

Comunicado 113

Técnico

ISSN 1678-1937
Agosto, 2011
Aracaju, SE

Consociação de repolho com espécies aromáticas

Luciana Marques de Carvalho¹
Ivênio Rubens de Oliveira²

O repolho (*Brassica oleracea var. capitata* Linneu) é uma hortaliça herbácea e folhosa, de origem européia, muito cultivada e consumida no Brasil. Os trabalhos de melhoramento dessas Brássicas no Brasil tiveram início na década de 40, com o surgimento dos primeiros cultivares nacionais. A partir da década de 60, ocorreu a introdução de híbridos de várias procedências, especialmente japoneses, que dadas as suas boas características agrônômicas ocuparam grande parte do mercado, principalmente na Região Sul (FRACARO et al., 1999).

Dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006) indicam que 26.853 estabelecimentos rurais brasileiros produziram um total de 377.108 toneladas de repolho no ano de 2006. As Regiões Sudeste e Sul contribuíram com 83% desse total, enquanto o nordeste contribuiu com apenas 6,7%. Dentre os Estados do Nordeste, os que mais contribuíram com essa produção foram Ceará (11.466 t) e Bahia (6.237 t), os maiores estados em área. E os Estados com menor produção foram Piauí (15 t) e Rio Grande do Norte (26 t). Sergipe, o menor estado, produziu, em 2006, 1.204 t de Repolho, o que representou 4,7% da produção da Região Nordeste (IBGE, 2006).

Dentre as principais limitações à produção de repolho destaca-se a susceptibilidade a pragas, como mosca branca (*Bemisia tabaci*), pulgão (*Brevicoryne brassicae*) e trips (*Thrips tabaci*). Esses insetos sugam a seiva e introduzem toxinas no sistema vascular da planta, enfraquecendo-as (Leite et al., 2006). Em resposta, muitos defensivos químicos vêm sendo utilizados nessa cultura. O Censo Agropecuário de 2006 revelou que

foram utilizados agrotóxicos em 87,5% da produção brasileira de repolho.

Dentre os fatores que contribuem para a alta incidência de pragas na cultura do repolho, destaca-se o sistema de cultivo mais adotado, o monocultivo, que é frágil e ecologicamente instável, devido, principalmente, a simplificação da área de plantio (MICHELE, 1996; QURESHI et al., 2010). Os efeitos ecológicos colaterais resultantes disso podem ser tão profundos quanto o aumento na produção de alimentos (MATSON et al., 1997).

Nos últimos anos o nível de conscientização das relações da agricultura com o ambiente, os recursos naturais e a qualidade dos alimentos cresceu e tem demandado mudança para uma forma de produção de alimentos mais sustentável (HIDDINK et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2005). Na maioria das vezes, verifica-se que a mudança na forma de produzir inicia-se com a substituição de insumos químicos por orgânicos. Analisando os resultados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), verifica-se que em 66,3% da produção brasileira de repolho utilizou-se adubos orgânicos. Em 8,3% utilizou-se exclusivamente adubos orgânicos e em 58% utilizou-se orgânicos e químicos. Esse dado sugere que, ao menos parcialmente, os insumos químicos vêm sendo substituídos nos estabelecimentos rurais por insumos orgânicos.

Há evidências de que a diversidade da vegetação pode ter efeitos positivos e negativos, diretos e indiretos sobre as populações de insetos herbívoros e de inimigos

¹ Bióloga, Doutora em Fitotecnia de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, luciana@cpatc.embrapa.br.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, ivenio@cpatc.embrapa.br.

naturais associados. A densidade de inimigos naturais tende a ser maior em policultivos do que em monocultivos e a promoção da biodiversidade nos agroecossistemas favorece aumento na densidade de inimigos naturais, na supressão de pragas e em alguns casos na redução na perda da produtividade (QURESHI et al., 2010).

Dentre os policultivos, 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 interação biológica benéfica entre elas (VANDERMEER, 1989). Podem resultar em aumento da produtividade, da eficiência de uso dos recursos disponíveis, da estabilidade econômica e biológica do agroecossistema, e na redução da infestação com plantas invasoras e na pressão de pragas e doenças (VANDERMEER, 1989; JOLLIFFE; WANJAU, 1999; ALTIERI et al., 2003; HIDDINK et al., 2005).

A consorciação de culturas é bastante comum entre pequenos produtores, especialmente nos países tropicais (ALTIERI et al., 2003; SOBKOWICZ; TENDZIAGOLSKA, 2005). Nos últimos anos, o interesse em estudos de consórcio de hortaliças tem crescido. Há informações disponíveis sobre consórcios de repolho com rabanete (OLIVEIRA et al., 2005), repolho e pimentão, repolho e rúcula (RESENDE et al., 2006), repolho e alface (FONTANETTI et al., 2006; Resende et al., 2006), repolho e capuchinha (MORAES et al., 2007). Além disso, na última década surgiram estudos de consorciação entre hortaliças e espécies medicinais (RAO, 1999; PATRA et al., 2002; GÓMEZ-RODRÍGUEZ et al., 2003; BOMFORD, 2004; NASCIMENTO et al., 2007; CARVALHO et al., 2009). Paralelamente, surgiu uma corrente de estudiosos dedicados à busca das propriedades inseticida, repelente ou iscas atrativas para insetos entre espécies de plantas aromáticas (BOWIE et al., 1995; ROEL, 2001; RAO, 2002). Mas ainda são poucos os estudos de consórcio entre hortaliças e espécies aromáticas (MAIA et al., 2008; CARVALHO et al., 2009). Atualmente, os maiores desafios da pesquisa se relacionam à determinação das culturas a serem cultivadas juntas, o espaçamento, a forma de manejo e a viabilidade desses sistemas (MONTEZANO; PEIL, 2006).

A medida mais utilizada para avaliar a eficiência de um consórcio é a razão de equivalência de áreas ou produtividade relativa total (VANDERMEER, 1989). Altieri et al. (2003) definem esse índice como área relativa requerida para policulturas produzirem os mesmos rendimentos das culturas solteiras. Em função da tradução para o português, esse índice tem recebido diferentes nomes e abreviaturas: Índice de Equivalência de Áreas, IEA (GLIESSMAN, 2001; SANTOS et al., 2002),

Taxa de Uso Eficiente da Terra, UET (ALTIERI et al., 2003) e Índice de Uso Eficiente da Terra, IET (AZEVEDO et al., 1998).

