



Produtividade da Alface (*Lactuca sativa*) e da Rúcula (*Eruca sativa*) em diferentes sistemas de cultivo

*Productivity of lettuce (*Lactuca sativa*) and arugula (*Eruca sativa*) in different culture systems*

KRETZER, Stéfano Gomes¹; KRETZER, Leonardo Gomes²; VERDI, Rovier³; FRANCO, Pedro Ometto⁴; PARIZOTTO, Cirio⁵.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Graduação, SC, stefanokretzer@hotmail.com; ² Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas (CCB), Graduação, SC, leo_kretzer@hotmail.com; ³ Bolsista FAPESC, PPG – Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, roviervedi@hotmail.com; Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Graduação, SC, pedro.ometto@hotmail.com; ⁵ Epagri, Estação Experimental de Campos Novos, SC, cirio@epagri.sc.gov.br

Resumo: A alface e a rúcula são plantas olerícolas de grande importância na agricultura e são das espécies mais consumidas no país. A preocupação com o uso consciente das áreas agricultáveis e do solo faz crescer a busca por formas alternativas de produção que aproveitem melhor os espaços e mantenham os níveis de produtividade elevados. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do cultivo da alface e da rúcula solteiros e em consórcio, almejando o melhor uso da terra, e a avaliação de moléstias e plantas daninhas. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com três tratamentos: alface ou rúcula solteira e consórcio entre ambas, com três repetições. As plantas foram submetidas a análises de peso, tamanho da maior folha, número de folhas e foi feita a estimativa da produtividade de cada tratamento. Observou-se que a rúcula manteve a mesma produção quando cultivada solteira ou em consórcio com a alface, não apresentando diferenças nos parâmetros avaliados. Já a alface apresentou maior produtividade quando cultivada solteira, pois no consórcio com a rúcula os parâmetros avaliados apresentaram valores menores. Com a fórmula de eficiência do consórcio, observou-se que o consórcio entre as duas culturas pode ser uma alternativa eficiente, uma vez que possibilitou um melhor aproveitamento da área cultivada. O resultado foi positivo quanto ao uso eficiente da terra e controle de daninhas, mas não foi eficiente quanto ao maior controle de moléstias, quando utilizada a técnica da consorciação.

Palavras-chave: produtividade, consórcio, otimização.

Abstract: Lettuce and arugula are vegetable crops of great importance in agriculture, and are the most consumed species in the country. The concern with the conscious use of arable lands and soil raises the search for alternative forms of production, which better use the space and maintain high productivity levels. This study aimed at evaluating the lettuce and arugula crop growing efficiency in single crop and intercropping, having both the best use of the land and the evaluation of diseases and weeds in mind. The experiment was conducted



in a randomized block designed with three treatments: single lettuce, single arugula, and intercropping between the two crops, with three replications. The plants were subjected to analysis of weight, larger sheet size, and number of leaves. In addition, an estimated productivity of each treatment was made. It was observed that the arugula remained at the same level of production when growing either single or in intercropping with lettuce, with no significant differences in the evaluated parameters. On the other hand, lettuce showed higher productivity when growing single, because in intercropping with arugula, the evaluated parameters showed lower values. With the intercropping's efficiency formula, it was observed that the intercropping between the two cultures can be an effective alternative, since it allowed a better use of the cultivated area. The result was positive in terms of the efficient use of land and weed control, but it was not affirmative in what regards the greater control of plant diseases when using the technique of intercropping.

Keywords: productivity , trust , optimization

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) e a rúcula (*Eruca sativa* Mill.) são duas das culturas agrícolas mais consumidas no país. A alface pertence à família Asteraceae e é uma hortaliça folhosa com enorme aceitação no mercado interno (JASSE *et. al.* 2005). Já a rúcula é uma herbácea que pertence à família Brassicaceae, com crescente produção e de importância para nosso país. Com plantas vigorosas, de porte baixo e folhas relativamente espessas e de cor verde escura, a cultura da rúcula apresenta alta qualidade nutritiva, como vitaminas A e C (HEANZ, 2008). A produção de ambas é voltada à agricultura familiar, onde possuem uma demanda de mão de obra diária, fazendo com que sua produção seja intensa e, conseqüentemente, possui alta exigência de investimento, entre eles, a utilização de agroquímicos.

