palavras-chave:** *Colocasia esculenta*, associação de culturas, indicadores econômicos, produtividade.

## ABSTRACT

BRITO, Adriana Uchôa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Março, 2017. **Agricultural economic viability of taro intercropped with broccoli, chinese cabbage, eggplant, jilo, peppers and gherkin.** Adviser: Mário Puiatti. Co-advisers: Fernando Luiz Finger e Paulo Roberto Cecon.

The vegetable production is an intensive activity in terms of the use of available resources, such a soil, water and nutrients, requiring a high investment per unit of area. In the case of small farms, usually characterized by family exploration, the restriction of physical area for crops is associated with them, where for situations of this nature, intercropping becomes a, interesting option. On this, the objective of this work was to verify the viability of the agricultural economic taro intercropped with broccoli, chinese cabbage, eggplant, jilo, peppers and gherkins. The experiment was conducted at Department of Plant Science Garden of the Federal University of Viçosa in the period from 10.10.2014 to 08.20.2015. It consisted of 13 treatments resulting from intercropping by taro with broccoli, chinese cabbage, eggplant, jilo, pepper and gherkin as well as their respective monocultures. The experimental design was a randomized complete block design with four replications. The crops of vegetables were weekly, beginning about 60 days after transplantation and performed for approximately 120 days, with the exception of Chinese cabbage whose harvest was performed at a single time. Evaluated the productive characteristics of cultures and agroeconomic indicators to measure the efficiency of intercropping systems. Data were to analysis of variance and means were compared by a Tukey and Dunnet tests for the data of taro productivity, F test for the contrast performed in the intercropped cultures and the Scott Knott averages grouping for the economic data. All intercroppings were efficient, as presented UET above unity and high net income and monetary advantage. The taro - jilo intercropping was the least economically advantageous, when compared to the others.

**Key-words:** *Colocasia esculenta*, intercropping, economic indicators, yield.

## INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é uma atividade altamente intensiva quanto à utilização dos recursos disponíveis, como solo, água e nutrientes exigindo elevado investimento por unidade de área explorada. No caso da pequena propriedade agrícola, normalmente caracterizada pela exploração de cunho familiar, associa-se a esses a restrição de área física para os cultivos. Para situações dessa natureza, a consorciação de culturas torna-se uma opção interessante (Puiatti et al., 2015).

A consorciação de culturas é um sistema de cultivo que pode contribuir para uma agricultura mais sustentável, haja vista que proporciona produção agrícola diversificada e de forma continuada. Ao mesmo tempo, contribui para preservar os recursos naturais disponíveis devido ao uso mais racional dos mesmos aumentando a renda por unidade de área e a qualidade de vida dos agricultores.

Dentre as vantagens do cultivo em sistema consorciado pode-se citar o aumento da produção por unidade de área possibilitando colheita e renda adicionais, otimização de práticas culturais e aproveitamento de nutrientes disponíveis no solo. Além disso, a diversificação da vegetação melhora as populações de organismos benéficos no agroecossistema (Venzon & Sujii, 2009). No entanto, entre os desafios para o sucesso dos cultivos consorciados está a escolha das culturas a serem consorciadas, além do manejo do sistema. A eficiência dos cultivos múltiplos está alicerçada na complementaridade entre as culturas, assim como na redução dos efeitos negativos de uma cultura sobre a outra, o que torna de fundamental importância a escolha criteriosa dessas culturas para maximizar o rendimento econômico (Lopes & Lima, 2015).

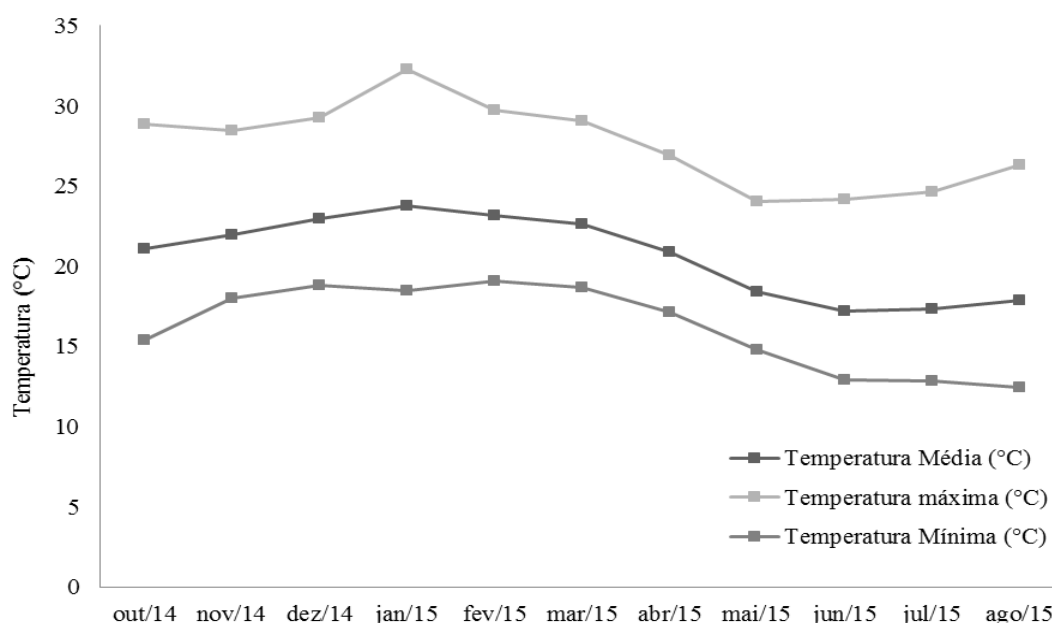
Dentre as possibilidades de consórcio entre hortaliças verificadas em pesquisas pode-se citar o da alface com rúcula (Costa et al., 2007); chicória com rúcula (Cecílio Filho, 2008); cenoura com rúcula (Lima, 2008); pepino com alface (Rezende, 2008); cebola com alface (De Paula et al., 2009) e brócolis com alface (Ohse et al., 2012). Nesses trabalhos, essas espécies apresentaram adequado desempenho agrônômico, com produtividade, muita das vezes, superior a obtida em monocultivo, indicando o sistema consorciado como alternativa viável economicamente, além de melhor uso eficiente da terra. Resultados semelhantes têm sido obtidos na consorciação do taro com alface (Heredia Zárate et al., 2005; 2007a); taro com chicória (Heredia Zárate et al., 2007b); taro com cenoura e alface (Heredia Zárate et al., 2006); taro com milho doce (Puiatti et al., 2000) e taro com feijão-vagem indeterminado (Vieira et al., 2014).

O taro [*Colocasia esculenta* (L.) Schott] é uma hortaliça de cultivo comum nos trópicos úmidos; é uma rizomatosa rica em amido, apresenta grande produção por unidade de área e baixa demanda por mão-de-obra (Heredia Zárate et al., 2009). Destaca-se ainda como uma cultura de baixo custo de produção e pouco exigente em fertilidade do solo e insumos (Heredia Zárate et al., 2013). Além disso, é uma planta tolerante à restrição parcial de luz (Rubatsky & Yamaguchi, 1997; Gondim et al., 2007), sendo tradicionalmente cultivada em alguns países em consórcio com coco, milho e com outras culturas (Rubatsky & Yamaguchi, 1997). Estas características, e o fato da cultura ter um ciclo longo (nove meses), a torna com potencial de sucesso para cultivo em sistemas consorciados com hortaliças de menor ciclo cultural e/ou com capacidade de sombreamento inferior a 18% (Gondim et al., 2007), propiciando ao agricultor renda complementar durante o período de cultivo do taro.

