



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

RAILSON DE PAULA FREIRE

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS CULTIVARES DE RÚCULA EM
FUNÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA EM SISTEMA
HIDROPÔNICO**

URUÇUÍ
2021

RAILSON DE PAULA FREIRE

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS CULTIVARES DE RÚCULA EM
FUNÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA EM SISTEMA
HIDROPÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na
disciplina de TCC do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agronômica do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus
Uruçuí.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Ribamar Alencar
Macedo

URUÇUÍ
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Freire, Railson de Paula

F866d Desempenho agrônômico de duas cultivares de rúcula em função de diferentes densidades de semeadura em sistema hidropônia / Railson de Paula Freire. - 2021.
15 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2021.

Orientador : Prof. Dr. Vinicius Ribamar Alencar Macedo.

1. Eruca sativa M. . 2. Rúcula - cultivo. 3. Hidroponia - rúcula. I. Título.

CDD - 631

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

RAILSON DE PAULA FREIRE

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS CULTIVARES DE RÚCULA EM
FUNÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA EM SISTEMA
HIDROPÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado na disciplina de TCC do Curso de
Bacharelado em Engenharia Agrônômica do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí. Campus Uruçuí.

Aprovada em: 13/02/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vinícius Ribamar Alencar Macedo (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Prof. Dr. Ewerton Gasparetto da Silva
IFPI-Campus avançado de José de Freitas

Prof. Prof. Dr. Matheus Silva e Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS CULTIVARES DE RÚCULA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA EM SISTEMA

Railson de Paula Freire*

Vinícius Ribamar Alencar Macedo**

RESUMO

A densidade de semeadura é definida como o número de sementes por unidade de área, tem um importante papel no rendimento de culturas cultivadas para produção comercial, uma vez que o rendimento de uma lavoura se eleva com o aumento da densidade de semeadura, até atingir uma densidade ótima, que é determinada pela cultivar e por condições climáticas do local e do manejo com as plantas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da densidade de semeadura no desempenho produtivo de duas cultivares de rúcula em cultivo hidropônico no município de Uruçuí-PI. O experimento foi conduzido na hidroponia do IFPI-Campus Uruçuí, no período de novembro a dezembro 2020. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com 5 repetições, em esquema fatorial 2x3 (duas cultivares de rúcula: Folha Larga e Donatella) com as seguintes densidades de plantio: 4, 6 e 8 plantas por espuma fenólica. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de planta (cm), massa fresca e seca da raiz e da parte aérea (g) e massa fresca total (g) e produtividade (kg/m²). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). O melhor desempenho produtivo ocorreu para a cultivar donatella na densidade de 8 plantas por espuma fenólica.

Palavras-chave: *Eruca sativa* M. Hidroponia. Produtividade.

ABSTRACT

The sowing density is defined as the number of seeds per unit area, has an important role in the yield of crops grown for commercial production, since the yield of a crop increases with the increase in the sowing density, until reaching a optimal density, which is determined by the cultivar and climatic conditions of the place and the management with the plants. the objective of the work was to evaluate the effect of sowing density on the productive performance of two arugula cultivars under hydroponic cultivation in the municipality of Uruçuí-PI. The experiment was carried out in the hydroponics of the IFPI-Campus Uruçuí, from November to December 2020. A randomized block design was used, with 5 replications, in a 2x3 factorial scheme (two arugula cultivars: Folha Larga and Donatella) with the following planting densities: 4, 6 and 8 plants per phenolic foam. The following parameters were evaluated: plant height (cm), root and shoot fresh and dry weight (g) and total fresh weight (g) and productivity (kg / m²). The data were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test ($p < 0.05$). The best productive performance occurred for the cultivar donatella at the density of 8 plants per phenolic foam.

*Graduando em Bacharelado em Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI Campus de Uruçuí. E-mail: railsondepaula4321@gmail.com.br.

**Docente Dr. do Curso de Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI Campus de Uruçuí. E-mail: vinicius.macedo@ifpi.edu.br.

Keywords: *Eruca sativa* M. Hydroponics. Productivity.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 13/02/2021.

IDENTIFICAÇÃO E DISPONIBILIDADE: TCC: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui>

1 INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* M.) é uma hortaliça folhosa herbácea pertencente à família Brassicaceae, de rápido crescimento vegetativo, ciclo curto, porte baixo, folhas espessas, divididas e tenras com nervuras verdes ou verde-arroxeadas (SILVA et al., 2016).

