

Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade





ISSN 1678-1961

Dezembro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 50

Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aro- máticas na produtividade

Luciana Marques de Carvalho

Miguel Michereff Filho

Aracaju, SE
2009

Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina = artigos&artigo = 4523>

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira Mar, 3250, Aracaju, SE, CEP 49025-040
Caixa Postal 44
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
www.cpatc.embrapa.br
sac@cpatc.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ronaldo Souza Resende
Secretária-Executiva: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues
Membros: Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, Julio Roberto Araujo de Amorim, Ana da Silva Lédo, Flávia Karine Nunes Pithan, Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Hymerson Costa Azevedo.

Supervisora editorial: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues
Revisão Bibliográfica: Josete Cunha Melo
Tratamento de ilustrações: Bryene Santana de Souza Lima
Editoração eletrônica: Bryene Santana de Souza Lima
Foto da capa: Luciana Marques de Carvalho

1ª edição

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Carvalho, Luciana Marques de

Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade / Luciana Marques de Carvalho, Maria Urbana Corrêa Nunes, Miguel Michereff Filho. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

31 p. – (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN1678-1953; 50).

Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina = artigos&artigo = 4523>

1. Tomate. 2. Planta aromática. 3. Consorcio de planta. 4. Hortaliça. I. Nunes, Maria Urbana Corrêa. II. Michereff Filho, Miguel. III. Título. IV. Série.

CDD 635.642

©Embrapa 2009

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Metodologia.....	12
Resultado e Discussão.....	15
Agradecimentos.....	25
Referências Bibliográficas.....	25

Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade

Luciana Marques de Carvalho¹

Miguel Michereff Filho²

Resumo

Na região Nordeste, o tomateiro é uma das hortaliças economicamente mais importantes. No entanto, a alta suscetibilidade ao ataque de pragas e fitopatógenos e a exigência em insumos e tratos culturais elevam a necessidade de investimento financeiro, o que torna o cultivo de tomateiro atividade de alto risco. Com o objetivo de contribuir na redução do uso de defensivos e apresentar as plantas medicinais, aromáticas e condimentares como nova opção de produção e renda para o produtor rural, instalou-se experimento de cultivo solteiro e consorciado do tomateiro com manjerição e arruda, no primeiro ciclo, e com manjerição e hortelã-pimenta, no segundo ciclo. Cada ciclo de produção de tomateiro constituiu um experimento, que foi instalado no delineamento de blocos ao acaso com três tratamentos e quatro repetições. Em ambos os casos, o consórcio, no modelo substitutivo, foi instalado em linhas intercalares. Determinou-se, em cada parcela, a produção e produtividade total, comercial e perda de produção por broqueamento dos frutos. Verificou-se que a produção foi maior no segundo ciclo de produção, o que foi atribuído, principalmente, ao acúmulo de nutrientes no segundo ciclo, propiciado pela liberação lenta das fontes de adubação utilizadas no primeiro e segundo ciclos. No primeiro ciclo, apesar de não se verificar diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, quanto à produção e à produtividade, verificaram-se médias de produção e de produtividade de tomate maiores nas parcelas consorciadas com arruda e menores nas parcelas consorciadas com manjerição. No segundo ciclo

¹Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Jardins, Aracaju, SE. CEP: 49025-040. E-mail: luciana@cpatc.embrapa.br.

²Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Rodovia Brasília/Anápolis BR 060 Km 09 Brasília - DF Caixa Postal 218 CEP 70359-970.

de produção, verificaram-se diferenças significativas na produção comercial de frutos, com produção maior nas parcelas consorciadas com manjerição e menor nas parcelas de tomateiro solteiro ou consorciado com hortelã-pimenta. Em ambos os ciclos de produção verificou-se menor ocorrência de pragas nas parcelas consorciadas. Concluindo, o consórcio, no modelo substitutivo, particularmente com a arruda, possibilitou aumento na produção, enquanto o consórcio com a hortelã-pimenta propiciou redução na produção de tomates.

Termos para indexação: produção orgânica, agroecologia, plantas medicinais.

Effects of intercrop between tomato plants and herbs in productivity

Abstract

Effects of intercrop between tomato plants and herbs in productivity. In the Northeast, tomato plant is one of the most important vegetable crops in economic terms. However, the high susceptibility of tomato plants to pests and pathogens and the great demand inputs and cultural practices contribute to the increased need for financial investment, which makes the cultivation of tomato risky activity. Experiments were done in order to contribute for reducing the use of insecticides in the tomato production and to introduce medicinal and aromatic plants as a new option for the production and income for the farmer. Two cycles were done: tomato plants monocrop and intercropping with tomato and basil, or tomato and rue, in the first cycle, and tomato monocrop and intercrop between tomato plants and basil or between tomato and mint, in the second cycle. Each production of tomato was an experiment, which was installed in a randomized block design with three treatments and four replications. In both cases, the intercrop was done in the replacement model, and it was installed in mid-lines. It was determined in each plot, the total production and productivity, trade and loss of production by drilling the fruit. It was found that production was higher in the second production cycle, which was attributed mainly to the accumulation of nutrients in the second cycle, fueled by the slow release of nutrient sources used in the first and second cycles. In the first cycle, although there would be no statistically significant difference between treatments in the production and productivity, there were medium-sized production and productivity of major tomato plots intercropped with rue and smaller plots intercropped with basil. In the second production cycle, there were significant differences in the production of fruits, producing larger plots intercropped with basil and smaller plots of tomato intercropped with single or peppermint. In both production cycles there was a lower incidence of pests in intercropped plots. In conclusion, the consortium, the replacement model, especially with some rue, possible increase in production, while the consortium with peppermint caused a reduction in the production of tomatoes.

Index terms: organic crop, agroecology, medicinal plants.

Introdução

A intensificação da agricultura, verificada nas últimas décadas do século passado, contribuiu substancialmente no aumento da produção de alimentos nos últimos 50 anos. Entretanto, os efeitos ecológicos colaterais foram tão profundos quanto o aumento da produção de alimentos (MATSON et al., 1997). Verificou-se, por exemplo, aumento na susceptibilidade das plantas cultivadas ao ataque de parasitas, o que é atribuído principalmente à acentuada simplificação dos agroecossistemas, caracterizados pela presença contemporânea, no mesmo solo, de plantas da mesma espécie. Qualquer atividade agrícola implica na simplificação da estrutura do ambiente sobre áreas extensas, substituindo a diversidade natural por poucas espécies. O resultado é um ecossistema artificial que requer constante intervenção humana (ALTIERI, 2003; MEDEIROS, 2007). Essa simplificação destaca-se como uma das principais causas do enfraquecimento da resistência intrínseca (MICHELE, 1986). Com isso, o uso de agroquímicos foi grande e muitas vezes realizado de forma indiscriminada, o que tem, ao longo das últimas décadas, contaminado trabalhadores rurais e os agroecossistemas. Além disso, tem contribuído para aumentar significativamente o custo de produção das lavouras e o endividamento dos agricultores.

Em reação a essa situação, tem se verificado, em todo o país, crescente busca por sistemas de produção agrícola sustentáveis. O nível de conscientização das relações da agricultura com o ambiente, os recursos naturais e a qualidade dos alimentos têm crescido e vem sendo demandada mudança para uma forma de produção de alimentos mais sustentável (HIDDINK et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2005).