Dessa forma, o trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade agrônômica e econômica do consórcio do taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe.

## MATERIAL E MÉTODOS

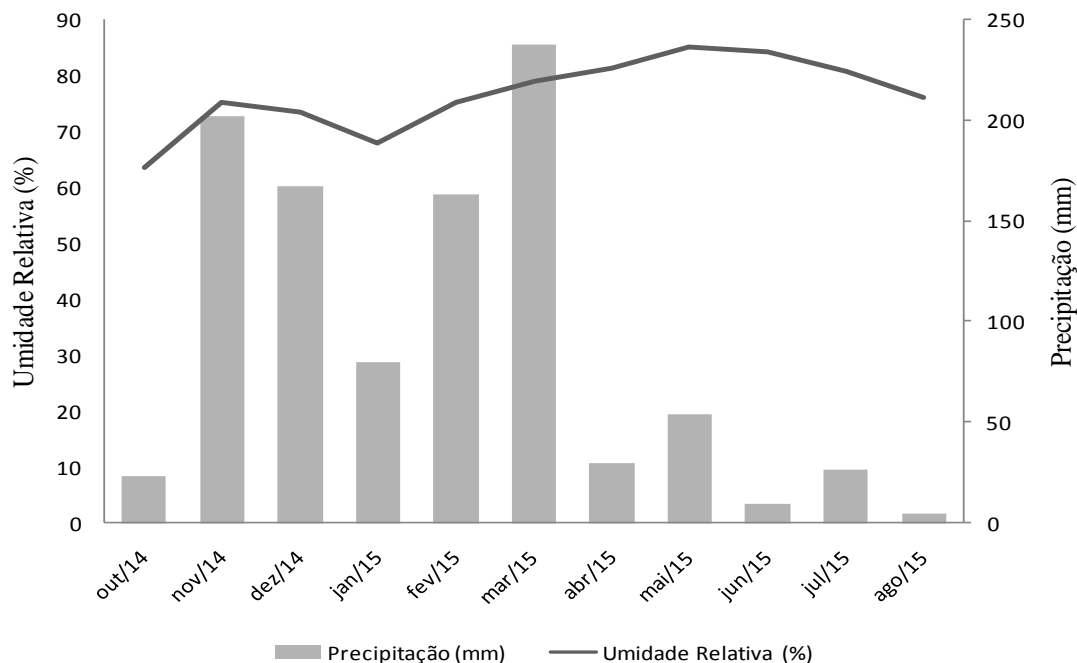
O trabalho foi desenvolvido a campo, na horta do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa-MG, no período de 10/10/2014 a 20/08/2015. O município de Viçosa está a 650 m de altitude, 20° 45' 47" LS e 42° 49' 13" LW. De acordo com a classificação de Köppen, apresenta clima tipo "Cwa" (clima subtropical úmido), com médias anuais de 1.341 mm de precipitação e temperaturas máxima e mínima de 21,6 °C e de 14 °C, respectivamente. Os valores médios mensais das temperaturas máxima, mínima e média, de umidade relativa (UR) e precipitação pluvial durante o desenvolvimento do experimento, registrados pela estação climatológica da UFV, encontram-se nas Figuras 1 e 2.



**Figura 1.** Valores médios mensais das temperaturas máximas, mínimas e médias registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

O solo de cultivo é caracterizado como Argissolo Vermelho-Amarelo Câmbico, textura Franco Argilo-Arenosa, conforme Embrapa (2013), cuja amostragem realizada na camada de 0-20 cm revelou os seguintes resultados:  $\text{pH}_{(\text{água})} = 5,6$ ;  $\text{P} = 57,9$  e  $\text{K} = 190 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca}^{2+} = 4,1$ ;  $\text{Mg}^{2+} = 1,2$  e  $\text{Al}^{3+} = 0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{B} = 0,4$ ;  $\text{Fe} = 53$ ;  $\text{Mn} = 149,1$ ;  $\text{Zn} = 17,1$  e  $\text{Cu} = 3,9 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{M.O} = 3,60 \text{ dag kg}^{-1}$ ;  $(\text{H}+\text{Al}) = 3,47$ ;  $\text{SB} = 5,79$ ;

CTC(t) = 5,79 e CTC(T) = 9,26  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; V = 63% e P-rem = 32,2  $\text{mg L}^{-1}$ . As análises químicas foram realizadas conforme metodologia descrita por Embrapa (2009).



**Figura 2.** Valores médios mensais de umidade relativa do ar e de precipitação pluvial registrados durante o período de condução do experimento. Dados registrados pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e foi constituído de 13 tratamentos, correspondentes à associação do taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe, além de suas respectivas monoculturas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados referentes aos consórcios do taro com brócolis (T+Br), couve-chinesa (C), berinjela (Be), jiló (J), pimentão (P) e maxixe (M) com os respectivos cultivos solteiros e períodos de cultivo.

Tratamento	Cultura Principal	Cultura Associada	Cultura solteira	Período de cultivo
T	Taro (Controle)	-		10/10/2014 a 20/08/2015
T+Br	Taro	Brócolis	-	22/10/14 a 27/04/15
T+C	Taro	Couve-chinesa	-	24/11/14 a 19/12/14
T+Be	Taro	Berinjela	-	15/10/14 a 27/04/15
T+J	Taro	Jiló	-	20/10/14 a 27/04/15
T+P	Taro	Pimentão	-	20/10/14 a 27/04/15
T+M	Taro	Maxixe	-	22/10/14 a 27/04/15
Br	-	-	Brócolis	22/10/14 a 27/04/15
C	-	-	Couve-chinesa	24/11/14 a 19/12/14
Be	-	-	Berinjela	15/10/14 a 27/04/15
J	-	-	Jiló	20/10/14 a 27/04/15
P	-	-	Pimentão	20/10/14 a 27/04/15
M	-	-	Maxixe	22/10/14 a 27/04/15

O plantio do taro foi realizado em 10/10/2014 em sulcos abertos à profundidade de 0,12 m, distanciados de 1,0 m. Utilizou-se como mudas, rizomas filho de taro ‘Japonês’ com massa média de 60 g, obtidos do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV. As mudas foram colocadas dentro do sulco, distanciadas de 0,30 m e cobertas com solo. O transplante das mudas das hortaliças consorciadas foi realizado quando essas estavam com cerca de quatro folhas definitivas e a parte aérea das plantas do taro já estavam emergindo do solo.

As mudas das seis hortaliças utilizadas no consórcio com taro foram obtidas por sementeira em bandejas de poliestireno expandido com 128 células em casa de vegetação. Berinjela (‘Embu’ - ISLA), jiló (‘Gigante Jaíba’ - ISLA) e pimentão (‘Yolo Wonder’ - ISLA), foram semeadas em 29/08/2014; brócolis (‘Ramoso Santana’ - ISLA) e maxixe (‘Maxixe do Norte’ - Feltrin), foram semeados em 17/09/2014; a couve-chinesa (‘Pe-Tsai’ - ISLA), foi semeada novamente em 03/11/2014 em razão de problemas com a germinação realizada na primeira sementeira em 17/09/2014. O transplante das mudas, com cerca de quatro folhas definitivas, foi realizado nas datas constantes na Tabela 1.

