

Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação.

Luiz Carlos S. Caetano¹; José Márcio Ferreira¹; Maria Luiza de Araújo²

¹PESAGRO-RIO, C. Postal 114331, 28.080-000 Campos dos Goytacazes, RJ; ²PESAGRO-RIO, 23.851-000, Seropédica, RJ.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar as culturas de cenoura e alface no sistema de consórcio, foram conduzidos dois experimentos na estação experimental da Pesagro-Rio em Campos dos Goytacazes, RJ, em cultivo de inverno nos anos de 1995 e 1996. As alfaces foram cultivadas em monocultivo e em consórcio com a cultura de cenoura. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Para cenoura foram analisados seis tratamentos (cenoura em monocultivo e em consórcio com cinco cultivares de alface). Para a alface foi utilizado esquema fatorial com dois sistemas de cultivo e cinco cultivares. As parcelas experimentais possuíam dimensões de 1 m x 1,5 m. No primeiro experimento, foram utilizadas as cultivares de alface Babá-de-verão, Regina-71, Vitória, Brasil-303 e Carolina e no segundo experimento, as cultivares Carolina, Elisa, Regina-71, Vitória e Marisa. A cultivar de cenoura utilizada foi a Brasília. A eficiência do consórcio foi avaliada pelo cálculo da Razão de Área Equivalente (RAE). Em ambos experimentos, tanto para monocultivo quanto para consórcio, as culturas apresentaram produção adequada para comercialização. Apenas houve prejuízo à cenoura no sistema de consórcio quando esta foi cultivada com a alface cv. Marisa. Os valores da RAE, 1,74 e 1,76, evidenciaram que a utilização do consórcio foi vantajosa nos dois ensaios, ou seja, para obter-se a mesma produção de alface ou cenoura em monocultivo seria necessário um acréscimo em área de 74% e 76%, considerando o primeiro e segundo ano de experimentação, respectivamente.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Daucus carota*, monocultivo, consórcio, Razão de Área Equivalente.

ABSTRACT

Production of lettuce and carrot in an intercropping system.

Two experiments were conducted at the Campos Experiment Station – Pesagro-Rio, during the winter season of 1995 and 1996, to evaluate the performance of carrot and lettuce in an intercropping system. For the first experiment the lettuce cultivars comprised Babá-de Verão, Regina-71, Vitória, Brasil-303 and Carolina, whilst for the second experiment comprised Carolina, Elisa, Regina-71, Vitória and Marisa. The carrot cultivar Brasília was used in both experiments. Lettuce cultivars were used in monoculture and in an intercropping with carrot. The experimental design comprised randomized blocks with four replications. For carrot, six treatments were analysed (monoculture and intercropping with five lettuce cultivars), and for lettuce, a factorial arrangement with two systems and five cultivars was used. Each experimental plot had the dimensions of 1 m x 1.5 m. The intercropping system efficiency was measured by the “Land Equivalent Ratio” (LER) technique. For both experiments and crops, in monoculture and intercropping system, productions were considered suitable for marketing. However, when carrot was intercropped with the lettuce cultivar Marisa there was a decrease observed in carrot root quality. The LER values of 1.74 and 1.76 provide evidence that this practice was advantageous in both experiments, that is, to harvest the equivalent production of lettuce or carrot in a monoculture system there would be a need to increase the planted area by 74% and 76%, considering two years of experimentation, respectively.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Daucus carota*, monoculture, intercropping, Land Equivalent Ratio.

(Aceito para publicação em 08 de março de 1999)

A consorciação de culturas pode ser definida como sendo o cultivo simultâneo de duas ou mais culturas em uma mesma área. É empregada, sobretudo, pelos pequenos agricultores, que dessa forma, procuram aproveitar ao máximo as áreas limitadas de que dispõem. É importante para o melhor aproveitamento da área, dos insumos e da mão-de-obra utilizada em capinas, adubações, aplicações de defensivos e outros tratamentos culturais. É muito utilizado pelos agricultores, principalmente o consórcio das culturas de milho e feijão. As pesquisas envolvendo a consorciação de milho e feijão no Brasil têm despertado a atenção de inúmeros

pesquisadores. Os trabalhos que estão sendo realizados enfocam vários aspectos deste sistema cultural, tais como: arranjo, densidade e época de semeadura das duas culturas, recomendações de fertilizantes e a identificação das cultivares mais adaptadas (Ramalho *et al.*, 1983; Vieira, 1985).

