

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**RENDIMENTO AGRONÔMICO DE QUIABO E
CEBOLA EM CONSÓRCIO E MONOCULTIVO**

ALLAN FLÁVIO ROCHA GUIMARÃES

2008

ALLAN FLÁVIO ROCHA GUIMARÃES

**RENDIMENTO AGRONÔMICO DE QUIABO E CEBOLA EM
CONSÓRCIO E MONOCULTIVO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semi-Árido, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

Orientador
Prof. Dr. Wagner Ferreira da Mota

JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL
2008

Guimarães, Allan Flávio Rocha

Rendimento agrônômico de quiabo e cebola em consórcio e
monocultivo / Allan Flávio Rocha Guimarães. - Janaúba, MG:
Unimontes, 2008.
000 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em
Produção Vegetal no Semi-Árido, Universidade Estadual de
Montes Claros.

“Orientador Prof. Dr. Wagner Ferreira da Mota”

1. Quiabo - Cultura. 2. Cebola – Cultura. 3. Cultivo
Consociado. 4. Hortaliças – Cultivo consociado. I.
Universidade Estadual de Montes Claros. II. Título.

CDD-635.04

**RENDIMENTO AGRONÔMICO DE QUIABO E CEBOLA EM
CONSÓRCIO E MONOCULTIVO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semi-Árido, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA em 10 de março de 2008

Prof. DSc. Iran Dias Borges – UNIMONTES

Prof. DSc. Luiz Henrique Arimura Figueiredo – UNIMONTES

Prof. DSc. Dilermando Dourado Pacheco - CEFET – Januária (Convidado)

Prof. DSc. Wagner Ferreira da Mota
UNIMONTES
(Orientador)

**UNIMONTES
MINAS GERAIS – BRASIL**

AGRADECIMENTOS

A Deus por esta oportunidade, que um dia eu possa retribuir a sociedade de maneira benevolente e caridosa...“Cada um de conforme decidir em seu coração, sem pena ou constrangimento, porque Deus ama quem dá com alegria...” (2-Cor 9, 7).

Agradeço aos meus pais pelo amor incondicional e total apoio que me deram e por sempre ter acreditado no meu potencial...

A Universidade Estadual de Montes Claros pela minha formação.

Ao meu orientador Prof. Wagner Ferreira Mota, pela orientação, apoio e dedicação.

Aos bolsistas Marcos Gleidson Pereira dos Santos e Ronaldo Porto Madureira pelo importante apoio na condução do experimento.

Aos funcionários da Unimontes pelo apoio e amizade!!!

BIOGRAFIA

Allan Flávio Rocha Guimarães,

Nascido aos 25 dias e setembro do ano de 1975, na cidade de Montes Claros cursou ensino médio no colégio Biotécnico, Montes Claros- MG. Ingressou no ensino superior na Universidade Estadual de Montes Claros, curso de Agronomia em Agosto de 1998 concluindo em Julho de 2003. Iniciou o curso de Mestrado em Produção Vegetal no Semi-Árido na Universidade Estadual de Montes Claros, em Fevereiro de 2006 concluindo em Março de 2008. Em 2007 foi contratado pela EMATER-MG.

**“Pouco conhecimento faz que as criaturas se sintam
orgulhosas
Muito conhecimento, que se sintam humildes
É assim que as espigas sem grãos erguem
desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que
as cheias a baixam para a terra, sua mãe.”**

Leonardo da Vinci

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”

Cora Coralina

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1 - Cultura do quiabo.....	2
2.2 - Cultura da cebola.....	3
2.3 - Produção sustentável.....	5
2.4 - Cultivo consorciado de hortaliças.....	9
3 - MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 - Características avaliadas.....	16
3.1.1 - Quiabo.....	16
3.1.1.1 - Produção e produtividade.....	16
3.1.1.2 - Classificação e massa de frutos comerciais.....	16
3.1.1.3 - Diâmetro dos frutos.....	17
3.1.1.4 - Massa seca de frutos.....	17
3.1.1.5 - Sólidos solúveis totais – SST.....	17
3.1.1.6 - Acidez Total Titulável –ATT.....	17
3.1.1.7 - Relação SST/Acidez.....	18
3.1.2 - Cebola.....	18
3.1.2.1 - Classificação, produção comercial e produtividade total	18
3.1.2.2 - Perda de massa fresca.....	19
3.1.2.3 - Comprimento do bulbo.....	19
3.1.2.4 - Diâmetro do bulbo.....	19
3.1.2.5 - Massa fresca total dos bulbos.....	19
3.1.2.6 - Massa seca total dos bulbos.....	20
3.1.2.7 - Razão de área equivalente (ERA).....	20
3.1.2.8 - Sólidos solúveis totais – SST.....	20
3.1.2.9 - Acidez Total Titulável –ATT.....	21
3.1.2.10- Relação SST/Acidez	21
3.1.3 - Rendimento Econômico.....	21
3.2 - Análise estatística.....	22
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	23

5 -	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
	ANEXOS.....	48

RESUMO

GUIMARÃES, Allan Flávio Rocha. **Rendimento agrônômico de quiabo e cebola em consórcio e monocultivo**. 2008. 57 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semi Árido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹

O cultivo consorciado é uma alternativa para elevar a produtividade e lucro dos pequenos agricultores. Apesar de vários estudos com consórcio de hortaliças, eles são pouco compreendidos e validados nas condições do Norte de Minas Gerais. O objetivo deste trabalho foi estudar o consórcio da cultura do quiabo com a cebola, comparando-o ao cultivo das culturas em sistema solteiro. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos analisados corresponderam ao monocultivo da cebola, e as consorciações com quiabo, estabelecidas aos 0, 15, 30 e 45 dias após o transplante da cebola e monocultivos de quiabo nas mesmas épocas de estabelecimento dos cultivos consorciados. As características avaliadas na cultura do quiabeiro foram: produção e produtividade comercial total, massa média dos frutos comerciais, diâmetro, massa seca dos frutos, análises químicas do teor de sólidos solúveis totais e da acidez total titulável e relação sólidos solúveis/acidez. Na cultura da cebola as características avaliadas foram: classificação, produção e produtividade total e comercial, altura total do bulbo e da parte aérea; diâmetro dos bulbos; massa fresca e seca total da parte aérea e dos bulbos; razão de área equivalente; sólidos solúveis totais; acidez total titulável; relação sólidos solúveis/acidez e perda de massa fresca. A avaliação econômica foi realizada com as análises de renda bruta, renda líquida, custos, valor monetário, valor monetário corrigido, taxa de retorno e índice de lucratividade. A massa média, massa total e produtividade de frutos de quiabo foram maiores no cultivo consorciado, e quando se plantou o quiabo simultaneamente à cebola. Também atingiram elevados valores de biomassa, os plantios de quiabo efetuados aos 15 dias após a cebola, tanto em consórcio quanto em monocultivo. Houve superioridade econômica quando se estabeleceu consórcio transplantando quiabo em mesma data de plantio da cebola. Sendo esta superioridade maior ainda quando utilizada mão de obra familiar. Portanto, o consórcio constituiu técnica favorável a um melhor aproveitamento dos recursos ambientais, comparado ao sistema solteiro.

¹ **Comitê de Orientação:** Prof. Wagner Ferreira da Mota – DCA/UNIMONTES (Orientador)

ABSTRACT

GUIMARÃES, Allan Flávio Rocha. **Agronomic yield of okra and onion in intercropping and monoculture.** 2008. 57 p. Dissertation (Máster in Crop Science) – Estadual University of Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil¹

The intercropping is one of the possibilities to increase the productivity and the small farmers' profit. In spite of several studies with vegetables intercropping, there are systems little understood and validated in the conditions of the North of Minas Gerais. The purpose of the present work was to study the okra-onion intercropping, comparing it to the cultivation of those cultures in single system. The experiment was constituted by four times of establishment of the okra-onion intercropping (0, 15, 30 and 45 days after the onion direct planting) and okra monoculture. The population of plants used for okra and onion was of 20.000 plants/ha⁻¹ and 250.000 plants/ha⁻¹, respectively. The plots were constituted by 16 okra plants and 68 of onion. The evaluated characteristics in the okra culture were: productivity, sort and commercial production, fruits diameter, fruit dry mass, acidity chemical analyses and total soluble solids content (TSS). In the onion culture the appraised characteristics were: productivity, sort, commercial production; bulb total height and shoot; bulbs diameter; total fresh matter and total dry matter of the shoot and bulbs; TSS; acidity; loss of fresh matter and equivalent ratio area (ERA), that corresponds to the relationship between the productivity of the cultures when established in intercropping and monoculture. The economical evaluation was accomplished with the procedures: the (GI) gross income, (NI) net income. The transplanting times (0, 15, 30, 45 days) of the okra seedlings in monoculture and intercropping did not influence the fruits diameter. The transplanting times, in monocrop as well okra-onion intercropping (0, 15, 30, 45 days), influenced in the percentage of dry mass, and it decreased as increased the number of days to the transplanting. The relationship okra's TSS / acidity in monoculture was superior to the one observed in intercropping, excepting when the okra was planted 45 days after the onion. The total mass, average and okra productivity were larger when in the intercropping both were planted in the same day.

¹ Advisor committee: Prof. Wagner Ferreira da Mota – DCA/UNIMONTES (Advisor)

INTRODUÇÃO

A produção agrícola do Norte de Minas Gerais consiste principalmente em agricultura de subsistência e pecuária extensiva, ambas as atividades apresentam baixos níveis tecnológicos, pela pouca disponibilidade de capital e de assistência técnica, o que resulta em baixos índices produtivos e de renda. Para pequenas áreas, boa parte da produção local advém de agricultura familiar, incluindo cultivo de hortaliças, cujo excedente de produção pode agregar renda aos produtores.

O cultivo de hortaliças destaca-se por ocorrer em pequenas áreas, utilizando sistema consorciado ou solteiro. Ela é fundamental para manutenção de pequenas propriedades agrícolas, evitando o êxodo rural. No caso de consórcio de hortaliças o objetivo é aperfeiçoar o uso de recursos ambientais, como água e solo, racionalizar o controle de pragas, doenças e ervas daninhas e a aplicação de fertilizantes, todas elas ações promotoras de equilíbrio ecológico e de diversificação de dieta e renda do produtor.

A cultura do quiabeiro é uma hortaliça rústica e amplamente adaptável e aceita pela população do Norte de Minas Gerais. É comum quiabeiro na região, mas pouco se sabe de aspectos relacionados a aspectos fitotécnicos, principalmente de técnicas de consorciação com culturas de alto valor econômico, como a cebola. O objetivo da presente trabalho foi determinar a produção, a qualidade nutricional e o rendimento financeiro de quiabeiro e cebola em sistema consorciado, comparando seus resultados ao monocultivo dessas duas espécies.

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 – Cultura do Quiabo

O quiabeiro, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, é originário da África ou da Índia, sendo uma hortaliça anual pertencente à família Malvaceae. Tradicionalmente é cultivada nos trópicos, abrangendo África, Índia, Ásia, Turquia, Austrália e Brasil, e em regiões temperadas como o sudeste dos Estados Unidos, onde as temperaturas são elevadas. Registram-se cultivos de quiabeiro a milhares de anos por povos Egípcios entre outros, sendo introduzido no continente americano pelos escravos africanos (MOTA *et al.*, 2000; INOMOTO *et al.*, 2004). É uma hortaliça de baixo custo de produção, bastante cultivada no Brasil especialmente pela agricultura familiar sendo uma opção de fixação de mão-de-obra rural (PASSOS *et al.*, 2004).

A produção de quiabo inicia-se rapidamente após o plantio, representando uma boa alternativa de renda para o agricultor (RIBAS *et al.*, 2003). O seu fruto é bastante palatável, sendo também rico em fibras e óleo comestível. O Brasil encontra-se entre os cinco maiores produtores mundiais de quiabo, sendo o estado do Rio de Janeiro o principal produtor (INOMOTO *et al.*, 2004).