Apesar da sua importância nutricional, a rúcula é uma planta sensível às condições de campo, sendo sua produção baixa (ANDRIOLO, 2013). Essa hortaliça, desde o final da década de 1990, vem conquistando seu espaço gradativamente. Segundo dados fornecidos pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP), a rúcula é o 63º produto mais comercializado na CEAGESP e no ano 2017 foram comercializadas 4.104 toneladas de rúcula.

Em quase todos os estados cultivam-se hortaliças em hidroponia, tendo como culturas principais, alface, rúcula, pimentão e tomate (FARIAS et al. 2011). Para o município de Uruçuí-PI, de acordo com as informações do Sindicato dos trabalhadores rurais do município, existem 18 (dezoito) agricultores que produzem produtos de hortas orgânicas e comercializam no mercado de Uruçuí (RODRIGUES et al (2019). Não há informações de que entre os 18 (dezoito) agricultores, tenha alguns que trabalham com hortaliças via hidroponia.

A interação do genótipo das plantas com as condições ambientais determina a produção de uma cultura. A população de plantas por unidade de área é determinada por três critérios básicos, que são o espaçamento entre fileiras, o espaçamento entre plantas e o número de plantas por cova. Diferenças nesses componentes, independentemente da interação com outras práticas de manejo, podem influenciar as plantas, afetando-lhes a arquitetura, o desenvolvimento, a massa, a qualidade e principalmente a produção (MONDIM, 1988).

A densidade de semeadura em sistema hidropônico para a cultura da rúcula é um assunto bastante estudado, que se busca informações sobre o desempenho das plantas quando submetidas a maiores densidades, as quais possibilitam obter uma melhor produtividade e um produto final de melhor qualidade.

Estudos sobre espaçamento e densidade de plantio são desenvolvidos para descobrir as necessidades específicas dos tratamentos culturais para as culturas em geral, com propósito de se obter uma melhoria da produtividade. A densidade de plantio é influenciada pelo espaçamento utilizado entre as plantas e, segundo Lima et al. (2007), quando se utiliza um menor espaçamento entre as plantas, conseqüentemente aumenta a densidade de plantio e, a certo limite, apresenta como vantagem aumento na produção total por área, podendo resultar em maior rentabilidade para o produtor.

No município de Uruçuí-PI, o consumo e o cultivo desta hortaliça encontram-se em crescimento e as informações sobre fatores que afetam a produção, tais como densidade de semeadura, cultivares, entre outros, são escassas. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da densidade de semeadura no desempenho produtivo de duas cultivares de rúcula em cultivo hidropônico no município de Uruçuí-PI.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí, localizado no município de Uruçuí, mesorregião do Cerrado do Sudoeste do Estado do Piauí, situada a uma altitude média de 167 metros. O local apresenta latitude Sul 7° 13' 46" e longitude Oeste de 44° 33' 22" de Greenwich, clima tropical, tendo verão com maior pluviosidade que o inverno. Segundo a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo Aw (clima tropical com estação seca no inverno), pluviosidade média anual é 1069 mm e temperatura média de 27.2 °C. Os dados de temperatura máxima, média, mínima e umidade relativa do ar referentes ao período de condução do experimento encontram-se na (Tabela 1).

Meses	T. Máxima	T. Média	T. Mínima	U.R do AR
	(°C)	(°C)	(°C)	(%)
Novembro	31,92	25,96	21,68	69,33
Dezembro	31,54	25,75	21,36	72,07

Tabela 1. Temperatura máxima (°C), média, mínima (°C) e umidade relativa do ar nos meses de dezembro e novembro, dados do INMET (2020), para Uruçuí-PI. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, Campus Uruçuí-PI.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 2x3, sendo o primeiro fator as duas cultivares (Donatela e Folha larga) e o segundo fator as densidades de cultivo (densidade I: 4 plantas/cédula; densidade II: 6 plantas/cédula e densidade III: 8 plantas/célula), tendo um total de 6 tratamentos com 5 repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi construída por 8 unidades de cultivo, sendo avaliadas as 4 unidades centrais.

Foram semeadas 4, 6 e 8 sementes por espuma fenólica, onde foi realizado um furo adequado para a cultura da rúcula. Após a semeadura, as bandejas contendo as espumas fenólicas, foram agrupadas ao ambiente escuro com temperatura baixa para ocorrer a germinação.

Decorrido dois dias no escuro, as plântulas foram transferidas para a canaleta de maternidade localizada no berçário, passando a receber 50% da solução nutritiva original onde a condutividade elétrica foi mantida entre 0,8 a 1,0 mS cm⁻¹ e pH na faixa de 5,5 a 6,5. No prepara da solução nutritiva foi utilizado 900g do produto comercial Dripsol, 600g de Nitrato de cálcio e 30g de Ferro-Q48 (Fe-EDTA).