Com o objetivo de determinar efeito da produtividade do repolho quando cultivado consorciado com espécies vegetais e aromáticas foram instalados e realizados três experimentos em Itabaiana, município do agreste do Estado de Sergipe. Foi testado o cultivo consorciado com diferentes plantas no período de chuvas e de seca.

Material e Métodos

Três cultivos experimentais orgânicos de repolho, não consecutivos, foram conduzidos em Itabaiana-SE, em área da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe - EMDAGRO (10°40'28,3"S; 037°21'56,9"O), no período de março de 2009 a janeiro de 2011. Cada experimento foi iniciado com a produção de mudas e encerrado com a colheita do repolho e das aromáticas associadas.

Antes de se iniciar os cultivos de repolho, foi estabelecido na área experimental, desenho de paisagem compatível com sistema de produção orgânica de hortaliças. No entorno da área, foi mantida linha de cultivo de gliricídia (*Gliricidia sepium*), leguminosa arbórea, como barreira de vento. Entre os blocos experimentais, foi adicionado, antes de estabelecer os plantios de repolho e das aromáticas, linha de feijão-guandu (*Cajanus cajan*), leguminosa arbustiva, mantida, por meio de podas periódicas, com cerca de 1,5 m de altura. Ambas leguminosas contribuíram com a proteção do solo contra erosão pelo vento, e com o aumento da biodiversidade local. Após as podas, as folhas eram distribuídas na área como cobertura de solo.

Cada ciclo de cultivo de repolho foi tratado como um experimento isolado, sendo estabelecido no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. A mesma cultivar de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* 60 Dias) foi utilizada nos três experimentos. A escolha da mesma se baseou na disponibilidade de material propagativo nas lojas especializadas do Estado de Sergipe. No primeiro experimento, testou-se cinco tratamentos: (1) monocultivo ou cultivo solteiro, (2) cultivo consorciado com arruda (*Ruta graveolens*), (3) com hortelã-pimenta (*Mentha piperita*), (4) com losna (*Artemisia absinthium*) e (5) com manjeriço (*Ocimum basilicum*). No segundo experimento, testou-se o (1) cultivo do repolho solteiro e (2) consorciado com hortelã-pimenta (novo plantio), (3) com capim-santo (*Cymbopogon citratus*), com hortelã-graúda-variegada (*Plectranthus coleoides*) e (5) com coentro (*Coriandrum sativum*). E no terceiro experimento, testou-se novamente o cultivo do repolho (1) solteiro e

(2) consorciado com arruda, (3) com capim-santo e (4) com hortelã-graúda-variegada. Em cada experimento, foram instalados, adicionalmente, tratamentos de cultivo solteiro de cada espécie cultivada em consórcio com o repolho para viabilizar estimativa de produtividade relativa e do índice de eficiência de uso da terra (IET). Os cultivos de repolho foram conduzidos em esquema de rotação do repolho com milho verde (*Zea mays*) e alface (*Lactuca sativa*).

A área da parcela experimental foi de 6 m² (3 m x 2 m), com quatro linhas de 3 m de comprimento. O repolho foi cultivado, em todas as linhas, no espaçamento de 0,60 m x 0,50 m. O consórcio, no modelo aditivo, foi estabelecido nas linhas de plantio, entre duas plantas de repolho. Nas parcelas de cultivo solteiro havia seis plantas por linha da mesma espécie, enquanto nas parcelas de consórcio havia seis plantas da cultura principal (repolho) e cinco plantas da aromática associada, totalizando 11 plantas por linha (Figura 1).

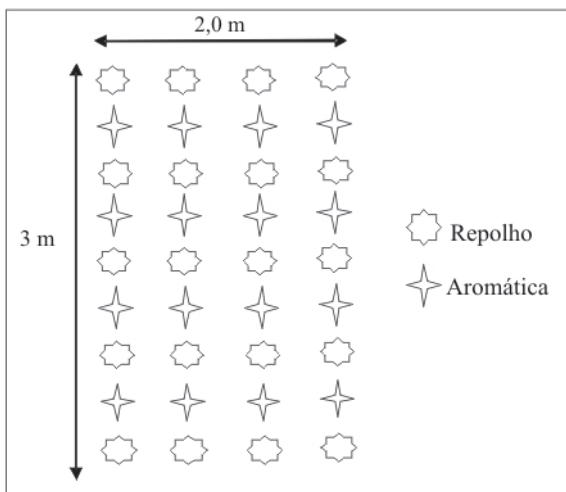


Figura 1. Esquema de plantio adotado nas parcelas de cultivo consorciado de repolho e aromáticas. Itabaiana, SE, 2009-2010.

A parcela útil teve 2,4 m², sendo constituída pelas duas linhas mais centrais.

As espécies medicinais e aromáticas cultivadas, em consórcio com o repolho, em função da menor demanda estabelecida no Estado, foram tratadas como secundárias nos consórcios. Assim, o espaçamento adotado entre linhas foi definido em função das necessidades do repolho. As plantas utilizadas foram, em todos os casos, obtidas a partir de sementes comerciais (repolho, arruda, losna, manjeriço, coentro) ou estacas de material vegetativo (capim-santo, hortelã-pimenta e hortelã graúdo), obtidas na Coleção de Plantas Medicinais da Embrapa Tabuleiros Costeiros. As mudas de repolho e das aromáticas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido, preenchidas com substrato natural a base de pó de coco e húmus de minhoca.

O preparo do solo foi feito com aração e gradagem leves. A adubação da área experimental, realizada com base em análise de solo, foi realizada com composto orgânico, preparado na área experimental a partir de esterco bovino e capim elefante, torta de mamona e fosfato de rocha ("P", 2730 ppm). O adubo foi distribuído ao longo das linhas de cultivo, e após incorporação ao solo, foram levantados camalhões, espaçados em 0,50 m.

O primeiro cultivo foi iniciado em março de 2009, final do verão (estação mais seca) e encerrado em julho do mesmo ano, pleno período de chuvas na região. Entre o primeiro e segundo ciclo de produção foi realizada rotação de culturas com milho verde. O segundo ciclo de produção foi iniciado em setembro (final do período de chuvas) e conduzido até novembro de 2010 (período seco). O terceiro experimento foi iniciado, após produção de alface e foi conduzido de novembro de 2010 a janeiro (período sem chuvas) de 2011. Nos dias em que não houve precipitação a área de cultivo foi irrigada por aspersão.