As características morfológicas do quiabeiro são as de uma planta arbustiva, com caule semi-lenhoso, ereto e alto. As folhas são alternadas, geralmente palmadas pentalobadas ou pentapartidas e raramente inteiras. A raiz

é pivotante e profunda. Na germinação, a planta desenvolve dois cotilédones circulares (MOTA *et. al*, 2000).

O interesse pelo quiabeiro aumentou pela sua riqueza nutricional em proteína e óleo comestível. A constituição em óleo das sementes varia de 12 a 20% de sua massa seca. O óleo é aromático, de coloração amarelo esverdeado, constituído principalmente de ácidos graxos monoinsaturados, como ácido oléico e ácido palmítico, que podem ser utilizados na alimentação humana como sopas, condimentos de saladas e margarinas. Também é rico em minerais, como cálcio, ferro, fósforo, e em vitaminas A e B (SILVA *et al*, 2001). As sementes são constituídas por 15% de sacarídeos, e de 20 a 26% de proteínas, principalmente daquelas contendo o aminoácido lisina. Apesar da semente de quiabo ser uma boa fonte protéica, os seus teores são inferiores aos encontrados na soja, que tem aproximadamente 34%. Em contrapartida a taxa de eficiência protéica do quiabeiro é mais elevada que a da soja, tendo então maior valor biológico (MOTA *et. al*, 2000).

As folhas de quiabeiro têm alto conteúdo de proteínas, superior inclusive à dos frutos e podem ser utilizadas como saladas. Em países africanos e asiáticos, as folhas são utilizadas na alimentação de animais. No Japão, o quiabeiro é uma planta fornecedora de fibras; e na Turquia, o quiabo seco é consumido em fatias fritas durante o inverno. Verifica-se também propriedades medicinais de frutos novos, pós-cocção, no combate de doenças de vias respiratórias e urinárias. O uso da mucilagem dos frutos é útil à cura de úlceras e alívio de hemorróidas (MOTA *et. al*, 2000)

2.2. - Cultura da Cebola

A cebola (*Allium cepa* L.) pertence à família Liliaceae, sendo originária da Ásia Central – Turquia, Irã e Paquistão – e é uma das mais antigas plantas cultivadas. Ela é uma espécie bienal, que sob condições normais, produz bulbos no primeiro ano e sementes no segundo ano, a partir dos bulbos. As plantas são herbáceas, com folhas ocas e cobertas por uma camada cerosa. O pseudocaulé é formado pela superposição das bainhas das folhas. O sistema radicular é do tipo fasciculado com poucas ramificações, concentrando-se nos primeiros 30 cm de profundidade do solo (COSTA *et al.*, 2002).

Os bulbos são formados pelas bainhas carnosas das folhas e, nas partes externas, são envoltos por túnicas brilhantes de coloração variável. O caule verdadeiro situa-se na base do bulbo de onde partem as folhas e as raízes. É uma hortaliça fortemente influenciada por fatores ambientais, principalmente fotoperíodo e temperatura, que condicionam a adaptação de uma cultivar a determinadas regiões geográficas (COSTA *et al.*, 2002).

A cebola foi introduzida no Brasil, região do Rio Grande do Sul, por colonizadores europeus, e daí disseminou-se para os demais estados, atingindo inclusive o Nordeste (RESENDE *et. al.*, 2002; SCHUNEMANN *et al.*, 2006). Atualmente, ela é a terceira hortaliça de maior expressão econômica no país, depois da batata e do tomate, com uma produção anual superior a 1 milhão de t ano⁻¹. A produção de cebola distribui-se nas regiões Sul, 62,2% da produção nacional; Sudeste, 25,2%; e Nordeste, 12,3% (RESENDE *et. al.*, 2002; COSTA *et al.*, 2002).

A cebolicultura nacional é uma atividade praticada principalmente por pequenos produtores. Ela tem importância sócio-econômica, ao demandar grande quantidade de mão-de-obra; e ao viabilizar pequenas propriedades rurais por meio de geração de renda que impede a migração de população para grandes centros urbanos (COSTA *et. al.*, 2002).

A condimentação é uma dos principais usos da cebola, realçando os sabores picante, suave e doce, mas é importante destacar o seu valor nutricional, pelo elevado teor de carboidrato e pelas quantidades razoáveis de riboflavina e cálcio. A cebola também constitui excelente fonte de vitaminas A, B1 (tiamina), B2 (riboflavina) e C (ácido ascórbico) (DEVLIN, 1998; BALBACH, 1975).

A composição química e as características sensoriais de sabor, cor e odor da cebola dependem mais do fator genético (cultivar) do que das condições de cultivo de solo (SCHUNEMANN *et al* 2006). Entretanto, a composição química do bulbo e a intensidade do sabor são também dependentes das condições do meio de cultivo da planta.

3– Produção Sustentável e Cultivo Consorciado.

A palavra sustentável é derivada do latim *sustinere* e significa existência e permanência ou suporte de longo prazo. A sustentabilidade é a capacidade de um ecossistema manter sua produção ao longo do tempo, apesar das restrições ecológicas e sócio-econômicas em longo prazo (RIGBY e CÁCERES, 2001). O objetivo de uma agricultura sustentável é manejar eficientemente os recursos disponíveis, mantendo a produção nos níveis necessários para satisfazer as aspirações de uma população crescente sem degradar o meio ambiente (FAO, 2004).

A pequena propriedade rural comumente possui uma produção agrícola diversificada, incluindo hortaliças, e é caracterizada pela limitação de área e baixa utilização de insumos. Nessas localidades, as hortaliças têm finalidade de alimentação do produtor e comercialização da produção excedente.

Atualmente, a segurança alimentar é uma preocupação. As hortaliças são importantes nesse processo, mas é necessário que se otimize a relação

produtividade-qualidade do alimento, minimizando impactos indesejáveis de possíveis contaminações ambientais. É necessário equilibrar a dieta alimentar, fornecendo hortaliças (fibras e vitaminas) em conjunto com alimentos protéicos (carne ou peixe) e calóricos (carboidratos, como massa ou arroz). As hortaliças são importantes numa variação de cor e textura às refeições, como também nutrientes importantes (DEVLIN, 1998).

O policultivo é uma prática agrícola de regiões tropicais em países em desenvolvimento como os da Ásia, África e América Latina. Segundo Khatounian (2001) citado por Negrini (2007), a biomassa é de fundamental importância tanto para manutenção da fertilidade do sistema quanto para regulação da sanidade do sistema.

O consórcio é uma das técnicas de policultivo, sendo o cultivo de duas ou mais culturas simultaneamente. As culturas consorciadas não necessitam ser plantadas exatamente ao mesmo tempo e os seus momentos de colheita podem ser bem diferentes, mas é necessário que elas sejam simultâneas por um significativo período de crescimento (WILLEY, 1979; NEGRINI, 2007).

O cultivo consorciado de culturas pode elevar a produtividade e o lucro para os pequenos agricultores (BEZERRA NETO et al., 2001); sendo fundamental na manutenção de pequenas propriedades agrícolas (BALASUBRAMANIAN e SEKAYANGE, 1990). Este sistema é caracterizado pelo crescimento simultâneo de duas ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, em uma mesma área, sendo que não necessariamente tenham sido semeadas ao mesmo tempo, devendo estar integrado a um programa de rotação de culturas (KOLMANS e VÁSQUEZ, 1999). Sendo um sistema de cultivo eficiente, quando bem manejado, é praticado há muito tempo e encontrado em todas as partes do mundo, com uma maior diversidade nos trópicos, onde pequenas propriedades e operações intensivas predominam (FRANCIS, 1978). Tem-se visado, nesta prática, maximizar e otimizar a

utilização dos recursos ambientais como melhor uso do solo, da água e da área cultivada, tornar mais eficiente o controle de pragas, doenças e ervas daninhas, reduzir a utilização de mão-de-obra e de insumos como fertilizantes e agrotóxicos, promovendo o equilíbrio ecológico, além de possibilitar maior diversificação da dieta e renda do produtor (CAETANO, 1999).

A consorciação aumenta a biodiversidade no agroecossistema, e portanto a capacidade de regulação e estabilidade deste. Dessa maneira, o cultivo consorciado se mostra como uma boa alternativa para otimização dos recursos naturais e possível aumento da produtividade, devido a um melhor aproveitamento da terra com melhor aproveitamento da mão de obra em alguns casos e melhoria das condições sócio-econômicas (NEGRINI, 2007).

A eficiência de sistemas consorciados depende muitas vezes da complementaridade entre as culturas, sendo que a mesma será tanto maior a medida que minimize os efeitos negativos (CERETA, 1986). Quando o período de maior demanda pelos recursos ambientais das culturas consorciadas não é coincidente, a competição entre as mesmas pode ser minimizada, sendo esta situação denominada complementaridade temporal. Quando as diferenças na arquitetura das plantas favorecem à melhor utilização da luz, água e nutrientes disponíveis ocorre a denominada complementaridade espacial. No entanto, normalmente a complementaridade temporal é o principal fator que determina a eficiência dos consórcios (BEZERRA NETO et al., 2003, WILLEY, 1979). A produtividade das culturas em consórcio é afetada pelo período de convivência entre as espécies, determinado pela época de estabelecimento do consórcio (CERETA, 1986).

As vantagens da associação de culturas podem ser aproveitadas no cultivo de hortaliças; pois é um setor agrícola caracterizado por intenso manejo e exposição do solo, dificuldade no controle de plantas daninhas, uso intensivo de defensivos agrícolas, fertilizantes e irrigação, entre outras práticas culturais e

manejo culturais que contribuem com significativos impactos ambientais (CECÍLIO FILHO & TAVEIRA, 2001). Entretanto, os sistemas de cultivo, com essas associações tem sido pouco estudados, apesar de serem bastante utilizados em todo o mundo, persistindo ainda alguns desafios com relação a determinação das culturas a serem cultivadas, seu respectivo manejo, e a viabilidade destes sistemas consorciados como estratégia fitotécnica na produtividade das hortaliças (MONTEZANO e PEIL, 2006). No trópico semi-árido do nordeste brasileiro esta prática tem sido uma das formas de aumento da produção das culturas entre os pequenos agricultores (BEZERRA NETO et al., 1991; BEZERRA NETO e ROBICHAUX, 1996; BEZERRA NETO e ROBICHAUX, 1997).

Segundo Ellers (1999) e Oliveira et al. (2005), um dos componentes comum às mais diversas tendências envolvidas na transição para agricultura sustentável é o incentivo a substituição de sistemas simplificados por agrossistemas diversificados como a consorciação de culturas.

Dentro das muitas possibilidades de sistemas, o sistema de consórcios tem recebido especial atenção, principalmente por causa da riqueza de suas interações ecológicas e do arranjo e manejo das culturas no campo. Esses fatores contrastam com os sistemas agrícolas modernizados, assentados sobre a exploração de monoculturas, uso intensivo de capital e de produtos originários do setor industrial como fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (MONTEZANO E PEIL, 2006).

O sistema de consórcio é aplicado principalmente pelos pequenos agricultores que dessa forma procuram aproveitar ao máximo as áreas limitadas de que dispõem, os insumos e a mão de obra que são utilizadas em capinas, adubações, aplicação de defensivos e outros tratamentos culturais (NEGRINI, 2007).

A eficiência de um consórcio depende de fatores como escolha de cultivares adaptadas ao sistema, padrão de cultivo, produção de mudas, arranjo

espacial das culturas componentes, densidade de plantio dentre outros (BARROS JÚNIOR, 2005).

O grande desafio para o sucesso de sistemas consorciados está na definição das culturas a serem utilizadas e, principalmente no manejo do consórcio (CECÍLIO FILHO E MAY, 2002).

Deve-se empregar índices para a verificação da vantagem do sistema de cultivo consorciado sobre o monocultivo e para maior segurança na recomendação desta tecnologia. Deve-se realizar uma análise econômica, pois as hortaliças apresentam variações de preço e no custo de produção ao longo do ano, fazendo com que a maior quantidade de hortaliça produzida por unidade de área não seja refletida positivamente em maior rentabilidade do sistema de cultivo. O consórcio pode afetar também negativamente a qualidade (cor, tamanho, formato, entre outras) comercial do produto, diminuindo a sua classificação, e conseqüentemente seu valor comercial (REZENDE et al., 2005).