Em meio a grande gama de ideias que contribuem para uma produção mais sustentável da olericultura, existe a prática da produção em consórcio, onde através da produção em conjunto busca-se revezar linhas de produção entre as duas ou mais culturas, com isso aumentando a diversidade biológica do local, fugindo da monocultura e preservando a ciclagem e estrutura do solo, proporcionando também um melhor aproveitamento do solo, fator este muito importante principalmente em áreas com limitações de área física agricultável. Proporciona um melhor aproveitamento de recursos disponíveis, resultando em elevação da renda familiar (SILVA, 1983), podendo também aumentar a produtividade e valores nutricional, econômico e ambiental (OLIVEIRA, *et. al.*, 2004). A consorciação também apresenta a vantagem de redução de insetos-praga (HOOKS & JOHNSON, 2003) em relação aos cultivos solteiros.

Entre os indicadores empregados para avaliar a eficiência de cultivos consorciados em relação aos respectivos cultivos solteiros destaca-se o índice de uso eficiente da terra (UET) (GLIESSMAN, 2001). Valores de UET superiores a 1,0 indicam que a



produtividade das culturas cultivadas em consórcio é maior se cultivadas em monocultura.

COSTA *et al.* (2007) avaliaram consórcio de alface e rúcula de diferentes variedades e em diferentes épocas do ano e obtiveram bons resultados em todos os consórcios, com base nos índices UET.

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do cultivo da alface e da rúcula solteiros e em consórcio, almejando uma melhor eficiência do uso da terra e avaliar a incidência de moléstias e plantas daninhas, visando aprimorar e contribuir para diversas formas de cultivo dessas culturas.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As sementes de rúcula (variedade “Folha larga”) foram semeadas no dia 3 de abril de 2015 em bandejas de poliestireno com 128 células contendo substrato para mudas e cultivadas em casa de vegetação. Mudas de alface (variedade “Cristal”) foram compradas na Agropecuária Ratoões, localizada em Florianópolis. O transplante das mudas de ambas as culturas foi realizado no dia 18 de abril de 2015.

Os canteiros foram previamente preparados em camaleões com 20 centímetros (cm) de altura, sendo cada canteiro uma parcela de 1,5 m de comprimento por 0,8 m de largura e o espaçamento entre parcelas era de 20 cm. Ao todo foram três parcelas por tratamento, distribuídos em três blocos (Figura 1). O espaçamento empregado no cultivo da alface foi de 0,25 metros (m) x 0,25 m e, para a rúcula, de 0,25 m x 0,05 m. A área total do experimento é de aproximadamente 17 metros quadrados. O delineamento utilizado foi o de blocos completamente casualizados.

Foram analisados três tratamentos, sendo eles: T1: alface solteira; T2: rúcula solteira; T3: consórcio entre ambas, onde a rúcula foi plantada nas entrelinhas da alface. Cada parcela possuía 4 fileiras de 6 plantas de alface e/ou 4 fileiras de 15 plantas de rúcula, totalizando 60 plantas para o tratamento de rúcula e/ou 24 para o de alface por parcela. Ao todo foram 360 plantas de rúcula e 144 plantas de alface, correspondendo a 504 plantas no total do experimento. As plantas avaliadas foram as oito plantas de alface e/ou as 20 plantas de rúcula das duas fileiras centrais de cada canteiro (parcela).