Hortelã-pimenta e hortelã-graúda-variegada foram obtidas a partir de estaquia, capim-santo a partir da divisão de touceiras e posterior plantio e o coentro foi obtido a partir de sementes comerciais e semeadura direta na área de cultivo. No caso do coentro, em função do menor ciclo de vida foram realizados dois ciclos consecutivos, sendo que se registraram dados de apenas uma colheita. As aromáticas do primeiro experimento foram transplantadas cerca de quatro meses antes das mudas de repolho, por terem maior ciclo, e foram mantidas na área durante e após ciclo de produção de repolho, em consórcio com milho verde, permanecendo na área de cultivo por cerca de um ano. Nos cálculos de produção e de produtividade das aromáticas, consideraram-se apenas os dados de uma colheita de cada aromática, realizada em data mais próxima a do repolho. Antes de se iniciar o segundo cultivo de repolho, as aromáticas foram eliminadas, a fim de renovar os plantios e evitar que ficassem por mais de um ano na mesma área. No segundo e terceiro ciclos de produção, o consórcio com manjeriço não pode ser repetido devido à infestação de cercosporiose e necessidade de remoção das plantas de manjeriço da área.

Controle de Pragas

Foram feitas capinas periódicas na área experimental, particularmente no espaço entre parcelas. O controle de lagartas foi realizado com a aplicação, quando se verificou necessidade de controle, de produto comercial à base de *Bacillus thuringiensis*. No caso do primeiro ciclo de produção do repolho, esse controle foi prejudicado pela alta incidência de chuvas no período (Tabela 1), que não permitiu aplicação periódica e manutenção adequada do produto nas plantas.

Tabela 1. Dados de precipitação média e total de Itabaiana, SE nos meses correspondentes aos três ciclos de produção de repolho (*Brassica oleracea var. capitata*).

Período (meses)	Precipitação média (mL)	Precipitação total (mL)
Março/julho 2009	203,9	730,20
Setembro/dezembro de 2010	30,2	120,60
Novembro de 2010/janeiro de 2011	6,4	2,13

Fonte: Adaptado a partir dos dados coletados pela Secretaria de Estado do Meio ambiente e Recursos Hídricos de Sergipe. Disponível em <http://www.semarh.se.gov.br/meteorologia/>. Acessado em 13-04-2011.

Além disso, foi verificada infestação com formigas e caramujos. As formigas foram controladas com aplicações de manipueira fresca no “olho” do formigueiro. Os caramujos se mantiveram na área experimental durante os três ciclos experimentais, sendo maior a incidência no período de chuvas (correspondente ao primeiro experimento). Foi utilizado com sucesso manipueira, diluída em água (1:2), no controle da incidência de caramujos no terceiro cultivo. Essa calda auxiliou no controle de caramujos no período sem chuvas, sendo mais eficiente quando as chuvas espaçaram ou cessaram.

Crescimento

Foram realizadas avaliações da altura e da área de cobertura da “copa” ou copa das plantas aromáticas associadas ao repolho em julho de 2009 (primeiro ciclo, quando do início do florescimento das aromáticas e colheita do repolho) e em outubro de 2010 (segundo ciclo de produção de repolho). A altura e área da “copa” das plantas foram avaliadas com régua de 1 m de comprimento. A área da “copa” de cada planta foi estimada segundo Santos *et al.* (2002), pelo produto das duas maiores dimensões da “copa”, tomadas ao longo da linha de plantio e no seu ângulo reto. No momento da colheita, determinou-se ainda a produção de massa fresca comercial do repolho e das aromáticas.

Produção

A produção de massa verde de repolho foi avaliada no final de julho de 2009 (ciclo 1), em novembro de 2010 (ciclo 2), e em janeiro de 2011 (ciclo 3). Os repolhos produzidos na parcela útil foram colhidos, e tiveram a massa fresca determinada, por meio de balança de precisão.

Em relação às plantas aromáticas cultivadas em associação ao repolho, no primeiro ciclo de produção, o manjeriço foi a primeira aromática a ser colhida (julho de 2009), seguido pela arruda, hortelã-pimenta e losna (setembro de 2009). No segundo experimento de repolho, a hortelã-graúda-variegada, o capim-santo e o coentro foram colhidos na semana seguinte à colheita do repolho (novembro de 2010). A hortelã-pimenta teve desenvolvimento mais lento e não chegou a ser colhida nesse período. No terceiro experimento, foi realizada colheita apenas de capim-santo e de hortelã-graúda-

variegada (em janeiro de 2010). A época de colheita de cada planta foi definida, segundo recomendação de Martins *et al.* (1994). No caso das plantas de manjeriço, losna e hortelã-graúda-variegada foi feita colheita de cerca de 50% dos ramos folhosos, com auxílio de tesoura de poda, sendo colhidos ramos com pelo menos 15 a 20 cm de comprimento. Na operação de colheita do capim-santo, o mesmo foi cortado 15 cm acima do solo com tesoura de poda. As plantas de arruda não se desenvolveram bem na área nesse período. Acredita-se que o mau desenvolvimento tenha sido devido a fungos de solo e formigas, apesar de não terem sido estudados e identificados.

Com os dados de produção de massa fresca e da área de produção estimou-se a produtividade por área, denominada, por Vandermeer (1989), de produtividade absoluta. A fim de comparar a eficiência do arranjo em consórcio com o cultivo solteiro de cada cultura, foi estimada a produtividade relativa a partir dos valores de produtividade absoluta, obtidos no cultivo solteiro e no cultivo consorciado de cada uma, segundo Vandermeer (1989). Com a soma das produtividades relativas do repolho e da aromática consorciada, obtidos na mesma área, foi calculado, ainda, o IET, segundo metodologia descrita por Vandermeer (1989). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Scott Knott, por meio do programa estatístico SISVAR (UFLA, 2011).

Resultados e Discussão

Crescimento

Na avaliação do crescimento das plantas aromáticas, cultivadas em associação ao repolho (ciclo de 2009), verificou-se, em média, maior altura nas plantas de losna, em cultivo solteiro (43 cm), e nas de arruda (39,2 cm), em cultivo consorciado. A planta com menor altura foi a hortelã-pimenta, em cultivo solteiro e consorciado (8 cm; Tabela 2).

Tabela 2. Médias de altura e área de cobertura da copa de plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum*), arruda (*Ruta graveolens*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e losna (*Artemísia absinthium*) em cultivo solteiro e consorciado com repolho (*Brassica oleracea var. capitata*) em Itabaiana, SE, março a julho de 2009.

