

Efeito de adubos de solubilidade lenta na produtividade de repolho e erva-doce consorciados em sistema orgânico de produção





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 51

Efeito de adubos de solubi- lidade lenta na produtivida- de de repolho e erva-doce consorciados em sistema orgânico de produção

Maria Urbana Corrêa Nunes
Júlio Renovato dos Santos
Eudas Feitosa de Sousa

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

Nunes, Maria Urbana Corrêa

Efeito de adubos de solubilidade lenta na produtividade de repolho e erva-doce consorciados em sistema orgânico de produção / Maria Urbana Corrêa Nunes, Júlio Renovato dos Santos e Eudas Feitosa de Sousa. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

24 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 51).

1. Adubo. 2. Repolho. 3. Erva doce. 4. Consócio de planta. 5. Sistema orgânico de produção. I. Santos, Júlio Renovato dos. II. Sousa, Eudas Feitosa de. III. Título. IV. Série.

CDD 631.8

©Embrapa 2009

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos.....	12
Resultado e Discussão.....	14
Agradecimentos.....	19
Referências Bibliográficas.....	19

Efeito de adubos de solubilidade lenta na produtividade de repolho e erva-doce consorciados em sistema orgânico de produção

Maria Urbana Corrêa Nunes¹

Júlio Renovato dos Santos²

Eudas Feitosa de Sousa²

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de adubos de solubilidade lenta na produtividade de cultivares de repolho consorciado com erva-doce, em sistema orgânico de cultivo, no município de Umbaúba/SE. O delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições e os tratamentos consistiram de duas cultivares de repolho (Fuyutoyo e Rampo) e cinco adubações com adubos de solubilidade lenta (esterco bovino; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio + Gesso; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + Gesso) no consórcio com erva-doce cv. Crioula. A torta de mamona, hiperfosfato de gafsa e sulfato de potássio foram usados em quantidades suficientes para fornecer 50 kg ha⁻¹ de N, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 30 kg ha⁻¹ de K₂O. O esterco de bovino foi usado na dosagem de 30 t ha⁻¹. O plantio da erva-doce foi feito no espaçamento de 1,0 m x 0,60 m e o transplantio das mudas de repolho foi feito no espaçamento de 1,0 m x 0,40m, nas entrelinhas da erva-doce (consórcio aditivo), quando a erva-doce estava na fase de início da floração de um segundo ciclo. As maiores produtividades comerciais da cv. Fuyutoyo foram obtidas

¹Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Avenida Beira Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP: 49025-040, Aracaju/SE. E-mail:murbana@cpatc.embrapa.br.

²Engenheiro Agrônomo, estudante de pós-graduação em Agroecossistema na UFS.E-mail: jrs100a@yahoo.com.br.

³Estudante de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe e estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros. E-mail: eudas.agro@hotmail.com.

utilizando as adubações com esterco + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio (19.812 kg/ha) e esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + Gesso (18.639 kg/ha) que proporcionaram produtividades comerciais significativamente superiores à adubação somente com esterco bovino (13.439 kg/ha). A produtividade comercial da cultivar Rampo foi maior com esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio (20.984 kg/ha); esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa (18.848 kg/ha) e esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + Gesso (17.562 kg/ha) em relação à adubação com apenas esterco (10.087 kg/ha). Para as maiores produtividades totais (32.627 kg/ha e 31.116 kg/ha de Fuyutoyo e Rampo) não houve diferença entre as cultivares. As adubações propiciaram a formação de cabeças, das duas cultivares, com peso de boa aceitação comercial (629g a 1.025g da cv. Fuyutoyo e 764 g a 810 g da cv. Rampo), exceto a adubação com esterco, torta de mamona, hiperfosfato de gafsa e gesso para a cv. Rampo (471g). A cultivar Fuyutoyo mostrou-se superior a cv. Rampo em produtividade comercial, produtividade de folhas da saia e em peso médio de cabeça para a maioria das adubações testadas no consórcio. Para erva doce a adição de torta de mamona, hiperfosfato de gafsa e gesso na adubação com esterco bovino resultou nas maiores produções (5.138 molhos/ha e 820 kg/ha de sementes durante o ciclo do repolho). Os resultados evidenciam a importância e eficiência da associação de adubos de solubilidade lenta, como fontes de nitrogênio, fósforo/ micronutrientes e potássio com a matéria orgânica na produtividade das cultivares de repolho Fuyutoyo e Rampo, em consórcio com erva-doce no sistema orgânico de cultivo em solo tipo Argissolo.

Termos para indexação: *Foeniculum vulgare*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, adubos de solubilidade lenta, gesso, adubação orgânica, hiperfosfato de rocha, torta de mamona.