Carvalho & Milanez, 1995, trabalhando com o consórcio milho e soja observaram que a presença da soja não afetou a produtividade do milho em consórcio e que o rendimento da soja no consórcio foi sempre inferior ao monocultivo. A análise da produção equivalente de milho mostrou que o sistema consorciado proporcionou uma

renda bruta que variou de 10 a 30% acima do monocultivo do milho ou da soja.

O consórcio de hortaliças apesar de muito praticado é ainda pouco estudado pela pesquisa. O plantio de trevo em consórcio com a cultura do repolho com o objetivo de redução da população de pragas pelo aumento da de predadores foi estudado por Armstrong & Mckinlay, 1997 e Booiij *et al.*, 1997, obtendo significativo resultado. No consórcio de trigo e mostarda indiana (*Brassica juncea*), em pesquisa realizada por Verna *et al.*, 1997, obteve-se significativo aumento da produção de mostarda sem redução da produção de trigo. Neste sistema a Razão de Área Equi-

Tabela 1. Classificação das raízes de cenoura com base no comprimento (cm) e no diâmetro (cm).

Classe	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
Longa	17 a 25	menos de 5,0
Média	12 a menos de 17	mais de 2,5
Curta	9 a menos de 12	mais de 1,0

Fonte: Normas do Ministério da Agricultura (Sonnenberg, 1985)

valente foi de 1,19 e houve elevação do coeficiente energético em 10,6% em relação ao monocultivo das culturas.

Em trabalhos com consórcio, a Razão de Área Equivalente (RAE) tem sido usada com frequência na avaliação da eficiência do consórcio de culturas, em relação aos monocultivos. A RAE é definida como sendo a área de terra requerida no monocultivo para se obter a mesma produção do sistema consorciado (Ramalho *et al.*, 1983, Vieira, 1985).

A produtividade de 1 ha de cenoura varia de 25 a 50 t/ha e a cultura de alface produz de 20 a 40 t/ha, variando o peso das plantas de 250 a 350 g (Sonnenberg, 1985). A cenoura cv. Brasília em monocultura tem ciclo de 85 a 95 dias para o início da colheita e produtividade em torno de 30 t/ha (Agrocere, 1994). A alface em trabalhos desenvolvidos na Estação Experimental da Pesagro-Rio de Campos dos Goytacazes tem sido colhida em cultivos individuais aos 55 dias após a semeadura com peso de plantas em torno de 350 g. A produtividade média de cenoura e alface no Estado do Rio de Janeiro no ano de 1995 foi 26,76 t/ha e 29,08 t/ha, respectivamente. Para a cultura da alface no município de Campos dos Goytacazes a produtividade foi de 15,8 t/ha (Emater-Rio, 1995).

O clima no município de Campos dos Goytacazes caracteriza-se por verões chuvosos e quentes com temperatura média superior a 25°C e invernos com temperatura média superior a 20°C. Pesquisas realizadas pela PESAGRO-RIO recomendaram a cenoura cultivar Brasília para plantio durante todo o ano no município. Também em virtude das condições climáticas são indicadas para plantio no município, durante todo o ano, cultivares de alface para verão.