Arranjo de Plantio	Altura (m)	Área de Cobertura (cm ²)
Consórcio repolho/manjeriço	30,5	673,0
Consórcio repolho/arruda	39,2	627,3
Consórcio repolho/hortelã-pimenta	8,25	2.500,0
Consórcio repolho/losna	36,7	2.309,2
Arruda solteira	30,17	487,3
Manjeriço solteiro	29,5	427,5
Losna solteira	43,0	2.083,3
Hortelã- pimenta solteira	8,0	2.500,0

A menor altura da hortelã-pimenta já era esperada, uma vez que essas plantas têm crescimento predominantemente horizontal ou rasteiro, enquanto as demais têm crescimento ereto.

Em relação à área de cobertura da "copa", as plantas que ocuparam maior área foram hortelã-pimenta e losna (Tabela 2). A hortelã-pimenta, por apresentar crescimento horizontal, rapidamente cobriu grande parte da superfície da parcela com seus estolões (Figura 2).

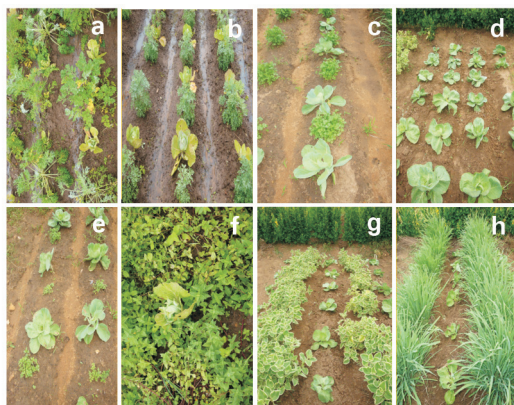


Figura 2. Arranjos de cultivo do repolho 60 dias em Itabaiana, SE: (a) repolho/arruda, (b) repolho/losna, (c) repolho/coentro, (d) repolho solteiro, (e) repolho/hortelã, segundo cultivo, (f) repolho/hortelã-pimenta, primeiro cultivo, (g) repolho/hortelã graúdo, (h) repolho/capim-santo.

Em função do hábito de crescimento, muitos consideram a hortelã-pimenta invasiva (ABBASZADEH et al., 2009), podendo mesmo ser utilizada como opção de "cobertura viva" do solo. A losna por ter folhas grandes e largas, apesar de muito ramificadas (recortadas), também cobriu área significativa da parcela com a sombra das folhas (Figura 2).

As plantas de repolho, por outro lado, tiveram desenvolvimento inadequado, originando cabeças pequenas, embora compactas (dados não apresentados). Algumas plantas não completaram a formação das cabeças. Segundo Filgueira (2002), temperaturas

elevadas podem ocasionar, em algumas variedades de repolho, a formação de cabeças pouco compactas ou a total ausência de cabeça. Isso ocorre, provavelmente, em decorrência de ser uma cultura originária de regiões de clima temperado, com melhor desenvolvimento vegetativo na faixa de 15-20°C (Filgueira, 1982). Além disso, a arquitetura da planta (forma de roseta) favorece maior aquecimento, se comparada a plantas eretas, pois uma maior porção da parte aérea fica próxima ao solo (LARCHER, 2000). Sugere-se que a cultivar de repolho utilizada requeira temperaturas mais amenas e não seja adequada às condições edafoclimáticas locais. Provavelmente esse é um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade de repolho no Estado de Sergipe, uma vez que as sementes dessa cultivar são as mais comuns de serem encontradas à venda nas lojas especializadas do Estado. Ressalta-se, portanto, necessidade de trabalhos agrônômicos de seleção de cultivares adaptadas à região e a difusão dos resultados com o fim de aumentar a produtividade no Estado.

No segundo ciclo de produção de repolho, conduzido de setembro a dezembro de 2010, similarmente ao primeiro, verificou-se desenvolvimento inadequado do repolho. Foi também verificado que a hortelã-pimenta foi a aromática com menor altura. No entanto, sua área de cobertura foi, nesse experimento, inferior a observada no primeiro ciclo de produção de repolho. Isso se deu em decorrência do fato de que antes de iniciar o segundo ciclo de repolho, as aromáticas, que estavam há cerca de um ano na mesma área, foram removidas da área e novos plantios foram estabelecidos simultaneamente ao de repolho. As plantas de capim-santo e de hortelã-graúda-variegada não diferiram entre si quanto à altura da parte aérea

Quanto à área de cobertura da “copa”, maior área decobertura foi ocupada pelas plantas de hortelã-graúda-variegada, que se desenvolveram e cobriram com sua

sombra a área da parcela mais rapidamente do que as demais (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de altura e área de cobertura da copa de plantas de hortelã-graúdo-variegado (*Plectranthus coleoides*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*), em cultivo solteiro e consorciado com repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) em Itabaiana, SE, setembro a novembro de 2010.

Arranjo de Plantio	Altura (m)	Área de cobertura (cm ²)
Consórcio repolho/hortelã graúdo	22,6	1070,8
Consórcio repolho/hortelã-pimenta	8,0	67,7
Consórcio repolho/capim-santo	22,6	506,15
Hortelã graúdo	23,6	1231,49
Hortelã-pimenta	9,1	124,5
Capim-santo	23,6	670,8

Produção de repolho

A produtividade do repolho nos três ciclos avaliados foi inferior a 12 t ha⁻¹ (Tabelas 4, 5 e 6), o que é considerado

valor baixo se comparado às produtividades obtidas em áreas do Sudeste brasileiro.

Tabela 4. Produção e produtividade absoluta do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* 60 dias) em cultivo solteiro e consorciado com manjeriço (*Ocimum basilicum*), arruda (*Ruta graveolens*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e losna (*Artemisia absinthium*), em Itabaiana, SE, março a julho de 2009.

Arranjo de Plantio	Produção comercial da parcela		Produtividade e (t ha ⁻¹)
	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	
Repolho solteiro	1,065 a	0,096 a	7,10 a
Consórcio repolho/manjeriço	1,327 a	0,124 a	8,84 a
Consórcio repolho/arruda	0,381 b	0,0120 b	2,54 b
Consórcio repolho/hortelã-pimenta	0,071 c	0,009 b	0,47 b
Consórcio repolho/losna	0,068 c	0,006 b	0,45 b

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 5. Produção e produtividade absoluta de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), com base na massa fresca, obtida em cultivo solteiro e consorciado com hortelã-graúdo-variegado (*Plectranthus coleoides*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*), capim-santo (*Cymbopogon citratus*) e coentro (*Coriandrum sativum*) em Itabaiana, SE, de setembro a novembro de 2010.