Effect of low solubility fertilizers on the productivity of cabbage and mint consociated in an organic system

Abstract

This work aimed to evaluate the effect of low solubility fertilizers on the productivity of cabbage cultivars consociated with mint under a organic system of cultivation at Umbauba/SE County. The experimental design used was a factorial 5 x 2 arranged in randomized blocks with four replications, with two cabbage cultivars (Fuyutoyo and Rampo cultivated consorted with mint cv. Crioula) representing the main factors and five low solubility fertilizers (1 -cattle manure; 2 - cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate + potassium sulphate; 3 - cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate + potassium sulphate + gypsum; 4 - cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate + gypsum) composing the secondary factors. Castor oil cake, gafsa hypophosphate, and potassium sulphate were used in amounts sufficient to supply 50 kg ha⁻¹ of N, 100 kg ha⁻¹ of P₂O₅, and 30 kg ha⁻¹. Cattle manure was applied in an amount of 30 t⁻¹. Mint was cultivated spaced of 1.0 x 0.60 m and cabbage seedlings were transplanted spaced of 1.0 x 0.40 m between mint lines (additive consortia), time mint was at second cycle of flowering phase. Highest commercial productivities of Fuyutoyo cv. were obtained under cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate + potassium sulphate (19,812 kg/ha), and cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate + gypsum (18,639 kg/ha) giving commercial productivities significantly higher than cattle manure fertilizer alone (13,4389 kg/ha). The highest commercial productivities of Rampo cultivar were observed under - cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate + potassium sulphate (20,984 kg/ha); cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate (18,848 kg/ha); and cattle manure + castor oil cake + gafsa hypophosphate + gypsum (17,562 kg/ha), related the yield obtained under cattle manure alone (10,087 kg/ha). No significant difference was found between total yield of cultivars (32,627 kg/ha for Fuyutoyo and 31,116 kg/ha

for Rampo). Fertilizer propitiated good establishment of commercial heads in both cultivars (629 g to 1,025 g for Fuyutoyo and 764 g to 810 g for 764 g to 810 g for Rampo), excepting for the castor oil cake, gafsa hypophosphate, potassium sulphate and gypsum in the Rampo cultivar (471 g). Fuyutoyo cultivar had superior performance of commercial productivity of lower leaves and averaged head s weight in the majority of the tested fertilizers. Best production of mint was obtained by the addition of castor oil cake, gafsa hypophosphate, and gypsum to cattle manure (5,138 bunches/ha and 820 kg/seeds/ha, along the cabbage cycle). The present results highlighted the importance and efficiency of the association of low solubility fertilizers such as nitrogen, phosphorus, and micronutrients sources with organic matter in the productivity of Fuyutoyo and Rampo cabbage cultivars growing associated with mint in an organic system in a Claysoil.

Index Terms: Foeniculum vulgare, Brassica oleracea var. capitata, low solubility fertilizers, gypsum, organic fertilization, rock hypophosphate, castor oil cake

Introdução

O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) é uma hortaliça que se destaca como fonte de vitamina C e também fornece vitaminas B1, B2, E e K, além de sais minerais como potássio, cálcio, fósforo, sódio, enxofre e ferro. Está incluído entre as principais hortaliças (CARNEIRO, 1981), o que se deve ao valor nutricional, à versatilidade do consumo *in natura* e de processamento industrial e, às propriedades terapêuticas, que fazem do repolho um alimento popular, barato e de grande importância social, econômica e alimentar (SILVA JUNIOR, 1991). O repolho é produzido em todos os estados brasileiros, mas predomina nas regiões Sudeste e Sul. A produtividade varia de 30 a 80 t/ha. Essa variação depende de cultivares, época de plantio, região, fertilidade do solo, ocorrência de doenças e pragas, sistema de cultivo, disponibilidade e qualidade de água e do solo e manejo da condução da cultura (KUROZAWA, 2009).

A erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) possui propriedades medicinais atuando no aparelho digestivo e respiratório, estimulando as funções biológicas e favorecendo a secreção láctea (TESKE; TRENTINI, 1995), além de ser usada como aromática e condimento. Em Sergipe, a erva-doce está entre as principais culturas. Atualmente, cerca de setenta famílias de pequenos agricultores estão envolvidas no cultivo dessa aromática, totalizando uma área de 42 ha com uso intensivo do solo e de inseticidas químicos organofosforados. Nesta região do Agreste Sergipano, a produção de erva-doce representa uma importante estratégia de sustentabilidade econômica (NUNES et al., 2007).

A nutrição equilibrada das plantas constitui um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso do cultivo orgânico. Neste aspecto, os adubos naturais, a exemplo dos fosfatos de rocha, gesso agrícola, tortas vegetais e esterco, são insumos importantes na adubação do repolho por serem fontes de macro e vários micronutrientes essenciais à nutrição das plantas. Além deste fato, o uso destes adubos reduz ou elimina os efeitos drásticos dos adubos prontamente solúveis, melhorando a produtividade e a qualidade dos alimentos (MAURYA; DHAR, 1985). É reconhecida a importância e a necessidade da adubação orgânica em hortaliças, principalmente nas hortaliças folhosas, como as brássicas, visando compensar as perdas por nutrientes ocorridas durante seu cultivo (KIMOTO, 1993), como ocorre com o repolho por ser uma planta esgotante do solo e de ciclo vegetativo curto (CAMARGO, 1950). Em solos tropicais a mineralização da matéria orgânica é intensa, o que torna a adubação

orgânica uma prática importante para compensar estas perdas e minimizar o esgotamento do solo (OMORI; SUGIMOTO, 1978), além dos efeitos benéficos desses adubos nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SWIFT, 1993).