O município de Campos dos Goytacazes é grande consumidor de

hortaliças, porém, a produção é insuficiente para abastecer o mercado, obrigando a importação de outras regiões, dentro e fora do Estado. O desenvolvimento da olericultura, além de abastecer este mercado, vem ao encontro da política de diversificação agrícola para a região Norte Fluminense, dominada pela monocultura da cana-de-açúcar.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento das culturas de cenoura e alface no sistema de consórcio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos na Estação Experimental da Pesagro-Rio de Campos dos Goytacazes, RJ, iniciados em 27 de julho de 1995 e 20 de junho de 1996 com a semeadura da cenoura. As mudas de alface foram transplantadas 7 dias depois da semeadura da cenoura em ambos os experimentos. Foram utilizadas cultivares de alface indicadas pela Pesagro-Rio para plantio no verão. No primeiro ano utilizaram-se as cultivares Babá-de-verão, Regina-71, Vitória, Brasil-303 e Carolina, todas do tipo lisa. No segundo ano, foram utilizadas as cultivares do tipo lisa Carolina, Elisa, Regina-71 e Vitória e a do tipo crespa Marisa. As plantas de alface foram cultivadas em monocultivo e em consórcio com a cenoura cultivar Brasília, que é indicada para cultivo na região. Em consórcio, a alface foi plantada entre as linhas de cenoura. O espaçamento utilizado foi 0,25 m entre linhas e 0,25 m entre plantas para a alface e para a cenoura o espaçamento foi 0,25 m entre linhas e, após desbaste, em torno de 0,05 m entre plantas. A parcela experimental para a cultura da alface foi composta por quatro linhas (1 m) com seis plantas (1,5 m) por linha, sendo consideradas como área útil as duas linhas internas com quatro plantas centrais, totalizando oito plantas. Para a cenoura a parcela experimental foi com-

posta por quatro linhas (1 m) com 1,5 m de comprimento, sendo área útil as duas linhas centrais com 1 m de comprimento. As mudas de alface foram produzidas em bandejas de isopor utilizando substrato comercial à base de vermiculita e matéria orgânica adicionando-se 500 g de 4-14-8 por saco de 25 Kg. O transplante foi realizado quando as mudas estavam com três a quatro folhas e a cenoura previamente semeada nos canteiros com cerca de 2 cm de altura. Foi utilizado na adubação dos canteiros esterco de curral curtido na proporção de 50 t/ha. Em cobertura, todas as parcelas receberam duas adubações foliares com uréia a 1%, até a colheita da alface. Após a colheita da alface foi feita adubação da cenoura com 100 Kg/ha de nitrogênio na forma de uréia. O desbaste da cenoura foi realizado aos 25 dias da semeadura em ambos os experimentos. As cultivares de alface foram colhidas simultaneamente, aos 33 dias após o transplante das mudas para os canteiros no primeiro experimento e aos 38 dias no segundo experimento. A cenoura foi colhida aos 80 dias após a semeadura no experimento do primeiro ano e aos 88 dias no segundo ano. Para a alface foram avaliadas as características peso das plantas e produtividade e para a cenoura produção total e classificada das raízes de acordo com as normas do Ministério da Agricultura (Tabela 1), (Sonnenberg, 1985). A eficiência do consórcio foi avaliada pelo cálculo da Razão de Área Equivalente (RAE), obtida pela expressão: $RAE = C_A/M_A + C_C/M_C$, onde, C_A e C_C são as produtividades (t/ha), em consorciação, das culturas de alface e cenoura, respectivamente; M_A e M_C são as produtividades (t/ha) em monocultivo, das culturas de alface e cenoura, respectivamente.

O valor final da RAE foi obtido pela média das RAEs calculadas para cada cultivar de alface.

Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas análises de variância distintas para as produções de cenoura e alface. Para a alface foi utilizado esquema fatorial com dois sistemas de cultivo (consorciado e monocultivo) e cinco cultivares. Para cenoura foi utilizado esquema de blo-

cos ao acaso com seis tratamentos (cenoura em monocultivo e em consórcio com cinco cultivares de alface).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano, para as cultivares de alface Regina-71 e Carolina houve efeito da interação sistema de cultivo e cultivar, porém, na média geral de peso de plantas e produtividade, não houve diferença significativa entre sistemas (Tabela 2). É importante observar também que a interação sistema de cultivo e cultivar não foi significativa no segundo ano de experimentação (Tabela 3). No primeiro ano, houve diferença significativa para peso médio das plantas e produtividade entre as cultivares, dentro dos dois sistemas de cultivo (Tabela 2). Em monocultivo destacaram-se as cultivares Babá-de-verão, Vitória, Regina-71 e Carolina. Em consórcio as melhores foram Regina-71, Babá-de-verão, Brasil-303 e Vitória. O peso médio de plantas em monocultivo foi de 298,95 g e a produtividade média 47,2 t/ha. Em consórcio, o peso médio de plantas e a produtividade média foram de 301,65 g e 47,9 t/ha, respectivamente. A Razão de Área Equivalente para o experimento foi de 1,74.