Foi realizada uma interpretação para adubação química do solo da área a ser implantada o experimento, de acordo com o laudo do solo disponibilizado pelo Laboratório de Plantas de Lavoura, onde foram realizadas as pesagens dos adubos. A adubação foi feita baseada no Manual de Adubação e Calagem para os estados

do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004). A adubação de base com NPK foi realizada antes do transplante das mudas, sendo o solo revolvido e misturado para homogeneização da área experimental. Na adubação de base foram utilizados 120 gramas de uréia (50 kg de nitrogênio/ha), 43,2 gramas de fósforo (40 kg/ha) e 216 gramas de cloreto de potássio (120kg de K₂O/ha). Na adubação de cobertura, realizada duas semanas após o transplante foram incorporados ao solo mais 120 gramas de uréia (50 kg de nitrogênio/ha).

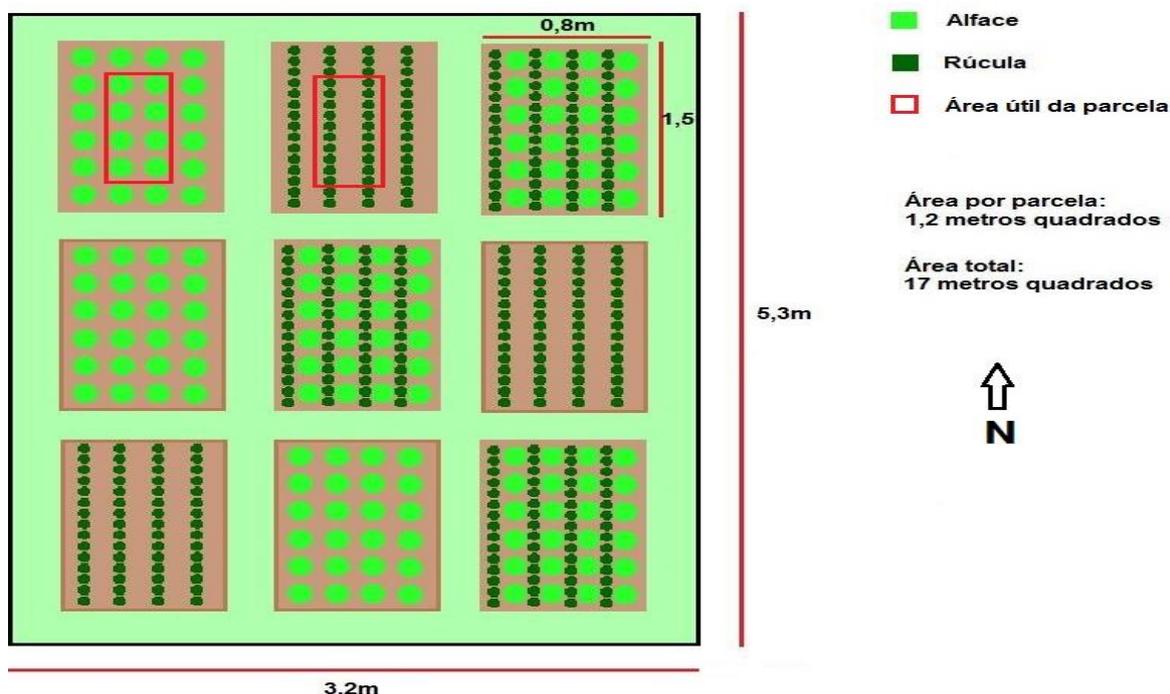


Figura 1: Croqui do experimento, mostrando os seis canteiros contendo as diferentes formas de cultivo (rúcula solteira, alface solteira e consórcio), bem como as dimensões dos canteiros. O espaçamento empregado no cultivo da alface foi de 0,25 metros (m) x 0,25 m e, para a rúcula, de 0,25 m x 0,05 m.

Foi realizada uma cobertura do solo com palha nas entrelinhas das plantas, após melhor estabelecimento das mudas e ao longo do ciclo das culturas, as plantas receberam irrigação sempre que necessário.

