

1 Desempenho de arranjos espaciais no consórcio da rúcula com couve manteiga
2 Manuel Pereira de Sousa¹, Rafaella da Silva Nogueira², Fred Denilson Barbosa da
3 silva³, Amanda Soraya Freitas Calvet⁴

4 ¹Bacharel em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração
5 Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, Ceará, Brasil,
6 manuelsousa@aluno.unilab.edu.br, ²Professor Associado, Instituto de Desenvolvimento Rural,
7 Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, Ceará, Brasil,
8 freddenilson@unilab.edu.br, ³Professor Associado, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade
9 da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, Ceará, Brasil,
10 rafaellanogueira@unilab.edu.br, ⁴Bolsista de Pós Doutorado (FUNCAP) na UNILAB (Universidade da
11 Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira) na área de Fitotecnia/agroecologia,
12 Redenção, Ceará, Brasil, amandasmfc@gmail.com

13 **Resumo –**

14 O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e o desempenho produtivo da
15 rúcula em diferentes arranjos de cultivo em consórcio com couve manteiga. O
16 experimento foi conduzido no município de Aracoiaba, localizado na região
17 Nordeste do Brasil, no estado do Ceará. O experimento foi em delineamento
18 experimental em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro
19 repetições. Os tratamentos consistiram no cultivo consorciado de rúcula e couve
20 manteiga, descritos como: T1 - cultivo consorciado com duas linhas de rúcula
21 entre linhas da couve manteiga (2R:2C); T2 - cultivo consorciado com três linhas
22 de rúcula entre linhas da couve manteiga (3R:2C); T3 - cultivo consorciado com
23 quatro linhas de rúcula entre linhas da couve manteiga (4R:2C); T4 – cultivo
24 solteiro de couve manteiga; T5 – cultivo solteiro de rúcula. As variáveis analisadas
25 da rúcula foram produtividade e viabilidade econômica. Para a viabilidade

26 econômica utilizou-se o Índice de uso eficiente da terra (UET), sendo obtido a
27 partir dos dados de produtividade de cada uma das culturas. O cultivo solteiro
28 de rúcula e o arranjo 2R:2C alcançaram produtividade semelhante, porém o
29 arranjo 2R:2C foi o que apresentou melhor desenvolvimento. Logo, o cultivo
30 consorciado 2R:2C pode ser utilizado para a maior otimização no uso dos insumos
31 produtivos em cultivo de rúcula. O UET demonstrou que todos os consórcios foram
32 viáveis quanto ao uso eficiente da terra.

33

34 **Palavras-chave:** Crescimento; Cultivo; índice de uso eficiente da terra.

35

36 **Introdução**

37 No Brasil o cultivo de espécies olerícolas vem crescendo cada vez mais,
38 devido a busca por uma alimentação mais saudável à base de hortaliças. As
39 hortaliças têm se tornado uma fonte natural de muitos elementos benéficos a
40 saúde, sendo indicado por pesquisadores como importantes alimentos
41 funcionais. (Damasceno et al., 2016).

42 Neste sentido, é importante a busca por soluções que possibilitem a
43 melhoria dos sistemas produtivos, permitindo a manutenção da produção a
44 longo prazo sem degradar os recursos aplicados. A implantação de técnicas e
45 manejos que tornem possível o uso mais eficiente da área de cultivo pode
46 possibilitar a redução de problemas futuros, tais como impactos ambientais
47 (Barboza, 2014).

48 O cultivo consorciado de hortaliças viabiliza a melhor utilização dos recursos
49 ambientais, como por exemplo nutrientes, água e radiação solar, pois possuem
50 diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas como aspecto visual da planta,
51 tamanho, forma, densidade, estrutura, disposição da folhagem e textura de suas
52 partes vegetais, sendo exploradas conjuntamente (Santos, 2021). De acordo com
53 Bianco (2015) o cultivo consorciado de hortaliças possui muitas vantagens de
54 ordem econômica e agrônômica, pois é um cultivo de uso intensivo de recursos
55 renováveis e não renováveis.

56 Entre as hortaliças com aptidão de uso nesses sistemas de consorciação
57 destaca-se a rúcula (*Eruca sativa*), sendo caracterizada por porte reduzido e com
58 ciclo curto (Santos, 2021). A couve manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*)
59 é outra hortaliça de destaque que pode ser cultivada em consorcio, devido o
60 maior espaçamento entre plantas.

61 Para o plantio de rúcula, ocorrem divergências entre os autores, Takaoka &
62 Minami (1984) afirmam que os espaçamentos entre linhas mais vantajosos variam
63 entre 0,15; 0,20 e 0,25 m, já para Filgueira (2012) ele indica uma distância entre
64 linhas de 0,20 e 0,30 m e de 0,05 m entre plantas.