Uma estratégia chave para os modelos de produção de base ecológica é a reincorporação da diversidade biológica, também conhecida como biodiversidade planejada, na paisagem agrícola e seu manejo efetivo (GLIESSMAN, 2001; ALTIERI, 2002). À medida que a diversidade aumenta, também aumentam as oportunidades para a coexistência e as interações benéficas entre as espécies, resultando em sinergismos que podem favorecer a sustentabilidade do agroecossistema (ALTIERI et al., 2003). Dentre as práticas de manejo ambiental enquadram-se os consórcios, que são definidos como sistemas de cultivo em que há o crescimento simultâneo de duas ou mais espécies de plantas na mesma área, com o fim de permitir a interação biológica benéfica entre elas

(VANDERMEER, 1989; GLIESSMAN, 2001). Pode também ser definido como o cultivo de duas ou mais espécies com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, exploradas concomitantemente na mesma área e num mesmo período de tempo, sendo que não necessariamente tenham sido semeadas ao mesmo tempo (SILVA; GIORDANO, 2000).

A adoção da técnica de consorciação de culturas pode contribuir com o aumento da produtividade, da eficiência de uso dos recursos disponíveis, da estabilidade econômica e biológica do agroecossistema, e na redução da infestação com plantas infestantes e da pressão de pragas e fitopatógenos (VANDERMEER, 1989; JOLLIFFE; WANJAU, 1999; ALTIERI et al., 2003; HIDDINK et al., 2005). O decréscimo no ataque de pragas, muitas vezes verificado quando se utiliza associação de culturas, pode ser explicado pela maior dificuldade de localização da planta hospedeira pelo herbívoro, bem como pela maior quantidade de inimigos naturais em razão da maior diversidade de presas, hospedeiros, microhabitats e muitas fontes alternativas de alimentos disponíveis dentro de tais ambientes complexos (VANDERMEER, 1989; ALTIERI et al., 2003).

A consorciação de culturas é bastante comum entre pequenos produtores, especialmente nos países tropicais (ALTIERI et al., 2003; SOBKOWICZ; TENDZIAGOLSKA, 2005). Associações entre hortaliças, apesar de comuns, têm sido ainda pouco estudadas (SANTOS et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2005; MONTEZANO; PEIL, 2006; MEDEIROS, 2007; MORAES et al., 2007; GRANGEIRO et al., 2008). No entanto, as vantagens da consorciação de culturas podem ser muito bem aproveitadas no cultivo de hortaliças, setor agrícola caracterizado por intenso manejo e exposição do solo, dificuldade no controle de plantas infestantes, uso intensivo de agrotóxicos, fertilizantes altamente solúveis e irrigação, entre outras práticas de manejo da cultura que proporcionam consideráveis impactos ambientais (SILVA; GIORDANO, 2000; SOUZA, 2003).

Atualmente, os maiores desafios da pesquisa se relacionam à determinação das culturas a serem cultivadas juntas, a forma de manejo e a viabilidade destes sistemas como estratégia fitotécnica na produtividade das hortaliças (MONTEZANO; PEIL, 2006). A associação de culturas tem sido uma das formas de aumento da produtividade e lucro por unidade de área entre os pequenos agricultores. Nesta prática, o objetivo tem sido maximizar a utilização dos recursos ambientais e da área de produção, melhorar o controle de pragas e

plantas infestantes, diminuir o uso de insumos químicos, e promover o equilíbrio ecológico. A eficiência da associação depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas.

Nos últimos anos, surgiram alguns estudos de consorciação de hortaliças com espécies medicinais (RAO, 1999; PATRA et al., 2002; GÓMEZ-RODRÍGUEZ et al., 2003; BOMFORD, 2004; MORAES et al., 2007; NASCIMENTO et al., 2007). Paralelamente surgiu uma corrente de estudiosos dedicados à busca de propriedades inseticidas, repelentes ou iscas atrativas para insetos-pragas e ácaros entre as espécies vegetais aromáticas (BOWIE et al., 1995; RAO, 2002; ROEL, 2001). Entretanto, ainda são poucos os estudos de consórcio de hortaliças com espécies aromáticas (MAIA et al., 2008).

O tomateiro, solanácea originária da parte ocidental da América do Sul, introduzido no Brasil, ainda na época da colonização portuguesa, é, atualmente, a hortaliça mais cultivada e de maior comercialização no Brasil. Além disso, é uma das culturas que mais tem recebido pulverização com defensivos químicos (SOUZA; RESENDE, 2003; PENTEADO, 2004). Seu cultivo exige alto nível tecnológico e intensa utilização de mão-de-obra. Apesar do elevado índice de mecanização nas operações de preparo de solo, adubação, transplântio, irrigação e pulverização, são necessários cerca 100 homens/ dia, por hectare, na execução das tarefas de capina e colheita manual, o que dá a essa cultura elevada importância econômica e social.

Segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE, em 2007, o tomate foi cultivado em 58.575 ha no Brasil, sendo que na região Norte ocupou 2.054 ha, na região Nordeste 12.872 ha, no Centro-oeste 10.507 ha, no sudeste 23.705 ha e no Sul 9.437 ha. O rendimento da produção já foi maior na região Sudeste, mas atualmente o Centro-oeste assumiu o posto de região com maior produtividade (79.743 kg ha⁻¹), seguido pelas regiões Sudeste (63.330 kg ha⁻¹) e sul (58.508 kg ha⁻¹). Os menores rendimentos têm sido verificados na região Nordeste (40.023 kg ha⁻¹) e norte (16.136 kg ha⁻¹).

Na região Nordeste, o tomateiro é uma das hortaliças economicamente mais importantes. Seu cultivo irrigado coloca-se como atividade agrícola de expressiva relevância sócio-econômica, em função da ocupação de mão de obra, área cultivada e total comercializado. Os Estados de Pernambuco e Bahia destacam-se como os maiores produtores da região. Em Sergipe, a tomaticultura ocupou, em

2007, 286 ha, com a produção distribuída em apenas seis municípios: Areia Branca (40 ha), Estância (1 ha), Itabaiana (180 ha), Lagarto (43 ha), Poço Redondo (5 ha) e Rosário do Catete (17 ha) (IBGE, 2009). O rendimento médio da produção no Estado de Sergipe é baixo (16,46 t ha⁻¹), inferior, portanto, à média da região Nordeste.

As variedades de tomateiro atualmente mais cultivadas no país são resultantes de intenso processo de melhoramento genético, visando principalmente o aumento da produtividade. Entretanto, essas cultivares são, também, altamente susceptíveis aos insetos e doenças (MEDEIROS, 2007). Os principais fatores responsáveis pela perda de qualidade do produto final e pelas quebras de produção são os problemas fitossanitários (COLARICCIO, 2005; MELO; VILELA, 2005). Dentre os insetos-praga ocorrentes na tomaticultura, destacam-se os sugadores e transmissores de viroses (mosca-branca, pulgões e tripses), os minadores (mosca-minadora, traça do tomateiro e traça da batatinha), os broqueadores de frutos (broca grande, broca pequena e traça do tomateiro) e os ácaros (ácaro do bronzeamento, ácaro rajado e ácaro vermelho) (GALLO et al., 2002; ZAMBOLIM et al. 2007). A principal forma de combate dessas pragas tem sido o controle químico, cujo uso indiscriminado pode ter como consequência a resistência de pragas aos inseticidas, a contaminação do meio ambiente e dos alimentos, riscos de intoxicação do homem, aumento do custo de produção e endividamento dos agricultores (PICANÇO & GUEDES, 1999; SIQUEIRA et al., 2000; SIQUEIRA et al., 2001).