Utilizou-se o espaçamento de 1,0 x 0,60 m para as culturas de brócolis, couve-flor e pimentão e de 1,0 x 0,90 m para as culturas de berinjela, jiló e maxixe. Quando em consórcio, as mudas foram transplantadas na mesma linha do taro, entre as plantas

de taro, no espaçamento desejado. A parcela experimental foi constituída de quatro fileiras de 3 m, distanciadas de 1,0 m, contendo 40 plantas de taro, 20 plantas de brócolis, couve-flor ou pimentão e 12 plantas de berinjela, jiló ou maxixe. As plantas de maxixe foram tutoradas com bambu formando uma latada na parcela.

A fertilização do solo para as culturas foi feita com base nas análises químicas e físicas do solo e nas recomendações para as respectivas culturas, conforme Ribeiro et al. (1999). O controle das plantas daninhas foi realizado mecanicamente, com o auxílio de enxada. Na ausência de chuvas e até 30 dias antes da colheita do taro, os cultivos receberam irrigações semanais, por aspersão, aplicando-se em cada irrigação lâmina de água suficiente para atender à demanda das culturas.

Aproximadamente 60 dias após o transplante das mudas das hortaliças deram-se início às colheitas sendo avaliadas as características de produção das culturas. A colheita da couve-chinesa foi realizada em uma única vez em 19/12/2014. Para as demais culturas foram realizadas colheitas semanais por aproximadamente 120 dias.

Ao final do ciclo da cultura do taro (310 dias do plantio), as plantas da área útil foram colhidas e avaliadas as produções de rizomas mãe e das classes de rizomas filhos, de acordo com Puiatti et al. (2000).

Os indicadores agroeconômicos usados para medir a eficiência dos sistemas consorciados foram: o índice de Uso Eficiente da Terra (UET); renda bruta (RB); renda líquida (RL), vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc). O índice UET, conforme Willey (1979) é dado pela expressão:  $UET = (Y_{ab}/Y_{aa}) + (Y_{ba}/Y_{bb})$ , onde:  $Y_{ab}$  é a produtividade da cultura “a” em consórcio com a cultura “b”;  $Y_{aa}$  é a produtividade da cultura “a” em monocultivo;  $Y_{ba}$  é a produtividade da cultura “b” em consórcio com a cultura “a”; e  $Y_{bb}$  é a produtividade da cultura “b” em monocultivo.

A renda bruta (RB) foi obtida multiplicando-se a produtividade da cultura em cada tratamento pelo valor do produto pago ao produtor na CEASA-MG e na CEASA-RJ nos casos das culturas da couve-chinesa e maxixe, nas respectivas épocas de colheita. Para a cultura do taro o preço do produto no dia da colheita foi de R\$ 1,05/kg de rizomas comerciáveis (Ceasa-MG, 2015) e da couve-chinesa de R\$0,41/kg (Ceasa-ES, 2015). Para as culturas do brócolis, berinjela, jiló, pimentão e maxixe fez-se a média dos preços de venda na Ceasa-RJ (Ceasa-RJ, 2015), durante o período de colheita, que foram de R\$ 2,68/kg, R\$ 0,93/kg, R\$ 1,57/kg, R\$ 1,87/kg, R\$ 1,53/kg, respectivamente.

A renda líquida (RL) foi calculada subtraindo-se da renda bruta os custos de produção provenientes de insumos mais serviços. Esses custos (C) foram calculados para cada tratamento, levando-se em conta os coeficientes de custo de insumos e os serviços utilizados em um hectare de taro, brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe. A vantagem monetária e a vantagem monetária corrigida foram obtidas pelas seguintes expressões:  $VM = RB \times (UET - 1)/UET$  e  $VMc = RL \times (UET - 1)/UET$ , de acordo com Beltrão et al. (1984).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias dos dados de produção foram comparadas entre si pelo teste de Tukey e ao controle pelo teste de Dunnett, ambos a 5% de probabilidade. As médias de dados econômicos foram agrupadas pelo critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Foram realizados contrastes (teste F) entre cultivos solteiros e consorciados das características avaliadas nas culturas de berinjela, brócolis, couve-chinesa, jiló, maxixe e pimentão. O programa utilizado foi o SAEG 9.1 (SAEG, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à cultura do taro, apenas a consorciação taro-jiló afetou a produtividade do taro. Nessa associação, todas as características produtivas do taro foram numericamente inferiores às demais associações e à monocultura do taro, sendo significativamente menor que da monocultura do taro (Dunnett 5%) para produção de rizomas filho grande, rizomas totais, comerciais e número de rizomas filho grande e de rizomas comerciais por planta (Tabela 2). Também, a produtividade do jiloeiro consorciado foi menor que no monocultivo (Tabela 3). Esses resultados evidenciam que houve forte competição entre essas culturas.

**Tabela 2.** Rendimentos médios em massa de matéria fresca de rizomas mãe (RM), rizomas filhos grandes (FG), rizomas filhos médios (FME), rizomas filho pequeno (FP), rizomas refugo (FR), rizomas totais (RT), rizomas comerciais (FC), número de rizomas filhos grandes por planta (NFGP) e número de rizomas filhos comerciais por planta (NFCP) de taro (T) em monocultura e em consórcio com brócolis (Br), couve-chinesa (C), berinjela (Be), jiló (J), pimentão (P) e maxixe (M).

Tratamentos <sup>1</sup>	RM	FG	FME	FP	RT	FR	FC	NFGP	NFCP
	..... Mg ha <sup>-1</sup> .....							..... ud/pl .....	
T	51,13	32,19 ab	14,37	7,67	110,89 a	5,52	54,23 a	4,4 ab	11,7 a
T+Br	52,13	31,07 ab	11,36	6,54	106,09 a	4,99	48,97 ab	4,15 ab	10,3 ab
T+C	50,60	35,95 a	14,58	8,23	115,17 a	5,81	58,76 a	4,82 a	12,05 a
T+Be	45,18	35,21 a	13,28	5,86	104,75 ab	5,21	54,35 a	4,75 a	11,15 a
T+J	34,35	19,77 b*	8,77	4,04	70,45 b*	3,52	32,58 b*	3,20 b*	7,67 b*
T+P	44,88	34,01 a	14,13	6,07	105,16 ab	6,07	54,21 a	4,42 a	10,02 ab
T+M	51,80	29,99 ab	12,00	6,90	107,62 a	6,96	48,86 ab	4,07 ab	10,52 ab
CV (%)	18,52	17,36	20,78	32,91	14,46	32,36	14,31	12,14	12,10

<sup>1/</sup>Conforme Tabela 1. Médias, nas colunas, seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, e seguidas de asterisco (\*), diferem do controle (T1) pelo teste de Dunnett, ambos ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo o “Princípio da Exclusão Competitiva” de Gause (1934), citado por Santos (1998), quando a competição entre duas espécies é suficientemente forte, uma dessas irá perecer. A competição entre taro e jiloeiro, nesse caso, pode ter sido devida a utilização dos recursos (luz, água e nutrientes) nas mesmas épocas de demanda da planta (Vandermeer, 1989), por um longo período de convivência, que foi de cerca de seis meses (Tabela 1).