65 O cultivo consorciado de hortaliças pode ser estabelecido de diversas
66 formas, tais como intercalar, em faixas e em arranjos espaciais. No caso da couve
67 manteiga embora existam diversas formas estabelecidas para o cultivo das
68 brássicas as informações sobre os arranjos de cultivo ainda são pouco
69 encontradas. Diante disso, a implementação de arranjos nas culturas pode
70 modificar a competição entre si, sendo capaz ter repercussão no
71 desenvolvimento e crescimento das plantas, podendo ser favorável ou não.

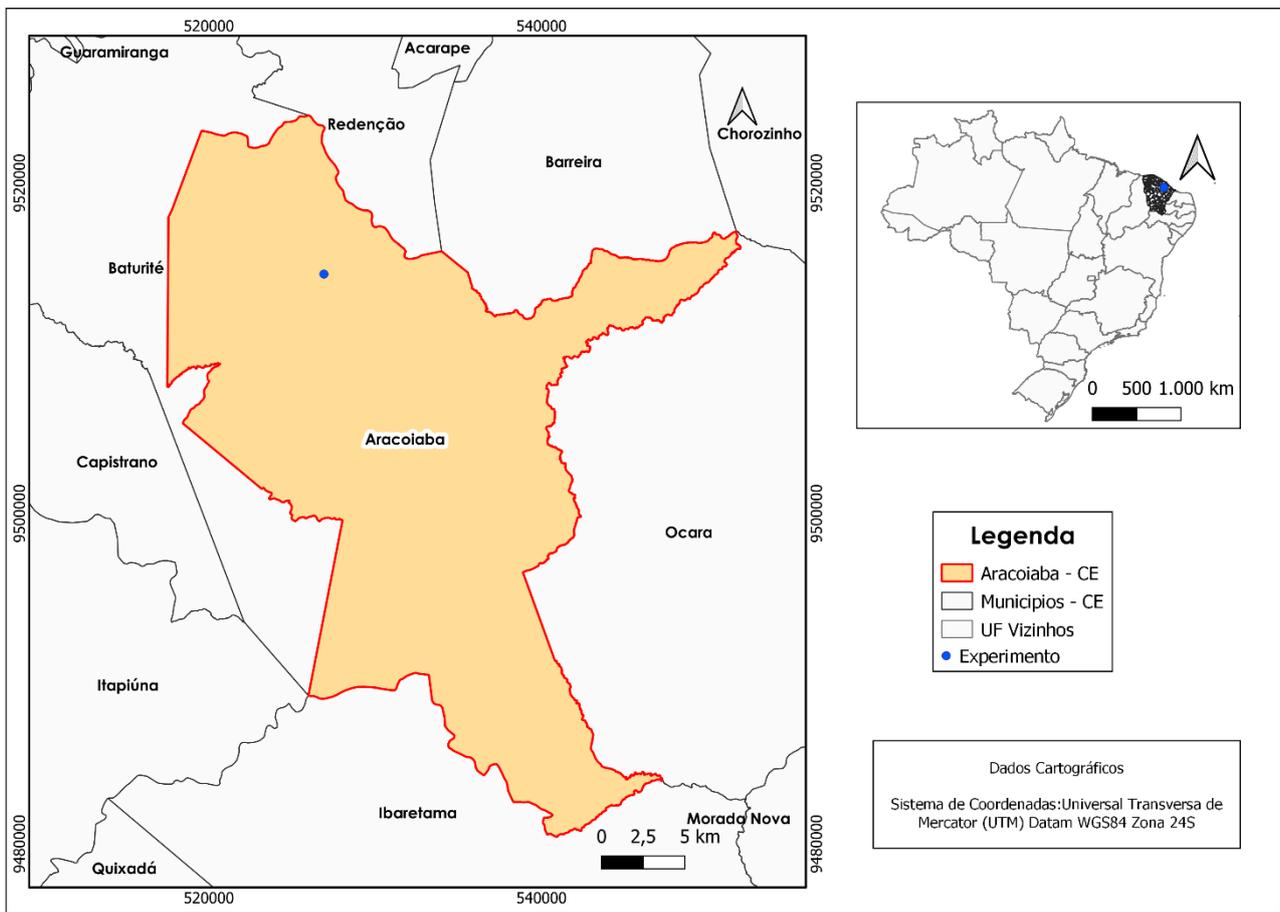
72 Em estudo feito por Resende et, al. (2010) avaliando o consorcio de couve
73 e coentro sob o cultivo orgânico, verificaram que o coentro não interferiu na
74 produtividade da couve consorciada. Devido a estes resultados torna-se viável a
75 utilização das duas culturas em sistema de consorcio sem interações negativas.