A colheita foi realizada no ponto de maturação de cada uma das espécies, sendo que a colheita da rúcula foi realizada no dia 23 de maio e da alface no dia 9 de junho. No mesmo dia das colheitas, as plantas foram submetidas às seguintes avaliações: peso fresco (parte aérea), utilizando balança no Laboratório de Fitopatologia; altura das plantas (altura da maior folha por planta) e; número de folhas. Após essas avaliações, as plantas foram mantidas em estufa no Laboratório de Sementes em temperatura de 60° por 72 horas, e após esse período, foi medido o peso seco das plantas.



As pragas e doenças de caráter bióticas ou abióticas foram consideradas como “moléstias” e a avaliação da incidência foi realizada através da observação dos canteiros ao longo do ciclo das culturas e de forma quantitativa, pela incidência em porcentagem de plantas que apresentam sintomas característicos. A avaliação das plantas daninhas foi feita através do arranquio da parte aérea mais a parte radicular, em seguida foi feita pesagem da massa fresca e seca da mesma forma para alface e rúcula.

Os dados obtidos foram submetidos ao F-teste e foi realizada análise de variância e teste de separação de médias (Teste Tukey 5%) quando significativo o resultado. Para preparo de gráficos e tabelas foi utilizado o programa Excel®2007. A avaliação da eficiência do consórcio foi feita pelo índice de uso eficiente da terra (UET), obtida pela expressão: $UET = (Ca/Ma) + (Cr/Mr)$ onde Ca e Cr são, respectivamente, as produtividades de alface e de rúcula em consorciação, e Ma e Mr, as produtividades em monocultura de alface e rúcula, respectivamente (WILLEY, 1979).

Resultados e discussão

Conforme dados de peso das plantas espontâneas retiradas dos canteiros de cultivo da alface e rúcula solteiras e o consórcio das duas, observou-se maior presença de plantas espontâneas no cultivo da alface solteira, refletido em uma maior biomassa fresca e seca retirada dos canteiros deste tratamento (Tabela 1). O plantio adensado aumenta a eficiência competitiva da cultura com relação às plantas espontâneas, devido ao fechamento mais rápido dos espaços disponíveis, diminuindo a duração do período crítico de competição das plantas espontâneas em consequência do efeito da cobertura antecipada da superfície do solo (ROSOLEN *et. al.*, 1993; PHOLSEN & SUKSRI, 2005; ALBUQUERQUE, 2009).

Em relação à massa fresca de plantas espontâneas retiradas dos cultivos, a rúcula solteira e em consórcio não apresentou diferença significativa, sendo retiradas em média 450,4 gramas e 338,06 gramas de massa fresca por canteiro das espontâneas da rúcula solteira e do consórcio, respectivamente. Segundo CORREIA *et. al.* (2011) o dossel das culturas em consórcio suprimiu a maioria das plantas espontâneas, pela falta de luminosidade, não observando aumento significativo no acúmulo de massa seca de parte aérea das plantas espontâneas, resultado que mostra que o arranjo do consórcio é de fundamental importância para que o mesmo exerça influência sobre as plantas espontâneas. Em termos gerais, a supressão das plantas espontâneas nos sistemas de consórcio depende, sobretudo, das culturas componentes, de suas densidades e da fertilidade do solo (ALTIERI *et. al.*, 1983).

Tabela 1: parâmetros analisados no trabalho, juntamente com as médias dos resultados obtidos e o valor aproximado do desvio padrão. Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey ($P < 0,05$). Todas as comparações mostraram não haver diferença entre os parâmetros quando analisado o cultivo das plantas solteiras ou em consórcio, com a exceção da massa