Os tratos fitossanitários representam 40 - 50% do custo total de produção. A alta suscetibilidade ao ataque de pragas e fitopatógenos e a exigência em insumos e tratos culturais elevam a necessidade de investimento financeiro, o que torna o cultivo de tomateiro atividade de alto risco (SILVA; GIORDANO, 2000; LOOS et al., 2004).

O cultivo do tomateiro consorciado com plantas aromáticas pode vir a ser uma estratégia tecnológica interessante para o produtor de hortaliças, por representar outra fonte de recursos financeiros na exploração do agroecossistema, propiciar efeito repelente às pragas, ou servir como atrativo e abrigo para artrópodes benéficos (Medeiros, 2007). As espécies *Mentha piperita* (hortelã-pimenta), *Ocimum basilicum* (manjerição) e *Ruta graveolens* (arruda) são de múltiplo uso: medicinais, aromáticas, condimentares, repelentes, companheiras, entre outros. O manjerição é relatado na literatura como espécie "companheira" do tomateiro,

favorecendo a produção de frutos (BOMFORD, 2004). Arruda e hortelã-pimenta são plantas comumente utilizadas em preparações caseiras para controle natural de pragas, além de terem utilidade e demanda como medicinal (BURG; MAYER, 2006).

Com o objetivo de contribuir na redução do uso de defensivos na produção do tomateiro e apresentar as plantas medicinais, aromáticas e condimentares como nova opção de produção e renda para o produtor rural, instalou-se experimento de cultivo solteiro e consorciado do tomateiro com plantas aromáticas e medicinais.

Metodologia

O estudo foi realizado na Escola Agrícola de Primeiro Grau Governador Antônio Carlos Valadares, localizada no município de Estância, no sudoeste sergipano. Estância situa-se há, aproximadamente, 100 km de Aracaju, capital do estado, em área litorânea, caracterizada por clima tropical sub-úmido e solo areno-argiloso. Nesta área foram conduzidos dois ciclos de produção de tomateiro (solteiro e consorciado), em esquema de rotação de cultura com milho verde (*Zea mays* cv Sertanejo), cultura muito demandada na região, especialmente durante festejos juninos. Os tomateiros e as aromáticas (arruda, hortelã-pimenta e manjeriço) foram obtidos por semeadura indireta em bandejas de poliestireno expandido de 72 células, preenchidas com substrato natural a base de pó de coco, esterco animal e pó de rocha, a partir de sementes comerciais. As sementes de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Caline- IPA-6) foram cedidas pelo IPA, enquanto que as sementes de arruda (*Ruta graveolens*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e manjeriço (*Ocimum basilicum*) foram obtidas no comércio local.

No entorno da área experimental, há cerca de sete metros das parcelas, foi implantada uma linha de plantio com espécies frutíferas e leguminosas arbóreas (*Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala*) com a finalidade de barreira de vento. Após demarcação das parcelas, foi instalado, no entorno de cada uma, com aproximadamente 1,5 m de distância, cordão de feijão-guandu-anão (*Cajanus cajan*), mantido com 1,20 m de altura, por meio de podas periódicas, para ajudar a isolar uma parcela da outra e contribuir no aumento da biodiversidade local. Os restos culturais, obtidos após cada poda, foram incor-

porados ao solo, como forma de adubação, na linha de plantio do guandu.

Paralelamente à implantação da barreira de vento na área de plantio, o solo começou a ser preparado com aplicação de fosfato de rocha e adubação verde. Para isso, foi feita no local semeadura, a lanço, de feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), crotalaria (*Crotalaria spectabilis*), milho (*Zea mays*) e girassol (*Helianthus annuus*), misturadas num coquetel de sementes. Nesse período a área foi irrigada por aspersão. Após dois ciclos consecutivos de adubação verde, e posterior incorporação dos resíduos da palhada, foi feita gradagem leve, por meio de tração animal. A partir dos resultados de análise de solo, foi feita adubação de fundação, tendo como fonte de nutrientes, esterco de ovino decomposto, torta de mamona e sulfato de potássio. Em seguida, foram levantados camalhões de 20 cm de altura e 50 cm de largura, espaçados em um metro, no local das linhas de plantio.

Com a demarcação e estabelecimento das parcelas experimentais e linhas de plantio, as mudas foram transplantadas em covas, distribuídas nos camalhões. Em função do maior ciclo e do desenvolvimento mais lento das aromáticas, as mesmas foram transplantadas cerca de 2 a 3 meses antes das mudas de tomateiro, em setembro. O tomateiro foi conduzido semi-estaqueado, com estacas dispostas junto às plantas e o amarrio em dois ou três pontos. Com o transplântio dos tomateiros foi instalada a irrigação por gotejamento, com a disposição de fitas gotejadoras ao longo dos camalhões, justapostas às linhas de plantio. Cerca de trinta dias após o transplântio do tomateiro, foi realizada a adubação de cobertura com torta de mamona e esterco de ovino decomposto.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso com três tratamentos e quatro repetições (Figura 1). Os tratamentos testados foram (1) monocultivo do tomateiro, (2) cultivo consorciado do tomateiro com manjeriço e (3) cultivo consorciado do tomateiro com arruda. As parcelas experimentais foram constituídas por quatro linhas de plantio, espaçadas em um metro, com 11 plantas em cada linha, espaçadas em 0,60 m. Nas parcelas de tratamento de consórcio, duas das linhas de plantio de tomateiro foram substituídas por linhas de plantio de aromática (manjeriço ou arruda, no primeiro ciclo de produção e manjeriço ou hortelã-pimenta, no segundo ciclo de produção). Desse modo duas linhas de tomateiro ficaram intercaladas com duas linhas de plantio de uma espécie aromática.

Em função da baixa produtividade verificada no primeiro ciclo de produção dos tomateiros, e com o objetivo de aumentar a interação entre plantas, no segundo ciclo de produção optou-se por adensar mais o plantio, reduzindo-se o espaçamento entre plantas nas linhas de 0,60 para 0,40 m. Além disso, em função das dificuldades verificadas com o cultivo da arruda (desenvolvimento mais lento e maior vulnerabilidade ao encharcamento do solo), optou-se por substituir a arruda no segundo ciclo pela hortelã-pimenta. Nesse segundo ciclo os tratamentos testados, então, foram (1) consórcio tomateiro x manjerição (1,0 x 0,4 m); (2) consórcio tomateiro x hortelã-pimenta (1,0 x 0,3 m) e (3) monocultivo de tomateiro (1,0 x 0,4 m). Em ambos os ciclos de produção, considerou-se úteis nove plantas de cada espécie por parcela, dispostas na linha de plantio mais central.