A adubação orgânica, de modo geral, permite uma absorção mais eficiente dos nutrientes do solo e, conseqüentemente, maior crescimento dos cultivos (YAN et al., 2001). Aumenta a taxa de absorção de nutrientes pela cultura e, a longo prazo os teores de cálcio, fósforo e magnésio nas plantas (SILVA JUNIOR, 1984).

As exigências nutricionais de uma cultura podem ser supridas parcial ou integralmente pela aplicação de esterco (SALEK, et al. 1981). O repolho encontra-se entre as hortaliças que respondem melhor à adubação orgânica, principalmente em solos arenosos (KIMOTO, 1993), condição em que o uso de esterco bovino na adubação proporciona maior desenvolvimento das folhas, maior altura e peso de plantas Omori e Sugimoto (1978), devendo aplicar doses acima de 30 t/ha desse esterco curtido (FERNANDES, 1993, apud Ribeiro, 1995; SILVA JUNIOR et al., 1984. Em estudo realizado por Bergamin e outros (2005) sobre doses de boro associadas a vermicomposto na cultura do repolho, foi constatado que a adubação com vermicomposto de esterco de bovino aumentou a produção de repolho em 3,8 t ha⁻¹, o diâmetro das cabeças em 0,8 cm e o peso das cabeças em 170 g. Os resultados evidenciaram também que os efeitos das adubações orgânica e boro foram complementares e, resultou em aumento de produção de 3,9 t ha⁻¹. Oliveira e outros (2001), estudando o efeito de doses de esterco bovino, na cv. Matsukaze constataram que todas as doses induziram a formação de cabeças de repolho mais uniformes e compactas de boa aceitação comercial. A dose de 41,0 t/ha de esterco bovino promoveu o máximo peso médio (900 g) e máxima produtividade (47,0 t/ha) de cabeças.

A viabilidade da aplicação concomitante de fertilizantes orgânicos e minerais é admitida ou recomendada por diversos autores. Silva e Vizotto (1990), ao estudarem comparativamente a adubação orgânica (20 t de cama de frango por ha) e a adubação mineral (N-P2O5-K2O) para o tomateiro, concluíram a superioridade da utilização de ambos os tipos de adubos, que proporcionou maior produtividade em relação ao adubo mineral aplicado isoladamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Brito e outros (2003) estudando o efeito de

fontes e doses de adubos orgânicos sobre o desenvolvimento do tomateiro, cultivado em pneus descartados. Verificaram a viabilidade da aplicação em associação dos fertilizantes orgânicos esterco de bovino, cama de aviário, adubo orgânico comercial ("Pole") e composto de lixo urbano com o fertilizante mineral 10-28-20.

Análises químicas realizadas em amostras de húmus, compostos orgânicos e pós de rocha revelaram mais de cinquenta nutrientes presentes nestes insumos, ao passo que os fertilizantes sintéticos, a exemplo do NPK, possuem somente Nitrogênio, Fósforo (P) e Potássio (K) que são elementos exigidos em maiores quantidades pelas plantas. Deste modo, as plantas cultivadas no sistema orgânico com o uso desses adubos naturais se desenvolvem com maior diversidade de elementos no solo, o que poderá proporcionar o aumento nos teores de determinados nutrientes (PINHEIRO; BARRETO 2005; FORNARI, 2002; KIEHL, 1985). Os pós de rocha, a exemplo do hiperfosfato de gafsa, são fontes de macro e micronutrientes, proporcionando às plantas uma nutrição diversificada e conseqüentemente mais equilibrada, uma vez que as plantas precisam de mais de trinta elementos para desenvolver e produzir satisfatoriamente. Os adubos naturais de solubilidade lenta como o hiperfosfato de gafsa, gesso agrícola e torta de mamona tem sido utilizados por vários autores na produção de hortaliças como adubação básica, resultando em nutrição adequada das culturas não evidenciando sintomas de deficiência nutricional (MICHEREFF-FILHO et al., 2008; NUNES; SANTOS 2007a; NUNES; SANTOS 2007b; SOUZA et al., 2007; SANTOS et al., 2007; NUNES et al., 2007d). Comparando a eficiência do fosfato natural de Gafsa e do superfosfato triplo no desenvolvimento da parte aérea das plantas de milho, Corrêa e outros (2005) verificaram que o fosfato natural de Gafsa incorporado foi tão eficiente quanto o superfosfato triplo no aumento da produção de matéria seca da parte aérea das plantas de milho.