fresca de plantas espontâneas (em que no cultivo de alface solteira houve uma massa significativamente maior de plantas espontâneas) e dos parâmetros relacionados à produtividade da alface (que foram significativamente maiores no cultivo solteiro desse cultivar). Plantas espontâneas: $CV_{\text{massa fresca}}=7,8\%$; $CV_{\text{massa seca}}=15,1\%$. Rúcula: $CV_{\text{peso fresco individual}}=15,09\%$; $CV_{\text{tamanho da maior folha}}=8,51\%$; $CV_{\text{número de folhas por planta}}=1,91\%$; $CV_{\text{produção de massa fresca}}=15,09\%$; $CV_{\text{produção de massa seca}}=19,2\%$. Alface: $CV_{\text{peso fresco individual}}=19,14\%$; $CV_{\text{tamanho da maior folha}}=9,84\%$; $CV_{\text{número de folhas}}=15,97\%$; $CV_{\text{produção de massa fresca}}=19,14\%$; $CV_{\text{produção de massa seca}}=17,94\%$.

Parâmetro	Rúcula solteira	Rúcula consorcio	Alface solteira	Alface consorcio
Massa fresca de plantas espontâneas (g)	450,4 (+/- 48,5)	338,06 (+/- 51,2)	859,5 (+/- 145,3)	338,06 (+/- 51,2)
Massa seca de plantas espontâneas (g)	126,13 (+/- 10,1)	52,76 (+/- 2,0)	237 (+/- 47,5)	52,76 (+/- 2,0)
Incidência de moléstias (%)	45	75	100	100
Peso fresco individual (g)	27,6 (+/- 10,1)	35,6 (+/- 8,1)	79,8 (+/- 6,8)	34,3 (+/- 19,1)
Tamanho da maior folha (cm)	18,75 (+/- 2,8)	21,3 (+/- 2,9)	18,7 (+/- 0,5)	16,5 (+/- 2,0)
Folhas por planta (unid.)	10,4 (+/- 1,0)	10,2 (+/- 0,8)	14,4 (+/- 1,1)	11,2 (+/- 2,9)
Produção de massa fresca (t/ha)	11,06 (+/- 4,3)	14,2 (+/- 3,8)	12,7 (+/- 1,1)	5,5 (+/- 3,7)
Produção de massa seca (t/ha)	0,83 (+/- 0,3)	0,95 (+/- 0,3)	1,6 (+/- 0,3)	0,26 (+/- 0,1)
Composição de massa seca (%)	7,5	6,6	12,7	4,7
Perda de água (%)	92,5	93,4	87,3	95,3

O cultivo da alface solteira teve uma massa fresca de plantas espontâneas de 859,5 gramas/canteiro em média, valor muito superior aos demais tratamentos, apresentando diferença estatística significativa. MARTINS (1994) observou o aumento da população de plantas espontâneas em monocultura, verificando que a maior incidência luminosa favoreceu a emergência de plantas espontâneas. A alface é cultivada em espaçamentos largos, sendo a emergência das plântulas e o crescimento inicial lento, o que favorece o surgimento de plantas espontâneas (SANTOS *et. al.*, 2010).

Em relação à massa seca das plantas espontâneas, os três tratamentos apresentaram diferença estatística significativa, entretanto mantendo o mesmo padrão da massa fresca. O tratamento da alface solteira apresentou o maior valor, em média 237 gramas por canteiro. De acordo com OTTO *et al.* (2004), o Período Crítico de Interferência (PCI) das plantas espontâneas na cultura de alface é de 15 a 20 dias após o transplante e para não haver perdas de produtividade e de massa seca na produção é muito importante promover a limpeza da área para não prejudicar o desenvolvimento das plantas de alface. O consórcio das duas culturas apresentou menor valor, média de 52,76 gramas por canteiro e a rúcula solteira apresentou resultado intermediário entre os outros dois tratamentos, sendo a média de 126,13 gramas por canteiro de massa seca de plantas espontâneas. De maneira



geral o consórcio influenciou de maneira negativa a germinação e o desenvolvimento das plantas espontâneas.