4 – Cultivo Consorciado de Hortaliças

Nas duas últimas décadas a olericultura tem incorporado várias tecnologias principalmente com o objetivo de incrementar a produtividade das culturas e diminuir a estacionalidade de ofertas de hortaliças. Também neste período, cresceu entre os componentes da cadeia produtiva de hortaliças a necessidade de oferecer produtos de melhor qualidade. Recentemente, aos objetivos anteriormente citados soma-se a preocupação de produzir reduzindo-se significativamente o impacto sobre o meio ambiente (CECÍLIO FILHO e MAY, 2002, REZENDE *et al.*, 2005).

Para Vieira (1998) há diferentes sistemas de consórcio. Nos cultivos mistos, nenhuma das culturas é organizada em fileiras distintas, enquanto nos

cultivos intercalares pelo menos uma delas é semeada ou plantada em fileiras. Nos cultivos em faixas, as culturas são semeadas ou plantadas em faixas suficientemente amplas para permitir o manejo independente de cada cultura, mas bastante estreitas para possibilitar a interação entre elas. Nos cultivos de substituição, uma cultura é semeada ou plantada depois que a anterior alcançou a fase reprodutiva do crescimento, porém ainda não atingiu o ponto de colheita.

Ao planejar a consorciação, deve-se lembrar dos seguintes aspectos: a) definir qual ou quais as culturas mais importantes; b) plantas que têm bastante folhas e que produzem sombra poderão ser associadas com plantas tolerantes a sombra; c) combinar plantas que têm raízes que se aprofundam no solo com plantas com raízes mais superficiais; d) associar plantas que têm bastante folhas com outras que têm poucas; e) combinar plantas de ciclo longo com as de ciclo curto; f) associar plantas com diferentes formas de crescimento; g) observar o sinergismo entre as espécies, ou seja, plantas que se desenvolvem melhor quando associadas a outras; h) combinar plantas com diferentes exigências de nutrientes e água (TEIXEIRA *et al.*, 2005).

Puiatti *et al.* (2000) constataram viabilidade agrônômica e econômica de associações de inhame com milho doce ressaltando que o tipo de associação (arranjo de plantas e manejo de consórcio) deverá levar em consideração as peculiaridades de cada propriedade e a preferência do mercado em comercializar os produtos.

A associação de coentro com alface tem se tornado uma combinação desejável entre as hortaliças capaz de proporcionar maior índice de eficiência de uso da terra e retorno econômico por área, além de se complementarem em termo de valor nutricional (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Costa *et al.* (2003) avaliando a produtividade de cultivares de alface e de rúcula em consórcio, em relação aos seus monocultivos, verificaram que o

diâmetro, peso fresco e seco de alface em monocultivo não diferiu da obtida em consórcio.

Ofori e Gamedoagbao (2005) reportaram que a produtividade berinjela escarlate *Solanun aetiopicum* L. plantada simultaneamente ao caupi, teve pouca redução de produção, alcançando 90 a 99% do que foi produzido em monocultivo. No entanto quando o caupi foi semeado 14 a 28 dias antes do plantio da hortaliça a produção foi respectivamente 65 a 80% e 58 a 60% da produção em monocultivo.

Resultados encontrados por Mueller (1996), avaliando diferentes épocas de instalação do consórcio e manejo de plantas concorrentes entre alho (*Allium sativum* L.) e cenoura (*Daucus carota* L.) e entre alho e beterraba (*Beta vulgaris* L.), demonstram vantagem a este sistema de cultivo. Maior rentabilidade foi obtida nos consórcios alho x cenoura e alho x beterraba, em relação aos seus monocultivos. Foi verificado também que o atraso na semeadura de cenoura beneficiou a produção e qualidade de bulbos de alho, porém, determinou uma queda acentuada nestas características para a cultura da cenoura.

No sistema de consórcio de alface e rabanete, quando o rabanete foi semeado aos sete dias após o transplante da alface, foi encontrado por Cecílio Filho e May (2002) a complementaridade temporal, sendo eficiente o consórcio. Rezende *et al.* (2002) verificaram não existir efeito negativo em tomateiro consorciado com alface em diferentes épocas de estabelecimento do consórcio (0, 14, 28, 42 e 56 dias após transplante do tomateiro). No entanto, a massa seca da parte aérea das plantas de alface em monocultivo foi sempre superior à massa seca daquelas consorciadas com o tomateiro.

Armstrong & Mckinlay (1997) e Booij *et al.* (1997) ao cultivarem trevo em consórcio com repolho observaram uma redução da população de pragas devido ao aumento de inimigos naturais. Sudo *et al.* (1997), comparando o consórcio entre cenoura e alface lisa (cultivar 'Regina 71') e cenoura e alface

crespa (cultivar 'Verônica') em sistema orgânico com o monocultivo, verificaram ganho na produtividade para ambas as culturas e melhor aproveitamento de insumos, espaço físico e mão-de-obra.

Caetano *et al.* (1999), trabalhando com cenoura consorciada com várias cultivares de alface e em cultivo solteiro, constataram que o consórcio afetou a produtividade da cenoura somente quando consorciada com a cultivar de alface Marisa, onde se registrou aumento na percentagem de raízes fora do padrão comercial. Vantagens no uso eficiente da terra foram observadas. Em avaliação de cenoura solteira e consorciada com cinco cultivares de alface em condições de alta temperatura e ampla luminosidade observou-se índice de uso eficiente da terra no sistema consorciado com a cultivar Regina (PORTO, 1999).

Os cultivos consorciados de pimentão, alface e rúcula são eficientes no uso da terra, com incremento que variaram de 92 a 164%, e média de 127,5% em relação aos monocultivos das hortaliças. Isto demonstra melhor aproveitamento das culturas pelos fatores de produção como luz, solo, água e nutrientes neste sistema de cultivo. Diante das respostas individuais das hortaliças às associações avaliadas e com base nos índices de uso eficiente da terra, conclui-se que os consórcios avaliados são sistemas de cultivo adequados à olericultura (REZENDE *et al.*, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Horta de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Campus de Janaúba-MG. Essa região se encontra inserida no semi-árido brasileiro, tendo o município as coordenadas de 15°47'18" de latitude Sul e 43°18'18" de longitude oeste, com altitude de 515 metros e clima Aw segundo a classificação de Köppen (JACOMINE et al., 1979) . A precipitação média anual é de 740 mm, dos quais 85% ocorrem entre os meses de novembro e março, com média de temperaturas máximas e mínimas de 32 °C e 19,5 °C respectivamente (SOUTO, 2001). O solo onde foi instalado o experimento é um solo do tipo Neossolo Flúvico.

Foi retirada uma amostra composta de solo da área experimental a 20 cm de profundidade, a qual apresentou a seguinte composição físico-química (Tabelas 1 e 2), de acordo com as metodologias propostas por Ribeiro et al. (1999).

TABELA 1 – Composição química de amostra de solo, na camada de 0-20 cm de profundidade, coletada na área experimental. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

.....Composição Química.....													
pH	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	dag/ kg	...mg/dm ³ ..						Al		mg/dm ³		
6,8	2,6	80,6	86	0,1	2,6	1,0	0,0	1,0	0,2	0,4	57,7	22,4	4,1
t = 3,9; T = 4,9, SB = 3,9, em cmolc dm ³ ; e V = 80; m = 0, em %													

TABELA 2 – Composição física de amostra de solo, na camada de 0-20 cm de profundidade, coletada na área experimental. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

..Composição Física		
Areia	Silte	Argila
.....dag/kg.....		
84	12	4

A adubação de plantio, de acordo com a interpretação da análise de solo, constou das seguintes quantidades de fertilizantes: 50 kg/ha, 50 kg/ha e 120 kg/ha de P₂O₅, K₂O e N, respectivamente para a cultura da cebola e 40kg/ha, 120kg/ha e 120 kg/ha de P₂O₅, K₂O e N para o quiabeiro. Nas culturas de Cebola e Quiabo o P₂O₅ foi todo aplicado por ocasião do plantio e transplantio. Com relação ao K₂O e N houve parcelamento da adubação. Na cebola a adubação de cobertura com K₂O e N foi realizada com 30% no plantio e o restante, 70%, 40 dias após o plantio para. Com relação ao quiabeiro, os 40% do K₂O e 20% do N foram aplicados no plantio a 60 % e 80%, respectivamente, parcelados aos 20, 40 e 60 dias após o transplantio.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos analisados corresponderam ao monocultivo da cebola (Tratamento 1), e as consorciações com quiabo, estabelecidas aos 0 (Tratamento 2), 15 (Tratamento 3) 30 (Tratamento 4) e 45 (Tratamento 5) dias após o transplantio da cebola e monocultivos de quiabo (tratamentos 6; 7; 8 e 9) nas mesmas épocas de estabelecimento dos cultivos consorciados, para se detectar possível efeito de época de plantio e não do sistema de cultivo.

Para interpretação dos dados das características relativas à cebola, efetuou-se a análise de variância em delineamento em blocos casualizados com

cinco tratamentos, os quais foram cebola em monocultivo, e cebola consorciada com quiabo nas quatro épocas de estabelecimento da consorciação. Para análise das características do quiabo, a análise de variância seguiu o modelo de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 (sistema de cultivo – consórcio e monocultivo) x 4 (época de semeadura do quiabo – 0; 15; 30 e 45 dias após o transplantio da Cebola).

O quiabeiro foi plantado através de mudas, variedade Santa Cruz 47, previamente produzidas em copinhos de jornal com substrato comercial Plantmax. Utilizou-se o critério de transplantar mudas com 18-20 cm de altura e 4 folhas definitivas para cada uma das épocas de consórcio.

As parcelas experimentais, com dimensões de 4,0 m de comprimento e 2,0 m de largura, foram implantadas em canteiros de 0,2 m de altura. Entre as linhas de plantio de quiabo, foram levantados canteiros de 0,6 m de largura e 2,0 m de comprimento, totalizando três canteiros por parcela. Utilizando um sistema de intercalação, testaram-se espaçamentos de 0,2 x 0,2 m em cebola, e de 1,0 x 0,5 m em quiabo, totalizando 16 plantas de quiabo e 90 plantas de cebola. Considerando os espaçamentos propostos, as populações estimadas foram de 20.000 e 250.000 plantas ha⁻¹, respectivamente para quiabo e cebola.

A área útil das parcelas constou de 60 e quatro plantas centrais, respectivamente para cebola e quiabo. A parcela com cebola foi constituída por 3 faixas de cultivo de cebola, ao meio de duas linhas de quiabeiro, considerando cebola de avaliação aquelas das duas fileiras centrais, desprezando-se a primeira e a última planta em cada linha da parcela útil, desprezando ainda as duas fileiras extremas em cada faixa.

Os tratos culturais foram normais às duas culturas, destacando-se limpezas manuais de plantas daninhas e controle de formigas cortadeiras “saúvas”. A irrigação foi feita por microaspersão com emissores na vazão de 75 l hora⁻¹, considerando a exigência evapotranspirométrica do consórcio.

A colheita da cebola ocorreu quando 80% das plantas apresentaram o estalo, ou seja, tombamento da parte aérea da planta sobre o solo. Os frutos de quiabo foram colhidos a cada dois dias, utilizando o padrão de 8 a 10 cm de comprimento por fruto, estendendo-se o período de colheita por cinco meses (faixa normal de produção nas condições do Norte de Minas Gerais). As últimas colheitas do quiabo e da cebola ocorreram respectivamente em 26 de setembro e 1º de outubro de 2007.

5.1- Características Avaliadas

5.1.1- Quiabo

5.1.1.1 – Produção e produtividade comercial total

A produção total dos frutos em, kg de quiabo, considerou o somatório da massa fresca de todas as colheitas, sendo incluídos todos os frutos da parcela útil. A produtividade foi calculada considerando a produção de cada parcela e a densidade populacional das plantas, sendo expressa em ton/há⁻¹.

5.1.1.2 – Massa média de frutos comerciais

A massa média (produção comercial média) foi obtida pela soma de massa fresca dos frutos, em monocultivo e em cada época de consorciação, dividindo-se o resultado pelo número de repetições. O resultado foi expresso em gramas.