No mercado atual, existem vários cultivares e híbridos de repolho de diferentes procedências, recomendados para distintas regiões e épocas de plantio. Entretanto, a falta de dados sobre o comportamento agrônômico destes materiais em regiões específicas e nas condições de cultivo orgânico, torna difícil a escolha de cultivar por parte do agricultor. Apesar da importância da cultura do repolho para Sergipe, poucas pesquisas têm sido realizadas no sentido de avaliar o comportamento agrônômico de cultivares e híbridos, quanto à produtividade e outras características relevantes. Fracaro e outros (1999), avaliando cultivares de repolho em sistema convencional (usando adubos químicos e agrotóxicos) no

Rio Grande do Sul, concluíram que o Híbrido Fuyutoyo apresentou produtividade de 36,96t ha⁻¹ situando entre os melhores materiais genéticos para a região. Em estudo sobre o comportamento de cultivares de repolho em sistema orgânico no município de Estância/SE, Nunes e Santos (2007a) constataram boa adaptação do híbrido Fuyutoyo com produtividade comercial de 31t/ha. Nunes e outros (2005) recomendam o Híbrido Fuyutoyo para cultivo orgânico em Sergipe com base em resultados de pesquisa local.

A consorciação de culturas retrata um sistema intermediário entre a monocultura e as condições de vegetação natural, na qual coabitam duas ou mais espécies numa mesma área por um determinado período de tempo (REZENDE et al., 2006). O consórcio de culturas é prática tradicional de produção de alimentos e biomassa nas regiões tropicais, onde pequenas propriedades e operações intensivas predominam. Nestas associações de culturas, o objetivo tem sido o de maximizar a utilização dos recursos ambientais e da área, além da mão-de-obra nas diversas operações, como aplicação de insumos e tratamentos culturais (MONTEZANO; PEIL, 2006), melhor distribuição temporal de renda e diversificação da produção, o que significa maior variedade de alimentos para as comunidades rurais e menor risco de insucesso, além de conferir maior proteção ao solo (FAGERIA, 1989). O aumento da produtividade por unidade de área é uma das razões mais importantes para se cultivar duas ou mais culturas no sistema de consorciação, o que permite melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico (MORAES et al., 2007), como constatado por Rezende e outros (2005) ao avaliar a viabilidade econômica das culturas de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula em cultivo consorciado.

Na literatura consultada não foram encontrados resultados de pesquisa com adubação orgânica, utilizando adubos naturais em sistema orgânico nas culturas de repolho e erva-doce consorciadas, evidenciando a importância desse estudo por se tratar de duas culturas de significativa importância social e econômica, principalmente para a região nordeste. Diante da importância das culturas de repolho e erva-doce e a falta de resultados de pesquisa sobre a adubação das plantas neste consórcio e o comportamento de cultivares nesse sistema de cultivo, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de adubos de solubilidade lenta na produtividade de cultivares de repolho consorciadas com erva-doce, em sistema orgânico de cultivo, no município de Umbaúba/SE.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Unidade de Pesquisa e Produção Orgânica da Embrapa Tabuleiros Costeiros (UPPO), localizada no município de Umbaúba/SE no período de 12 de junho a 25 de outubro de 2007 em solo classificado como Argisolo. A análise química do solo apresentou valores de 4,69 de pH em água; 23,50 g/dm³ de M.O.; 1,90 cmolc/dm de Ca + Mg; 1,66 cmolc/dm³ de Ca; 0,51 cmolc/dm³ de Mg; 0,11 cmolc/dm³ de AL; 0,04 cmolc/dm³ de Na; 0,22 cmolc/dm³ de K; 1,89 de H + AL; 4,95 de P de mg.dm³; 2,16 cmolc/dm³ de SB cmolc/dm³; 4,24 cmolc/kg de CTC e 54,70% de V.

O delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições e os tratamentos consistiram de duas cultivares comerciais de repolho (Fuyutoyo e Rampo) e cinco adubações com adubos de solubilidade lenta (esterco bovino; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio + Gesso; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa; esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + Gesso) no consórcio com erva-doce cv. Crioula. A parcela experimental constou de três linhas de erva-doce e duas linhas de repolho. As fontes de nutrientes foram os fertilizantes de solubilidade lenta (esterco bovino, torta de mamona (N), hiperfosfato de gafsa (P), sulfato de potássio (K) e gesso agrícola). De acordo com as recomendações de adubação para o estado de Sergipe (Nunes, 2007c), esses adubos foram usados em quantidades suficientes para fornecer 50 kg ha⁻¹ de N, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 30 kg ha⁻¹ de K₂O. Além desta adubação foram aplicados 2,0kg de Boro na forma de bórx e 4,0 kg de zinco na forma de sulfato de zinco. O esterco curtido de bovino foi usado na dosagem de 30 t ha⁻¹ para todos os tratamentos, sendo 2/3 aplicados no momento do transplântio do repolho e 1/3 em cobertura aos 30 e 60 dias após o transplântio. A adubação de cobertura foi complementada com torta de mamona para fornecer 50 kg ha⁻¹ de N aos 30 e 60 dias do transplântio de acordo com as recomendações de Nunes (2007c) para a cultura do repolho em Sergipe. As adubações foram iguais para o repolho e a erva-doce e aplicadas na época do transplântio de cada cultura.