Em relação às moléstias encontradas nas plantas, foi contabilizada a incidência (Tabela 1.). As plantas de rúcula apresentaram principalmente incidência do ataque de *Alternaria* sp., e nas alfaces, observou-se prioritariamente os sintomas do ataque de fungos da espécie *Bremia lactucae*, principalmente nas folhas mais antigas e com maior proximidade ao solo. Além disso, foi também observado alguns exemplares de rúcula e alface apresentando sintomas de fitotoxidez e deficiência nutricional.

O cultivo da rúcula solteira apresentou 45% da incidência de moléstias, enquanto o cultivo em consórcio apresentou incidência maior, de 75%. Os resultados são diferentes dos esperados. Entretanto, isso pode ter acontecido em função da grande ocorrência de chuvas e alta umidade relativa do ar (UR) durante todo o experimento, associados à densidade das plantas e conseqüente sombreamento das culturas, quando em consórcio. Sintoma de pinta preta, caracterizado por pequenas manchas circulares com anéis concêntricos (AGROLINK, 2015), causada pelo patógeno *Alternaria brassicae*, foi o principal encontrado na rúcula, em destaque nas consorciadas.

No cultivo da alface, tanto solteira quanto em consórcio, a incidência de moléstias foi de 100%. Porém, os sintomas foram visíveis apenas nas folhas mais antigas, localizadas mais próximas do solo. As demais folhas apresentaram-se saudáveis e poderiam, se fosse o caso, ser comercializadas sem sofrer depreciação. Acredita-se que a presença de moléstias nas folhas mais antigas, identificada como o míldio do alface, causado pelo oomiceto *Bremia lactucae*, apareceram em função de temperaturas mais baixas e alta UR. Segundo PAVAN & KUROSZAWA (1997), o míldio é a mais importante doença nas condições de inverno, em regiões de temperatura amena.

A avaliação de peso fresco individual das plantas de rúcula e alface foi realizada com o objetivo de verificar se as mesmas encontravam-se dentro do padrão de tamanho para os cultivos e para posterior análise de produtividade (Tabela 1).

A alface, diferente da rúcula, apresentou dados de produtividades finais inferiores quando cultivada em consórcio com rúcula em comparação ao cultivo solteiro. O cultivo solteiro apresentou médias de peso individual (Tabela 1) de 79,8 gramas por planta, já o cultivo consorciado com rúcula apresentou média de 34,3 gramas por planta. Os dois tratamentos apresentaram diferença estatística significativa em relação ao peso individual por planta.

A produtividade da alface, como era esperada, apresentou o mesmo padrão do peso individual por planta. O cultivo solteiro apresentou melhor desempenho de produtividade do que o consórcio com a rúcula. Sendo que o cultivo solteiro

apresentou valor médio de massa fresca em 12,7 toneladas por hectare, contra 5,5 toneladas por hectare do consorciado, valor este maior que o dobro. Os dois tratamentos mostraram-se estatisticamente diferentes, com o cultivo solteiro se destacando na produtividade perante o consórcio (Tabela 1).

O mesmo aconteceu com os dados de massa seca, em que a alface solteira produziu 1,6 toneladas por hectare de massa seca e o consórcio com rúcula 0,26 toneladas por hectare. Além disso, observou-se que a alface solteira produziu em média 12,7% da sua composição de massa seca e perda de 87,3% de água.

Outro fato significativo observado foi o sombreamento causado pela rúcula, fazendo com que a alface ficasse em uma posição inferior na disputa por radiação. O sombreamento reduz a densidade do fluxo de luz, limitando a taxa fotossintética e a taxa de evapotranspiração (LOPES, 1988).

Segundo LOPES & LIMA (2015), quando as plantas crescem lado a lado e se tocam, ocorre um ponto de interferência entre elas, que no caso é quando elas modificam o meio por intermédio do sombreamento, absorção de água e de íons minerais, uma vez que a competição se dá por espaço físico, luz, água e minerais.