Depois de uma semana na maternidade, as mudas foram transplantadas para canaletas contendo furos com espaçamento de 10 cm entre si. Decorrido mais uma semana na bancada do berçário, as mudas de cada cultivar foram retiradas e realocadas na bancada de crescimento (fase final), com espaçamento de 20 cm entre os furos e perfis, seguindo o delineamento experimental, onde passaram a receber a solução nutritiva por completa com condutividade mantida 2 mS cm⁻¹. As plantas permaneceram nessa fase até atingirem o “ponto de comercialização” com 25 dias após a semeadura, onde foram avaliados os parâmetros de desenvolvimento da cultura.

O fluxo da solução nutritiva foi acionado por temporizador elétrico, que permitia a irrigação por 15 minutos, com intervalos de 15 minutos no período das 6:00 às 12:00 horas, e a partir desse horário ficando ligada sem intervalo até as 18:00 h. No período noturno, a cada quatro horas, permanecendo ligado durante 15 minutos.

As variáveis analisadas foram: altura de planta (cm), massa fresca e seca da raiz e da parte aérea (g) e massa fresca total por planta (g) e produtividade (kg/m²). Para a massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz e massa fresca total foi utilizada balança Semi-analítica de três casas decimais. Já para determinar a massa seca, as plantas foram alocadas na estufa de circulação de ar forçado à 65°C, por um período de 48 horas com as amostras atingindo massa constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o programa (Software) Sisvar (FERREIRA, 2011)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de variância evidenciaram que houve diferenças significativas entre as densidades e cultivares para as variáveis massa fresca da parte aérea ($p < 0,05$), massa fresca da raiz ($p < 0,05$), massa seca da parte aérea ($p < 0,05$), altura de plantas ($p < 0,05$) e produtividade ($p < 0,05$). Somente com relação a densidade que a massa seca da raiz ($p < 0,05$) houve diferença significativa (Tabela 2).

Tabela 2- Resumo da análise de variância para as variáveis massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), comprimento da raiz (RC) altura da planta (AP) e produtividade em respostas a três densidades de plantio.

Fatores de variação	GL	Quadrado Médio					
		MFPA	MFR	MSPA	MSR	AP	PROD
Blocos	4	54.77 ^{ns}	11.26*	0.38*	0.0072 ^{ns}	5.23*	0.05*
Densidade	2	938.13*	29.14*	4.50*	0.02*	6.77*	0.55*
Cultivar	1	1023.05*	23.85*	3.39*	0.0032 ^{ns}	3.46*	0.24*
Densidade*Cultivar	2	36.68 ^{ns}	2.29 ^{ns}	0.30 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.26 ^{ns}	30.55 ^{ns}
Resíduos	20	19.81	3.43	0.13	0.005	0.78	0.02
CV (%)		8.93	8.39	10.36	10.34	3.70	8.42

*significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo ($p > 0,05$).

A cultivar donatella apresentou diferença estatística nas densidades de plantios para a massa fresca da parte aérea, quando comparada com a cultivar folha larga, sendo a densidade de 8 plantas a melhor, apresentando média de 66,39 g (Figura 1).

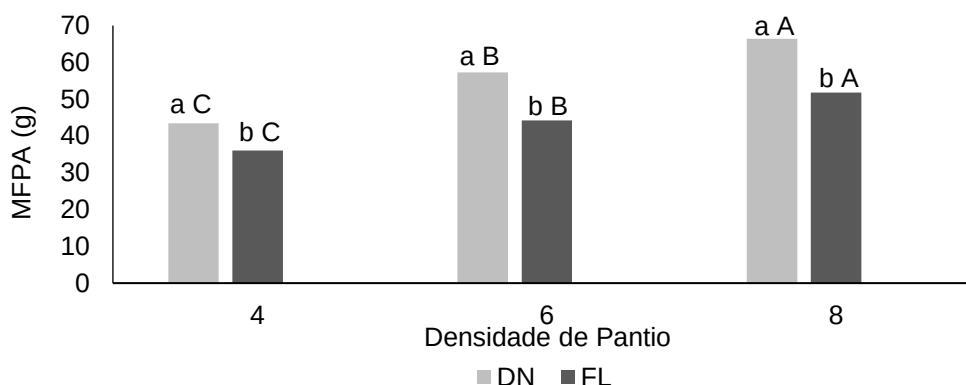


Figura 1 - Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFPA). Médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si para as cultivares em cada densidade e letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as densidades em cada cultivar, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Uruçuí, Piauí, 2021.