76 Já ficou comprovada a eficiência agroeconômica de sistemas de cultivo
77 consorciados, utilizando outras culturas como a beterraba com a rúcula
78 (Grangeiro et al., 2007), e a cenoura com a alface (Pimentel et al., 2009).

79 O estudo do arranjo espacial no cultivo consorciado permite definir e
80 melhorar a configuração das plantas em uma determinada área, de maneira a
81 reduzir a competição entre si por recursos ambientais (Moraes,2016). Sendo assim,
82 o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e o desempenho produtivo da
83 rúcula em diferentes arranjos de cultivo em consórcio com couve manteiga.

84 **Material e Métodos**

85 O município de Aracoiaba está localizado na região Nordeste do Brasil, no
86 estado do Ceará, a 4° 22 '16' de latitude sul e 38° 48' 51" de longitude oeste. O
87 clima tropical é caracterizado como do tipo semi-árido Quente, Tropical Quente
88 semi-árido e Tropical Quente Sub-úmido, com temperaturas variando entre 24° a
89 26° C (Ipece, 2017). O Experimento foi desenvolvido no distrito de Lago de São
90 João, localizado no município de Aracoiaba, Ceará (Figura 1).



91

92 **Figura 1.**Localização da área experimental no município de Aracoiaba - CE

93 As amostras de solo foram encaminhada para o laboratório da UFC,
 94 realizadas na camada 0-20 cm de profundidade, apresentando as seguintes
 95 características físico-químicas: pH = 5,18; P = 1 mg.kg e K = 0,4 cmolc.Kg; Ca²⁺ =
 96 0,70 cmolc.Kg; Mg²⁺ = 0,30 cmolc.Kg; H+Al = 0,99 cmolc.Kg; SB = 1,1 cmolc.Kg;
 97 CTC = 2,1 cmolc.Kg e V = 52%. Sendo considerado um solo com textura arenosa.

98 O experimento foi conduzido em delineamento experimental em blocos
 99 casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos
 100 consistiram no cultivo consorciado de rúcula e couve manteiga, descritos como:
 101 T1 - cultivo consorciado com duas linhas de rúcula entre linhas da couve
 102 manteiga (2R:2C); T2 - cultivo consorciado com três linhas de rúcula entre linhas
 103 da couve manteiga (3R:2C); T3 - cultivo consorciado com quatro linhas de rúcula

104 entre linhas da couve manteiga (4R:2C); T4 – cultivo solteiro de couve manteiga;
105 T5 – cultivo solteiro de rúcula.

106 O preparo do solo consistiu em uma gradagem seguida do levantamento
107 dos canteiros de modo manual; a seguir, realizou-se a marcação das unidades
108 experimentais além da distribuição dos tratamentos mediante sorteio prévio. Logo
109 após foi realizada uma adubação orgânica com 40 t ha^{-1} de esterco bovino e
110 adubação mineral de acordo com recomendação de Trani et al., (1992) para o
111 cultivo de rúcula, formulado na proporção de NPK 10-10-10.

112 A unidade experimental consistiu em uma área de aproximadamente 1,44
113 m^2 (1,2 x 1,2 m). A couve manteiga foi transplantada no espaçamento de 0,60 m
114 entre linhas x 0,40 m entre plantas, em ambos os sistemas de cultivo. Tanto no
115 consórcio como no monocultivo o espaçamento da rúcula foi de 0,10 m entre
116 linhas x 0,05 m entre plantas.

117 O cultivo da couve manteiga foi semeado em recipientes de plástico, no
118 qual foi utilizada três sementes por recipiente, efetuando-se um desbaste depois
119 de quinze dias após a germinação, deixando uma plântula por recipiente.

120 O transplântio foi realizado quando as mudas da couve manteiga estavam
121 com aproximadamente cinco folhas e trinta dias após a semeadura, no dia 20 de
122 outubro de 2021. No mesmo dia foi realizada a semeadura da rúcula de forma
123 direta com três sementes por canteiro. O desbaste foi realizado 8 dias após a
124 germinação deixando uma plântula por cova.

125 A irrigação foi realizada de forma localizada por meio da utilização de um
126 sistema de microaspersão, com vazão de 52 L h^{-1} e alcance radial de 3 m, que
127 foram distribuídos ao longo dos canteiros com a equidistância de 1,50 m entre

128 eles, e realizada duas vezes ao dia, no período da manhã e da tarde, a fim de
129 manter a umidade adequada no solo. O controle das plantas infestantes foi feito
130 manualmente (capinas ou arranquio), de acordo com a necessidade.

131 Para a cultura da rúcula foi avaliada as seguintes variáveis agronômicas:
132 altura (ALT, cm), número médio de folhas por planta (NF), MF – massa da matéria
133 fresca da parte aérea das plantas (g) e MS – massa da matéria secada parte
134 aérea das plantas (g), e produtividade (PROD, kg.ha⁻¹).