No segundo ano, não houve diferença estatística entre as cultivares de alface para as variáveis peso de plantas e produtividade nos dois sistemas de cultivo (Tabela 3). Com relação ao sistema de cultivo houve diferença estatística, sendo obtidos em média, no monocultivo peso de plantas de 397,03 g e produtividade de 63,05 t/ha, resultados estatisticamente superiores aos obtidos no consórcio. Nesse caso, o peso médio de plantas e a produtividade média foram 310,33 g e 49,20 t/ha, respectivamente. A Razão de Área Equivalente foi de 1,76.

O acúmulo de matéria seca pela planta de alface é lento até cerca de 30 dias após a emergência, aumentando rapidamente após este período. Em trabalho de pesquisa com a cultivar Brasil-48, do 51^o ao 62^o dia após a emergência ocorreu aumento de matéria seca de 81,3% (Ferreira *et al.*, 1993). Como o primeiro experimento foi colhido aos 33 dias, com 5 dias menos que o segun-

Tabela 2. Peso médio das plantas (g) e produtividade (t/ha) de cinco cultivares de alface em monocultivo e em consórcio com cenoura cv. Brasília. Campos dos Goytacazes, RJ, Pesagro-Rio, 1995.

Cultivares	Peso de plantas (g)		Produtividade (t/ha)	
	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio
Babá-de-verão	339,00 a	315,25 a	53,75 a	50,00 a
Vitória	319,00 ab	300,25 a	50,50 ab	47,75 a
Regina-71	293,50 ab	358,50 a*	46,50 ab	57,00 a*
Carolina	279,25 ab*	224,50 b	43,50 ab*	35,75 b
Brasil-303	264,00 b	309,75 a	41,75 b	49,00 a
Sistema	298,95	301,65	47,20	47,90
CV(%)	10,22		10,48	

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Peso médio das plantas (g) e produtividade (t/ha) de cinco cultivares de alface em monocultivo e em consórcio com cenoura cv. Brasília. Campos dos Goytacazes, RJ, Pesagro-Rio, 1996.

Cultivares	Peso de plantas (g)		Produtividade (t/ha)	
	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio
Carolina	369,55 ^{ns}	321,20 ^{ns}	58,75 ^{ns}	51,00 ^{ns}
Elisa	381,25	301,30	60,50	47,50
Marisa	427,10	340,80	67,50	54,25
Regina-71	416,05	316,25	66,25	50,25
Vitória	391,20	272,10	62,25	43,00
Sistema	397,03*	310,33	63,05*	49,20
CV(%)	11,08		11,32	

ns = não significativo

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Produtividade e classificação da cenoura Brasília em monocultivo e em consórcio com cinco cultivares de alface. Campos dos Goytacazes, RJ, Pesagro-Rio, 1995.

Tratamento	Produtividade (t/ha)	Classificação ¹ (%)		
		Longas e Médias	Curtas	Fora de Padrão
Consórcio com:				
Carolina	36,50 ^{ns}	26,75 ^{ns}	45,25 ^{ns}	26,75 ^{ns}
Brasil-303	36,00	27,25	46,00	25,25
Vitória	35,50	33,50	39,00	26,75
Regina-71	34,75	28,25	47,75	22,75
Babá-de-verão	33,75	22,00	44,75	32,25
Monocultivo	41,25	27,25	52,25	19,50
CV(%)	17,70	19,79	11,89	16,68

ns = não significativo

¹Transformação dos dados para arc sen da $\sqrt{x/100}$

Tabela 5. Produtividade e classificação da cenoura Brasília em monocultivo e em consórcio com cinco cultivares de alface. Campos dos Goytacazes, RJ, Pesagro-Rio, 1996.