Arranjo de cultivo	Produção (Kg)	Produtividade (t ha ⁻¹)
Repolho solteiro	0,425 a	3,45 a
Consórcio repolho/hortelã Graúdo	0,250 bc	2,55 b
Consórcio repolho/capim-santo	0,175 c	1,42 c
Consórcio repolho/coentro	0,350 ab	3,02 ab
Consórcio repolho/hortelã-pimenta	0,200 b	2,44 b

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 6. Produtividade absoluta e relativa do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) em cultivo solteiro e consorciado com hortelã graúdo variegado (*Plectranthus coleoides*), capim-santo (*Cymbopogon citratus*), e arruda (*Ruta graveolens*) em Itabaiana, SE, de novembro de 2010 a janeiro de 2011.

Arranjo de cultivo	Produtividade	
	Absoluta (t ha ⁻¹)	Relativa
Repolho solteiro	9,00 a	
Consórcio repolho/capim-santo	9,25 a	1,03 a
Consórcio repolho/hortelã-graúda	10,0 a	1,11 a
Consórcio repolho/arruda	11,25 a	1,25 a

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Aquino et al. (2005) e Oliveira et al. (2001) obtiveram produtividade em torno de 30 t ha⁻¹ em cultivos realizados em Minas Gerais e no Rio de Janeiro, regiões com solos mais profundos e férteis.

Muitos são os fatores que podem estar relacionados à baixa produtividade do repolho: características químicas e físicas do solo, disponibilidade inadequada de água, altas temperaturas, pragas e doenças, cultivar inadequada às condições locais, dentre outros. Oliveira et al. (2003) avaliaram o efeito da adubação na produção de repolho (cultivar Astrus) na região serrana do Rio de Janeiro e verificaram produtividade variando de 16 (sem adubação) a 43 t ha⁻¹ (com 36 t ha⁻¹ de cama de aviário), em função do nível de fertilidade. Moura et al. (2006) avaliaram o efeito de diferentes lâminas de água, proporcionada por sistema de irrigação por aspersão e por sulco, e ainda o efeito da cobertura do solo sobre a produtividade de repolhos da cultivar Astrus e obtiveram produtividade de 13 a 15 t ha⁻¹. Estes autores verificaram maior produtividade do repolho nos cultivos irrigados por sulco no solo e com solo coberto, o que evidencia que a irrigação também afeta a produtividade do repolho.

A adequação da cultivar de repolho às condições edafoclimáticas do local de cultivo constitui outro importante fator. Santos e Ferreira (1991) avaliaram a produtividade de cinco cultivares de repolho (União de Verão, 60 Dias, Coração de Boi, Chato de Quintal e Chato de Brunswick) nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros de Maceió, AL, e também obtiveram baixa produtividade de repolho. Maior produtividade foi verificada por eles com a variedade 60 Dias (5,67 t ha⁻¹), adotada nesses experimentos. Os autores atribuíram a baixa produtividade a problemas na irrigação deficiente e irregular. Nas condições dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe, Nunes et al. (2007) avaliaram o efeito da adubação com 10 a 40 t ha⁻¹ de composto orgânico em repolho (cultivar Sooshu) consorciado com coentro e obtiveram produtividade, variando de 6,07 (na menor dose de adubação) a 7,2 t ha⁻¹ (na maior dose de adubação orgânica). O excesso de chuvas concentradas, associado à baixa capacidade de drenagem dos solos e ainda a infestação por pragas associadas, como o caramujo também está relacionado à baixa produtividade verificada no cultivo de repolho nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe.

A partir da análise dos resultados apresentados por Santos e Ferreira (1991), Nunes et al. (2007) e os do presente trabalho sugere-se que a menor produtividade de repolho em Sergipe e Alagoas, especialmente nas áreas de Tabuleiros Costeiros, pode estar mais relacionada a fatores limitantes relacionados às condições edafoclimáticas locais do que a cultivar de repolho

selecionada. Uma das características comuns a essas áreas é a drenagem deficiente dos solos, devido a impedimento físico causado por presença de camadas adensadas ou coesas (CINTRA, 2007). 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 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 práticas que contribuam com o aumento da matéria orgânica no solo.

As altas temperaturas e o excesso de chuvas na região, especialmente durante o primeiro ciclo de produção, dificultaram os tratos culturais de capina e de limpeza da área, adubação de cobertura e o controle de pragas e de doenças. Verificou-se, no presente trabalho, alta incidência de caramujos, principalmente nas plantas de repolho e de lagartas nas plantas.

A infestação com caramujos pode, segundo Guarida (2007), comprometer o crescimento e produtividade das plantas, em função do menor desenvolvimento das raízes, que recebem menos fotoassimilados. Sugere-se que a arquitetura das plantas favoreceu o acúmulo de água e de caramujos. Verificou-se que, mesmo após término das chuvas, eles se mantiveram na área, entretanto em menores proporções. A literatura relativa ao registro de moluscos em horticultura é bastante restrita. Há registros de infestação em hortaliças de diferentes táxons de moluscos (BRUSCHI-FIGUEIRÓ; VEITENHEIMER-MENDES, 2002). Segundo Bruschi-Figueiró e Veitenheimer-Mendes (2002), os cultivos de hortaliças constituem áreas propícias ao desenvolvimento e manutenção de moluscos terrestres, devido à disponibilidade de alimento e umidade decorrente da irrigação.

Caramujos também têm sido encontrados e identificados em lavouras de soja, milho e feijão no Paraná (GUARIDA, 2007) e no Mato Grosso do Sul (MARANHO; ÁVILA, 2007). Segundo Guarida (2007), as plântulas de soja são, em geral, completamente devoradas por caramujos,

causando redução do stand, o que muitas vezes exige o replantio. Além disso, em condições úmidas, os caramujos por vezes raspam a epiderme do caule, destruindo o floema e prejudicando a translocação de fotoassimilados das folhas para as raízes (GUARIDA, 2007).

Muitos produtos químicos vêm sendo testados no controle dos caramujos sem muito sucesso. Na maioria dos casos, são produtos do grupo dos carbamatos ou formulações à base de metaldeído. Os métodos de controle e os produtos citados têm como objetivo o uso em pequenas áreas como hortas e jardins. Nesses casos, a principal solução é o uso de iscas à base de metaldeído, que, além de tóxico, tem percolação profunda no solo, oferecendo riscos ao lençol freático. Além disso, o custo por si já inviabiliza o uso para grandes áreas (GUARIDA, 2007).