5.1.1.3 - Diâmetro dos frutos

O diâmetro dos frutos de quiabo considerou a média de quatro frutos recém colhidos, utilizando um paquímetro, sendo o resultado expresso em cm;

5.1.1.4 - Massa seca dos frutos

Após a colheita, uma amostra de 100 g de frutos de quiabo fresco foi cortada em finas fatias e secando-o em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até atingir massa constante. O resultado foi expresso em % .

5.1.1.5 – Sólidos solúveis totais (SST)

A determinação de SST ocorreu em amostras de 10 g de quiabo. À essas amostras adicionaram-se 90 ml de água destilada, com posterior agitação em homogeneizador de tecidos vegetais. Coletou-se uma sub-amostra dessa extração, a qual foi gotejada em refratômetro, determinando essa característica em °Brix.

5.1.1.6 – Acidez Total Titulável (ATT)

Uma outra sub-amostra foi preparada, como no item anterior, e utilizada para quantificar a acidez dos frutos de quiabo. Para isto, a uma sub-amostra de 10 mL + 90 mL de água destilada, adicionou-se 3 gotas de indicador fenolftaleína 1%, efetuando a titulação com NaOH 0,1 mol/L. A acidez foi obtida

considerando a quantidade de NaOH 0,1 mol/L consumida na titulação da amostra, sendo expressa em eq. mg de ácido cítrico. (100 mL suco) ⁻¹

5.1.1.7 – Relação sólidos solúveis/acidez titulável

Foi obtida através da relação entre as duas variáveis avaliadas.

5.1.2 - Cebola

5.1.2.1 – Classificação, produção comercial e produtividade total

A classificação foi realizada tendo como referência a Tabela 1. Posteriormente os bulbos foram separados e pesados em suas respectivas classes de tamanho comercial. Os pesos foram expressos em kg.

A produtividade total foi realizada em bulbos perfeitos. Os resultados foram expressos em t.ha⁻¹. Essas avaliações foram realizadas aos 15 dias após a cura.

TABELA 3 - Classificação ou calibre de acordo com o diâmetro transversal do bulbo de cebola.

Classe (1)	Calibre	Classe (2)
0	Menor que 15 mm	10
1	Maior que 15 até 35 mm	15
2	Maior que 35 até 50 mm	35
3	Maior que 50 até 60 mm	50
3 (cheio)	Maior que 60 até 70 mm	60
4	Maior que 70 até 90 mm	70
5	Maior que 90 mm	90

(1) Designação de classe que segue a portaria 529/18.03.95 do MAA.

(2) Designação complementar da classe e de uso não obrigatório, que estabelece referência ao menor calibre da cebola na classe.

Fonte: ANACE (2003)

5.1.2.2 - Perda de massa fresca

Foi avaliada pesando-se, em gramas, as cebolas sem retirada da folhas em três momentos distintos: após a colheita, após a primeira cura e após a segunda cura. Após a primeira e a segunda cura foram determinadas as perdas de água em relação ao peso após a colheita. O resultado foi expresso em porcentagem.

5.1.2.3 – Comprimento do bulbo

O comprimento do bulbo foi considerado pela medição da base do bulbo até o colo – parte superior do bulbo. As medidas foram expressas em cm.

5.1.2.4 - Diâmetro do bulbo

Os diâmetros dos bulbos de cebola foram medidos na parte mediana com auxílio de paquímetro. Os resultados foram expressos em cm.

5.1.2.5 - Massa fresca total dos bulbos

A determinação da massa fresca dos bulbos ocorreu após a segunda cura. Os resultados foram expressos em gramas.

5.1.2.6 - Massa seca total dos bulbos

Foi obtida após a segunda cura, fatiando-se os bulbos e secando-se posteriormente em estufa a 65 °C, com circulação forçada de ar até atingir massa constante. Por fim, quantificou-se a biomassa seca em gramas.

5.1.2.6 - Razão de área equivalente (RAE):

Definida como área relativa de terra sob condições de plantio isolado, que é requerida para proporcionar os rendimentos alcançados no consórcio: Foi utilizada para avaliar a eficiência do consórcio em relação aos monocultivos. Foi obtida pela expressão:

$$RAE = (Cq/Mq) + (Cc/Mc)$$

onde, Cq e Cc são respectivamente, as produtividades em consorciação das culturas de quiabo e cebola e Mq e Mc são respectivamente, as produtividades em monocultivo, das culturas e cebola e quiabo.

5.1.2.7 – Sólidos solúveis totais (SST)

A determinação de SST ocorreu em amostras de 10 g de cebola. À essas amostras adicionaram-se 90 ml de água destilada, com posterior agitação em homogeneizador de tecidos vegetais. Coletou-se uma sub-amostra dessa

extração, a qual foi gotejada em refratômetro, determinando essa característica em °Brix.

5.1.2.8 – Acidez Total Titulável (ATT)

Uma outra sub-amostra foi preparada, como no item anterior, e utilizada para quantificar a acidez nos bulbos de cebola. Para isto, à uma sub-amostra de 10 mL de suco de cebola adicionou-se 3 gotas de indicador fenoftaleína 1%, completou-se o volume para 100 mL, efetuando ao fim uma titulação com NaOH 0,2 mol/L. A acidez foi obtida considerando a quantidade de NaOH 0,2 mol/L consumida na titulação da amostra.

5.1.2.9 – Relação sólidos solúveis/acidez titulável

Foi obtida através da relação entre as duas variáveis avaliadas.

5.1.3. – Rendimento econômico

A avaliação econômica foi realizada conforme metodologia descrita por Oliveira et al. (2004), com os seguintes procedimentos: a renda bruta (RB), obtida multiplicando-se os rendimentos da cultura em cada tratamento pelo valor do produto no mês de setembro de 2007 para cebola, e nos meses de julho, agosto e setembro, para o quiabo.

A renda líquida (RL) foi calculada subtraindo-se da renda bruta, os custos de produção provenientes de insumos e serviços. Estes custos (C) foram calculados para cada tratamento baseado nos coeficientes de custo de insumos e

serviços utilizados em um hectare de quiabo e cebola em nível experimental. Foram considerados os preços de insumos e serviços vigentes nos meses de condução do experimento.

A vantagem monetária e a vantagem monetária corrigida foram obtidas pelas expressões:

$$VM = RB \times (UET - 1)/UET \text{ e } VMc = RL \times (UET-1)/UET.$$

A taxa de retorno (TR) por R\$ investido em cada tratamento foi obtida por meio da relação entre a renda bruta (RB) e o custo de produção (C) de cada tratamento. O índice de lucratividade (IL) foi obtido da relação entre a RL e RB e expresso em percentagem.

5.2 - Análise Estatística

A análise estatística geral dos dados da cultura do quiabo e cebola constou de análise de variância. Para a cultura do quiabo testaram-se quatro fontes de variação: 1. sistema de cultivo (monocultivo e consórcio); 2. épocas de plantio do quiabo (em monocultivo e em consórcio); 3. interação dos fatores sistema de cultivo e época; 4. blocos. Já para a cultura da cebola testaram-se duas fontes de variação: 1. os tratamentos de cebola em monocultivo e épocas de plantio de quiabo; 2. blocos.

Em seguida, de acordo com a significância da análise de variância, procedeu-se, para os fatores qualitativos, ao desdobramento ou não das interações por meio de testes de média de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Também, quando significativo, o fator quantitativo época de plantio de quiabo, foram feitas análises de regressão a fim de determinar variações nas características analisadas em função das épocas de plantio tanto em consórcio

como em monocultivo. Os modelos de regressão foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste de t, de Student, a 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação e no potencial para explicar o fenômeno biológico em questão.

A análise estatística dos dados referentes a avaliação econômica foi descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância para as características avaliadas estão apresentados nas tabelas 1A a 7A, em Anexos.

6.1 - Quiabo

6.1.1 – Massa média, massa total e produtividade

A massa média, massa total e produtividade de frutos de quiabo foram maiores no cultivo consorciado (Figuras 2, 4 e 6). Houve redução significativa nos valores dessas variáveis em função da elevação dos intervalos de transplante de quiabo em relação ao plantio direto da cebola, tanto em consórcio quanto em monocultivo, havendo como consequência maiores valores quando se plantou o quiabo simultaneamente à cebola (Figuras 1, 3 e 5). Também atingiram elevados valores de biomassa, os plantios de quiabo efetuados aos 15 dias após a cebola, nos dois sistemas de cultivo estudados.

Observou-se ainda que para cada dia em que o quiabo foi transplantado após o plantio da cebola houve uma redução de 0,0741 kg, 1,854 g e 0,0927

ton/ha (92,7 kg) na massa total, massa média e produtividade de frutos de quiabo, respectivamente (Figuras 1, 3 e 5).

Os menores valores de biomassa de frutos de quiabo ocorreram em monocultivo a 45 dias após o plantio da cebola. Os outros tratamentos, ou seja, monocultivo – 15 dias, consórcio – 30 dias, monocultivo – 30 dias e consórcio – 45 dias, apresentaram valores intermediários.

A redução da massa média, total e a produtividade medida que aumentou o intervalo de plantio do quiabo em relação ao plantio da cebola evidencia uma maior competição interespecífica principalmente por luz. Ou seja, o sombreamento exercido pela cebola proporcionou que a luz atingisse apenas parcialmente ou de forma praticamente nula as fileiras de quiabo, acrescida da competição por água, nutrientes, e espaço (Bezerra Neto et al., 2003, Teixeira et al., 2005, Montezano e Peil, 2006).

O cultivo consorciado evidencia geralmente maiores produtividades comparadas ao monocultivo (Negrini, 2007). Cecílio Filho et al. (2007) constataram maiores rendimentos nos cultivos consorciados de rabanete com alface. No caso da presente pesquisa, provavelmente a cebola permitiu um melhor ambiente ao crescimento do quiabeiro, por meio de uma menor exposição do solo a agentes erosivos, de uma melhor estruturação do solo. Visto a aplicação da adubação orgânica, e de uma melhor disponibilidade de água e nutrientes, propiciou maior produtividade do quiabeiro. Também, a cebola pode ter inibido o crescimento e desenvolvimento de plantas daninhas, minimizando, assim, os efeitos indesejáveis destas quanto à competição por água, luz e nutrientes.

Apesar de muitos trabalhos demonstrando a viabilidade de consórcio comparado a monocultivos, alguns outros indicam maior rendimento de hortaliças em cultivo solteiro como relatado por Cecílio Filho et al. (2007), comparando cultivo solteiro e consórcio de rabanete e alface com o plantio do

rabanete 14 dias após o transplante de alface; Herédia e Vieira (2004), trabalhando consórcio vs solteiro de cebolinha e espinafre e Herédia Zárte et al. (2006), estudando o consórcio vs solteiro de cenoura e Taro chinês.