Dentre os consórcios, destaca-se o do taro com couve-chinesa, especialmente quanto à produção em massa e em número por planta de rizomas filho grande e de rizomas comerciais, com valores até maiores que da própria monocultura do taro. Isso

indica que não houve, ou foi fraca, a competição entre essas culturas associadas, pois não afetou o desenvolvimento da cultura do taro. Pelo contrário, essa associação foi benéfica para ambas as culturas, pois a couve-chinesa consorciada também produziu cerca de 3,6 vezes mais do que o monocultivo (33,7 contra 9,4 Mg ha<sup>-1</sup>), (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios observados e contrastes entre cultivos consorciados e solteiros de brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe (Ŷ1, Ŷ2, Ŷ3, Ŷ4, Ŷ5 e Ŷ6), das produtividades totais (PT), número de plantas (NP), número de colheitas (NC) e número de frutos por planta (NFP)

Contrastes	Tratamentos	PT	NP	NC	NFP
		Mg ha <sup>-1</sup>	.....ud.....		ud/pl
Ŷ1 – Brócolis	8 – Solteiro	26,69	13,00	8,50	-
	2 – Consorciado	22,23	12,75	9,25	-
		4,46 <sup>NS</sup>	0,25 <sup>NS</sup>	-0,75 <sup>NS</sup>	-
Ŷ2 - Couve-chinesa	9 – Solteiro	9,43	19,25	1,00	-
	3 – Consorciado	33,71	19,50	1,00	-
		-24,28 <sup>NS</sup>	-0,25 <sup>NS</sup>	0,00 <sup>NS</sup>	-
Ŷ3 – Berinjela	10 – Solteiro	57,07	9,75	14,75	36,91
	4 – Consorciado	60,55	8,75	15,00	36,06
		-3,48 <sup>NS</sup>	1,00 <sup>NS</sup>	-0,25 <sup>NS</sup>	0,85 <sup>NS</sup>
Ŷ4 – Jiló	11- Solteiro	40,83	9,75	12,00	128,61
	5 – Consorciado	31,03	10,50	10,00	91,08
		9,8 <sup>NS</sup>	-0,75 <sup>NS</sup>	2,00 <sup>NS</sup>	37,53 <sup>NS</sup>
Ŷ5 – Pimentão	12 – Solteiro	45,76	13,75	11,00	65,92
	6 – Consorciado	29,08	10,00	12,00	32,50
		16,68 <sup>NS</sup>	3,75 <sup>NS</sup>	-1,00 <sup>NS</sup>	33,42 <sup>NS</sup>
Ŷ6 – Maxixe	13 – Solteiro	57,70	11,50	8,00	107,53
	7 – Consorciado	43,12	11,00	8,00	78,33
		14,58 <sup>NS</sup>	0,50 <sup>NS</sup>	0,00 <sup>NS</sup>	29,20 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup>: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Ŷ1 = Brócolis solteiro vs. brócolis consorciado com o taro; Ŷ2 = Couve-chinesa solteira vs. couve-chinesa consorciada com o taro; Ŷ3 = Berinjela solteira vs. berinjela consorciada com taro; Ŷ4 = Jiló solteiro vs. jiló consorciado com taro; Ŷ5 = Pimentão solteiro vs. pimentão consorciado com taro; Ŷ6 = Maxixe solteiro vs. maxixe consorciado com taro.

O bom desempenho do taro consorciado com a couve-chinesa, pode ser explicado pelo fato da couve-chinesa ter sido transplantada quando o taro já estava com 54 dias do plantio e dessa possuir ciclo cultural no campo de apenas 30 dias; uma vez passado esse período, não houve outra cultura para competir com o taro pelos fatores de crescimento, além da possibilidade do taro ter aproveitado resíduos de fertilizantes não absorvidos pela couve-chinesa.

Por possuir sistema radicular superficial, porte relativamente pequeno com hábito de crescimento das folhas na vertical, a couve-chinesa não proporcionou competição com a planta do taro durante o curto período de convivência, fato que

também pode ter contribuído para o melhor desenvolvimento do taro. Por sua vez, pelo fato de ter sido transplantada após 54 dias do plantio do taro, quando a temperatura estava em elevação e elevada precipitação pluvial (Figuras 1 e 2). As plantas do taro proporcionaram ambiente mais favorável à couve-chinesa, o que não aconteceu com a monocultura da couve-chinesa resultando em menor produtividade quando solteira (Tabela 3).

Resultados semelhantes ao consórcio taro e couve-chinesa foram obtidos com a associação taro-berinjela (Tabelas 2 e 3). Todavia, o bom desempenho do consórcio taro e berinjela é mais difícil de ser explicado. A berinjela tem hábito de crescimento e porte semelhantes ao do jiloeiro, além se serem da mesma família botânica (Solanaceae) e de terem convivido por período de tempo semelhante; todavia, apresentaram comportamentos totalmente distintos. O taro apresentou bom desempenho produtivo quando associado com a berinjela e o pior desempenho dentre todos os consórcios, e do próprio monocultivo, quando associado com jiloeiro (Tabela 2). Por sua vez, a berinjela apresentou maior produção de frutos em consórcio, quando comparado ao cultivo solteiro, ocorrendo o inverso com jiloeiro (Tabela 3).

Nas associações taro e couve-chinesa e taro e berinjela podem ter ocorrido o “Mecanismo de Facilitação” o qual atua “quando uma espécie proporciona algum tipo de benefício para outra, alterando o ambiente da outra espécie positivamente, embora não necessariamente de maneira recíproca” (Vandermeer, 1989). Nesse caso, tanto na associação taro e couve-chinesa como na associação taro e berinjela pode-se classificá-las como “espécies de fraca competição”, ou seja, as duas culturas utilizam diferentes componentes do ecossistema, ou utilizam os mesmos componentes de formas diferentes ocorrendo interação facilitativa tipo protocooperação.

De acordo com o “Princípio da Produção Competitiva” de Vandermeer (Vandermeer, 1981), “duas culturas irão produzir mais do que os respectivos monocultivos se a competição mútua for suficientemente fraca”. Os resultados obtidos para as culturas da couve-chinesa e da berinjela sugerem que houve uma interação biológica benéfica entre as espécies com o taro. De acordo com Gliessman (2009), nessas associações há forte evidência de que a interferência negativa dessas espécies nos consórcios foi mínima, e que as interferências positivas permitiram que, pelo menos uma das culturas, apresentasse maiores rendimentos em consórcio do que em cultivo solteiro.

Embora com hábito de crescimento parecido com o da berinjela, o jiloeiro apresenta ramos mais longos com crescimento mais arqueado, fato que pode ter causado maior sombreamento às plantas de taro. O sombreamento reduz a densidade do fluxo de luz, limitando a taxa fotossintética e a taxa de evapotranspiração (Lopes & Lima, 2015). Todavia, o porte da planta por si só não pode explicar o sucesso ou insucesso de uma associação. No presente trabalho a associação taro e couve-chinesa foi promissora, assim como taro e berinjela. Heredia Zárate et al. (2005) também não verificaram diferenças estatísticas quando o taro ‘Macaquinho’ foi cultivado com alface; todavia em consórcio taro e chicória o taro solteiro foi mais produtivo (Heredia Zárate et al., 2007).

Em sistemas de culturas múltiplas, onde encontram-se raízes que exploram o solo a diferentes profundidades, ou onde as folhas podem responder diferencialmente à competição por luz (Harder et al., 2005), há momentos em que as culturas podem competir pelos fatores água e minerais do solo em mesmo grau. Assim, características do sistema radicular da cultura em consórcio, assim como o tipo, o tamanho e a profundidade do solo explorado são de suma importância para a produtividade da cultura principal (Lopes & Lima, 2015).

Em relação aos rendimentos das hortaliças utilizadas no consórcio com o taro, apenas o brócolis consorciado proporcionou maior número de colheitas e a couve-chinesa e a berinjela apresentaram, numericamente, maior produtividade no cultivo consorciado (Tabela 3). Dentre as culturas com melhor desempenho em cultivo solteiro, maiores diferenças de produtividade entre os sistemas de cultivo estão o pimentão e maxixe.