135 A altura foi determinada com auxílio de uma régua, para rúcula, obtida a
136 partir do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas, para as massas
137 fresca e seca da parte aérea foram calculadas com os dados obtidos da
138 pesagem utilizando-se uma balança digital de precisão. Para a quantificação da
139 massa seca, os materiais vegetais frescos foram colocados em estufa de
140 circulação forçada de ar e temperatura de 65° C por 72 h.

141 Para avaliação da couve manteiga foram avaliadas as seguintes variáveis
142 agronômicas: a altura de plantas feita a partir do nível do solo até a extremidade
143 das folhas mais altas e o diâmetro do caule utilizando paquímetro na metade da
144 altura da planta, MF – massa da matéria fresca da parte aérea das plantas (g) e
145 MS – massa da matéria secada parte aérea das plantas (g). Foram também
146 avaliados o número de folhas apropriadas para a comercialização que se dá
147 através da seleção de folhas maiores que 8 cm, partindo-se das folhas basais até
148 a última folha com o tamanho pertinente (Novo, 2010) e o total de folhas na plan-
149 ta.

150 O índice de uso eficiente da terra (UET), utilizado para avaliar a eficiência
151 do consórcio em relação às monoculturas, foi obtido pela equação: $UET = (Ca$

152 /Ma) + (Cr /Mr) onde, Ca e Cr são, respectivamente, as produtividades em
153 consorciação e Ma e Mr as produtividades em monocultura da rúcula e couve
154 manteiga (Willey, 1979).

155 As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA), e
156 quando observado diferença significativa, foi efetuado o teste de Tukey, a 5% de
157 probabilidade, com o auxílio do software R Studio® e pacote ExpDes (Ferreira et
158 al., 2014).

159 **Resultados e Discussão**

160 Houve diferença significativa para variável altura e número de folha da
161 rúcula, massa fresca e produtividade nos tratamentos aplicados (Tabela 1).

162 **Tabela 1.** Análise de variância da variável altura (AL), número de folha (NF),
163 massa fresca (MF), massa seca (MS) e produtividade do arranjo da rúcula em
164 consorcio com couve manteiga.

Fontes de variância	GL	Quadrado médio				
		Altura	N folhas	MF	MS	Prod.
Tratamentos	3	18,798*	1,998*	9,382*	0,141 ^{ns}	37,397*
Bloco	3	2,015	0,385	2,432	0,067	9,547
Resíduo	9	0,724	0,272	1,846	0,037	7,311
Média Geral		12,05	4,62	3,42	0,37	6,9
C.V(%)		7,05	11,16	39,15	51,84	38,98

165 ^{ns} não significativo, * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

166 Os resultados obtidos foram semelhantes ao Lima Neto (2017), que
167 estudando Arranjos de cultivo em consórcio entre Rúcula e Nirá (*Allium tuberosum*
168 *Rottler ex Spreng*) indicaram diferença significativa nos caracteres avaliados
169 altura, número de folhas, massa fresca de plantas de rúcula. O mesmo ocorreu no
170 estudo feito por Colombo et al. (2018) onde avaliando viabilidade
171 agroeconômica do consorcio de taro (*Colocasia esculenta* L.) e pepino em
172 função do arranjo de plantas, demonstrou que ocorreu diferença significativa nos
173 arranjos utilizados.

174 Os resultados apresentados são semelhantes aos observados por Pereira
175 (2012), analisando a viabilidade agrônômica dos policultivos do pimentão com
176 coentro, alface e cebolinha, verificaram que os dados número de folhas, massa
177 fresca e seca da cebolinha, pode-se observar que ocorreu efeito significativo dos
178 tratamentos, exceto para altura de plantas.

179 Resultados diferentes foram observados em alguns trabalhos feitos com
180 consórcio, como o de Resende et al. (2010) avaliando o desempenho fitotécnico
181 da couve e do coentro cultivados em sistema de consorcio e monocultivo
182 observaram que o consórcio com a couve não influenciou a maioria dos
183 parâmetros fitotécnicos relativos ao coentro. Também por Borges et al. (2019)
184 avaliando a influência do cultivo consorciado de alface, cebolinha e coentro,
185 verificaram valores inferiores de massa fresca total de alface quando cultivado
186 em monocultivo, entretanto quando cultivada em consórcio com a cebolinha ou
187 com o coentro obteve-se valores superiores da massa fresca total se comparado
188 ao sistema de monocultivo. Nascimento (2019) observou que o consórcio de
189 couve folha com rúcula é uma prática eficiente nas dimensões técnicas, devido
190 ter proporcionado maior número de folhas e molhos, maior produção de massa
191 fresca e seca.