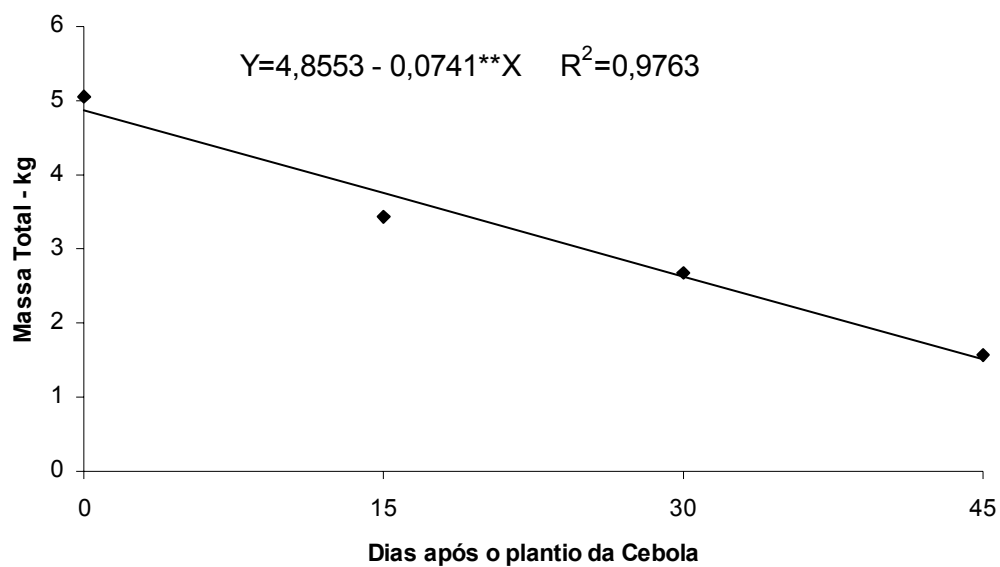


Figura 1 – Massa total de frutos de quiabo em consórcio, implantado a 0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

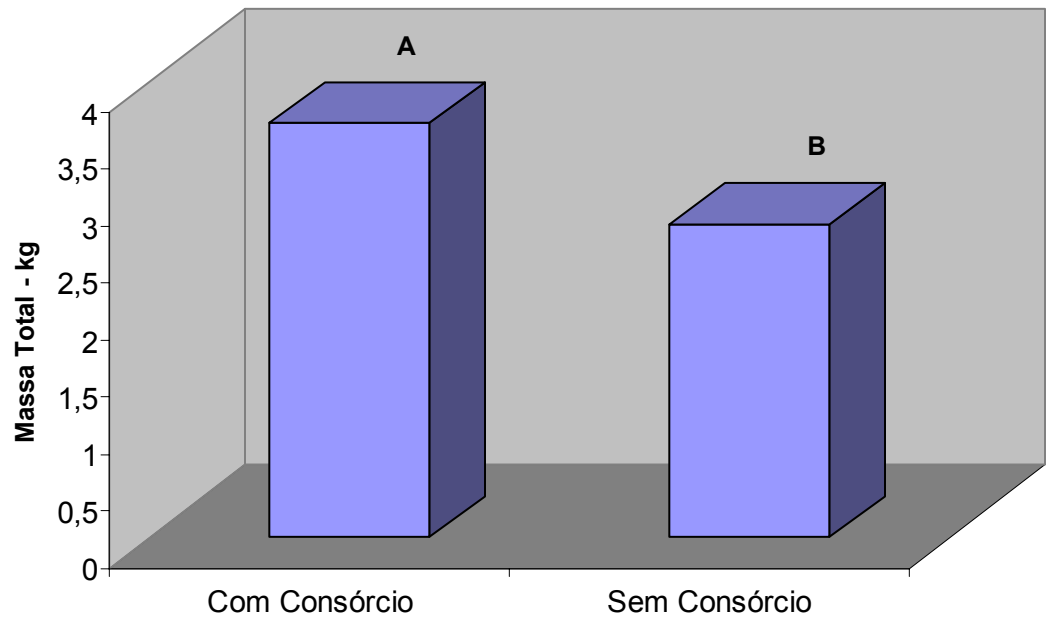


Figura 2 – Massa total de frutos de quiabo em monocultivo e em consórcio com a cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

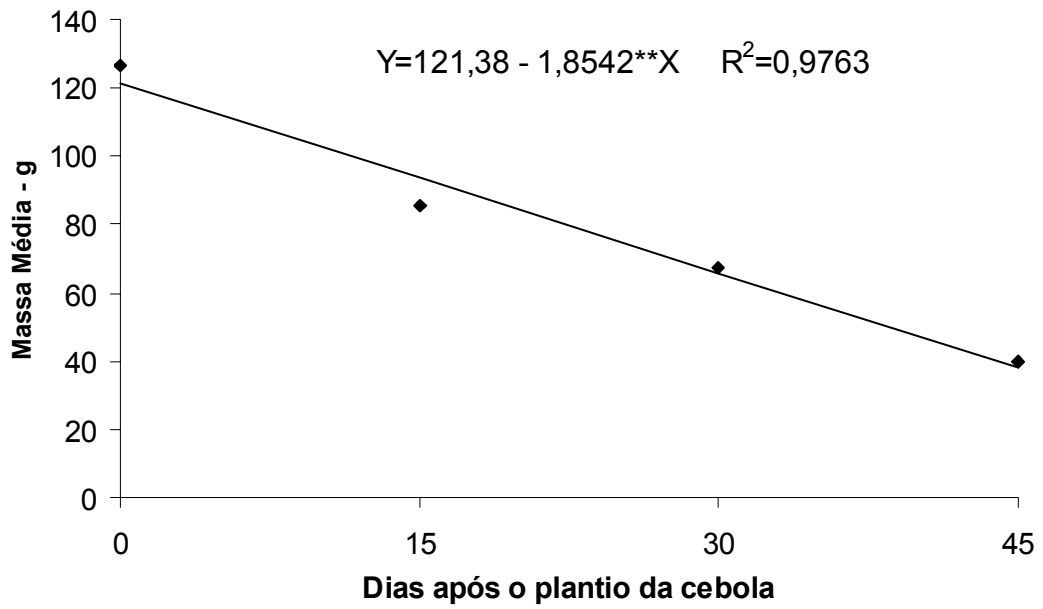


Figura 3 – Massa média de frutos de quiabo em consórcio, implantado a 0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

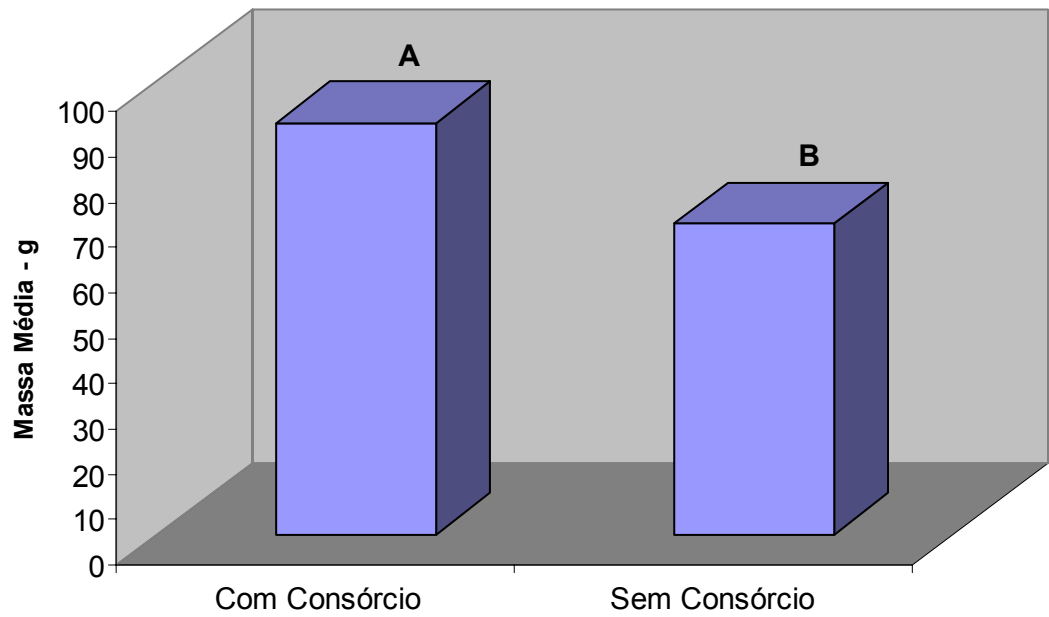


Figura 4 – Massa média de frutos de quiabo em monocultivo e em consórcio com a cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

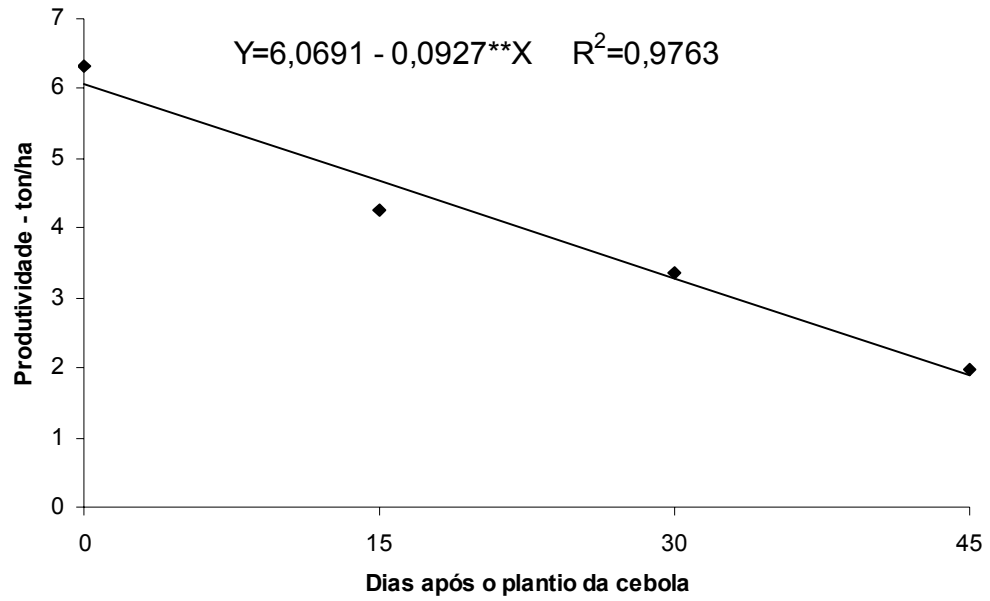


Figura 5 – Produtividade de frutos de quiabo em consórcio, implantado a 0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

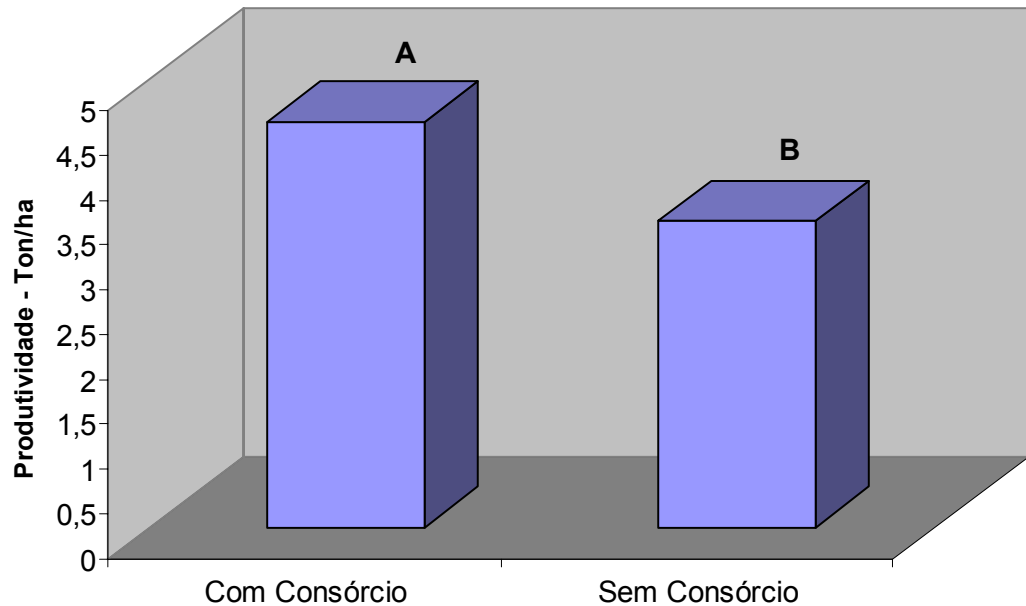


Figura 6 – Produtividade dos frutos de quiabo em monocultivo e em consórcio com a cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

6.1.2 - Diâmetro

Os diâmetros de frutos de quiabo não diferiram significativamente em função da produção em consórcio e monocultivo. A média geral para essa variável foi de 1,56 cm (tabela 4). Alguns autores também não detectaram diferença significativa para o diâmetro em estudos consorciados como Bezerra Neto et al; (2003) em cultivares de cenoura consorciados com alface e Piveta et al. (2007) em consórcio de rúcula com alface sob diferentes sistemas de produção orgânico e biodinâmico.