A couve-chinesa foi a que apresentou diferenças mais expressivas entre os dois sistemas de cultivo. Além do comentado anteriormente, é possível que a associação com o taro tenha contribuído para a formação de microclima mais favorável para o desenvolvimento da couve-chinesa, comparado ao cultivo solteiro. Embora a couve-chinesa necessite de alta luminosidade, altas temperaturas podem prejudicar o seu desenvolvimento, fato que pode ter ocorrido com a cultura solteira, como observado pela elevação da temperatura no período do seu cultivo (Tabela 1 e Figura 1).

Nesse aspecto, a berinjela também pode ter sido beneficiada pelo ambiente mais “confortável” do consórcio no início do cultivo, logo após o transplante das mudas para o campo e, posteriormente, com crescimento acentuado da planta. Rezende (2008), embora não tenha encontrado diferenças estatísticas entre os tratamentos, observou maiores valores de produtividade em pepinos consorciados com alface em relação ao

monocultivo. Segundo o autor, o maior crescimento e posição do dossel da cultura do pepino superior ao da alface foram determinantes para ausência de interferência por parte da alface. Heredia Zárte et al., (2006) obtiveram maiores incrementos de produtividade de alface e cenoura em cultivo solteiro em comparação ao consórcio com taro; todavia, produtividades mais satisfatórias de chicória foram obtidas em cultivo consorciado com taro (Heredia Zárte et al., 2007). Também Vieira et al. (2014), avaliando a consorciação taro e feijão-vagem em três épocas de plantio do feijão-vagem, verificaram maiores rendimentos de taro nos cultivos solteiros.

A irradiância é um dos mais importantes fatores que afetam a produtividade das plantas (Taiz & Zeiger, 2013), e o taro pode ter promovido sombreamento inicial interferindo na utilização da radiação fotossinteticamente ativa por parte das culturas do brócolis, jiló, pimentão e maxixe. Além disso, o excesso de umidade no solo devido ao estande elevado de plantas e a elevada precipitação pluvial, ocorrida de novembro até final de março (Figura 2) podem ter contribuído para o menor rendimento dessas culturas em cultivo consorciado.

As variáveis referentes aos indicadores agroeconômicos demonstram elevada eficiência dos cultivos consorciados, com destaque para o consórcio taro-berinjela, com maiores valores para vantagem monetária (58.803,95 R\$ h<sup>-1</sup>). Por sua vez, o consórcio taro-jiló foi o que proporcionou os piores resultados dentre os consórcios atingindo um índice de vantagem monetária de 23.011,81 R\$ h<sup>-1</sup> (Tabela 4).

**Tabela 4.** Índice de Uso da Terra (UET), Renda Bruta (RB), Renda Líquida (RL), Vantagem Monetária (VM), Vantagem Monetária corrigida (VMc)

Tratamentos	UET	RB (R\$ ha <sup>-1</sup> )	RL (R\$ ha <sup>-1</sup> )	VM (R\$ ha <sup>-1</sup> )	VMc (R\$ ha <sup>-1</sup> )
T	1,00 c	56.944,42 c	44.517,42 c	-	-
T+Br	1,77 b	111.019,85 a	91.812,14 a	47.217,59 a	39.089,16 a
T+C	3,72 a	80.466,02 b	62.109,32 b	56.623,96 a	43.724,62 a
T+Be	2,08 b	113.395,67 a	94.194,47 a	58.803,95 a	48.868,75 a
T+J	1,39 b	82.939,92 b	64.132,32 b	23.011,81 b	17.944,54 b
T+P	1,68 b	111.302,82 a	92.059,72 a	44.760,48 a	37.066,16 a
T+M	1,66 b	116.864,00 a	98.012,39 a	46.469,04 a	38.979,83 a
Br	1,00 c	71.548,17 c	59.350,66 b	-	-
C	1,00 c	3.869,18 d	-7.537,32 d	-	-
Be	1,00 c	53.082,98 c	40.891,98 c	-	-
J	1,00 c	64.104,32 c	52.023,32 c	-	-
P	1,00 c	85.571,40 b	73.178,50 b	-	-
M	1,00 c	87.705,71 b	75.864,10 b	-	-
<b>CV (%)</b>	25,60	13,36	16,51	22,87	24,29

Médias, nas colunas, seguidas por uma mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Embora a couve-chinesa tenha produzido 3,6 vezes mais em consórcio em comparação ao monocultivo, o preço pago ao produtor foi baixo na época da colheita (R\$ 0,41), sendo o menor dentre as hortaliças trabalhadas, resultando em prejuízo quando a couve-chinesa foi produzida em monocultivo.

Os sistemas consorciados proporcionaram melhor aproveitamento dos fatores ambientais disponíveis em relação ao sistema solteiro, uma vez que os índices de uso da terra (UET's) foram maiores que 1 (a unidade), variando de 39% no consórcio taro- jiló a 272% no consórcio taro-couve chinesa. Isso significa que seriam necessárias áreas de 39 a 272% a mais para que as culturas em plantio solteiro produzissem o equivalente à produção dessas culturas consorciadas em um hectare.

Resultados semelhantes aos do presente trabalho foram observados por Vieira et al. (2014), onde avaliando a viabilidade agroeconômica do consórcio entre taro e feijão-vagem verificaram UET's variando de 1,63 a 2,28, assim como as rendas bruta e líquida superiores às das monoculturas. Heredia Zárate et al. (2006) obteve UETs de 6% a 83% no consórcio de taro-cenoura e taro-alface, respectivamente. Heredia Zárate et al. (2005), também obtiveram valores de UET e renda bruta superiores nos cultivos consorciados de dois cultivares de taro com alface em relação ao cultivo solteiro.

Embora o consórcio taro e jiló tenha proporcionado as menores produtividades das classes de rizomas de taro com produtividade comercial de 32,58 t. ha<sup>-1</sup>, menor produtividade de frutos de jiló comparado ao cultivo solteiro (31,03 contra 40,83 t. ha<sup>-1</sup>) e também o menor valor de UET dentre os consórcios (1,39), as rendas bruta e líquida foram numericamente maiores (82.939,92 e 64.132,32 R\$ ha<sup>-1</sup>) que do consórcio de taro com couve-chinesa (80.466,02 e 62.109,32 R\$ ha<sup>-1</sup>), evidenciado a viabilidade de ser cultivado nesse sistema.

Sullivan (2001) menciona que o aumento da produtividade por unidade de área é uma das razões mais significantes para o cultivo em sistemas de consorciação, uma vez que propicia melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico. Todavia nem sempre o resultado econômico do consórcio é maior, como observado nesse trabalho em que os cultivos solteiros de pimentão e do maxixe, proporcionaram renda líquida superior (73.178,50 e 75.864,10 R\$ ha<sup>-1</sup>) ao do consórcio taro e jiloeiro (64.132,32 R\$ ha<sup>-1</sup>). Isso evidencia que a escolha das espécies a serem consorciadas, bem como o período de convivência em consórcio, pode ser fundamental para o sucesso da atividade.

Além das características relativas às espécies a serem consorciadas, a questão de mercado e de valor dos produtos a serem explorados não deve ser ignorada, pois não adianta produzir se não tiver mercado consumidor e preço de venda compensatório.

Nas condições em que o experimento foi conduzido, com exceção do consórcio com jiloeiro, considerando os altos rendimentos do taro e prováveis retornos econômicos, fica evidente a importância do cultivo do taro em sistemas consorciados, sendo uma atividade viável principalmente para a agricultura familiar que tem como limitação principal a área física e capital para investir.