192 **Tabela 2.** Médias da altura, número de folha (NF), massa fresca (MF), massa
193 seca (MS) e produtividade de plantas de rúcula (prod.) em consorcio com a
194 couve manteiga

Tratamentos	Altura (cm)	NF	MF (g/planta)	MS (g/planta)	Prod (t/ha).
2R:2C	12,4 b	4,5 ab	4,0 ab	0,4 a	8,0 ab
3R:2C	10,9 bc	4,2 b	2,0 b	0,2 a	4,1 b
4R:2C	10,0 c	4,1 b	2,4 ab	0,3 a	4,8 ab
Solteiro rúcula	14,9 a	5,7 a	5,3 a	0,6 a	10,7 a

195 Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade.

196

197 Verificou-se que houve diferença significativa para variável altura e número
198 de folha da rúcula, massa fresca e produtividade nos tratamentos aplicados
199 (Tabela 2), que o sistema em monocultivo da rúcula se sobressaiu em
200 comparação ao sistema em consorcio obtendo um melhor resultado, em seguida
201 o tratamento T1 (2R:2C) se destacou com um desempenho que foi próximo ao
202 cultivo solteiro, em relação aos outros tratamentos não ocorreram diferenças
203 significativas entre si. Verificou-se que variável altura (14,9 cm) no sistema em
204 monocultivo da rúcula se sobressaiu em comparação ao sistema em consorcio
205 obtendo um melhor resultado, em seguida vem o tratamento T1(2R:2C) que teve
206 uma altura de 12,4 cm que foi próximo ao cultivo solteiro, em relação aos outros
207 tratamentos o que obteve a menor altura foi o tratamento T3(4R:2C) com 10 cm.

208 Para variável número de folhas, também foi observado efeito significativo
209 nos tratamentos. O desempenho no número de folhas de rúcula em cultivo
210 solteiro foi maior, porém não diferindo significativamente do consorcio 2R:2C. É
211 possível afirmar que ocorreu a competição interespecífica por espaço nos
212 tratamentos mais denso. Em geral, a competição interespecífica é justificada
213 pela maior densidade de plantas que geram à maior competição pelos fatores
214 de crescimento como radiação solar, água e nutrientes limitando a expansão
215 foliar (Castro; Ferreira; Yamada 1987).

216 Segundo Lopes & Lima (2015), quando as plantas crescem lado a lado e se
217 tocam, ocorre um ponto de interferência entre elas, que no caso é quando elas
218 modificam por meio do sombreamento, absorção de água e de íons minerais,
219 uma vez que a competição se dá por espaço físico, água, luz e minerais. Desta
220 forma, isso possa ter prejudicado a características de desenvolvimento da rúcula

221 em consorcio com couve manteiga, o maior sombreamento da couve manteiga
222 em decorrência do aumento da densidade de plantas da rúcula, provavelmente
223 reduziu a quantidade de radiação interceptada afetando a taxa fotossintética, e
224 conseqüentemente reduzindo a emissão de novas folhas por planta.

225 Com relação aos sistemas de cultivos, o solteiro superou o consorciado no
226 rendimento de massa fresca (Tabela 2), registrando diferença significativa no
227 tratamento solteiro (5,3 g) em comparação ao tratamento 4R:2C (2,0 g), nos
228 outros tratamentos não houve diferença significativa. No sistema de cultivo
229 solteiro da rúcula as plantas competem entre si por recursos de crescimento, já no
230 consórcio além da competição intraespecífica ocorre também à competição
231 interespecífica que, em maior grau, pode provocar a supressão de uma cultura
232 sobre a outra. Esse comportamento explica o melhor desempenho da rúcula no
233 sistema de cultivo solteiro em relação ao consórcio nesse estudo.

234 Em relação a massa seca da rúcula não ocorreu diferença
235 significativamente entre os sistemas de cultivo. Trabalho semelhante foi
236 encontrado por Lima et al. (2013) avaliando a produtividade da cenoura, coentro
237 e rúcula em função de densidades populacionais.

238 Este resultado corrobora feito por Oliveira et al. (2015) estudando a
239 viabilidade agrônômica de policultivos de rúcula/cenoura/alface sob
240 quantidades de flor-de-seda e densidades populacionais, onde não se observou
241 diferença significativa entre os valores da massa seca da parte aérea da rúcula
242 entre as proporções populacionais testadas.

243 Nota-se que usando um espaçamento menor, a densidade populacional
244 aumenta, e dentro de certos limites a produção da matéria seca por área

245 poderá ficar estável ou com variação baixa devido o nível de competição não
246 ser intenso a ponto de alterar o seu comportamento. Pelos resultados obtidos foi
247 isso o que aconteceu com a massa seca da rúcula em função dos arranjos
248 utilizado.