O plantio da erva-doce foi feito no espaçamento de 1,0 m x 0,60 m e o transplântio das mudas de repolho foi feito no espaçamento de 1,0 m x 0,40m, nas entrelinhas da erva-doce (consórcio aditivo), quando a erva-doce estava em fase de início da floração de um segundo ciclo, após a rebrota.

As mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 128 células para repolho e de 72 células para erva-doce, usando o substrato Coquita (NUNES; SANTOS, 2007a) em condições de viveiro telado.

Durante o ciclo do repolho foram feitas capinas manuais e irrigação por gotejamento. Houve ocorrência de pulgão (*Brevicoryne brassicae* L.) no repolho e na erva doce (*Hyadaphis foeniculi*) e o controle foi feito com inseticida comercial à base de extratos vegetais. Na colheita foram avaliados peso total da cabeça, peso da cabeça comercial (cabeça sem danos por pragas e sem folhas externas) e, número e peso de folhas externas à cabeça (folhas da saia) das cultivares de repolho. Em relação a erva-doce foram avaliados, durante o ciclo do repolho (90 dias), número de umbelas e peso de sementes. Para análise foram calculados produtividade total, produtividade comercial e peso médio de cabeça para a cultura do repolho e para erva-doce o número de umbelas/planta, produtividade de umbelas e molhos (de 20 umbelas) por hectare e a produtividade de semente. Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância, utilizando para comparação de médias o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve diferenças significativas das adubações dentro e entre as cultivares de repolho no consórcio com erva - doce para todas as características avaliadas (Tabela 1). Nas condições de solo e manejo das culturas em que foi desenvolvido o trabalho, a adubação com esterco bovino + torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio resultou em maior produtividade total, tanto da cultivar Fuyutoyo quanto da cultivar Rampo, evidenciando a importância e a eficiência da associação de fontes naturais de nitrogênio, fósforo e potássio com a matéria orgânica. Resultado que concorda com as afirmações de Silva e Vizotto (1990) e Brito e outros (2003), de que a aplicação concomitante de adubos minerais e orgânicos aumentam a produtividade das culturas.

As adubações com adição de adubos de solubilidade lenta - torta de mamona, hiperfosfato de gafsa e sulfato de potássio ao esterco bovino (EB + TM + HG + SK) e de torta de mamona e hiperfosfato de gafsa na presença de gesso e esterco (EB + TM + HG + G), proporcionaram maiores produtividades comerciais da cultivar Fuyutoyo, em relação à adubação com esterco (EB). Constatou-se também que para essa cultivar a adubação somente com esterco resultou em produtividade comercial semelhante às obtidas com a adição de torta de mamona + hiperfosfato de gafsa + sulfato de potássio + gesso e de torta de mamona + hiperfosfato de gafsa na presença de esterco (Tabela 1). Para a cultivar Rampo as adubações com torta de mamona, hiperfosfato de gafsa e sulfato de potássio e com torta de mamona e hiperfosfato de gafsa adicionados ao esterco bovino, resultaram em produtividade comercial significativamente maior que a adubação com torta de mamona, hiperfosfato de gafsa, sulfato de potássio, gesso e com apenas esterco (Tabela 1). Esses resultados concordam com a afirmação de Salek e outros (1981) de que a adubação com apenas esterco pode suprir parcial ou integralmente as necessidades nutricionais de uma cultura.

As cultivares Fuyutoyo e Rampo (Tabela1) responderam diferentemente, em relação à produtividade comercial, apenas para as adubações com esterco, torta de mamona, hiperfosfato de gafsa, sulfato de potássio e gesso e com apenas esterco, sendo que a cv. Rampo foi menos produtiva. A adição de gesso na adubação, tanto na presença quanto na ausência de potássio, não influenciou na

produtividade comercial da cv. Fuyutoyo, semelhante ao resultado encontrado por Faria e outros (2003) no estudo sobre efeito do gesso na adubação das culturas de tomate e melão. Entretanto a cv. Rampo apresentou menor produtividade comercial com adição de gesso na presença de potássio (Tabela1), indicando que o gesso na presença de torta de mamona, hiperfosfato de gafsa, sulfato de potássio e esterco bovino no consórcio do repolho com erva-doce em condições de solo e clima onde foi realizado este trabalho, poderá influenciar a produtividade de repolho, dependendo da cultivar, o que contrasta com os resultados de Faria e outros (2003) para tomate e melão. A produtividade da cv. Fuyutoyo com todas as adubações foram superiores àquelas encontradas por Nunes (2005) em avaliação de cultivares em sistema orgânico no município de Estância/SE em cultivo solteiro.