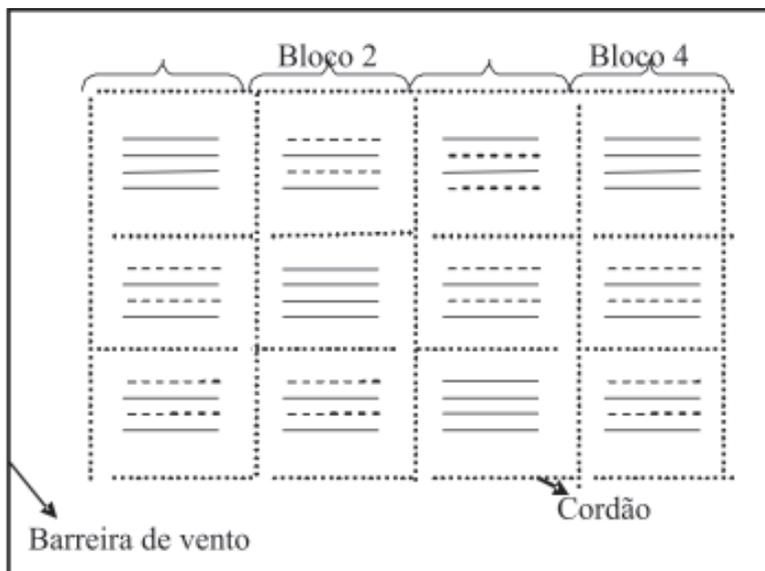


Figura 1. Croqui da área experimental, formada pela reunião de quatro blocos, cercados por barreira de vento (linha contínua), e constituídos de três parcelas, cada um, contornadas por cordão de leguminosa (linha pontilhada). Estância - SE.

Na colheita determinou-se, em cada parcela, o número total de tomates, número de frutos comerciais e número de frutos com danos por praga, massa fresca total dos frutos colhidos, massa fresca dos frutos comerciais e massa fresca dos frutos danificados por praga. A produção de tomate em cada parcela útil foi estimada a partir da massa fresca dos frutos colhidos e a produtividade foi calculada a partir dos dados de produção e área de colheita. Registrou-se, ainda, ocorrência de mosca branca (*Bemisia tabaci* biótipo B), número de tomateiros perdidos com sintomas de tospovírus (vira-cabeça-do-tomateiro) e número e peso de frutos broqueados por lagartas (broca-gigante-do-tomateiro, *Helicoverpa zea*).

Nesse mesmo período realizaram-se, também, colheitas de manjeriço e de hortelã-pimenta, plantas utilizadas na região como condimento e opção terapêutica. A arruda não foi colhida, pois esse não era o objetivo do seu cultivo. Ela foi selecionada apenas pelo possível efeito repelente natural de insetos. Ramos de manjeriço e de hortelã-pimenta, com aproximadamente 15 a 20 cm de comprimento foram colhidos com tesoura de poda, a partir de nove plantas da parcela útil. No momento da colheita, determinou-se número de ramos colhidos e massa fresca total destes.

Resultados e Discussão

Em ambos os ciclos de produção de tomateiro, a colheita de tomates foi iniciada aos 95-98 dias após sementeira e 70 dias após transplântio das mudas, perdurando por 40 dias. A produtividade dos tomateiros no primeiro ciclo de produção foi baixa (em média 23,97 t ha⁻¹, Figura 2), comparando-se com a média regional (cerca de 40 t ha⁻¹; Souza, 2003). No entanto, essa média é compatível com os valores médios relatados para o Estado de Sergipe (16 t ha⁻¹), com cultivo convencional. Portanto pode ser mais rentável, economicamente, para o produtor, o cultivo orgânico dessa hortaliça.

A baixa produtividade verificada na área em estudo relaciona-se, ao menos em parte, às condições edáficas da área de estudo, associadas às dificuldades no manejo do solo e da irrigação. Estes fatores, provavelmente, afetaram o crescimento e o desenvolvimento dessas plantas, em especial o sistema radicular, comprometendo, assim a produção das mesmas. Segundo Cintra (2007), os solos dos tabuleiros costeiros, característicos da região estudada, são caracteri-

zados pela presença de camadas adensadas (coesas). A presença dessas camadas, localizadas próximo à superfície do solo, associadas ao regime climático, pode ser considerada um dos fatores restritivos à produtividade pelos efeitos que causam no movimento e retenção de água no solo e no aprofundamento do sistema radicular. No período de seca os solos se apresentam duros a muito duros, oferecendo grande resistência ao desenvolvimento radicular e no período das chuvas, a drenagem da água superficial é impedida pela presença da camada coesa. Cintra et al. (2007), em estudo realizado na região centro-sul de Sergipe, verificaram que diferenças na condutividade hidráulica entre as camadas de solo, promoveram a formação de uma zona de acumulação temporária de água entre os horizontes BA, onde se localiza a camada coesa, e o horizonte Btx₂. Na maioria das vezes, no entanto, há dificuldade para identificação da camada coesa, desde quando, a simples observação visual não leva à constatação da sua existência (CINTRA, 2007). Esses fatores reforçam a necessidade de se realizar adubação verde e outras técnicas que contribuam com o aumento da matéria orgânica no solo.

O segundo ciclo de produção dos tomateiros foi implantado em setembro, após rotação com milho verde, realizada durante período de chuvas. A produtividade dos tomateiros nesse segundo ciclo foi maior (Figura 2), aproximando-se dos valores médios relatados por Souza (2003) para tomateiros cultivados ao longo de oito anos no estado do Espírito Santo, em condições de sistema orgânico. O aumento na produtividade foi proporcionado por muitos fatores. Primeiramente destaca-se o aumento no número de plantas por área, obtido com o adensamento na linha de plantio. Em seguida, é necessário considerar que as fontes de adubação utilizadas foram orgânicas, as quais de modo geral, são caracteristicamente disponibilizadas lentamente, e que a área em questão recebeu adubação em cada início de cultivo (dois ciclos de tomateiro e um ciclo de milho verde) e trinta dias após transplantio ou semeadura direta (no caso do milho) recebeu ainda adubação em cobertura. Assim, a quantidade de nutrientes no solo, provavelmente foi cumulativamente maior no segundo ciclo de produção do tomateiro. Além disso, durante o período experimental, matéria orgânica foi produzida e depositada no solo, enriquecendo-o. Dessa forma, os tomateiros do segundo ciclo de produção, provavelmente encontraram um solo mais propício ao cultivo do tomateiro. Outro fator a ser considerado é que o adensamento proporcionado pela redução do espaçamento na linha de cultivo dos tomateiros propiciou aumento da competição intraespecífica, o que provavelmente possibilitou o aumento da eficiência no aproveitamento da água e de nutrientes minerais no metabolismo produtivo.

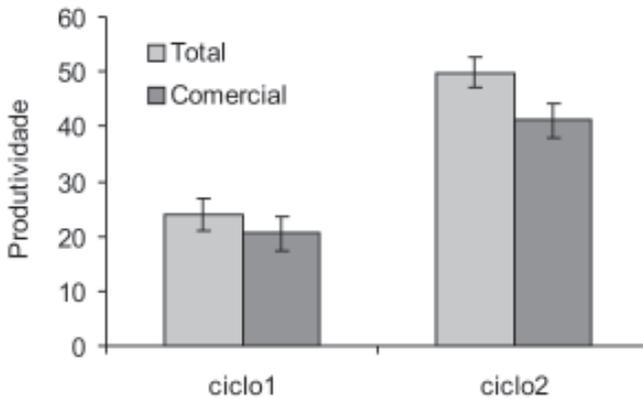


Figura 2. Médias de produtividade total e comercial (t ha⁻¹) do tomateiro cv Caline IPA-6, em dois ciclos de produção: de dezembro de 2004 a fevereiro de 2005 (ciclo 1) e de junho a dezembro de 2005 (ciclo 2). Estância, SE.