Com relação a variável massa fresca da raiz, percebe-se que houve diferença significativa para as cultivares na densidade 8, onde a cultivar folha larga com média 24,86g, diferiu estatisticamente da donatella (Figura 2). Quando comparamos massa fresca da raiz com a massa fresca da parte aérea, percebe-se que houve uma redução da massa da raiz para a cultivar donatella, este resultado demonstra que houve competição entre as plantas, ocasionando estresse no sistema radicular.

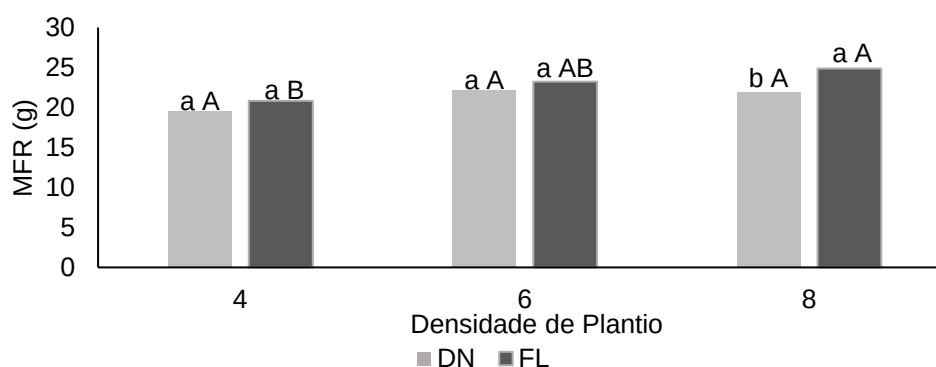


Figura 2 - Valores médios de massa fresca da raiz (MFR). Médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si para as cultivares em cada densidade e letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as densidades em cada cultivar, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Uruçuí, Piauí, 2021.

Para as densidades dentro das cultivares não houve diferença para a donatella, porém, para folha larga houve diferença significativa entre densidades 8 e 4 plantas por célula de espuma fenólica (Figura 2).

Para a variável massa seca da parte aérea as cultivares donatella e folhar larga nas densidades 6 e 8 plantas por células, apresentaram diferença estatística entre si, porém, na densidade 4 não ocorreu diferença significativa entre as cultivares (Figura 3).

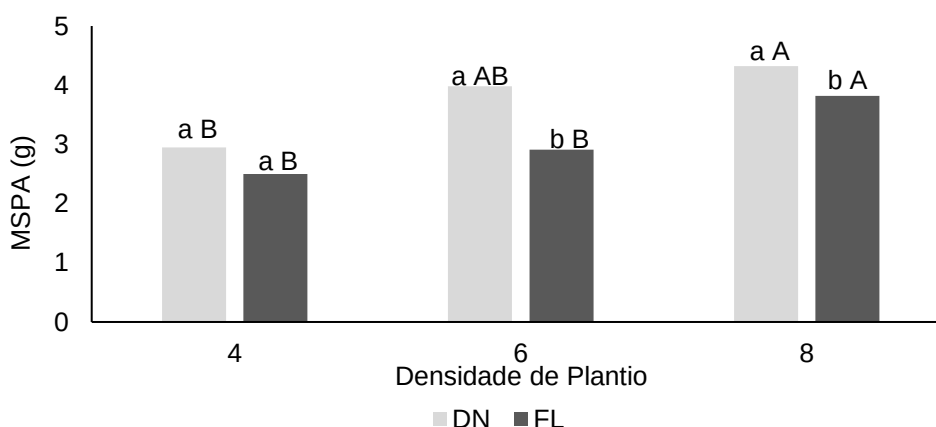


Figura 3 - Valores médios de massa seca parte aérea (MSPA). Médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si para as cultivares em cada densidade e letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as densidades em cada cultivar, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Uruçuí, Piauí, 2021.

Ainda na (figura 3), analisando o desempenho da densidade dentro de cada cultivar, a densidade 4 e 8 plantas por célula diferiram estatisticamente entre si para donatella apresentando média de 2.95 g e 4.32 g, respectivamente. Já para folha larga a densidade 8 diferiu das demais, apresentando uma média de 3.82 g (Figura 4).