Em experimento realizado com consórcio entre beterraba e rúcula, GRANGEIRO, *et. al.* (2007) determinou que a arquitetura das plantas se mostraram determinantes na produtividade final da beterraba no consórcio, isso porque por mais que a rúcula apresenta ciclo curto, seu crescimento inicial rápido promoveu uma competição intraespecífica principalmente por luz, quando a semeadura das duas culturas foram realizadas simultaneamente.

Portanto, acredita-se que o mesmo possa ter ocorrido com as plantas de alface que foram prejudicadas pelo rápido crescimento inicial da rúcula, já que nesse caso, também foram semeadas e transplantadas simultaneamente.

Diversos autores como (SHARMA e SINGH (1972), GARCIA e PINCHINAT (1976) e ARAÚJO *et. al.* (1976)), referem-se à densidade de plantio, à data relativa de semeadura e ao arranjo de fileiras das culturas em consorciação, e consideram esses fatores agrônômicos extremamente importantes para o êxito desse sistema de produção agrícola, que é o consorciamento. Asseguram esses autores que existe um nível ótimo de população de plantas de ambas as culturas, devendo ser então definido, para que a produção no sistema seja máxima.

O que é mais comum é que as produções totais por hectare das culturas consorciadas são maiores do que em cultura solteira, mesmo quando a produção de cada componente individualmente é reduzida. Esta vantagem de produtividade é expressa pela razão do UET.



Por fim, apresenta-se o resultado do cálculo do índice do uso eficiente da terra (UET), onde:

$$\text{UET} = (14,24 / 11,06) + (5,49 / 12,77) = 1,72$$

De acordo com o UET = 1,72 obtido, o consórcio apresentou eficiência, pois o aproveitamento da área foi superior do que se fosse cultivado em monocultura, indo de acordo com o que SOUZA et al. (2006) salientam, dizendo que UET maior que 1 indica a eficiência positiva dos sistemas de consórcio, pois possibilita um maior aproveitamento da área cultivada. A alta produtividade da rúcula em consórcio compensou a baixa produtividade da alface em consórcio, em relação ao seu cultivo solteiro.

Conclusões

Conclui-se que o consórcio entre alface e rúcula apresenta uma alternativa viável de produção, uma vez que possibilitou um melhor aproveitamento da área cultivada.

O resultado foi positivo quanto à produtividade, principalmente da rúcula, ao uso eficiente da terra e ao controle de plantas espontâneas.

Em relação ao maior controle de moléstias, a técnica da consorciação não se mostrou eficiente.

Referências bibliográficas

AGROLINK. **Problemas:** Mancha Preta. Disponível em: http://www.agrolink.com.br/agricultura/problemas/busca/mancha-preta_1627.html
Acesso em: 13 de junho de 2015.

ALBUQUERQUE, C. J. B. **Arranjo de plantas para o sorgo forrageiro no semi-árido de Minas Gerais.** Belo Horizonte: EPAMIG/CTNM, 2009. 4p. (EPAMIG/CTNM, Circular 58).

ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K.; DAVIS, J. R. Developing sustainable agroecosystems. **BioScience**, v. 33, n.1, p. 45-49, Jan. 1983.

ARAÚJO, A. G.; FREIRE FILHO, F. R. ; RIBEIRO, V. Q. **Avaliação técnico-econômica do sistema consorciado milho x feijão Vigna no Estado do Piauí.** Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina,. 15p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 1) 1976.



Comissão de química de fertilidade do solo - RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/NRS, 2004.

CORREIA, N.M.; LEITE, M.B.; DANIEL, B. Efeito do consórcio de milho com *Panicum maximum* na comunidade infestante e na cultura da soja em rotação. **Planta Daninha**. Viçosa, v. 29, n. 3, p. 545-555. Jul./Set. 2011.

COSTA, Caciana Cavalcanti et al. **Viabilidade agrônômica do consórcio de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo**. Hortic. Bras. 2007, vol.25, n.1, pp. 34-40. ISSN 1806-9991.