As produtividades totais das cultivares Fuyutoyo (32.627kg/ha) e Rampo (31.116 t/ha) usando a adubação com esterco, torta de mamona, hiperfosfato de gafsa e sulfato de potássio foram equivalentes a média nacional do repolho em cultivo convencional e solteiro, o que mostra a viabilidade de cultivar repolho em sistema orgânico, sem o uso de agrotóxico e adubos químicos. A superioridade da cv. Fuyutoyo foi constatada por Fracaro e outros (1999) no Rio Grande do Sul com produtividade de 36,96t ha⁻¹. Este comportamento evidencia o amplo potencial de adaptação desta cultivar em várias regiões do Brasil.

Tabela 1. Produtividade total e comercial de cultivares de repolho em consórcio com erva-doce em sistema orgânico de produção. Umbaúba/SE, 2007.

Adubação	Produtividade comercial (kg/ha)		Produtividade total (kg/ha)	
	Fuyutoyo	Rampo	Fuyutoyo	Rampo
EB+TM + HG +SK	19812 a A	20984 a A	32627 a A	31116 a A
EB+ TM + HG + G	18639 a A	17562 ab A	28896 b A	26574 b B
EB+TM + HG + SK+ G	17237 ab A	13938 bc B	28555 b A	26052 b B
EB+ TM + HG	16599 ab A	18848 a A	27194 b A	25225 b A
EB	13439 b A	10087 c B	20909 c A	16186 c B
C.V. (%)	11.38	11.38	5.52	5.52

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TM = Torta de mamona; HG = Hiperfosfato de Gafsa; SK = Sulfato de potássio; G = Gesso Agrícola; EB = Esterco bovino.

Em relação à produtividade de folhas da saia das cultivares de repolho (Tabela 2), comparando as adubações EB + TM + HG + SK e EB + TM + HG + SK + gesso observa-se que a adição de gesso na presença de sulfato de potássio reduziu a produtividade de folhas externas à cabeça (folhas da saia) da cv. Rampo e não influenciou na produtividade de folhas externas à cabeça da cv. Fuyutoyo. As adubações com esterco, torta de mamona e hiperfosfato de gafsa (EB + TM + HG) e com apenas esterco bovino resultaram em maior produtividade de folhas da saia da cv. Fuyutoyo, enquanto que a maior produtividade da cv. Rampo foi com a adubação com EB + TM + HG + SK, evidenciando o comportamento diferenciado das cultivares para esta característica em relação à adubação. A cultivar Fuyutoyo produziu mais folhas da saia que a cv. Rampo para a maioria das adubações testadas, exceto para a adubação EB + TM + HG + SK (Tabela 2), o que não prejudicou a produtividade comercial desta cultivar em relação à cv. Rampo (Tabela 1).

O peso de cabeça de repolho variou com a adubação utilizada (Tabela 2) e com a cultivar. O maior peso de cabeça da cv. Fuyutoyo foi alcançado na ausência de potássio, na adubação (EB + TM + HG) e com apenas esterco bovino (EB) e da cv. Rampo na presença de potássio na adubação (EB + TM + HG + SK). Provavelmente a cv. Rampo é mais exigente neste elemento do que a cv. Fuyutoyo, na condição de solo onde foi realizado o cultivo. Para essa característica a cv. Fuyotoyo foi superior à cv. Rampo na maioria das adubações, exceto para a adubação EB + TM + HG + SK que causou redução do peso de cabeça em relação ao peso de cabeça da cultivar Rampo. O peso de cabeça de 900g da cv. Fuyotoyo com a adubação apenas com esterco bovino, concorda com os resultados encontrados por Oliveira e outros (2001) em condições de clima quente.

Cabeças de repolho com peso entre 0,5 e 1,0kg é ideal para comercialização sem o corte da cabeça, condição favorável à conservação pós-colheita e agradável ao consumidor. As respostas diferenciadas das cultivares em relação à adubação parecem ser devido às características intrínsecas das cultivares, evidenciando a importância da avaliação de cultivares, dentro da mesma espécie, em condições específicas de cultivo.

Tabela 2. Produtividade de folhas da saia e peso médio de cabeça comercial de cultivares de repolho no consórcio com erva doce no sistema orgânico de produção. Umbaúba/SE, 2007.

Adubação	Produtividade de folhas da saia (kg/ha)		Peso/cabeça comercial (g)	
	Fuyutoyo	Rampo	Fuyutoyo	Rampo
EB + TM + HG	12815a A	10132 b B	1025 a A	10 b B
EB	11680 ab A	8149 c B	934 ab A	652 c B
EB+TM + HG + SK	11318 b A	12114 a A	905 c B	969 a A
EB+TM + HG + SK + G	10892 b A	9552 bc B	872 c A	764 bc B
EB+ TM + HG + G	7868 d A	5885 d B	629 d A	471 d B
CV (%)	7.16	7.16	7.16	7.16

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. TM = Torta de mamona; HG = Hiperfosfato de Gafsa; SK = Sulfato de potássio; G = Gesso Agrícola; EB = Esterco bovino.