249 Dessa maneira, pode-se dizer que a população ótima para o consórcio é
250 aquela onde ocorre o melhor crescimento simultâneo das espécies consortes em
251 virtude do adequado aproveitamento dos recursos naturais.

252 Na análise de variância verificou que produtividade do arranjo da rúcula
253 em consorcio com couve manteiga foi significativa no sistema de cultivo da
254 rúcula se sobressaiu em comparação ao sistema em consorcio obtendo-se uma
255 maior produtividade, em seguida vem tratamento 2R:2C que teve produção
256 próximo a cultivo solteiro, a menor produtividade ocorreu no tratamento 4R:2C
257 diferindo significativamente dos restantes.

258 É possível constatar que a menor densidade populacional relativa da
259 rúcula no consórcio 2R:2C contribuiu para seu melhor desempenho, sendo
260 semelhante ao cultivo solteiro. É exemplificado sobretudo pelo fato de que nos
261 demais consorcio ocorreu uma maior competição interespecífica por espaços
262 em decorrência do porte da couve-manteiga que ocasionavam maiores
263 sombreamentos sobre as plantas de rúcula.

264 No arranjo 2R:2C foi onde teve produtividade maior em relação aos outros
265 arranjos, sendo semelhante ao cultivo solteiro de rúcula. Esses resultados
266 concordam com os obtidos por Paula (2011), que, conduzindo apenas um cultivo
267 de rúcula consorciada com cenoura, obteve melhor performance produtiva das
268 culturas componentes no arranjo espacial 2:2.

269 Resultado semelhante ao do presente estudo foi verificado Camili *et al.*
 270 (2013) trabalhando com consórcio alface e taioba, observaram que o
 271 crescimento rápido da taioba e, conseqüentemente, a rápida formação da área
 272 foliar dessa última espécie interferiram na produtividade da alface produzida.

273 Não houve diferença significativa para variável diâmetro, altura, número de
 274 folha, número de folha comercial, massa fresca e massa seca nos tratamentos
 275 aplicados relacionado a couve-manteiga (Tabela 3).

276 **Tabela 3.** Análise de variância da variável diâmetro, altura (AL), número de folha
 277 (NF), número de folha comercial (NFC), massa fresca (MF) e massa seca (MS) da
 278 couve manteiga

Fonte de variância	de GL	Quadrado médio					
		Diâmetro	Altura	N Folhas	N de folha comercial	MF	MS
Tratamentos	3	2,38194	55,604 ^{ns}	8,2808 ^{ns}	6,5256 ^{ns}	15253,5 ^{ns}	408,1 ^{ns}
Bloco	3	^{ns}	47,604	7,9308	21,6756	4352,2	203,97
Resíduo	9	0,05887	66,757	8,6114	11,5201	20411,7	863,50
Média Geral		1,43684	41,77	19,27	17,60	303,22	73,97
C.V(%)		13,45	19,54	15,18	19,26	47,11	39,7
		8,87					

279 ^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

280 Resultado semelhante foi encontrado por Lacerda (2015) no estudo
 281 agroeconômico do cultivo da couve folha, coentro, alface e cebolinha em
 282 sistemas consorciados, foi verificado que a couve não houve efeito significativo
 283 em função dos sistemas de cultivo. Hendges *et al.* (2019) avaliando o cultivo da
 284 couve em monocultivo e em consórcio com cebolinha, coentro, salsa e
 285 manjeriço, verificaram que na massa seca, não houve diferença significativa em
 286 relação aos diferentes tipos de cultivo estudados (cebolinha, coentro e salsa),
 287 entretanto o manjeriço em consórcio com a couve apresentou menor massa
 288 seca se comparada ao seu cultivo em monocultivo.

289

290 Com base no índice de eficiência do uso da área (UET) em função do
291 arranjo utilizado (Tabela 4), pode-se observar que todos os consórcios se
292 mostraram viáveis. Diante disto, o consórcio entre couve e rúcula sob as
293 condições avaliadas mostrou-se não só viável, mas altamente recomendável,
294 atingindo boa produtividade e permitindo um uso mais eficiente da terra.

295 **Tabela 4.** Coeficiente do uso eficiente da terra (UET) em função do arranjo
296 utilizado.

Sistema de cultivo	UET
2R:2C	1,72
3R:2C	1,70
4R:2C	1,70
Couve manteiga	--
Rúcula	--

297

298 Ohse et al. (2012) também obtiveram UET's superiores a 1 em todos os
299 arranjos consorciais quando avaliaram a viabilidade agrônômica de brócolis
300 consorciada com alface em diferentes épocas.