TABELA 4 - Valores médios para o diâmetro, em cm, massa seca, em %, sólidos solúveis totais (SST), em °Brix acidez total titulável (ATT), em eq.mg.ác.cítrico 100mL, e relação SST/ATT de frutos de quiabo em consórcio com cebola e em monocultivo. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	Diâmetro	Matéria Seca	SST	ATT	Relação SST/ATT
T2	1,63 a	9,18 a	0,51 a	0,68 a	0,82 a
T3	1,64 a	10,35 a	0,50 a	0,56 a	0,92 a
T4	1,60 a	9,22 a	0,37 a	0,55 a	0,69 a
T5	1,63 a	9,12 a	0,46 a	0,52 a	0,98 a
T6	1,63 a	9,05 a	0,53 a	0,82 a	0,65 a
T7	1,60 a	8,48 a	0,43 a	0,56 a	0,78 a
T8	1,58 a	8,20 a	0,64 a	0,68 a	1,16 a
T9	1,20 a	5,83 a	0,53 a	0,72 a	0,82 a
Média	1,56	8,68	0,50	0,63	0,85

T2 – quiabo e cebola plantados no mesmo dia; T3 - quiabo 15 dias após a cebola; T4 - quiabo 30; T5 - quiabo 45 dias após a cebola; T6 – monocultivo de quiabo no mesmo dia do plantio da cebola; T7 – monocultivo de quiabo 15 dias após o plantio da cebola; T8 – monocultivo de quiabo 30 dias após a cebola; T9 – monocultivo de quiabo 45 dias após a cebola.

6.1.3 – Matéria Seca

Não houveram diferenças significativas para matéria seca entre os tratamentos em monocultivo e em consórcio. A média geral da matéria seca foi de 8,68 % (Tabela 4). Autores como Piveta et al.,(2007) e Mota et al., (2007) também não detectaram diferença significativa para a matéria seca, sendo que aqueles trabalharam com diferentes sistemas orgânico e biodinâmico em consórcio de rúcula com alface, e estes com sistemas solteiro e consorciado de cenoura com marcela.

6.1.4 – Sólidos Solúveis Totais (SST)

Os SST acumulados em frutos de quiabo não diferiram entre os tratamentos em monocultivo e em consórcio, alcançando uma média geral de 0,50 °Brix (tabelas 4). No consórcio de alface com beterraba, verificou-se que em populações de alface Barros Júnior et al. (2005) também não verificaram diferença significativa no teor de SST, já para cenoura houve redução dessa característica quando elevou a população. Em alface, Bezerra Neto et al. (2005) também verificou redução do teor de SST com aumento da densidade plantas, no consórcio de alface com cenoura.

6.1.5 – Acidez Total Titulável (ATT)

A acidez não diferiu de forma significativa para tratamentos em monocultivo e em consórcio, tendo-se uma média geral de 0,63 (Tabelas 4). Alguns autores também não detectaram diferença significativa para a acidez em estudos consorciados como Bezerra Neto et al. (2003) em cultivares de cenoura consorciados com alface. Em alface, Barros Júnior et al. (2005) também não verificaram diferença significativa no teor de acidez, enquanto para cenoura houve redução do teor de acidez com a elevação da população.

6.1.6 – Relação SST / Acidez

A relação SST/Acidez não alterou significativamente entre monocultivo e consórcio, havendo uma média de 0,85 (Tabelas 4). Também alface e cenoura,

estudadas por Bezerra Neto et al. (2005), não apresentaram variações da relação SST/acidez em diferentes densidades de plantio.

6.2 – Cebola

6.2.1 – Massa de cebola após a colheita, a primeira e segunda cura

Tanto em consórcio quanto em monocultivo, as massas de cebola avaliadas em três épocas – logo após a colheita e após a primeira e a segunda cura – não diferiram significativamente, registrando-se médias de 14,14, 11,06, e 8,48 g respectivamente (Tabela 5). Bezerra Neto et. al, (2003) verificaram que no cultivo solteiro de cenoura, a massa da parte aérea foi superior às detectadas no cultivo consorciado.

6.2.2 – Perda de água após a primeira e a segunda cura.

A perda de água entre os tratamentos na primeira e na segunda cura da cebola não alterou significativamente, estimando-se valores de médios de 22,28 e 40,69%, respectivamente. (Tabela 5). Segundo Resende et al. (2005) a desidratação pode ser mais acentuada, podendo atingir taxas de 30 a 100%, em bulbos de maior tamanho, sendo a dimensão do bulbo uma característica altamente relacionada com genótipo e espaçamentos, principalmente os menos adensados.

6.2.3 – Produção comercial, comprimento e diâmetro.

TABELA 5 - Valores médios de massa de bulbos de cebola após a colheita (PC), a 1ª (PC1) e a 2ª cura (PC2), massa de água perdida após 1ª (PA1) e 2ª cura (PA2) de bulbos de cebola, produção das classes 1 (P1), 2 (P2), 3 (P3), 3ch (cheio) (PCH3), 4 (P4) e 5 (P5), massa total (MT), produtividade (PDT), altura total (AT), comprimento (COM), matéria seca (MS), diâmetro (DIA), Razão de Área Equivalente (ERA), Sólidos solúveis totais (SST), Acidez total titulável (ATT), relação SST/acidez (RBA) de cebola em monocultivo e em consórcio com quiabo 0, 15, 30 e 45 dias após o transplante da cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Características	Monocultivo	Quiabo 0 dias	Quiabo 15 dias	Quiabo 30 dias	Quiabo 45 dias	Média
Variáveis Físicas						
PC – kg	14,52 a	13,65 a	13,30 a	14,50 a	14,75 a	14,14
PC1 – kg	11,25 a	10,77 a	10,22 a	11,25 a	11,82 a	11,06
PA1 - %	22,30 a	21,10 a	24,37 a	23,42 a	20,22 a	22,28
PC2 – kg	9,15 a	7,95 a	7,57 a	9,00 a	8,75 a	8,48
PA2 - %	36,84 a	41,71 a	45,58 a	38,95 a	40,39 a	40,69
P1 – kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2 – kg	0,05 a	0,08 a	0,13 a	0,41 a	0,43 a	0,22
P3 – kg	0,89 a	1,54 a	1,84 a	2,47 a	1,45 a	1,64
PCH3 – kg	3,45 a	2,20 a	2,74 a	2,10 a	2,37 a	2,57
P4 – kg	2,75 a	2,45 a	1,36 a	2,52 a	2,60 a	2,34
P5 – kg	1,65 a	1,33 a	1,10 a	1,15 a	1,45 a	1,33
MT – g	8,80 a	7,64 a	7,19 a	8,66 a	8,30 a	8,12
PDT – ton/ha	11,00 a	9,55 a	8,99 a	10,83 a	10,38 a	10,15
AT	77,97 a	77,77 a	80,29 a	80,27 a	78,09 a	78,88
COM – cm	5,89 a	6,21 a	6,48 a	6,26 a	6,17 a	6,20
MS – g	5,77 a	5,40 a	5,86 a	6,38 a	5,46 a	5,77
DIA – cm	5,67 a	6,02 a	6,15 a	6,02 a	6,50 a	6,07
ERA		2,53	2,31	1,89	2,55	
Variáveis Químicas						
SST - °Brix	8,50 a	8,75 a	8,75 a	9,62 a	10,00 a	9,12
ATT – eq.mg.ác.cítrico 100mL	0,10 a	0,14 a	0,13 a	0,11 a	0,14 a	0,12
RBA	82,37 a	62,52 a	67,16 a	83,25 a	70,42 a	73,14

Verificou-se pelos resultados que não houveram diferenças significativas entre o monocultivo e os cultivos consorciados para produção comercial, comprimento e diâmetro (Tabela 5). Não houve produção de cebola de classe 1, enquanto para as de classes 2, 3, 3 ch (cheio), 4 e 5 as produções médias foram respectivamente de: 0,22, 1,64, 2,57, 2,34, e 1,33. O comprimento e diâmetro médios dos bulbos foram de 6,20 cm e 6,07 cm. As maiores produções ficaram concentradas nas classes 3 ch, 4, e 3. A produção de classe 4 foi favorecida pela densidade populacional estudada, 250.000 plantas ha⁻¹. Resende et al., (2005) verificaram que produção de bulbos de classes 2 e 3 é desfavorecida por maior densidade populacional.

6.2.4 – Massa total, massa seca e produtividade

A massa total, percentual de massa seca, e produtividade na foram influenciadas significativamente pelos monocultivo e consórcio, atingindo médias de 8,12 g; 5,77 % e 10,15 t.ha⁻¹, respectivamente. (Tabela 5). Diversos consórcios de hortaliças apresentaram resultados inferiores ao monocultivo como Bezerra Neto et al. (2003) e Negreiros et al., (2002) trabalhando com o consórcio alface-cenoura; Oliveira et al., (2004) e Oliveira et al., (2005) com repolho-rabanete. Entretanto, outros autores verificaram maiores rendimentos nos cultivos consorciados como Cecílio Filho e May (2002) trabalhando com consórcio alface-rabanete, e Oliveira et al., (2004) testando consórcio de inhame-crotalária.

6.2.5 – Razão de área equivalente (RAE)

A razão de área equivalente dos consórcios quiabo-cebola foram maiores que 1 (Tabela 5). Portanto, o consórcio constituiu técnica favorável a um melhor aproveitamento dos recursos ambientais, comparado ao sistema solteiro. De todas as épocas de estabelecimento de consórcio, a maior vantagem agronômica ocorreu quando se transplantou o quiabo junto com a cebola, 155% de eficiência; e o menor valor de razão de área equivalente ocorreu transplantando-se quiabo aos 30 dias após o plantio da cebola, 89%. Diversos autores também verificaram maior eficiência do sistema de cultivo consorciado de hortaliças, entre eles, Bezerra Neto et al. (2003), Negreiros et al. (2002) e Oliveira et al.; (2004) trabalhando com consórcio cenoura-alface, Cecílio Filho et al. (2007) trabalhando com consórcio rabanete-alface, Herédia e Vieira (2004) trabalhando com cebolinha solteira e espinafre.

6.2.6 – Sólidos Solúveis Totais (SST)

A característica SST nos bulbos de cebola não variou significativamente em função de sistema consorciado e monocultivo, atingindo uma média geral de 9,12° Brix (Tabela 5). Tal valor foi diferente de 8,16° Brix, obtido por Chagas et al. (2004) em cultivar Texas grano; e de 8,4° Brix, detectado por Miguel e Durigan (2007) em bulbos de cebola Superex. Avaliando densidades populacionais em consórcio de alface com cenoura, Barros Júnior et al. (2005) não verificaram diferença significativa no teor de SST em alface, enquanto para cenoura esses autores constataram diminuição da mencionada característica com a elevação no número de plantas. Trabalhando também com consórcio de alface com cenoura e contrários a esses resultados, Bezerra Neto et al., (2005) verificaram menor SST sob maior densidade de plantas de alface.

6.2.7 – Acidez Total Titulável (ATT)

A acidez não foi afetada significativamente pelo consórcio ou monocultivo, atingindo uma média de 0,12 eq.mg.ác.cítrico em 100 mL (Tabela 5). Esse valor foi inferior ao constatado por Chagas et al., (2004) e por Miguel e Durigan (2007), respectivamente de 0,19 e 0,15 ordenado às cultivares Texas grano e Superex. Bezerra Neto et al., (2005) verificou que a acidez diminuiu em resposta ao aumento da densidade populacional da alface, constatando um resultado contrário em cenoura. Outros autores não detectaram efeito significativo de consórcio sobre a acidez de hortaliças como Bezerra Neto et al., (2003) e Barros Júnior et al., (2005) avaliando consorciamento de alface com cenoura.

6.2.8 – Relação SST / Acidez

A relação SST/Acidez não diferiu significativamente entre os tratamentos em monocultivo e em consórcio, atingindo um valor médio de 73,14 (Tabela 5). Testando consórcio e densidade populacional de alface e cenoura, Bezerra Neto et al., (2005) e Barros Júnior et al., (2005) não constataram alteração da relação SST/Acidez.