Outra praga que acometeu as plantas de repolho e de milho foi a lagarta. Considerando-se que, o mesmo tipo de lagarta infesta cultivos de repolho e de milho, sugere-se que a infestação ocorrida no primeiro ciclo de repolho e no cultivo subsequente de milho (cultivado em rotação ao repolho) e que não pôde ser controlada nesses períodos, devido ao excesso de chuvas, prejudicou também o segundo ciclo de produção de repolho. O segundo ciclo iniciou em setembro, quando em geral, as chuvas são mais escassas na região. No entanto nesse ano, ocorreram ainda muitas chuvas nesse período.

Nos dois primeiros ciclos de produção de repolho, os maiores valores de produção e de produtividade foram obtidos em cultivo solteiro (Tabelas 4 e 5). Verificou-se, no primeiro ciclo de produção de repolho, que o manjeriço foi a única cultura associada que não causou redução na produtividade do repolho (Tabela 4). Dentre os experimentos realizados, verificou-se menor produtividade de repolho no segundo ciclo de produção.

Tabela 7. Produtividade relativa do repolho (*Brassica oleracea var. capitata*) e das aromáticas manjeriço (*Ocimum basilicum*), arruda (*Ruta graveolens*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e losna (*Artemisia absinthium*), obtido em cultivo consorciado em Itabaiana, SE, março a julho de 2009.

Arranjo de Plantio	Produtividade relativa	
	Repolho	Aromáticas
Consórcio repolho/manjeriço	1,240 a	1,02
Consórcio repolho/capim-santo	0,360 b	0,52
Consórcio repolho/hortelã-pimenta	0,068 b	0,99
Consórcio repolho/losna	0,063 b	1,2

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

No segundo ciclo de produção, apenas o coentro, que dentre as plantas testadas é a que tem o menor ciclo de vida, não alterou significativamente a produtividade do repolho (Tabela 5). O capim-santo, uma gramínea com crescimento em touceiras, foi a planta aromática que causou maior redução na produtividade do repolho (0,175 Kg), seguida pela hortelã-pimenta (0,200 Kg) e pela hortelã-graúda-variegada (Tabela 5).

No terceiro ciclo de produção de repolho, não se constatou alteração significativa na produtividade do repolho, em função de quaisquer dos consórcios com plantas aromáticas (Tabela 6). No entanto, a produtividade do arranjo repolho/ arruda foi, em média, superior (11,25 t ha⁻¹). Além disso, os consórcios com arruda, capim-santo e hortelã-graúda-variegada mostraram-se vantajosos e interessantes como alternativa viável para o produtor de repolho orgânico diversificar sua produção e renda, nas condições edafoclimáticas de Itabaiana-SE, no período de novembro a janeiro.

Arranjo de plantio

A produtividade relativa (razão entre as produtividades dos cultivos consorciado e solteiro) do repolho foi maior do que o valor crítico de uma unidade apenas no consórcio com manjeriço, realizado no primeiro ciclo de produção (Tabela 7), o que indica este consórcio favoreceu maior produtividade de repolho do que o cultivo solteiro.

Verificou-se, ainda, que esse valor foi significativamente superior ao obtido pelos demais consórcios, o que sugere superioridade do consórcio repolho/ manjeriço, em relação às demais combinações. Resultado similar foi obtido por Carvalho et al. (2009) com o consórcio do tomateiro com manjeriço. Seria interessante repetir esse consórcio para confirmar resultados e verificar o comportamento do arranjo em outras épocas de plantio.

No segundo experimento, quando o consórcio com manjeriço não foi repetido,

verificou-se que a produtividade relativa do repolho foi inferior ao valor crítico de uma unidade em todas as combinações de repolho com plantas aromáticas testadas. Esse resultado indica que a produtividade do repolho foi superior em cultivo solteiro. O consórcio do repolho com capim-santo resultou na menor produtividade relativa, indicando que há maior similaridade entre os nichos ecológicos dessas duas plantas e a competição interespecífica entre elas foi grande o suficiente para prejudicar a produtividade. Daí, conclui-se que essas culturas não são compatíveis (Tabela 8).

Tabela 8. Produtividade relativa do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) em cultivo solteiro e consorciado com hortelã graúdo variegado (*Plectranthus coleoides*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*), capim-santo (*Cymbopogon citratus*) e coentro (*Coriandrum sativum*) em Itabaiana, SE, setembro a novembro de 2010.

Arranjo de Plantio	Produtividade	
	Absoluta	Relativa
Cultivo solteiro de repolho	3,45 a	---
Consórcio repolho/hortelã-graúdo	2,50 b	0,73 b
Consórcio repolho/capim-santo	1,42 c	0,40 c
Consórcio repolho/coentro	3,02 ab	0,88 a
Consórcio repolho/hortelã-pimenta	2,44 b	0,68 b

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Portanto, nas condições desse experimento, os consórcios com capim-santo, hortelã-pimenta e hortelã-graúda-variegada não são recomendados.

Hortelã-pimenta e losna desenvolveram-se muito bem durante e após período de chuvas, mas causaram redução na produção e produtividade do repolho (Tabela 4). Dentre as causas, sugere-se que o plantio das mesmas, anterior ao repolho, possibilitou maior desenvolvimento tanto da parte aérea quanto das raízes destas, contribuindo para maior competição interespecífica. Além disso, é possível que metabólitos secundários, produzidos e liberados por essas plantas na solução do solo tenham também interferido negativamente. Assim, verificou-se que, especialmente quando o plantio do repolho foi posterior ao das aromáticas, losna e hortelã-pimenta não foram adequadas ao consorciamento com repolho.

No terceiro experimento, no entanto, a produtividade relativa de todos os arranjos testados (repolho/ capim-santo, repolho /hortelã-graúda-variegada, repolho/ hortelã-pimenta e repolho/ arruda) foi próxima ao valor crítico de uma unidade (Tabela 6). Isso indica que a produtividade do repolho, nas condições testadas nesse terceiro ciclo de produção em Itabaiana-SE, não foi afetada significativamente pela cultura aromática associada. Além disso, indica que a competição interespecífica entre o repolho e as aromáticas capim-santo, arruda, hortelã-graúda-variegada e hortelã-pimenta não foi superior à competição intraespecífica do repolho. No entanto, não se verificou diferença significativa na produtividade relativa do repolho nos arranjos estudados (Tabela 9).