## CONCLUSÕES

Todos os consórcios estudados foram agrônômica e economicamente eficientes, pois apresentaram UET acima da unidade e elevada renda líquida e vantagem monetária quando comparados ao cultivo solteiro do taro;

Dentre as os consórcios estudados, os consórcios taro-berinjela e taro-jiló destacaram-se dos demais por apresentarem, respectivamente, maiores e menores valores de rendas e vantagens monetárias;

Dentre as culturas consorciadas com o taro, a couve-chinesa foi a mais beneficiada em termos de crescimento e produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beltrão, N. E. M.; Nóbrega, L. B.; Azevêdo, D. M. P.; Vieira, D. J. Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão upland e feijão “caupi”. Boletim de Pesquisa, 15, 21 p., 1984. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/262650/comparacao-entre-indicadores-agroeconomicos-de-avaliacao-de-agroecossistemas-consorciados-e-solteiros-envolvendo-algodao-upland-e-feijao-caupi>.> 23 Nov. 2015.

CEASA-ES Centrais de abastecimento do Espírito Santo (2015). [http://200.198.51.69/dete/filtro\\_boletim\\_produto\\_es/filtro\\_boletim\\_produto\\_es.php](http://200.198.51.69/dete/filtro_boletim_produto_es/filtro_boletim_produto_es.php). > Acesso em: 21/10/2015.

CEASA-MG. Centrais de abastecimento de Minas Gerais (2015). <[http://200.198.51.69/detec/filtro\\_variacaoprecos/filtro\\_variacaoprecos.php](http://200.198.51.69/detec/filtro_variacaoprecos/filtro_variacaoprecos.php)>. Acesso em: 21/10/2015.

CEASA-RJ. Centrais de abastecimento do Rio de Janeiro (2015). <[http://www.ceasa.rj.gov.br/ceasa\\_portal/view/ListarCotacoes.asp](http://www.ceasa.rj.gov.br/ceasa_portal/view/ListarCotacoes.asp)> Acesso em: 21/10/2015.

Cecilio Filho, A. B.; Costa, C. C.; Rezende, B. L. A.; Leeuwen, R. Viabilidade produtiva e econômica do consórcio entre chicória e rúcula em função da época de plantio. Horticultura Brasileira, Brasília, v.26, p.316-320, 2008. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v26n3/05.pdf>> 25 Nov. 2015.

Costa, C. C.; Cecílio Filho, A. B.; Rezende, B. L. A.; Barbosa, J. C.; Grangeiro, L. C. Viabilidade agrônômica do consórcio de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo. Horticultura Brasileira, Brasília, v.25, p.34-40, 2007. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n1/a08v25n1.pdf>> 20 Nov. 2015.

De Paula, P. D.; Guerra, J. G. M.; Ribeiro, R. L. D.; Cesar, M. N. Z.; Guedes, R. E.; Polidoro, J. C. Viabilidade agrônômica de consórcios entre cebola e alface no sistema orgânico de produção. Horticultura Brasileira, Brasília, v.27, p.202-206, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v27n2/v27n2a14.pdf>> 25 Nov.2015.

EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.2.ed. Brasília, Informação Tecnológica. 628 p., 2009.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília. 353 p., 2013.

Gause, G. F. The Struggle for Existence. Willians & Wilkins, Baltimore, USA, 1934  
Gliessman, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4ª edição, Porto Alegre: UFRGS. 656 p., 2009.

Gondim, A. R.; Puiatti, M.; Cecon, P.R.; Finger, F.L. Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas de taro cultivado sob sombreamento artificial. Horticultura Brasileira, v.25, p.418-428, 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a19v25n3.pdf>> 23 Nov.2015.

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*, v.29, p.775-785, 2005. <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n4/a09v29n4.pdf>>. 25 Nov. 2015.

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, p.283-290, 2005. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2303>> 24 Nov. 2015.

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*, v.24, p.324-32, 2006. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n3/11.pdf>. 24 Nov. 2015.

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*, v.29, p.83-89, 2007. <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/70>> 25 Nov. 2015.

Heredia Zárate, N. A.; Vieira, M. C.; Giuliani, A. R.; Helmich, M.; Pontim, 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. *Seminário: Ciências Agrárias*, v.28, p.563-570, 2007a. <file:///D:/Arquivos%202/Downloads/2887-9512-1-PB.pdf>. 25 Nov. 2015.

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. *Ciências Agrotecnologia*, v.31, p.1558-1562, 2007b. <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n5/43.pdf>> 26 Nov. 2015.

Heredia Zárate, N. A.; Vieira, M. C.; Graciano, J. D.; Giuliani, A.R.; Helmich, M.A.N.D.; Gomes, H.E. Produção e renda bruta de quatro clones de taro cultivados em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.31, p.301-305, 2009. <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/479>> 25 Nov. 2015.

Heredia Zárate, N. A.; Vieira, M. C.; Tabaldi, L. A.; Heredia Vieira, D. A.; Jorge, R. P. G.; Salles, N. A. Agro-economic yield of taro clones in Brazil, propagated with different types of cuttings, in three crop seasons. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.85, p.785-797, 2013. <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v85n2/0001-3765-aabc-08-13-2513.pdf>> 25 Nov. 2015.

Lima, J. S. S. Viabilidade agroeconômica de consórcios em faixas de cenoura e rúcula em bicultivo. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Semi-árido, Mossoró-RN, 98p, 2008.

Lopes, N. F.; Lima, M. G. S. Fisiologia da Produção. Viçosa-MG, Editora UFV. 492 p., 2015.

Ohse, S.; Rezende, B. L. A.; Silveira, L. S.; Otto, R. F.; Cortez, M. G. Viabilidade agrônômica de consórcios de brócolis e alface estabelecidos em diferentes épocas. *Idesia*, v.30, p.29-37, 2012. <<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v30n2/art04.pdf>> 25 Nov. 2015.

Puiatti, M.; Oliveira, N. L. C.; Cecon, P. R.; Bhering, A. S. Consorciação de taro e crotalária manejada com corte rente ao solo e poda na altura do dossel. *Revista Ceres*, Viçosa, v.62, p.275-283, 2015. <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v62n3/0034-737X-rceres-62-03-00275.pdf>> 24 Nov. 2015.

Puiatti, M.; Fávero, C.; Finger, F. L.; Gomes, J. M. Crescimento e produtividade de inhame e de milho doce em cultivo associado. *Horticultura Brasileira*, v.18, p. 24-30, 2000. <[http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n1/v18n1a\\_06.pdf](http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n1/v18n1a_06.pdf)> 24 Nov. 2015.

Rezende, B. L. A. Consórcios de pepino e alface em cultivo protegido: viabilidade agroecônômica. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp, Jaboticabal-SP, 163 p., 2008.

Ribeiro, C. A.; Guimarães, P. T. G.; Alvares, V. H. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa. 359 p., 1999.

Rubatzky, V. E.; Yamaguchi, M. *Word vegetables. Principles, production, and nutritive values*. 2. ed. New York: Chapman & Hall. 843 p., 1997.

SAEG. Sistema para Análises Estatísticas. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2007.

Santos, R. H. S. Interações interespecíficas em consórcio de olerícolas. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG, 129 p, 1998.

Sullivan, P. Intercropping principles and production practices, 2001. <[www.attra.org/attra-pu/intercrop.html#abstractNational](http://www.attra.org/attra-pu/intercrop.html#abstractNational)>. 14 Out. 2015.