GARCIA, J.; PINCHINAT, A. M. **Producción asociada de maiz y soya a diferentes densidades de siembra**. Turrialba, v. 26, n. 4, p. 409-412, 1976.

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

GRANGEIRO LC; BEZERRA NETO F; NEGREIROS MZ; CECÍLIO FILHO AB; CALDAS AVC; COSTA NL. 2007. Produtividade da beterraba e rúcula em função da época de plantio em monocultivo e consórcio. **Horticultura Brasileira** 25:577-581.

HEANZ, P. G; **Manuseio pós-colheita de rúcula**. Comunicado técnico, ed. 64 Brasília, DF. Junho, 2008.

HOOKS, C.R.R.; JOHNSON, M.W. **Impact of agricultural diversification on the insect community of cruciferous crops**. Crop Protection, v.22, p.223-238, 2003.

JASSE, Martha Elizabeth C. *et al.* **Produção de cultivares de alface dos tipos lisa, crespa e americana em Sistema Agroecológico**. 2005.

LOPES, N. F. adaptabilidade fisiológica ao consórcio. In : ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed) **Cultiva do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. P. 372-396.

LOPES, N. F.; LIMA, M. da G. de S. **Fisiologia da Produção**. Viçosa - Mg: Ufv, 2015. 492 p.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. S.; SILVA, H. R. **Manejo de irrigação em hortaliças**. Brasília: EMBRAPA – SPI/ EMBRAPA-CNPH, 1994. 60p.

MARTINS, D. Comunidade infestante no consórcio de milho com leguminosas. **Planta daninha**. Viçosa, v.12, n. 2, p. 100-105, 1994.



OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; BARROS JUNIOR, A. P. **Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura.** Horticultura Brasileira 22: 712-717. 2004.

OTTO, R. F.; CORTEZ, M. G.; REGHIN, M. Y.; SANDRI, R. J.; NEVES, R. V. Determinação do período crítico de interferência de plantas daninhas em alface cultivada em ambiente natural e sob agrotêxtil em Ponta Grossa/PR. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 371-376, Jul./Set. 2004.

PAVAN, M.A.; KUROZAWA, C. **Doenças da alface.** In: KIMATI H. Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. v. 2, São Paulo: Ceres. p. 18-25. 1997.

PHOLSEN, S.; SUKSRI, A. Effects of phosphorus and potassium on growth, yield and REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CATELAN, F.; MARTINS, M. I. E. **Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso.** Horticultura Brasileira: Brasília, jul-set 2005. v.23, n.3, p.853-858.

ROSOLEN, C. A. et al. Nitrogen redistribution to sorghum grains as affected by plant competition. **Plant Soil**, The Hague v. 155/ 156, n. 1, p. 199-202, 1993.

SANTOS, J. B.; SILVEIRA, T. P.; COELHO, P. S.; COSTA, O. G.; MATTA, P. M.; SILVA, M. B.; DRUMOND NETO, A. P. Interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta daninha**. Viçosa, v. 28, n. 2, p.255-262, Abr./Jun. 2010.

SHARMA, S. C.; SINGH, H. G. Effect of methods of intercropping maiz with cowpea on the production of animal feed. *Indian Journal of Agricultural Science*. V. 42, n. 10, p. 904-908, 1972.

SILVA, N. F. **Consórcio de hortaliças.** In: HEREDIA MCV; CASALI VWD. (eds.). **Seminários de Olericultura**; Viçosa: UFV, 1983. v.7 p.1-19.

SOUZA, J. P; MACEDO, M. A. S.; SOUZA, C. G. ABBOUD, A. C. S. **Desempenho agrônômico do consórcio alface-beterraba sob sistema orgânico.** XLIV CONGRESSO DA SOBER “Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento”. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Fortaleza, Ceará, 2006.

WILLEY RW. 1979. **Intercropping – Its importance and research needs.** Part. 1 – Competition and advantages. *Field Crop Abstract* 32: 1–10.