Tabela 9. Produtividade Relativa e Índice de eficiência de uso da terra (IET) dos consórcios do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) com capim-santo (*Cymbopogon citratus*) e com hortelã graúda variegada (*Plectranthus coleoides*), Itabaiana, SE, novembro a janeiro de 2011.

Consórcios	Produtividade relativa	IET
Repolho/capim-santo	1,50 a	1,075 a
Repolho/hortelã-graúdo-variegado	1,00 a	1,1425 a
Consórcio repolho/arruda		

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Portanto, sob as mesmas condições edafoclimáticas, todas essas aromáticas podem ser consorciadas com o repolho sem causar redução significativa na produtividade do mesmo. Atenção deve ser dada ao fato de que nesse caso nenhuma das aromáticas predominava na área de cultivo antes do plantio das mudas de repolho.

No terceiro ciclo de produção, a produtividade do repolho foi mais alta do que nos demais ciclos (Tabela 6). Em todos os casos, no entanto, o arranjo em consórcio propiciou aumento do IET (Tabelas 9 e 10).

Tabela 10. Índice de eficiência de uso da terra (IET) dos consórcios do repolho (*Brassica oleracea var. capitata*) com manjeriço (*Ocimum basilicum*), arruda (*Ruta graveolens*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e losna (*Artemisia absinthium*), Itabaiana, SE, março a julho de 2009.

Consórcios	IET
Consórcio repolho/manjeriço	2,27 a
Consórcio repolho/arruda	0,88 b
Consórcio repolho/hortelã-pimenta	1,05 b
Consórcio repolho/losna	1,27 b

Médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

O IET teve valor maior no consórcio com manjeriço (2,27, Tabela 10) e menor no consórcio com arruda (0,88; Tabela 10). Esses dados sugerem que o consórcio com arruda não foi vantajoso para o repolho, enquanto que o consórcio com o manjeriço favoreceu aumento da produção do repolho, além de obtenção de produção de manjeriço.

Pragas e doenças

Verificou-se sintoma de cercosporiose nas plantas de manjeriço no período de chuvas intensas, inicialmente percebido como pequenas manchas marrons nas folhas. Posteriormente, os caules também apresentaram manchas. Com o tempo, muitas folhas caíram e as plantas definharam e morreram. Tentou-se controlar a cercosporiose com a aplicação de caldas de nim e de algodão, mas não se obteve sucesso. Sugere-se que, num primeiro momento, ao menos em parte, a dificuldade de controle se relacione ao excesso de chuvas, que não permitiu que a calda permanecesse nas plantas por mais tempo. Posteriormente, a infestação cresceu muito, tornando muito difícil o controle. Desse modo foi necessário remover as plantas de manjeriço da área de produção.

Além disso, verificou-se, especialmente nos meses mais secos e quentes e, particularmente nas plantas de hortelã-

pimenta e arruda, formigas junto à inserção do caule e raiz, que prejudicaram o desenvolvimento das mesmas. Segundo Voros e Gallé (2002), as formigas atuam afinando as raízes das plantas, contribuindo, assim para a murcha, seca e morte. A maior ocorrência das formigas parece estar relacionada, segundo os mesmos autores, aos meses mais secos do ano, ou quando não há no solo água disponível para elas. Nessa situação, as formigas passariam a buscar água nas plantas. Dessa forma, sugere-se que práticas como cobertura do solo, que ajudam a conservar a umidade do solo, possam auxiliar evitando grandes infestações de formiga. No presente trabalho, as formigas foram controladas na área com a aplicação nos "olhos" dos formigueiros, ao final da tarde, de manípueira fresca (recém colhida), obtida em casas de fabricação de farinha.

As plantas de capim-santo, hortelã-graúda-variegada, hortelã-pimenta e losna não foram susceptíveis a qualquer praga ou doença nas condições edafoclimáticas de Itabaiana-SE, no período estudado.

Produção das aromáticas

O consórcio com repolho favoreceu o aumento de produtividade do capim-santo e da losna, enquanto a produção da hortelã-graúda-variegada não foi alterada significativamente (Tabela 11).

Tabela 11. Produção de massa fresca e produtividade absoluta do capim-santo (*Cymbopogon citratus*) e da hortelã graúda variegada (*Plectranthus coleoides*) em cultivo solteiro e consorciado, realizado em Itabaiana, SE, de setembro a novembro de 2010.

Aromáticas	Massa verde (Kg m ⁻²)		Produtividade absoluta (t ha ⁻¹)	
	Solteiro	Consórcio	Solteiro	Consórcio
Capim-santo	2,25 b	3,50 a	22,25 b	34,00 a
Hortelã graúdo	3,75 a	3,75 a	34,5 a	35,50 a

Para cada variável, a mesma letra nas linhas indica que não há diferença significativa a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

A arruda, por sua vez, teve redução na produtividade devido ao cultivo consorciado com repolho, o que é evidenciado pelos valores de produtividade relativa de cada planta (Tabelas 7).

Referências

- ABBASZADEH, B.; Valadabadi, S. A.; Farahani, H. A.; Darvishi, H. H. Studying of essential oil variations in leaves of *Mentha* species. **African Journal of Plant Science** Índia, v. 3, p. 217-221, 2009.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.
- AQUINO, L. A.; PUIATTI, M.; PEREIRA, P. R. G. et al. Características produtivas do repolho em função de espaçamentos e doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 266-270, abr.-jun. 2005.
- AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M.; SANTOS, J. W. et al. Efeito de população de plantas no consórcio mamoneira/sorgo. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, n. 2, 183-192, 1998.
- BOMFORD, M. K. **Yield, pest density, and tomato flavor effects of companion planting in garden-scale studies incorporating tomato, basil, and brussels sprout**. 121 f. 2004. Tese (Doutorado) - Davis College of Agriculture, Forestry and Consumer sciences. Morgantown, 2004. Disponível em: <<http://orgprints.org/6614>>. Acesso em: 10 abr. 2008.
- BOWIE, M. H.; WRATTEN, S. D.; WHITE, A. J. 1995. Agronomy and phenology of "companion plants" of potential for enhancement of insect biological control. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, New Zeland, n. 23, p. 423-427.
- BRUSCHI-FIGUEIRÓ, G.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. Moluscos em áreas de horticultura no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, n. 19, p. 31-37, 2002. Suplemento 2).
- CARVALHO, L. M.; NUNES, M. U. C.; OLIVEIRA, I. R. et al. Produtividade do tomateiro em cultivo solteiro e consorciado com espécies aromáticas e medicinais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, n. 27, p. 458-464, 2009.
- CINTRA, F. L. D. Características da região produtora; solos, clima. In: MELO, M. B. de; SILVA, L. M. S. (Ed.). **Aspectos técnicos dos citrus em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. Disponível em: <www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2007/aspectoscitros/menu.html>.
- CINTRA, F. L. D.; LIBARDI, P. L.; MORAES, S. O. et al. **Condutividade hidráulica de solos coesos dos tabuleiros costeiros cultivados com citrus**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 22).
- 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.
- FILGUEIRA FAR. 2002. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 402p.
- FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; GOMES, L. A. A. et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, n. 24, p. 146-150, 2006.
- FRACARO, F.; SARTORI, M; BIZZANI, E. et al. Echeverrigaray, S. Comportamento agrônomico de cultivares e híbridos de repolho na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 465-468, 1999.
- GLIESSMAN, S. R. 2001. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 653 p.
- GÓMEZ-RODRIGUEZ, O.; ZAVALETA-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, n. 83, p. 27-34, 2003.
- GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS, A. P. E. et al. Crescimento e produtividade de coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n. 32, p. 55-60, 2008.
- GUARIDA, G. Ocorrência de caramujos em Campo Mourão. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 10., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 305 p. il. (Documentos. Embrapa Agropecuária Oeste). p. 79-81. Não localizei esse documento, falta o número da série.