Taiz, L.; Zeiger, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed. 954p., 2013. Vandermeer, J. *The ecology of intercrop*. Cambridge: Cambridge University Press. 237 p, 1989.

Vandermeer, J. The interference production principle: an ecological theory for agriculture. *BioScience*, Washington, 31:361-364, 1981.

Venzon, M.; Sujii, E. R. Controle biológico conservativo. Informe Agropecuário. Controle biológico de pragas, doenças e plantas invasoras, Belo Horizonte, v.30, p.7-16, 2009. <[file:///D:/Arquivos%202/Downloads/ia\\_251%20\(2\).pdf](file:///D:/Arquivos%202/Downloads/ia_251%20(2).pdf)> 23 Nov. 2015.

Vieira, J. C. B.; Puiatti, M.; Cecon, P. R.; Bhering, A. S.; Silva, G. C. C.; Colombo, J. N. Viabilidade agroecônômica da consorciação do taro com feijão-vagem indeterminado em razão da época de plantio. *Revista Ceres*, v.6, p.155-160, 2014. <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v61n2/v61n2a10.pdf>> 23 Nov. 2015.

Willey, R. W. Intercropping - Its Importance and research Needs. Part 1. Competition and Yield Advantages. Field Crop Abstracts, v.32, p.1-10, 1979.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – CAPÍTULO I

**Tabela 1A.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura Taro			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e insumos</b>				
Cloreto de potássio	62,5	Kg	0,68	42,50
Sulfato de amônio	187,5	Kg	0,35	65,62
Mudas	2499,9	Kg	1,15	2874,88
			<b>SubTotal</b>	<b>2983,00</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	H	60	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Plantio	8	D/h	30,00	240,00
Capina	20	D/h	30,00	600,00
Colheita	30	D/h	30,00	900,00
Irrigação	15	D/h	30,00	450,00
Preparo do solo	7	D/h	30,00	210,00
			<b>SubTotal</b>	<b>2.400,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>6.343,00</b>

**Tabela 2A.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de milho verde híbrido AG 1051 cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura milho verde			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
Cloreto de potássio	125	Kg	0,68	85,00
Sulfato de amônio	886	Kg	0,35	309,82
Super simples	900	Kg	0,62	558,00
Decis	1	L	61,30	61,30
Sementes	60	Kg	2,63	157,80
			<b>SubTotal</b>	<b>1.171,92</b>
<b>Serviços</b>				
Adubação	18	D/h	30,00	540,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	12	D/h	30,00	360,00
Colheita	30	D/h	30,00	900,00
Irrigação	18	D/h	30,00	540,00
Preparo do solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
			<b>SubTotal</b>	<b>2.910,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>4.081,92</b>

**Tabela 3A.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de feijão-vagem cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura Feijão-vagem			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
Cloreto de potássio	125	Kg	0,68	85,00
Sulfato de amônio	886	Kg	0,35	309,82
Super simples	900	Kg	0,62	558,00
			<b>SubTotal</b>	<b>952,12</b>
<b>Defensivos</b>				
Decis 25s	3	L	61,30	183,90
Daconil	4	Kg	25,00	100,00
Sementes	20	Kg	40,00	800,00
			<b>SubTotal</b>	<b>1.083,90</b>
<b>Serviços</b>				
Adubação	18	D/h	30,00	540,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	15	D/h	30,00	450,00
Colheita	30	D/h	30,00	900,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo do solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Estaqueamento	8	D/h	30,00	240,00
			<b>Sub Total</b>	<b>3.600,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>5.636,72</b>

**Tabela 4A.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro e milho verde híbrido AG 1051 cultivados em consórcio

Adubos e Insumos	Consortio (Taro + Feijão vagem)			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas	2499,9	Kg	1,15	2.874,88
Sementes	60	Kg	2,63	157,8
Decis 25s	3	L	61,30	183,9
			<b>SubTotal</b>	<b>4.277,08</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1.200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>4.260,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>9.497,08</b>

**Tabela 5A.** Coeficientes técnicos das operações realizadas nos consórcios do taro com feijão-vagem.

Adubos e Insumos	Consortio (Taro + Feijão vagem)			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. Simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas	2499,9	Kg	1,15	2874,88
Sementes	20	Kg	40,00	800,00
			<b>SubTotal</b>	<b>4736,1</b>
<b>Defensivos</b>				
Folicur	3	L	61,30	183,9
Daconil	4	Kg	25,00	100,0
			<b>SubTotal</b>	<b>283,90</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
Estaqueamento	8	D/h	30,00	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>4500,00</b>
<b>Total (Adubos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>10.196,10</b>

## APÊNDICE

### APÊNDICE B – CAPÍTULO II

**Tabela 1B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura Taro			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e insumos</b>				
Cloreto de potássio	62,5	Kg	0,68	42,50
Sulfato de amônio	187,5	Kg	0,35	65,62
Mudas	2499,9	Kg	1,15	2874,88
			<b>SubTotal</b>	<b>2983,00</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	H	60	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Plantio	8	D/h	30,00	240,00
Capina	20	D/h	30,00	600,00
Colheita	30	D/h	30,00	900,00
Irrigação	15	D/h	30,00	450,00
Preparo do solo	7	D/h	30,00	210,00
			<b>SubTotal</b>	<b>2.400,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>6.343,00</b>

**Tabela 2B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de brócolis cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura Brócolis			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
Cloreto de potássio	125	Kg	0,68	85,00
Sulfato de amônio	886	Kg	0,35	309,82
Super simples	900	Kg	0,62	558,00
Sementes	200	g	4,50	900,00
Decis	3	L	61,30	183,90
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
			<b>SubTotal</b>	<b>2.406,1</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	18	D/h	30,00	540,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	15	D/h	30,00	450,00
Colheita	30	D/h	30,00	900,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo do solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
			<b>SubTotal</b>	<b>3.420,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>5.826,1</b>

**Tabela 3B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro com brócolis em consórcio.

Operações Adubos e Insumos	Consorcio (Taro + Brócolis)			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas de taro	2499,9	Kg	1,15	2.874,88
Sementes	200	g	4,50	900,00
<b>SubTotal</b>				<b>5.306,1</b>
<b>Defensivos</b>				
Decis	3	L	61,30	183,9
<b>SubTotal</b>				<b>183,9</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
<b>SubTotal</b>				<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
<b>SubTotal</b>				<b>4.380,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>10.560,00</b>

**Tabela 4B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de couve-chinesa cultivada em monocultura.

Operações	Monocultura Couve-chinesa			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
<b>Cloreto de potássio</b>	125	Kg	0,68	85,00
<b>Sulfato de amônio</b>	886	Kg	0,35	309,82
<b>Super simples</b>	900	Kg	0,62	558,00
<b>Sementes</b>	200	g	4,50	900,00
<b>Decis</b>	3	L	61,30	183,90
<b>Substrato</b>	20	Kg	18,50	370,00
<b>SubTotal</b>				<b>2.406,1</b>
<b>Serviços</b>				
<b>Formação de mudas</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Transplântio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Adubação</b>	18	D/h	30,00	540,00
<b>Aplicação</b>	10	D/h	30,00	300,00
<b>Capina</b>	15	D/h	30,00	450,00
<b>Colheita</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Irrigação</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Preparo do solo</b>	7	D/h	30,00	210,00
<b>Semeio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>SubTotal</b>				<b>3.420,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>5.826,1</b>