Para a cultura da erva-doce houve influência significativa das adubações testadas em todas as características avaliadas (Tabela 3). A adubação com esterco + TM + HG + gesso resultou em maior número de umbelas/planta, maior número de umbelas e de molhos por hectare e maior produtividade de semente, indicando que para esta cultura a adição de gesso exerceu maior influência nestas características apenas na ausência de sulfato de potássio, sendo o gesso importante na adubação da erva-doce em consórcio com repolho nas condições de solo e manejo das culturas em que foi realizado o trabalho. A maior produtividade de molhos é um resultado importante, uma vez que o agricultor Sergipano prefere comercializar a erva-doce na forma de molhos, o que lhe garante maior rentabilidade. A produtividade de semente foi semelhante para as demais adubações, enquanto que o número de umbelas/planta, umbelas e molhos por hectare foram maiores com as adubações com esterco + TM + HG e esterco + TM + HG + SK + gesso em relação às adubações com apenas esterco e com esterco + TM + HG + SK.

Tabela 3. Produtividade de umbelas, sementes e molhos de erva doce em consórcio com repolho no sistema orgânico de produção. Umbaúba/SE, 2007).

<i>Adubação</i>	<i>Umbela/planta (N°)</i>	<i>Umbela/ha (N°)</i>	<i>Semente (KG/ha)</i>	<i>Semente (KG/ha)</i>
Esterco + NP + Gesso	18 a	102767 a	820 a	820 a
Esterco + NP	8 b	42.496 b	241 b	241 b
Esterco + NPK + Gesso	8 b	41.107 b	211 b	211 b
Esterco	5 c	27.497 c	115 b	115 b
Esterco + NPK	4 c	19.998 c	97 b	97 b
CV (%)	8.9	7.64	26.07	26.07

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. TM = Torta de mamona; HG = Hiperfosfato de Gafsa; SK = Sulfato de potássio; G = Gesso Agrícola; EB = Esterco bovino.

Conclui-se que, para o cultivo do repolho em consórcio com erva-doce, sob sistema orgânico de cultivo, nas condições de solo de Umbaúba/SE, os resultados obtidos evidenciaram a importância da associação de adubos de solubilidade lenta como fontes de nitrogênio (torta de mamona), fósforo/micronutrientes (hiperfosfato de gafsa) e potássio (sulfato de potássio) com a matéria orgânica (esterco bovino), na produtividade das cultivares de repolho Fuyutoyo e Rambo, em consórcio com erva-doce (cv. Crioula) no solo tipo Argissolo. O efeito das adubações variou com a cultivar de repolho. A cultivar Fuyutoyo mostrou-se superior a cv. Rambo em produtividade comercial e de folhas da saia e, em peso médio de cabeça para a maioria das adubações testadas. Todas as adubações testadas neste consórcio propiciaram às cultivares Fuyutoyo e Rambo a formação de cabeças com peso adequado para comercialização, com exceção da adubação com apenas esterco bovino, na cv. Rambo, que resultou na formação de cabeça menor que 500g, Para a cultura da erva-doce a presença de torta de mamona, hiperfosfato de gafsa e gesso na adubação com esterco bovino proporcionou as maiores produtividades de umbelas, molhos e sementes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao FUNDECI/BNB pela concessão dos recursos financeiros para realização do trabalho e ao Técnico Agrícola José Raimundo dos Santos pelo apoio técnico na execução dos trabalhos de campo.

Referências Bibliográficas

BERGAMIN, L. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E. et al. Produção de repolho em função da aplicação de boro associada a adubo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 311-315, abr./jun. 2005.

BRITO, C. F.; CHENG, S. S.; CHU, E. et al. B. **Efeito de fontes e dosagens de adubos orgânicos sobre o desenvolvimento do tomateiro cultivado em pneus descartados**. Net,

Belém, 2003. EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.cpatu.embrapa.br/pubresexp/efeitodefontesedosagensdeadubosorganicosob>

reodesenvolvimentodotomateirocultivadoempneusdescartados.doc.> Acesso em: 02 de mar. 2009.

CAMARGO, L. S. Adubação do repolho: experiências preliminares. **Bragantia**, Campinas. v. 10, p. 69-77, 1950. p. 1.

CARNEIRO IF. **Competição entre a cultura do repolho (*Brassica oleracea var capitata* L.) e a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em cultivo misto e em diferentes densidades de população**. 69 f. 1981. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1981.

CORRÊA, R. M.; NASCIMENTO, C. W. A.; SOUZA, S. K. S. et al. Fosfato de fofa e superfosfato triplo na produção de matéria seca e absorção de fósforo pelo milho **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 62, n. 2, mar./abr. 2005.

FAGERIA, N. K. Sistemas de cultivo consorciado. In: FAGERIA, N. K. (Ed.).

Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. Brasília, DF: Embrapa-DPU, 1989. p. 185-196.

FARIA, C. M. B; COSTA, N. D; FARIA, A. F. Ação de calcário e gesso sobre características químicas do solo e na produtividade e qualidade do tomate e melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, p. 615-619, 2003.

FORNARI, E. **Manual prático de agroecologia.** São Paulo: Aquarina, 2002.