Tratamento	Produtividade (t/ha)	Classificação ¹ (%)		
		Longas e Médias	Curtas	Fora de Padrão
Consórcio com:				
Vitória	52,25 a	36,85 ^{ns}	40,81 ^{ns}	26,54 ab
Regina-71	50,00 a	43,98	36,03	22,97 ab
Carolina	49,00 a	40,50	40,36	21,79 b
Elisa	46,75 ab	38,09	38,83	26,61 ab
Marisa	35,00 b	33,03	40,07	31,36 a
Monocultivo	45,00 ab	43,99	39,47	19,55 b
CV(%)	12,77	16,16	13,08	14,87

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

ns = não significativo

¹Transformação dos dados para arc sen da $\sqrt{x/100}$

do experimento (38 dias), isto pode ter impedido maior desenvolvimento das plantas em monocultivo, sendo talvez a causa da significância observada entre sistemas no segundo experimento. Esta informação é importante ao nível de produtor, já que por questões climáticas ou comerciais a época de colheita pode variar. Porém, é importante observar que em ambos experimentos, tanto para monocultivo quanto para consórcio as plantas de alface apresentaram desenvolvimento (peso médio de planta) adequado para comercialização.

A cultura da cenoura apresentou boa produtividade e qualidade de raízes nos dois experimentos conduzidos, tanto em monocultivo quanto em consórcio. No primeiro experimento, a produtividade variou de 33,75 t/ha no consórcio com a alface cv. Babá-de-verão a 41,25 t/ha quando em monocultivo, porém, não houve efeito significativo do sistema de cultivo sobre a produtividade ou produ-

ção classificada das raízes (Tabela 4).

No segundo experimento, o consórcio não afetou a produtividade da cenoura, exceto quando em consórcio com a alface cv. Marisa que ocasionou aumento da produção de raízes fora do padrão comercial. Isto ocorreu em virtude da cultivar Marisa ter apresentado maior desenvolvimento (maior peso médio de plantas), que é característica desta cultivar, afetando a produtividade da cenoura em razão da maior competição (Tabela 5). Não houve efeito sobre as outras classes de raízes (Tabela 5). Neste experimento obteve-se maior produtividade de cenoura, variando de 35 a 52,25 t/ha, provavelmente em função do maior tempo entre a semeadura e a colheita do experimento.

Os valores de Razão de Área Equivalente (RAE=1,74 e RAE=1,76) evidenciam que a utilização do consórcio foi vantajosa nos dois ensaios, ou seja, para obter-se a mesma produção de al-

face ou cenoura em monocultivo seria necessário um acréscimo em área de 74% e 76%, considerando o primeiro e segundo ano de experimentação, respectivamente.

LITERATURA CITADA

- AGROCERES. *Guia técnico de hortaliças*. s.l. Agroceres, 1994. 32 p.
- ARMSTRONG, G.; MCKINLAY, R.G. The effect of undersowing cabbages with clover on the activity of carabid. *Biological agriculture & horticulture*. v. 15, n. 1-4, p. 269-277, 1997.
- BOOIJ, C.J.H.; NOORLANDER, J.; THEUNISSEN, J. Intercropping cabbage with clover - effects on ground beetles. *Biological agriculture & horticulture*. v. 15, n. 1-4, p. 261-268, 1997.
- CARVALHO, A.J.C. de; REZENDE, P.M. de. Consórcio soja-milho.IV. desenvolvimento, rendimento das culturas e produção equivalente de grãos. *Ciência e prática*, Lavras, v. 19, n. 1, p. 17-24, jan./mar. 1995.
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (EMATER-RIO). *Sistema de acompanhamento da produção agrícola (ASPA)*. Niterói. EMATER-RIO, 1995. n.p.
- FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. da. *Nutrição e adubação de hortaliças*. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 480 p.
- RAMALHO, M.A.P.; OLIVEIRA, A.C. de; GARCIA, J.C. *Recomendações para o planejamento e análise de experimentos com as culturas de milho e feijão consorciadas*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1983. 74 p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 2).
- SONNENBERG, P.E. *Olericultura especial (primeira parte)*. Goiânia. Universidade Federal de Goiás, 1985. 188 p.
- VERMA, U.N.; PAL, S.K.; SINGH, M.K.; THACUR, R. Productivity, energetics and competition function of wheat (*Triticum aestivum*) plus indian mustard (*Brassica juncea*) intercropping under varying fertilizer level. *Indian journal of agronomy*. v. 42, n. 2, p. 201-204. 1997.
- VIEIRA, C. *O feijão em cultivos consorciados*. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 1985. 134 p.