No primeiro ciclo do tomateiro, a consorciação com manjeriço, realizada no modelo substitutivo, causou redução (em média de 14%) na produção total de tomates da parcela (Figura 3), comparando-se com o monocultivo de tomateiro. Em toneladas por hectare, a redução na produtividade total foi de 23,97 t ha⁻¹, no monocultivo, para 20,61 t ha⁻¹, no consórcio do tomateiro com manjeriço (Tabela 1 e Figura 4). A consorciação com a arruda, por sua vez, propiciou aumento (de aproximadamente 27 %) na produção de tomates (Figura 3).

Têm sido identificados muitos compostos com potencial alelopático, tanto nas raízes, quanto na parte aérea das plantas de arruda: alcalóides, cumarinas (cumarinas, bergapteno, psoraleno, umbeliferona, xantotoxina), flavonóides (quercetina e rutina), cetonas, terpenóides e ácidos orgânicos (ácido salicílico) e terpenóides (cineol, limoneno, pineno). Os efeitos desses compostos podem ser inibitórios ou estimulantes, e em geral os mesmos têm efeitos aditivos e não isolados (ALLIOTA; CAFIEIRO, 1999).

Dentre os compostos com potencial alelopático presentes nas raízes e parte aérea das plantas de arruda destacam-se as cumarinas. Neste trabalho não foi determinado o teor de cumarinas, ou outro metabólito secundário nas plantas de arruda, mas na literatura há informação de que elas estão presentes nas raízes e na parte aérea (ALLIOTA; CAFIEIRO, 1999). As cumarinas são potentes inibidores da germinação e subsequente crescimento radicular. A remoção desses compostos a partir da superfície das folhas pode contribuir com a inibição da germinação de

outras espécies, inclusive de muitas espécies indesejadas. Além disso, as cumarinas interferem em muitos processos vitais, incluindo divisão celular, absorção mineral, funcionamento dos estômatos, balanço hídrico, respiração, fotossíntese, síntese de proteínas e clorofilas e na atividade do fitocromo (ALLIOTA; CAFIEIRO, 1999). Assim, uma das maneiras pela qual a arruda pode ter favorecido os tomateiros, em cultivo consorciado, pode ter sido por meio da inibição da germinação e posterior desenvolvimento de espécies vegetais indesejadas no seu entorno e conseqüentemente nas proximidades do tomateiro.

O consórcio com arruda foi responsável por aumento na produtividade total do tomateiro, de 23,97 t ha⁻¹, no monocultivo, para 30,43 t ha⁻¹, no consórcio com arruda (Figura 3 e Tabela 1). No entanto, considerando-se as médias de produtividade e seus respectivos desvios-padrões, não se verificou diferença estatística entre produtividade de tomateiros cultivados em monocultivo e em consórcio com manjerição ou arruda (Figura 4).

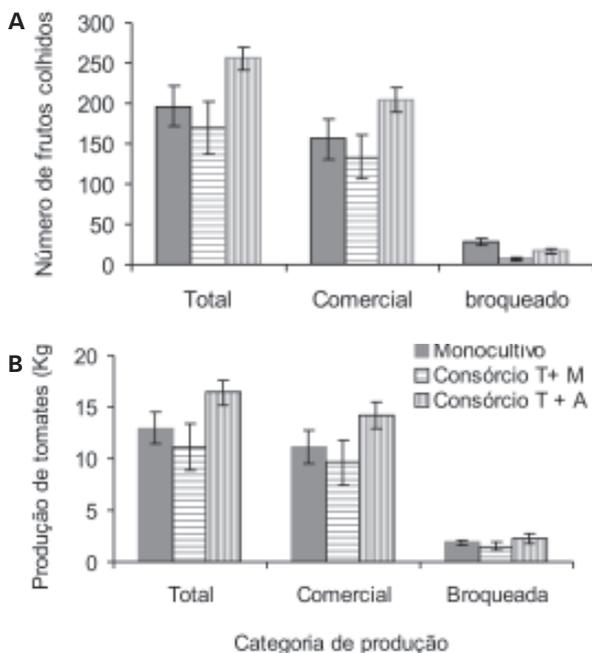


Figura 3. Produção total, comercial e de frutos broqueados de tomateiros, em número (A) e em massa fresca (B), obtidos em fevereiro de 2005 (ciclo 1), a partir de área útil de 5,4 m², com monocultivo de tomateiro, consórcio de tomateiro com manjerição (T + M) e consórcio do tomateiro com arruda (T + A). As barras representam erro padrão da média. Estância, SE.

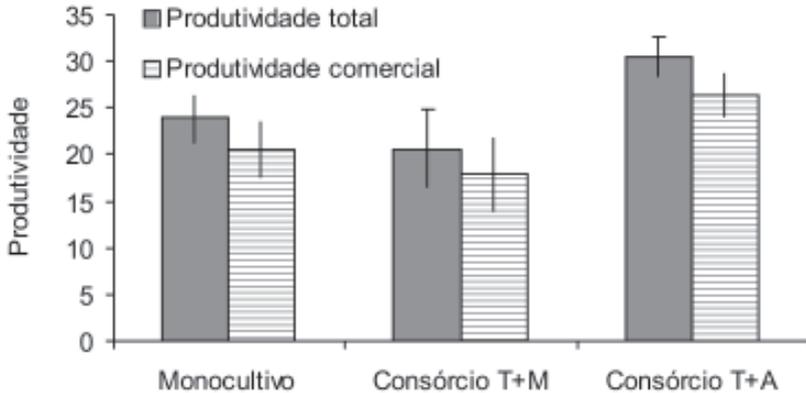


Figura 4. Produtividade total e comercial ($t\ ha^{-1}$) de tomateiro, em monocultivo e em consórcio com manjeriço (T + M) e com arruda (T + A), em fevereiro de 2005 (ciclo 1). As barras verticais representam o erro padrão da média. Estância, SE.

Tabela 1. Produção de tomates, em número e em massa fresca de frutos, e produtividade ($t\ ha^{-1}$), de tomateiros em monocultivo, e em consórcio com arruda e com manjeriço, em fevereiro de 2005 (ciclo 1). Estância, SE.

Variáveis		Monocultivo de tomateiro	Consórcio do tomateiro com arruda	Consórcio do tomateiro com manjeriço	
Número de frutos	total	196 +/- 24	256 +/- 14	169 +/- 32	
	comercial	156 +/- 78	204 +/- 15	133 +/- 24	
	broqueado	28 +/- 3	17 +/- 3	7 +/- 2	
Porcentagem do número de frutos (%)	broqueado	7,14	6,60	4,17	
	Produção de massa fresca (kg)	total	12,95 +/- 1,52	16,43 +/- 1,20	11,13 +/- 2,32
		comercial	11,06 +/- 1,62	14,21 +/- 1,29	9,63 +/- 2,14
broqueado		0,57	0,34	0,48	
Porcentagem da massa fresca (%)	broqueado	4,4	2,1	4,3	
Produtividade ($t\ ha^{-1}$)	total	23,97 +/- 2,82	30,43 +/- 2,23	20,61 +/- 4,29	
	comercial	20,48 +/- 3,01	26,31 +/- 2,41	17,84 +/- 3,97	

A broca-gigante-do-tomateiro (*Helicoverpa zea*) foi o inseto-praga que causou, diretamente, as maiores perdas na produção. No primeiro ciclo de produção (novembro de 2004 a fevereiro de 2005), verificou-se, em função do peso total de frutos produzidos, 4,4% de redução na produção no monocultivo, 2,1% no consórcio com arruda e 4,3% no consórcio com manjerição. Esses dados sugerem, ao menos em parte, que houve menos perdas por broqueamento no consórcio do tomateiro com arruda (Tabela 1).