301 Valores de UETs maiores que 1 também foram obtidos em consórcios entre
302 folhosas e/ou folhosas e tuberosas tais como rúcula e coentro (Moreira, 2011),
303 com couve folha e coentro, sob manejo orgânico e no arranjo espacial (Resende
304 et al. 2010) e cenoura e rúcula (Carvalho, 2011).

305 Trabalhos como o de Cardoso et al (2017), envolvendo o cultivo
306 consorciado de couve folha e cariru (hortaliça herbácea), sob duas alternativas
307 de fertilização em cobertura, por meio do UET, mostraram-se ser mais eficiente
308 que os respectivos cultivos solteiros. Estudo feito por Coutinho et al. (2017), em sua

309 pesquisa com consórcio de beterraba e chicória, também encontraram UET
310 superior 1.

311 Apesar dos consórcios terem apresentado menores valores em algumas
312 características para a cultura rúcula, o mesmo não foi observado para a couve
313 manteiga que, no geral, apresentou características parecidas com as
314 recomendadas comercialmente. Tal observação é importante para o produtor, já
315 que dá a ele uma possibilidade de optar por um novo sistema de cultivo capaz
316 de maximizar a utilização da área de produção, aumentando a produtividade e
317 eficiência econômica.

318 **Conclusões**

319 No sistema consociado, o arranjo (2R:2C) apresentou desempenho
320 produtivo semelhante ao cultivo solteiro da rúcula, comprovando ser possível a
321 utilização do consórcio sem perdas na produtividade.

322 Os três arranjos avaliados mostraram-se não só viáveis, como também
323 altamente recomendáveis, atingindo boa produtividade e permitindo um uso
324 mais eficiente da terra.

325

326 **Referências**

327 Barboza, E. (2014). Adubação nitrogenada para consórcio de alface e rúcula.

328 Bianco, M. S. (2015). Viabilidade agroeconômica do consórcio de couve com
329 espinafre 'Nova Zelândia'.

330 Borges, L. S.; Parreira, M. C.; Cruz, M. V.; Gonçalves, C. J. B.; Melofilho, D.; Silva, C.
331 H. S.; Ribeiro, D. P.; Cultivo Consorciado de alface, cebolinha e coentro na

332 Amazônia Tocantina. Brazilian Journal of Development. v. 5, n. 6, p. 6092-6106,
333 2019.

334 Camili, E. C., de Azevedo, C. C. B. V., Bocuti, E. D., de Miranda Silvério, J., da Costa
335 Barros, K., da Silva, A. R. B., & Júnior, S. S. (2013). Cultivo consorciado de alface sob
336 diferentes arranjos espaciais e manejo do dossel de taioba. *Agrarian*, 6(20), 110-
337 120.

338 Castro, P. R. C., Ferreira, S. O., & Yamada, T. (1987). *Ecofisiologia da produção*
339 *agrícola* (No. 630.2745/C355). Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da
340 Potassa e do Fosfato.

341 Cardoso, M. O., Antonio, I. C., Berni, R. F., & Kano, C. (2017). Consórcio couve-de-
342 folha (*Brassica oleracea* var. *acephala*) e cariru (*Talinum triangulare*) sob duas
343 alternativas de fertilização em cultivo protegido. *Embrapa Amazônia Ocidental-*
344 *Artigo em periódico indexado (ALICE)*.

345 Carvalho, F. W. A. D. (2011). Tamanho de parcela e viabilidade agroeconômica
346 do consórcio cenoura e rúcula.

347 Colombo, J. N., Puiatti, M., Silva Filho, J. B. D., Vieira, J. C. B., & Silva, G. D. C. C. D.
348 (2018). Viabilidade agroeconômica do consórcio de taro (*Colocasia esculenta* L.)
349 e pepino em função do arranjo de plantas. *Revista Ceres*, 65, 56-64.

350 Coutinho, P. W. R., Oliveira, P. S. R. D., Echer, M. D. M., Cadorin, D. A., & Vanelli, J.
351 (2017). Establishment of intercropping of beet and chicory depending on soil
352 management¹. *Revista Ciência Agronômica*, 48, 674-682.

353 Damasceno, A. S. V., Massaroto, J. A., do Nascimento Junior, A. P., & Munhoz, E.
354 M. (2016). Avaliação da produção de alface e rabanete em consórcio. *Revista*
355 *de Ciências Agroambientais*, 14(1).

356 Ferreira, E. B. et al. (2014). ExpDes: um pacote R para ANOVA e projetos
357 experimentais. **Matemática Aplicada**, v. 5, n. 19, pág. 2952.

358 Figueira, F.A.R. (2012). **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na
359 produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de
360 Viçosa, 412p.