6.3 – Avaliação agroeconômica: sistema convencional

As rendas brutas obtidas nos consórcios de quiabo transplantados após 0, 15, 30, 45 dias em relação ao plantio da cebola foram de R\$ 15052,60; 11602,14; 11871,44 e 10561,32; respectivamente (Tabela 6). Já as rendas

ABELA 6 – Indicadores econômicos do sistema consorciado de Cebola com Quiabo com quatro épocas de transplântio de quiabo em relação ao plantio da cebola. UNIMONTES, 2007.

Tratamentos	RAE	RB R\$/ha	RL R\$/ha	VM R\$/ha	VMC R\$/ha	TR	IL %
T 1		8800,00	4206,73			1,91	47,80
T 2	2,53	15052,60	9174,88	9102,95	5548,44	2,56	60,95
T 3		4610,09	2348,19			2,03	50,93
T 4	2,31	11602,14	5724,42	6579,57	3246,31	1,97	49,33
T 5		3732,36	1470,46			1,65	39,39
T 6	1,89	11871,44	5993,71	5590,25	2822,43	2,01	50,48
T 7		3190,93	929,02			1,41	29,11
T 8	2,55	10561,32	4683,60	6419,62	2846,89	1,79	44,34
T 9		1519,02	-742,88			0,67	-
							48,90

T1 – monocultivo de cebola; T2 – quiabo e cebola plantados no mesmo dia; T3 - quiabo 15 dias após a cebola; T4 - quiabo 30; T5 - quiabo 45 dias após a cebola; T6 – monocultivo de quiabo no mesmo dia do plantio da cebola; T7 – monocultivo de quiabo 15 dias após o plantio da cebola; T8 – monocultivo de quiabo 30 dias após a cebola; T9 – monocultivo de quiabo 45 dias após a cebola.

líquidas nos mesmos períodos de transplântio do quiabo foram de R\$ 9174,88; 5724,42; 5993,71 e 4683,60, respectivamente. Estes resultados indicam superioridade quando se estabeleceu consórcio transplantando quiabo em mesma data de plantio da cebola. Alguns autores também fizeram a avaliação econômica de cultivos consorciados de hortaliças como Oliveira et al. (2004) que obtiveram maiores rendas bruta e líquida em consórcio cenoura Alvorada x alface Lucy Brown (R\$ 39452,29 e R\$ 21272,67) e cenoura Brasília x alface Maravilha (R\$ 38958,28 e R\$ 23307,15). Cecílio Filho e May (2002) também observaram maiores receitas brutas nos consórcios de alface e rabanete a (0)

zero, (7) sete e (14) quatorze dias após o transplântio da alface, com rendas: R\$ 26660,55; 26540,61 e 22854,08; respectivamente.

A cebola apresentou pior desempenho transplantando quiabo 45 dias após o seu transplântio com valores de RB, RL, TR, e IL de R\$ 1519,02, R\$ 742,88, 0,67; -48,90%, respectivamente. Os outros monocultivos, com transplântio do quiabo a 15 e 30 dias após o plantio da cebola, apresentaram resultados intermediários de indicadores econômicos citados anteriormente. Todos os resultados expressam a vantagem do uso eficiente da terra, em termos monetários, indicando que a superioridade agrônômica deles traduziu-se em vantagens econômicas (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

No monocultivo da cebola valores de renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade foram de R\$ 8800,00; R\$ 4206,73; 1,91; e 47,80 %, respectivamente. Também em monocultivo, os melhores resultados da cultura do quiabo ocorreram ao se transplantar quiabo na mesma data do plantio da cebola. Nessa situação, os valores de renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade foram de R\$ 4610,09; R\$ 2348,19; 2,03; e 50,93 %, respectivamente.

6.4 – Avaliação agroeconômica: utilizando mão de obra familiar.

Nos consórcios de quiabo transplantados após 0, 15, 30, 45 dias em relação ao plantio da cebola, as rendas brutas obtidas foram de R\$ 15052,60; R\$ 11602,14; R\$ 11871,44; e R\$ 10561,32; respectivamente (Tabela 7). Entretanto, as rendas líquidas nos mesmos períodos de transplântio do quiabo foram de R\$ 11939,60; R\$ 8489,14; R\$ 8758,44; e R\$ 7448,32, respectivamente. Sendo o melhor tratamento com maiores rendas líquida e bruta o consórcio de quiabo e cebola a zero (0) dias, ou seja, transplântio do quiabo em conjunto com o plantio

TABELA 7 – Indicadores econômicos do sistema consorciado de Cebola com Quiabo com quatro épocas de transplântio de quiabo em relação ao plantio da cebola. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	RAE	RB R\$/ha	RL R\$/ha	VM R\$/ha	VMC R\$/ha	TR	IL %
T 1		8800,00	5819,79			2,95	66,13
T 2	2,53	15052,60	11939,60	9102,95	7220,39	4,83	79,31
T 3		4610,09	3992,63			7,46	86,45
T 4	2,31	11602,14	8489,14	6579,57	4814,19	3,72	73,16
T 5		3732,36	3114,90			6,04	83,45
T 6	1,89	11871,44	8758,44	5590,25	4124,34	3,81	73,77
T7		3190,93	2573,47			5,16	80,64
T 8	2,55	10561,32	7448,32	6419,62	4527,41	3,39	70,52
T 9		1519,02	901,56			2,46	59,35

T1 – monocultivo de cebola; T2 – quiabo e cebola plantados no mesmo dia; T3 - quiabo 15 dias após a cebola; T4 - quiabo 30; T5 - quiabo 45 dias após a cebola; T6 – monocultivo de quiabo no mesmo dia do plantio da cebola; T7 – monocultivo de quiabo 15 dias após o plantio da cebola; T8 – monocultivo de quiabo 30 dias após a cebola; T9 – monocultivo de quiabo 45 dias após a cebola.

da cebola. Herédia e Vieira (2004), ao relacionarem a renda bruta, observaram que para o produtor de cebolinha, o consórcio de cebolinha com espinafre foi o melhor, pois induziu incrementos monetários por hectare de: R\$ 52698,34. Esses resultados, obtidos no presente trabalho, são coerentes com Herédia e Vieira (2004) de que o aumento da produtividade por unidade de área é uma das razões mais importantes para se cultivar duas ou mais culturas num sistema de consorciação. Pois, permite melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico.

O menor desempenho foi verificado no monocultivo de quiabo 45 dias após o transplântio da cebola com valores de: RB, RL, TR, e IL: R\$ 1519,02; R\$

901,56; 2,46; 59,35 %. Os outros monocultivos, ou seja, transplântio do quiabo a 15 e 30 dias após o plantio da cebola obtiveram desempenho intermediário de indicadores econômicos citados anteriormente.

No monocultivo os melhores resultados foram obtidos com a cebola e quiabo a zero (0) dias após o plantio da cebola, com valores de renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade de: R\$ 8800,00; R\$ 5819,79; 2,95; e 66,13%; respectivamente para o monocultivo de cebola. Com relação ao monocultivo de quiabo a (0) dias os valores desses indicadores foram: R\$ 4610,09; R\$ 2348,19; 2,03; 50,93 %; de RB, RL, TR e IL, respectivamente.

CONCLUSÃO

A eficiência produtiva é maior no consórcio cebola-quiabo que o monocultivo das duas culturas.

O transplântio de quiabo no mesmo dia do plantio da cebola e o transplântio de quiabo 15 dias após o plantio da cebola proporciona maior produção de quiabo, maior razão de área equivalente e maior rendimento econômico.

O rendimento agroeconômico do quiabo reduz à medida que se aumenta o intervalo entre o plantio da cebola e o transplântio do quiabo.

O rendimento produtivo e qualitativo da cebola não altera em função do sistema de cultivo adotado, monocultivo ou consórcio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, G.; MCKINLAY, R.G. The effect of undersowing cabbages with clover on the activity of carabid. **Biological Agriculture and Horticulture**, Coventry, v. 15, n. 1-4, p.269-277, 1997.

BALAUSTRAMANIAN, V.; SEKAYANGE, L. Área harvests equivalency ratio for measuring efficiency in multiseason intercropping. **Agronomy Journal**, v. 85, p. 519-522, 1990.

BARROS JÚNIOR, A.P.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; OLIVEIRA, E.Q.; SILVEIRA, L.M.; CÂMARA, M.J.T. Desempenho agrônômico do bicultivo da alface em sistemas consorciados com cenoura em faixa sob diferentes densidades populacionais. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.3, p.712-717, 2005.

BALBACH, A. **As hortaliças na medicina doméstica**. 6 ed. São Paulo: M.V.P., 1975. 398 p.

BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F.V.; NEGREIROS, M.Z.; SANTOS JÚNIOR, J.S. Desempenho agroecônômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 635-641, 2003.

BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F.V.; SANTOS JÚNIOR, J.J.; NEGREIROS, M.Z. Desempenho da cenoura em cultivo solteiro e consorciado com quatro cultivares de alface em dois sistemas de cultivo em faixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 02, 2001. Suplemento. CD-ROM

BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A.P.; SILVA, E.O.; SILVEIRA, L.M.; AROUCHA, E.M.M. Qualidade da alface em sistemas consorciados com cenoura sob diferentes densidades populacionais da culturas componentes. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 3, p. 169-175, 2005.

BEZERRA NETO, F.; ROBICHAUX, R.H. Spatial arrangement and density effects on an annual cotton/cowpea/maize intercrop. I. Agronomic efficiency. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 10, p. 729-741, 1996.

BEZERRA NETO, F.; ROBICHAUX, R.H. Spatial arrangement and density effects on an annual cotton/cowpea/maize intercrop. II. Yield and biomass. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 10, p. 1029-1037, 1997.

BEZERRA NETO, F.; TORRES FILHO, J.; HOLANDA, J.S. et al. Efeito do sistema de cultivo e arranjo espacial no consórcio algodão herbáceo+caupi+sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 5, p. 715-727, 1991.

BOOIJ, C.J.H.; NOORLANDER, J.; THEUNISSEN, J. Intercropping cabbage with clover – effects on ground beetles. **Biological Agriculture and Horticulture**, v. 15, n. 1-4, p. 261-268, 1997.

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

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

CECILIO FILHO A.B.; REZENDE B.L.A.; CANATO G.H.D. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, p. 015-019, 2007.

CECÍLIO FILHO, A.B.; TAVEIRA, M.C.G.S. Produtividade da cultura da beterraba em função da época de estabelecimento do consórcio com rúcula. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, 2001. Suplemento. CD-ROM.

CERETTA, C.A. **Sistemas de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciadas com girassol**. 1986. 122f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1986.

CHAGAS, S.J.R.; RESENDE, G.M.; PEREIRA, L.V. Características qualitativas de cultivares de cebola no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 1, p. 102-106, 2004.

COSTA, C.C.; CECÍLIO FILHO, A.B.; GRANGEIRO, L.C. Produtividade de cultivares de alface em função da época de estabelecimento do consórcio com rúcula, no outono-inverno de Jaboticabal-SP. **Horticultura Brasileira**, v.21,

n.2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.

COSTA, N.D. ; LEITE, D.L.; SANTOS, C. A. F. ; CANDEIA, J.A.; VIDIGAL, S.M. **Cultivares de cebola**, p. 20-27, 2002. In: INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, v.23, n.218, 2002. 104 p.

DEVLIN, T.M.; **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 307 p.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.

FAO. **Agricultural production and primary crops**. Disponível em <<http://www.fao.org>>
Acesso em 09 de fevereiro de 2008

FRANCIS, C.A. Multiple cropping potentials of beans and maize. **HortScience**, v. 13, n. 1, p. 12-17, 1978.

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

INOMOTO, M.M.; SILVA, R.A.; PIMENTEL, J.P. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* e *P. coffeae* em quiabeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n.5, p.551-554, 2004

HERÉDIA, Z. N.A.H.; VIEIRA, M.C. Produção e renda bruta da cebolinha solteira e consorciada com espinafre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 811-814, 2004.