Uma possível explicação para esse fato pode ser a presença e efeito ambiental das cumarinas, caracteristicamente presentes nas plantas de arruda. Segundo Zobel e Brown (1995), citados por Alliot e Cafieiro (1999), a presença de cumarinas, na superfície das células vegetativas da arruda, indica existência de papel ecológico tanto na proteção da planta quanto na sua comunicação com o ambiente. Além disso, segundo os mesmos autores, a localização de cumarinas nas folhas resulta em impalatabilidade a herbívoros, fornecimento de defesa contra ataque de insetos, controle da ovoposição e proteção contra esporos fúngicos e bacterianos. Considerando a proximidade das plantas de arruda e de tomateiro, a provável presença de cumarinas e seu papel ecológico, sugere-se que a redução de perdas de frutos dos tomateiros por ação de insetos está relacionada à presença desses compostos nas folhas da arruda.

No segundo ciclo de produção de tomates, as perdas por broqueamento foram abaixo de 2%: 1,64% no monocultivo, 1,74% no consórcio com manjerição e 1,92% no consórcio com hortelã-pimenta. Com relação às infestações de mosca branca e de traça-do-tomateiro, verificou-se, em ambos os ciclos de produção de tomateiro, que foram muito baixas em todos os tratamentos, não permitindo nenhuma inferência sobre a influência do sistema de cultivo sobre estas pragas. Doenças fúngicas e bacterianas não foram detectadas na área experimental. Por outro lado, a perda de plantas devido à incidência de tospovírus (vira-cabeça-do-tomateiro) foi maior no monocultivo de tomateiro, e no primeiro ciclo de produção.

Segundo Loos et al. (2004), o vírus vira-cabeça-do-tomateiro é considerado o mais disseminado na tomaticultura, sendo transmitido por insetos sugadores da Ordem Thysanoptera (tripes) no início do cultivo e representa uma das mais sérias doenças da cultura. Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que, áreas com maior adensamento de tomateiros provavelmente sejam mais atrativas e ou garantam maior sobrevivência de tripses, por oferecerem maior disponibilidade

de de alimento e abrigo contra adversidades climáticas e inimigos naturais. Com maior tempo de sobrevivência dos tripses nas plantas maior seria a taxa de transmissão da fitovirose por picada de prova nos tomateiros e, conseqüentemente, maior a perda de plantas pela doença. O distanciamento entre plantas também seria outro fator determinante para o progresso da doença (JOVEL et al., 2000). Cultivos de tomateiro diversificados e menos adensados propiciariam maior ação dos fatores de mortalidade natural sobre a praga, bem como maior dificuldade para transmissão da fitovirose aos tomateiros em decorrência da maior distância entre plantas da mesma espécie a ser percorrida pelos tripses (JIMÉNEZ et al., 2000).

No segundo ciclo de produção de tomates, constatou-se que os tratamentos de monocultivo e de consórcio com manjeriçã e com hortelã-pimenta não diferiram significativamente entre si quanto ao número total de frutos, produtividade total e comercial. Verificou-se diferença significativa entre os sistemas de cultivo apenas quanto ao número de frutos comerciais colhidos (Tabela 2). Maior número de frutos comerciais foi obtido no consórcio de tomateiro com manjeriçã. Nesse tratamento, o número de frutos comerciais foi, em média, 59% maior do que no monocultivo de tomateiro, enquanto que no consórcio do tomateiro com hortelã-pimenta houve 6,7% menos frutos do que no monocultivo de tomateiro. Esses dados sugerem que o manjeriçã beneficiou a produção comercial de tomates.

Tabela 2. Médias do número de frutos de tomate, total e comercial, colhidos por hectare, produtividade, estimada em função da massa fresca, total e comercial, e porcentagem de frutos broqueados (ciclo 2) Estância, SE

	<i>Consórcio do tomateiro manjeriçã</i>	<i>Consórcio do tomateiro hortelã</i>	<i>Monocultivo de tomateiro</i>
Número total de frutos ha ⁻¹	978.571 a	617.857 b	691.518 ab
Número de frutos comerciais ha ⁻¹	808.482 a	475.446 b	509.821 b
Produtividade total (t.ha ⁻¹)	67,58 a	42,01 b	49,82 ab
Produtividade comercial (kg.ha ⁻¹)	57,92 a	35,26 b	41,08 ab
Porcentagem de frutos broqueados	1,64	1,74	1,92

Valores seguidos da mesma letra, nas linhas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Duncan.

A consorciação com manjeriço propiciou, no segundo ciclo de produção do tomateiro, aumento na produtividade do tomateiro: de 49,82 t ha⁻¹, no monocultivo, para 67,58 t ha⁻¹. O consórcio com hortelã-pimenta, por outro lado, propiciou redução na produtividade dos tomateiros, de 49,82 t ha⁻¹ para 42,01 t ha⁻¹ (Tabela 2 e Figura 5). Nos consórcios com manjeriço e com hortelã-pimenta verificou-se que os efeitos de cada planta (aumento ou redução da produtividade do tomateiro) diferiram e que não foi simplesmente o aumento da biodiversidade, proporcionado pela segunda espécie presente na parcela, que causou alteração na produtividade do tomateiro. A diferença nos efeitos do manjeriço e hortelã-pimenta se deveu, provavelmente, principalmente às características intrínsecas de cada espécie.

Comparando o efeito do manjeriço no primeiro e no segundo ciclo de produção de tomates, verifica-se que apenas no segundo caso houve aumento significativo na produtividade dos tomateiros (Figura 5). Isso, provavelmente, se deve ao tempo de cultivo do manjeriço naquela área e ao seu estágio de desenvolvimento, particularmente do desenvolvimento radicular. Como as plantas de manjeriço já estavam estabelecidas nas parcelas desde o primeiro ciclo de produção, provavelmente no segundo ciclo o sistema radicular das mesmas já havia se aprofundado no solo e passou a absorver água e nutrientes a partir de uma camada de solo mais profunda do que os tomateiros, reduzindo, assim, a competição interespecífica. Dessa forma, o nicho das duas plantas (tomateiro e manjeriço), provavelmente, se distanciou e a competição entre as mesmas por recursos diminuiu.

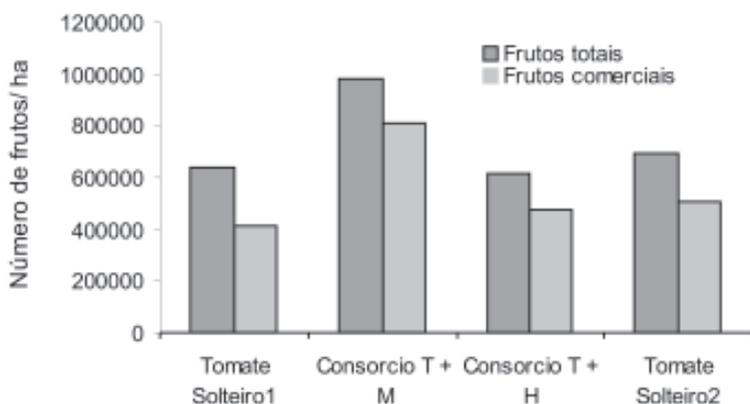


Figura 5. Produtividade, em número de frutos por hectare, do tomateiro em cultivo solteiro e consorciado com hortelã-pimenta (H) e manjeriço (M), em sistema orgânico de produção de junho a dezembro de 2005 (ciclo 2). Estância, SE.