**Tabela 5B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro com couve-chinesa em consórcio.

Operações Adubos e Insumos	Consorcio (Taro + Couve-chinesa)			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas de taro	2499,9	Kg	1,15	2.874,88
Sementes	200	g	4,50	900,00
<b>SubTotal</b>				<b>5.306,1</b>
<b>Defensivos</b>				
Decis	3	L	61,30	183,9
<b>SubTotal</b>				<b>183,9</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
<b>SubTotal</b>				<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
<b>SubTotal</b>				<b>4.380,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>10.560,00</b>

**Tabela 6B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de berinjela cultivada em monocultura.

Operações	Monocultura Berinjela			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
<b>Cloreto de potássio</b>	125	Kg	0,68	85,00
<b>Sulfato de amônio</b>	886	Kg	0,35	309,82
<b>Super simples</b>	900	Kg	0,62	558,00
<b>Sementes</b>	200	g	4,50	900,00
<b>Decis</b>	3	L	61,30	183,90
<b>Substrato</b>	20	Kg	18,50	370,00
<b>SubTotal</b>				<b>2.406,1</b>
<b>Serviços</b>				
<b>Formação de mudas</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Transplântio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Adubação</b>	18	D/h	30,00	540,00
<b>Aplicação</b>	10	D/h	30,00	300,00
<b>Capina</b>	15	D/h	30,00	450,00
<b>Colheita</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Irrigação</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Preparo do solo</b>	7	D/h	30,00	210,00
<b>Semeio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>SubTotal</b>				<b>3.420,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>5.826,1</b>

**Tabela 7B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro com berinjela em consórcio.

Operações Adubos e Insumos	Consorcio (Taro + Berinjela)			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas de taro	2499,9	Kg	1,15	2.874,88
Sementes	200	g	4,50	900,00
			<b>SubTotal</b>	<b>5.306,1</b>
<b>Defensivos</b>				
Decis	3	L	61,30	183,9
			<b>SubTotal</b>	<b>183,9</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>4.380,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>10.560,00</b>

**Tabela 8B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de jiló cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura Jiló			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
Cloreto de potássio	125	Kg	0,68	85,00
Sulfato de amônio	886	Kg	0,35	309,82
Super simples	900	Kg	0,62	558,00
Sementes	200	g	4,50	900,00
Decis	3	L	61,30	183,90
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
			<b>SubTotal</b>	<b>2.406,1</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	18	D/h	30,00	540,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	15	D/h	30,00	450,00
Colheita	30	D/h	30,00	900,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo do solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
			<b>SubTotal</b>	<b>3.420,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>5.826,1</b>

**Tabela 9B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro com jiló em consórcio.

Operações Adubos e Insumos	Consorcio (Taro + Jiló)			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas de taro	2499,9	Kg	1,15	2.874,88
Sementes	200	g	4,50	900,00
<b>SubTotal</b>				<b>5.306,1</b>
<b>Defensivos</b>				
Decis	3	L	61,30	183,9
<b>SubTotal</b>				<b>183,9</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
<b>SubTotal</b>				<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
<b>SubTotal</b>				<b>4.380,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>10.560,00</b>

**Tabela 10B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de pimentão cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura Pimentão			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
<b>Cloreto de potássio</b>	125	Kg	0,68	85,00
<b>Sulfato de amônio</b>	886	Kg	0,35	309,82
<b>Super simples</b>	900	Kg	0,62	558,00
<b>Sementes</b>	200	g	4,50	900,00
<b>Decis</b>	3	L	61,30	183,90
<b>Substrato</b>	20	Kg	18,50	370,00
<b>SubTotal</b>				<b>2.406,1</b>
<b>Serviços</b>				
<b>Formação de mudas</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Transplântio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Adubação</b>	18	D/h	30,00	540,00
<b>Aplicação</b>	10	D/h	30,00	300,00
<b>Capina</b>	15	D/h	30,00	450,00
<b>Colheita</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Irrigação</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Preparo do solo</b>	7	D/h	30,00	210,00
<b>Semeio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Estaqueamento</b>	8	D/h	30,00	240,00
<b>SubTotal</b>				<b>3.660,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>6.064,1</b>

**Tabela 11B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro com pimentão em consórcio.

Operações Adubos e Insumos	Consorcio (Taro + Pimentão)			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas de taro	2499,9	Kg	1,15	2.874,88
Sementes	200	g	4,50	900,00
			<b>SubTotal</b>	<b>5.306,1</b>
<b>Defensivos</b>				
Decis	3	L	61,30	183,9
			<b>SubTotal</b>	<b>183,9</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
Estaqueamento	8	D/h	30,00	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>4.620,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>				<b>11.070,00</b>

**Tabela 12B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de maxixe cultivado em monocultura.

Operações	Monocultura Maxixe			
	Quantidades	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Adubos e Insumos</b>				
<b>Cloreto de potássio</b>	125	Kg	0,68	85,00
<b>Sulfato de amônio</b>	886	Kg	0,35	309,82
<b>Super simples</b>	900	Kg	0,62	558,00
<b>Sementes</b>	200	g	4,50	900,00
<b>Decis</b>	3	L	61,30	183,90
<b>Substrato</b>	20	Kg	18,50	370,00
			<b>SubTotal</b>	<b>2.406,1</b>
<b>Serviços</b>				
<b>Formação de mudas</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Transplântio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Adubação</b>	18	D/h	30,00	540,00
<b>Aplicação</b>	10	D/h	30,00	300,00
<b>Capina</b>	15	D/h	30,00	450,00
<b>Colheita</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Irrigação</b>	30	D/h	30,00	900,00
<b>Preparo do solo</b>	7	D/h	30,00	210,00
<b>Semeio</b>	2	D/h	30,00	60,00
<b>Estaqueamento</b>	8	D/h	30,00	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>3.660,00</b>
<b>Total (Adubos e Insumos + Defensivos +Serviços)</b>				<b>6.064,1</b>

**Tabela 13B.** Coeficientes técnicos das operações realizadas em um hectare de taro com maxixe em consórcio.

<b>Operações</b>	<b>Consortio (Taro + Maxixe)</b>			
	<b>Quantidades</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Valor total (R\$)</b>
<b>Azubos e Insumos</b>				
Substrato	20	Kg	18,50	370,00
Cloreto de potássio	187,5	Kg	0,68	127,5
Sulfato de amônio	1073,5	Kg	0,35	375,72
Superfosf. simples	900	Kg	0,62	558,00
Mudas de taro	2499,9	Kg	1,15	2.874,88
Sementes	200	g	4,50	900,00
			<b>SubTotal</b>	<b>5.306,1</b>
<b>Defensivos</b>				
Decis	3	L	61,30	183,9
			<b>SubTotal</b>	<b>183,9</b>
<b>Maquinário</b>				
Bomba irrigação	72	H	10	720,00
Trator	4	h	60	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>960,00</b>
<b>Serviços</b>				
Formação de mudas	2	D/h	30,00	60,00
Transplântio	2	D/h	30,00	60,00
Adubação	20	D/h	30,00	600,00
Aplicação	10	D/h	30,00	300,00
Capina	25	D/h	30,00	750,00
Colheita	40	D/h	30,00	1200,00
Irrigação	30	D/h	30,00	900,00
Preparo de solo	7	D/h	30,00	210,00
Semeio	2	D/h	30,00	60,00
Plantio taro	8	D/h	30,00	240,00
Estaqueamento	8	D/h	30,00	240,00
			<b>SubTotal</b>	<b>4.620,00</b>
			<b>Total (Adubos e Insumos + Maquinário +Serviços)</b>	<b>11.070,00</b>