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; FORMIGA, R.A.; SILVA, F.B.R.; BURGOS, N.; MEDEIROS, L.A.R.; LOPES, O.P.; MELO FILHO, H.R.L.; PESSOA, S.G.P.; LIMA, P.C. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Norte de Minas Gerais (area de atuação da SUDENE)**. Recife: EMBRAPA/SNLCS-SUDENE/DRN, 1979. 407 p. (Boletim Técnico, 60)

KOLMANS, E.; VÁSQUEZ, D. **Manual de agricultura ecológica: una introducción a los principios básicos y su aplicación.** Habana, Cuba: Actaf, 1999. 150 p.

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

MOTA, J. H.; VIEIRA, M. C.; MELO, E. P. ; ZÁRATE, N. A. H. . Produção de cenoura consorciada com marcela. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47, 2007, Porto Seguro, BA. Horticultura Brasileira. Porto Seguro : UESB/ABH, 2007. v. 25.

MIGUEL, A.C.A; DURIGAN, J.F. Qualidade dos bulbos de cebola ‘Superex’ armazenados sob refrigeração, quando expostos à condição ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, p.301-305, 2007.

MOTA, W.F.; FINGER, F.L.; CASALI, V.W.D. **Olericultura: melhoramento genético do quiabeiro.** Viçosa: UFV, Departamento de Fitotecnia, 2000. 144 p.

MUELLER, S. **Produtividade e rentabilidade dos consórcios alho-cenoura e alho-beterraba submetidos a distintos sistemas de controle das plantas daninhas.** 196 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1996.

NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F.; PORTO, V.C.N.; SANTOS, R.H.S. Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 162-166, 2002.

NEGRINI, A.C.A.; **Desempenho de alface (*lactuca sativa* L.) consorciada com diferentes adubos verdes.** 2007. 113f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – ESALQ - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2007.

OFFORI, K; GAMEDOAGBAO, D.K. Yield of scarlate eggplant (*Solanum aetiopicum* L.) as influenced by planting date of companion cowpea. **Scientia Horticulturae**, v.105, p.305-312, 2005.

OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.B.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P.; FREITAS, K.K.C.; SILVEIRA, L.M.; LIMA, J.S.S. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.285-289, 2005.

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

PASSOS, F.A.; MELO, A.M.T.; AZEVEDO FILHO, J.A. Comportamento de seleções IAC e de cultivares comerciais de quiabo no sistema orgânico de produção. CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46, 2004. Anais...Campo Grande-MS: Associação Brasileira de Horticultura, 2004.

PIVETTA, L. A., COSTA, M.S.S.M. COSTA, L.A.M., MARINI, D., GOBBI, F.C., CASTOLDI, G., SOUZA, J.H. Avaliação do cultivo consorciado de rúcula com alface, em sistema orgânico e biodinâmico na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1682-1685, 2007.

PORTO, V.C.N. **Cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado em cenoura sob temperatura e luminosidade elevadas**. 44 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN, 1999.

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, 2000.

REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CATELAN, F.; MARTINS, M.I.E. REZENDE, B.L.A. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, v.23 n3, p. 853-858, 2005.

REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; FELTRIM A.L.; COSTA C.C.; BARBOSA J.C. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface, e rabanete. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.1, p. 36-41, 2006.

REZENDE, L.M.A.; MASCARENHAS, M.H.T.; SIMÃO, M.L.R. Programa da Produção e da Comercialização da Cebola em Minas Gerais, 2002. In: **INFORME AGROPECUÁRIO**. v.23 n.218, p. 07-19, 2002.

RIBAS, R.G.T.; JUNQUEIRA, R.M.; OLIVEIRA, F.L.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; ALVES, B.J.R.; RIBEIRO, R.L.D. Desempenho do quiabeiro (*Abelmoscus esculentus*) consorciado com *Crotalaria juncea* sob manejo orgânico. **Agronomia**, v.37, n.2, p. 80 - 84, 2003.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª aproximação.** Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

RIGBY, D.; CÁCERES, D. Organic farming and sustainability of agricultural systems. **Agricultural Systems**, v.68, p. 21-40. 2001.

SCHUNEMANN, A.P.; TRIPTON, R.; LEITE, D.L.; VENDRUSCOLO, J.L.; Pungência e características químicas em bulbos de genótipos de cebola (*Allium cepa* L.) cultivados no Alto Vale do Itajaí, SC, Brasil. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 12, n. 1, p. 77-80, 2006.

SILVA, A.P.; SANTOS, C.J.O.; SANTOS, J.B.; CAVALCANTE, L.F. Crescimento vegetativo do quiabeiro em função da salinidade de água de irrigação. **Revista Irriga**, v.6, n.2, p. 81-90, 2001.

SOUTO, R.F.; RODRIGUES, M.G.; MENEGUCCI, J.L.P. Situação da bananicultura na região norte de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 4., 1998, Campo Grande. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 2001.

SUDO, A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; RIBEIRO, R.L.D. Desempenhos de alface (*Lactuca sativa* L.) e cenoura (*Daucus carota* L.) consorciadas em sistema orgânico de produção. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v.15, n.1, 1997 (Resumo 308)

TEIXEIRA, I.R.; MOTA, J.H.; SILVA, A.G. Consórcio de hortaliças. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 507-514, 2005.

WILLEY, R.W. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v.32, n.1, p. 1-10, 1979.

VIEIRA, C. Cultivos consorciados. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (eds.). **Feijão: Aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1998. p. 523-558.

ANEXOS

- TABELA 1A Resumos das análises de variância do diâmetro (DIA), matéria seca (MS), sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) de frutos de quiabo em dois sistemas de cultivo, monocultivo e consorciado, em função de quatro épocas de estabelecimento do consorcio (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG. 2008.....
- TABELA 2A Resumos das análises de variância da relação brix/acidez (RBA), massa total (PT), peso médio (PM) e produtividade (PRD) de frutos de quiabo em dois sistemas de cultivo, monocultivo e consorciado, em função de quatro épocas de estabelecimento do consorcio (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG. 2008.....
- TABELA 3A Resumos das análises de variância do peso após a colheita (PAC), peso após a primeira cura (PPC), perda de água após a primeira cura (PAPC) e peso após a segunda cura (PSC) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG. 2008.....
- TABELA 4A Resumos das análises de variância da perda de água após a segunda cura (PASC), produção de bulbos da classe 2 (PC2), produção de bulbos da classe 3 (PC3) e produção de bulbos da classe 3 cheia (PC3CH) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio

da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG. 2008.....

TABELA 5A Resumos das análises de variância da produção de bulbos da classe 4 (PC4), produção de bulbos da classe 5 (PC5), peso total (PT) e produtividade (PRD) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG. 2008.....

TABELA 6A Resumos das análises de variância da altura total (AT), altura da parte aérea (APA), comprimento (COM) e matéria seca (MS) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG. 2008.....

TABELA 7A Resumos das análises de variância do diâmetro (DIA), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) relação sólidos solúveis/acidez total (RSA) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG. 2008.....

TABELA 1A – Resumos das análises de variância do diâmetro (DIA), matéria seca (MS), sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) de frutos de quiabo em dois sistemas de cultivo, monocultivo e consorciado, em função de quatro épocas de estabelecimento do consorcio (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	gl	Quadrado Médio			
		DIA - cm	MS - g	SST - °Brix	ATT
Blocos	3	0,054 ^{ns}	17,86 ^{ns}	0,021 ^{ns}	0,013 ^{ns}
Sistema de cultivo (T)	1	0,060 ^{ns}	1,70	0,0063	0,068
Épocas após a Colheita (E)	3	0,109 ^{ns}	11,21 ^{ns}	0,039 ^{ns}	0,047 ^{ns}
T x E	3	0,075 ^{ns}	4,28 ^{ns}	0,017 ^{ns}	0,032 ^{ns}
Resíduo	21	0,087	4,45	0,024	0,047
CV - %		18,84	24,31	31,23	33,95

ns – F não significativo à 5%

TABELA 2A – Resumos das análises de variância da relação brix/acidez (RBA), massa total (PT), peso médio (PM) e produtividade (PRD) de frutos de quiabo em dois sistemas de cultivo, monocultivo e consorciado, em função de quatro épocas de estabelecimento do consorcio (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	gl	Quadrado Médio			
		RBA	PT - kg	PM - g	PRD - ton/ha
Blocos	3	0,046 ^{ns}	51,58*	32243,28*	80,60*
Sistema de cultivo (T)	1	0,016 ^{ns}	6,33*	3956,88*	9,89*
Épocas após a Colheita (E)	3	0,101 ^{ns}	16,90*	10565,18*	26,41*
T x E	3	0,144 ^{ns}	2,05 ^{ns}	1286,83 ^{ns}	3,21 ^{ns}
Resíduo	21	0,214	0,76	478,44	1,19
CV - %		54,17	27,45	27,45	27,45

ns – F não significativo à 5%

* - F significativo à 5%

TABELA 3A – Resumos das análises de variância do peso após a colheita (PAC), peso após a primeira cura (PPC), perda de água após a primeira cura (PAPC) e peso após a segunda cura (PSC) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	gl	Quadrado Médio			
		PAC - kg	PPC - kg	PAPC - %	PSC - kg
Blocos	3	52,36*	38,22*	20,96 ^{ns}	25,10*
Tratamentos	4	1,59 ^{ns}	1,43 ^{ns}	11,28 ^{ns}	1,88 ^{ns}
Resíduo	12	0,214	5,87	25,28	3,46
CV - %		17,22	21,89	22,56	21,94

ns – F não significativo à 5%

* - F significativo à 5%

TABELA 4A – Resumos das análises de variância da perda de água após a segunda cura (PASC), produção de bulbos da classe 2 (PC2), produção de bulbos da classe 3 (PC3) e produção de bulbos da classe 3 cheia (PC3CH) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	Gl	Quadrado Médio			
		PASC - %	PC2 - kg	PC3 - kg	PC3CH - kg
Blocos	3	50,38	0,28 ^{ns}	2,64*	0,23 ^{ns}
Tratamentos	4	42,87 ^{ns}	0,13 ^{ns}	1,33 ^{ns}	1,19 ^{ns}
Resíduo	12	36,97	0,15	0,64	1,03
CV - %		14,94	30,49	48,77	39,48

ns – F não significativo à 5%

* - F significativo à 5%

TABELA 5A – Resumos das análises de variância da produção de bulbos da classe 4 (PC4), produção de bulbos da classe 5 (PC5), peso total (PT) e produtividade (PRD) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	Gl	Quadrado Médio			
		PC4 - kg	PC5 - kg	PT - kg	PRD - ton/ha
Blocos	3	1,28 ^{ns}	3,24 ^{ns}	24,56*	38,38*
Tratamentos	4	1,23 ^{ns}	0,20 ^{ns}	1,89 ^{ns}	2,95 ^{ns}
Resíduo	12	0,61	1,60	3,32	5,19
CV - %		33,48	94,00	22,44	22,44

ns – F não significativo à 5%

* - F significativo à 5%

TABELA 6A – Resumos das análises de variância da altura total (AT), altura da parte aérea (APA), comprimento (COM) e matéria seca (MS) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	Gl	Quadrado Médio			
		AT - cm	APA - cm	COM - cm	MS - g
Blocos	3	7,13 ^{ns}	24,19 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,13 ^{ns}
Tratamentos	4	6,60 ^{ns}	150,00 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,61 ^{ns}
Resíduo	12	102,05	56,61	0,59	0,82
CV - %		12,80	13,04	12,46	15,76

ns – F não significativo à 5%

TABELA 7A – Resumos das análises de variância do diâmetro (DIA), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) relação sólidos solúveis/acidez total (RSA) de bulbos de cebola em monocultivo e consorciado com quiabo (0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola). UNIMONTES, Janaúba, MG, 2007.

Tratamentos	Gl	Quadrado Médio			
		DIA - cm	SST - °Brix	ATT	RSA
Blocos	3	0,27 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,00044 ^{ns}	283,31 ^{ns}
Tratamentos	4	0,35 ^{ns}	1,68	0,0012 ^{ns}	343,23 ^{ns}
Resíduo	12	0,31	0,87 ^{ns}	0,00065	219,60
CV - %		9,28	10,22	19,76	20,25

ns – F não significativo à 5%

* - F significativo à 5%