Segundo Guimarães e Fontes (2003), o sistema radicular do tomateiro, do transplântio até o início do florescimento, explora os primeiros 25 cm do perfil do solo, mas com o início da frutificação passa a explorar uma área maior, correspondente aos 40 cm superficiais. No caso de áreas irrigadas por gotejamento, essa área é menor, uma vez que o tomateiro apresenta menor volume de raízes quando irrigado por gotejamento do que quando irrigado por aspersão, devido provavelmente ao menor volume de solo umedecido, com raízes na zona úmida, criada pelo gotejamento (GUIMARÃES; FONTES, 2003). Assim, ao menos até o início do florescimento do tomateiro, a competição interespecífica, provavelmente, é maior nas camadas mais superficiais do solo. Como o manjeriço foi transplântado para a área de cultivo meses antes, teve condições de durante o seu desenvolvimento e durante o período de chuvas, anterior ao segundo ciclo de produção do tomateiro, aprofundar o sistema radicular, e assim reduzir possibilidade de competição interespecífica com os tomateiros.

A primeira colheita de manjeriço foi feita em plantas em plena floração, cerca de cinco meses após transplântio, concomitante a primeira colheita de tomates (ciclo 1). Em função do atraso na colheita, o material cresceu e desenvolveu muito, apresentando alguns caules um pouco lenhosos, que contribuíram com o aumento do peso total. Após a primeira colheita, as subseqüentes foram feitas de três em três meses, ao longo de um ano de produção. Considerando apenas dados da primeira colheita, verificou-se que não houve diferença significativa na produtividade (Figura 6), em quilos de massa fresca por hectare, entre plantas das áreas de consórcio com tomateiro ($5,35 \text{ t ha}^{-1}$) e áreas de monocultivo de manjeriço ($4,43 \text{ t ha}^{-1}$). A mesma tendência se manteve no período do segundo ciclo de produção do tomateiro (ciclo 2), com valores similares de produtividade no monocultivo ($2,20 \text{ t ha}^{-1}$) e nas áreas de consórcio ($2,06 \text{ t ha}^{-1}$).

No período do segundo ciclo de produção do tomateiro (junho a dezembro de 2005), verificou-se maior produtividade, em função da massa fresca de ramos folhosos, de manjeriço do que de hortelã-pimenta. Diferentemente do que ocorreu com o manjeriço, a produtividade do hortelã-pimenta foi maior nas parcelas consorciadas com tomateiro (1037 Kg ha^{-1}) (Figura 7). Como essas plantas são comercializadas em molhos, com cerca de 10 ramos frescos, e obteve-se maior número de ramos de hortelã-pimenta do que de manjeriço, verificou-se maior rentabilidade com a hortelã-pimenta do que com o manjeriço.

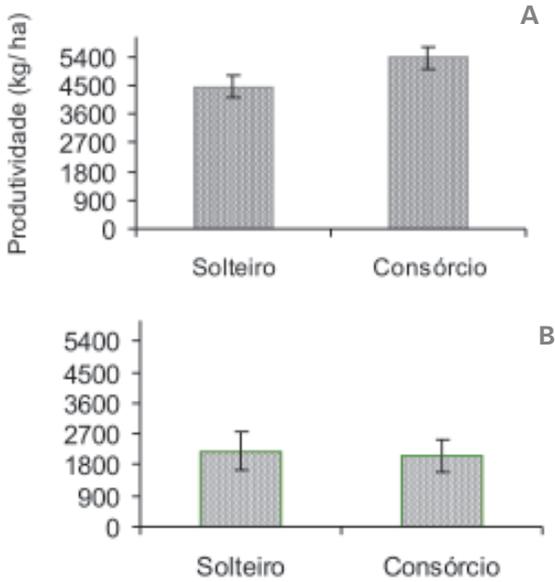


Figura 6. Produtividade total (kg ha⁻¹) do manjericão em cultivo solteiro e consorciado com tomateiro em fevereiro de 2005 (ciclo 1 de produção do tomateiro) (a) e em dezembro de 2005 (ciclo 2) (b). As barras verticais representam erro padrão da média. Estância, SE.

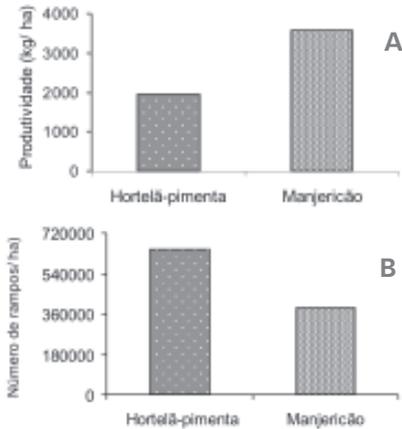


Figura 7. Produtividade total, em quilos de massa fresca por hectare (a), e em número de ramos folhosos de manjericão e hortelã-pimenta por hectare (b), em cultivos consorciados do tomateiro, obtidos no ciclo 2. Estância, SE.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro do Banco do Nordeste e da Embrapa na execução dos trabalhos de pesquisa e o apoio do técnico José Raimundo dos Santos, pela dedicação na instalação, condução e acompanhamento dos cultivos e atividades de campo.

Referências Bibliográficas

ALIOTTA, G.; CAFIERO, G. Biological properties of Rue (*Ruta graveolens* L.): Potential use in sustainable agricultural systems. In: Inderjit; Dakshini, K.M.M.; FOY, C. L. (Ed.). **Principles and practices in Plant Ecology: allelochemical interactions**. Florida: CRC Press, 1999. p. 551-563.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M.; SANTOS, J. W. et al. Efeito de população de plantas no consórcio mamoneira/ sorgo. **Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 2, p.183-192, 1998.

BOWIE, M. H.; WRATTEN, S. D.; WHITE, A. J. Agronomy and phenology of "companion plants" of potential for enhancement of insect biological control. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Nova Zelandia, v. 23, p. 423-427, 1995.

BOMFORD, M. K. **Yield, pest density, and tomato flavor effects of companion planting in garden-scale studies incorporating tomato, basil, and brussels sprout**. 2004. 121 f. Theses .Morgantown: Davis College of Agriculture, Forestry and Consumer sciences. Disponível em: <http://orgprints.org/6614>. Acessado em 10 abr.2008.

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção de pragas e**

doenças. 3. ed. rev. e ampl. Francisco Beltrão: Grafite Gráfica e Editora, 2006. 153 p.

CINTRA, F. L. D. Características da região produtora; solos, clima. In: MELO, M. B. de; SILVA, L. M. S. (Ed.). **Aspectos técnicos dos citruss em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. Disponível em: www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2007/aspectoscitrus/menu.html

CINTRA, F. L. D.; LIBARDI, P. L.; MORAES, S. O. et al. **Condutividade hidráulica de solos coesos dos tabuleiros costeiros cultivados com citruss**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 22).