- 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 intercroppings. **Agronomy Journal**, Madison, n. 79, p. 15-22, 1987.
- JOLLIFFE, P.A.; WANJAU, F. M. Competition and yield in crop mixtures: some properties of productive intercroppings. **Journal of Agricultural Science**, Tokyo, n. 132, p. 425-435, 1999.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000. p. 531.
- LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M.; JHAM, G. N. et al. Whitefly, aphids, and thrips attack on cabbage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41 n. 10, p. 1469-1475, 2006.
- 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 manjericão e hortelã. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília, n. 3, p. 58-64, 2008.
- MARANHO, E.; ÁVILA, C. J. Diagnóstico da ocorrência de pragas de solo no Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 10., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 307 p. (Documentos. Embrapa Agropecuária Oeste). p. 19-21.
- MARTINS, E. R.; CASTELLANI, D.C.; CASTRO, D. M. et al. 1995. **Plantas Medicinais**, Viçosa: UFV, 1995. 220 p.
- MATSON, P. A.; PARTON, W. J.; POWER, A. G. et al. Agricultural intensification and ecosystem properties. **Science**, Washington, n. 277, p. 504-509, 1997.
- MICHELE, B. Natural substances useful for the protection of the phytosanitaria of officinal plants. Round table: cultivation and quality of officinal plants. **Phytotherapy Research**, London, n. 10, p. 180-183, 1996.
- MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, n. 12, p. 129-132, 2006.
- MORAES, A. A.; VIEIRA, M. 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, n. 31, p. 731-738, 2007.
- MOURA, E. G.; REZENDE, K. D. A.; ARAUJO, J. C. et al. Efeito de métodos de irrigação e do uso de cobertura vegetal sobre o cultivo de repolho em São Luís-MA. 2006. **Horticultura Brasileira**, Brasília, n. 24, p. 410-413, 2006.
- NASCIMENTO, E.; MOTA, J. H.; VIEIRA, M. C. et al. Produção de biomassa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen e *Plantago major* L. em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n. 31, p. 724-730, 2007.
- NUNES, M. U. C.; CUNHA, A. O.; CARVALHO, L. M. Efeitos de fontes alternativas de adubos orgânicos na produtividade de repolho x coentro em sistema ecológico de produção. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 1234-1237, 2007.
- OLIVEIRA, A. P.; FERREIRA, D. S.; COSTA, C. C. et al. Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de repolho híbrido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 70-73, mar. 2.001.
- OLIVEIRA, F. L.; RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M. et al. Uso do pré-cultivo de *Crotalaria juncea* e de doses crescentes de "cama" de aviário na produção do repolho sob manejo orgânico. **Agronomia**, Itaguaí, v. 37, n. 2, p. 60-66, 2003.
- OLIVEIRA, F. L.; 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. 23, n. 2, p. 184-188, 2005.
- PATRA, D. D.; PRASAD, A.; ANWAR, M. et al. Performance of lemongrass cultivars intercropping with chamomile under sodic soils with different levels of gypsum application. **Communications of soil science of plant analyses**, Philadelphia, n. 33, p. 1707-1721, 2002.
- QURESHI, S. A.; MIDMORE, D. J.; SYEDA, S. S. et al. A comparison of alternative plant mixes for conservation bio-control by native beneficial arthropods in vegetable cropping systems in Queensland, Australia. **Bulletin of Entomological Research**, Inglaterra, n. 100, p. 67-73, 2010.
- RAO, B. R. R. Biomass and essential oil yields of cornmint (*Mentha arvensis* L. cf. *piperascens* Malinvaud ex Holmes) planted in different months in semi-arid tropical climate. **Industrial Crops and Products**, Amsterdam, 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. cf. *piperascens* Malinv. ex Holmes). **Industrial Crops and Products**, Amsterdam, v. 16, p.133-144, 2002.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; FELTRIM, A. L. et al. 2006. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, n. 24, p. 36-41, 2006.

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

SANTOS, A. J.; FERREIRA, P. V. Comportamento de cultivares de repolho (*Brassica oleracea* var capitata L.) introduzidas no município de Maceió - Alagoas. Resultados preliminares. **Ciência Agrícola**, Maceió, v. 1. n. 1, p. 21-28, 1991.

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

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

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

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

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

VOROS, G.; GALLÉ, L. Ants (Hymenoptera: Formicidae) as primary pests in Hungary: Recent observations. **Tiscia**, Szeged, Hungria, n. 33, p. 31-35, 2002.

Comunicado Técnico, 113

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Endereço: Avenida Beira Mar, 3250, CP 44,
CEP 49025-040, Aracaju - SE.

Fone: (79) 4009-1344

Fax: (79) 4009-1399

E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

Disponível em http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/cot_112.pdf

1ª edição (2011)

Comitê de publicações

Presidente: Ronaldo Souza Resende.

Secretária-executiva: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Membros: Edson Patto Pacheco, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, Ivênio Rubens de Oliveira, Joézio Luiz dos Anjos, Josué Francisco da Silva Junior, Luciana Marques de Carvalho, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos e Viviane Talamini.

Expediente

Supervisora editorial: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Tratamento das ilustrações: Nathalie de Góis Paula

Editoração eletrônica: Nathalie de Góis Paula