FRACARO, F.; SARTORI, M.; BIZZANI, E. et al. Comportamento agrônômico 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.

KIEHL, E. . **Fertilizantes orgânicos.** São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1985.

KIMOTO, T. Nutrição e adubação do repolho, couve-flor e brócolo. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 480 p.

KUROZAWA, C. **ABC do Globo Rural.** São Paulo: Globo. Disponível em: <<http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTPO-4373-1-L-R,00.html>>. Acesso em: 01 mar. 2009.

MAURYA, K. R; DHAR, N. R. Effect of nitrogen, phosphorus and crude organic matter on the yield and composition of potato and chilli. **Soils and Fertilizers**, Wallingford, v. 48, n. 1348, 1985.

MICHEREFF FILHO, M.; TORRES, J. B.; ANDRADE, L. N. T. et al. Effect of some biorational insecticides on *Spodoptera eridania* in organic cabbage. **Pest Management Science**, Sussex, v. 64, n. 7, p. 761-767. jul. 2008

MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. Sistema de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, 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 Agrotecnologia**, Lavras, v.

31, p. 731-738, 2007.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. dos. **Sistema de produção orgânico de repolho em consorcio com o coentro em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007a, 6 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 49).

NUNES, M. U. C.; CARVALHO, L. M.; OLIVEIRA, I. R. et al.. Introdução de tecnologias agroecológicas no sistema de produção de erva-doce em Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. **Resumos...** Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n. 2, 2007b. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/viewissue.php>>. Acesso em: 14 abr. 2009

NUNES, M. U. C.; CARVALHO, M.; CUNHA, A. O. et al. Comportamento de cultivares de repolho em sistema orgânico de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABH, 2005. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

NUNES, M. U. C. Tabelas com recomendações de adubação para as culturas com experimentos realizados no Estado de Sergipe - Horatliças In: SOBRAL, F. L.; VIEGAS, P. R. A.; SIQUEIRA, O. J. W. et al. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007c. p. 207-212.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. dos. **Tecnologia para produção orgânica de cenoura consorciada com alface em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007d. 6 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 50).

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, DF, v. 19, n. 1, mar. 2001.

OMORI, S.; SUGIMOTO, M. Studies on the use of large quantities of cattle and chicken manure for horticultural crops. IV. The effects of fresh manure applied year after on growing vegetables and the maximum tolerated. **Horticultural Experimental Station**, Tokyo. v. 25, p. 59-68, 1978.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **Farinha de rocha: agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. São Paulo: Fundação Juqueira Candiru, 2005.

REZENDE; B. L. A.; C. FILHO; A. B.; MARTINS, M. I. E. G. et al. Viabilidade econômica das culturas de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula em cultivo consorciado, na primavera-verão, Jabotical, estado de São Paulo.

Informações Econômicas, São Paulo, v. 35, 2005.

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

RIBEIRO, M. C. M. **Efeito da aplicação de níveis crescentes de boro no solo e nas folhas, na presença e na ausência de calagem e matéria orgânica, sobre a produção de repolho**. 50 f. 1995. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Ceará, Fortaleza, 1995.

SALEK, R. C.; ALMEIDA, D. L.; OLIVEIRA, M. F. et al. **Efeito do esterco de galinha e sua associação com fertilizantes sobre a produção do tomateiro no município de Teresópolis - RJ**. Rio de Janeiro: PESAGRO, 1981. 3 p. (Comunicado Técnico, 70).

SANTOS, J. R.; NUNES, M. U. C.; SANTOS, M. C dos. et al. Desenvolvimento de cultivares de feijão-vagem de crescimento indeterminado, em cultivo orgânico, na época de verão no litoral sul de Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47., 2007, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: OBH, 2007. p. 67.

SILVA JUNIOR A. A. Efeitos da adubação mineral e orgânica em repolho. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, n. 4, p. 53-56, 1991.

SILVA JUNIOR, A. A.; VIZOTTO, V. J. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produtividade e tamanho do fruto de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 1, p. 17-19, 1990.

SILVA JUNIOR, A. A. Adubação mineral e orgânica em repolho (Brassica oleracea L. var. capitata L.). I. produção total e comercial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 2, n.1, p.13-6, 1984.

SILVA JUNIOR, A. A.; BARROS, I. B. I.; KOLLER, O. C. Adubação mineral e orgânica em repolho I. produção total e comercial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 2, p. 17-20, 1984.

SOUZA, I. M.; NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. et al. Comportamento de cultivares de cenoura em cultivo orgânico na época de verão no litoral sul de Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47., 2007, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro, 2007. p. 52.

SWIFT, M. J.; WOOMER, P. Organic matter and the sustainability of agricultural systems: definitions and measurement. In: MULUNGOY, K.; MERCKX, R. (Ed.). **Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agriculture**. Leuven: Wilei-Sayce co. 1993. p. 3-18.

TESKE, M; TRENTINI, A. M. M. **Herbarium**: compêndio de fitoterapia. Paraná: Herbarium Lab. Botânico, 1995. 317 p.

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