COLARICCIO, A. Disponível em [www.agr.unicamp.br/tomates/ O impacto das viroses na cultura do tomateiro pdfs/impacviro.pdf](http://www.agr.unicamp.br/tomates/O_impacto_das_viroses_na_cultura_do_tomateiro_pdfs/impacviro.pdf) acessado em 12/05/2005.

CONNOLLY, J.; GOMA, H. C.; RAHIM, K. The information content of indicators in research. **Agriculture, Ecosystems and environment**, Amsterdam, v. 87, p. 191-207, 2001.

EMBRAPA. **Recomendações para o uso de corretivos, matéria orgânica e fertilizantes para hortaliças no Distrito Federal**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. 1987. 50 p.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico semi-Árido (Petrolina, PE). **Recomendações técnicas para o cultivo do tomate industrial em condições irrigadas**. Petrolina: Embrapa Trópico Semi-Árido/ FUNDESTONE, 1994. 52 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 653 p.

GÓMEZ-RODRIGUEZ, O.; ZAVALA-MEJÍA, E.; GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, V. A. et al. Allelopathy and microclimatic modification of with marigold on tomato early blight disease development. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 83, p. 27-34, 2003.

GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z. de; SANTOS, A. P. et al. Crescimento e produtividade de coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, p. 55-60, 2008.

GUIMARÃES, T. G.; FONTES, P. C. R. Manejo da irrigação na cultura do tomate para mesa com ênfase em fertirrigação e gotejamento. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, p. 58-65. 2003.

HIDDINK, G. A.; TERMORSSHUIZEN, A. J.; RAAIJMAKERS J. M.; et al. Effect of mixed and single crops on disease suppressiveness of soils. **Phytopathology**, St. Paul, v. 95, p. 1325-1332, 2005.

HIEBSCH, C. K.; MCCOLLUM, R. E. Area-X time equivalency ratio: a method for evaluating the yield of intercrops. **Agronomy Journal**, Madison, v. 79, p. 15-22, 1987.

JIMÉNEZ, S.F.; CORTIÑAS, J.; LÓPEZ, D. Distribución temporal y espacial y consideraciones para el monitoreo de Thrips palmi em papa em Cuba. **Manejo Integrado de Plagas**, Costa Rica, n. 57, p. 54-57, 2000.

JOLLIFFE, P. A.; WANJAU, F. M. Competition and yield in crop mixtures: some properties of productive intercrops. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 132, p. 425-435, 1999.

JOVEL, J.; KLEINN, C.; HILJE, L. et al. Distribución espacio-temporal del virus del moteado amarillo (ToYMoV) en parcelas de tomate, en Turrialba, Costa Rica. **Manejo Integrado de Plagas**, Costa Rica, n. 57, p. 35-44, 2000.

LOOS, R. A.; SILVA, D. J. H. da; FONTES, P. C. R. et al. Identificação e quantificação dos componentes de perdas de produção do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, p. 1-6, 2004.

MAIA, J. T. L. S.; GUILHERME, D. O.; PAULINO, M. A. O. et al. Produção de alface e cenoura em cultivo solteiro e consorciado com manjeriço e hortelã. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 3, p. 58-64, 2008.

MATSON, P. A.; PARTON, W. J.; POWER, A. G. et al. Agricultural intensification and ecosystem properties. **Science**, Washington, v. 277, p. 504-

509, 1997.

MEDEIROS, M. A. **Papel da biodiversidade no manejo da traça do tomateiro Tuta absoluta (Meyriak, 1917) (Lepidóptera: Gelechiidae)**. 2007. 145 f. Tese (Doutorado)-Unb, Brasília, DF, 2007.

MELO, P. C. T. de; VILELA, N. J. 2005. Desafios e perspectivas para a cadeia brasileira do tomate para processamento industrial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, p. 154-157.

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

MORAES, A. A.; VIEIRA, M. do C.; ZÁRATE, N. A. H. Produção de repolho "Chato de quintal" e da capuchinha "Jewel", solteiros e consorciados, sem e com cama de frango semidecomposta incorporada no solo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, p. 731-738, 2007.

NASCIMENTO, E.; MOTA, J. H.; VIEIRA, M. C. ZARATE, N. A. H. Produção de biomassa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen e *Plantago major* L. em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia** 31: 724-730, 2007.

OLIVEIRA, F. L. de; RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M. et al. Desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23p. 184-188, 2005.

PATRA, D. D.; PRASAD, A; ANWAR, M. et al. Performance of lemongrass cultivars intercropped with chamomile under sodic soils with different levels of gypsum application. **Communications of soil science of plant analyses**, New York v. 33, p. 1707-1721, 2002.

PAULA, S. V.; PICANÇO, M. C.; OLIVEIRA, I. R. et al. Controle de broqueadores de frutos de tomateiro com uso de faixas de culturas circundantes. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, p. 33-39, 2004.

PENTEADO, S. R. **Cultivo orgânico de tomate**. Viçosa: Aprenda fácil, 2004. 214 p.

PICANÇO, M.; FALEIRO, F. G.; PALLINI FILHO, A. et al. Perdas na produtividade do tomateiro em sistemas alternativos de controle fitossanitário. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, p. 88-91, 1997.

PICANÇO, M. C.; GUEDES, R. N. Manejo integrado de pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. **Ação Ambiental**, Viçosa, v. 2, n. 4, p. 23-26, 1999.

RAO, B. R. R. Biomass and essential oil yields of cornmint (*Mentha arvensis* L. f. *piperascens* Malinvaud ex Holmes) planted in different months in semi-arid tropical climate. **Industrial Crops and Products**, Tucson, v. 10, p. 107-113, 1999.

RAO, B. R. R. Biomass yield, essential oil yield and essential oil composition of rose-scented geranium (*Pelargonium* species) as influenced by row spacings and with cornmint (*Mentha arvensis* L. f. *piperascens* Malinv. ex Holmes). **Industrial Crops and Products**, Tucson, v. 16p. 133-144, 2002.

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

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 1, p. 43-50, 2001.

SANTOS, R. H. S.; GLIESSMAN, S.; CECON, P. R. Crop interactions in broccoli. **Biological Agricultural and Horticulture**, v. 20, p. 51-75, 2002.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. Produção Mundial e Nacional. In: SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. (Ed.). **Tomate para processamento industrial: comunicação para transferência de tecnologia**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2000. 168 p. p. 8-11.

SIQUEIRA, H. A. A.; GUEDES, R. N.; PICANÇO, M. C. Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Agricultural and Forest Entomology**, Oxford, n. 2, p. 147-153, 2000.

SIQUEIRA, H. A. A.; GUEDES, R. N.; FRAGOSO, D. B. et al. Abamectin resistance and synergism in Brazilian populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **International Journal of Pest Management**, London, n. 47, p. 247-251, 2001.

SOUZA, J. L. de. Tomateiro para mesa em sistema orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24: 108-120. 2003.

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

SOBKOWICZ, P.; TENDZIAGOLSKA, E. Competition and yield in mixture of Oats and wheat. **Journal of Agronomy and Crop Science**, Oxford v. 191, p. 377-385, 2005.

ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa: UFV; DFT, 2007. 627 p.

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

VANDERMEER, J. **The ecology of Cambridge**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 237 p.

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