361 Grangeiro, L. C., Bezerra Neto, F., Negreiros, M. Z. D., Cecílio Filho, A. B., Caldas, A.
362 V. C., & da Costa, N. L. (2007). Produtividade da beterraba e rúcula em função da
363 época de plantio em monocultivo e consórcio. *Horticultura Brasileira*, 25, 577-581.

364 Hendges, A. R. A. A.; Guimarães, M. A.; Dovale, J. C.; Lima Neto, B. P. Agronomic
365 Performance and Biological Efficiency of Kale Intercropped With Spice Species.
366 *Revista Caatinga*. v. 32, n.1, p.7-15, 2019.

367 IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal de**
368 **Aracoiaba**, 2017. Disponível em:<
369 https://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2017/Aracoiaba.pdf>
370 Acesso em: 05 fev. 2022.

371 Lacerda, R. R. D. A. (2015). Estudo agroeconômico do cultivo da couve folha,
372 coentro, alface e cebolinha em sistemas consorciados.

373 Lima, J. S., Chaves, A. P., Neto, F. B., dos Santos, E. C., & de Oliveira Rodrigues, G. S.
374 (2013). Produtividade da cenoura, coentro e rúcula em função de densidades

375 populacionais. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento*
376 *Sustentável*, 8(1), 16.

377 Lima Neto, BP (2017). Arranjos de cultivo em consórcio entre Rúcula e Nirá (*Allium*
378 *tuberosum* Rottler ex Spreng).

379 Lopes, N. F., & Lima, M. D. S. (2015). *Fisiologia da produção*. Viçosa: UFV.

380 Moraes, E. C. D. (2016). Viabilidade do consórcio de beterraba e caupi-hortaliça
381 sob adubação com flor-de-seda e arranjos espaciais.

382 Moreira, J. N. (2011). Consorciação de rúcula e coentro adubada com espécie
383 espontânea sucedida pelo cultivo de rabanete (Doctoral dissertation,
384 Universidade Federal Rural do Semi-Árido).

385 Nascimento, D. M. do. Sistemas de Cultivos de couve folha e rúcula sob tipos de
386 adubação. Dissertação (Universidade Federal de Campina Grande), 95p. Pombal-
387 PB, 2019.

388 Novo, M. D. C. D. S., Praela-Pantano, A., Trani, P. E., & Blat, S. F. (2010).
389 Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. *Horticultura*
390 *Brasileira*, 28, 321-325.

391 Ohse, S., Alves Rezende, B. L., Sleutjes Silveira, L., Fernandes Otto, R., & Gonçalves
392 Cortez, M. (2012). Viabilidade agrônômica de consórcios de brócolis e alface
393 estabelecidos em diferentes épocas. *Idesia (Arica)*, 30(2), 29-37.

394 Oliveira, L. A. D. A., Bezerra Neto, F. R. A. N. C. I. S. C. O., Silva, M. L. D., Oliveira, O.
395 F. N., LIMA, J. S. S. D., & Barros Júnior, A. P. (2015). Viabilidade agrônômica de
396 policultivos de rúcula/cenoura/alface sob quantidades de flor-de-seda e
397 densidades populacionais. *Revista Caatinga*, 28, 116-126.

398 Paula, V. F. S. (2011). Viabilidade agroeconômica de consórcios de cenoura e
399 rúcula em diferentes quantidades de jirirana e arranjos espaciais. Mossoró:
400 UFRSA. 63p.

401 Pereira, E. D. (2012). Viabilidade agrônômica de policultivos e consórcio entre as
402 culturas, pimentão, coentro alface e cebolinha.

403 Pimentel, M. S., Lana, Â. M. Q., & De-Polli, H. (2009). Rendimentos agronômicos em
404 consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto
405 orgânico. *Revista Ciência Agronômica*, 40(1), 106-112.

406 Resende, A. L. S., Viana, A. J. D. S., Oliveira, R. J., Aguiar-Menezes, E. D. L., Ribeiro,
407 R. D. L., Ricci, M. D. S., & Guerra, J. G. M. (2010). Consórcio couve-coentro em
408 cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. *Horticultura*
409 *brasileira*, 28, 41-46.

410 Santos, M. D. F. A. D. (2021). Produtividade do consórcio de rúcula com coentro
411 sob diferentes quantidades da mistura de palha de carnaúba mais esterco
412 bovino.

413 Takaoka, M., & Minami, K. (1984). Efeito do espaçamento entre linhas sobre a
414 produção de rúcula (*Eruca sativa* L.). *O solo*, 2, 51-55.

415 Trani, P. E., Fornasier, J. B., & Lisbão, R. S. (1992). *Cultura da rúcula*. Campinas: IAC.

416 Willey, R. (1979). Intercropping-its importance and research needs: Part 1.
417 Competition and yield advantages. In *Field crop abstracts* (Vol. 32, pp. 1-10).

418