A produção de massa foliar obtida pelas cultivares durante o experimento pode ter sido influenciada pela temperatura máxima diária, registrando nos meses de novembro e dezembro médias de 31,92°C e 31,54°C, respectivamente (Figura 1),

Trabalhando com produtividade de rúcula hidropônica cultivada em diferentes épocas e vazões de solução nutritiva, utilizando 12 plantas por células, Genuncio et al. (2011), também obtiveram maior produção de massa da parte aérea de rúcula nos meses de novembro e dezembro nos quais foram registradas ao ambiente externo temperaturas máximas de 31,6°C e 36,3°C, respectivamente. Além da radiação solar por ser uma região que se localiza próxima a linha do equador.

Nos meses que foram conduzidos o experimento é comum ocorrer maiores incidências de radiação solar e precipitações, elevando a temperatura e a umidade relativa do ar que ficou acima de 60%. Essas alterações podem ser responsáveis pelo maior acúmulo de massa fresca nesses meses e, juntamente com a maior densidade, contribuíram para uma maior produção de massa. Além da influência da temperatura e densidade, a cultivar donatella apresentou mudas superiores a cultivar folha larga, característica que pode estar relacionada a fatores genético da planta.

Para a variável altura das plantas não houve diferença estatística entre as cultivares quando submetidas às diferentes densidades (Figura 4).

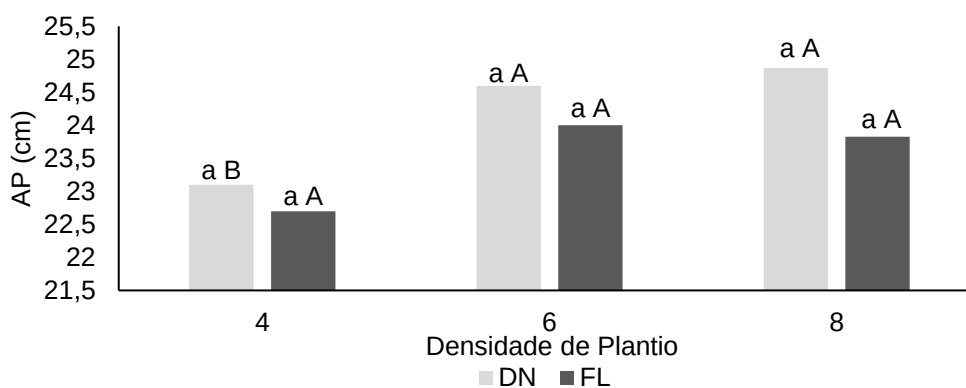


Figura 4- Valores médios de altura de planta (AP). Médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si para as cultivares em cada densidade e letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as densidades em cada cultivar, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Uruçuí, Piauí, 2021.

Este resultado demonstra que as densidades estudadas neste trabalho não interferiram no desenvolvimento e arquitetura das plantas. Porém, a densidade dentro de cada cultivar constata diferença estatística, onde as densidades 6 e 8 plantas por células apresentaram altura de plantas 24.60 cm e 24.87 cm, respectivamente para a cultivar donatella. Sendo a cultivar folha larga novamente não apresentou diferença estatística (Figura 4).

O fato das plantas estarem muito próximas, com pouco espaço à medida que aumentou o número de plantas por célula, foi o que levou as plantas a competirem

por luz, proporcionando uma maior altura de planta nessas condições de maior densidade. Gonçalves et al. (2017), ao estudarem ambiência e desempenho produtivo de rúcula cultivada em diferentes espaçamentos, obtiveram maiores altura de plantas em menor espaço entre plantas. Com menor espaço, as plantas crescem mais em altura em busca de luz, principal elemento climático que determina o seu crescimento, além de água e nutrientes disponíveis na solução do solo (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Com relação ao comprimento da raiz, constatou-se que não houve diferença estatística entre as cultivares dentro de cada densidade (Tabela 2). O fator densidade dentro de cada cultivar também não demonstrou diferença estatística. Uma vez que não constatou redução do comprimento radicular para essas densidades, infere-se que as plantas ainda não estão competindo entre si pelos fatores que contribui para o seu desenvolvimento. Esses resultados diferem dos obtidos por Porto et al. (2019), que aplicando maiores densidades de plantas por células de espuma fenólica, verificaram diminuição do comprimento de raiz.

Tabela 2 - Valores médios de comprimento das raízes (CR), em resposta a três densidades. Uruçuí, Piauí, 2021.

Cultivar	CR (cm)		
	Densidade		
	4	6	8
Donatella	25.20 a A	26.63 a A	27.73 a A
Folha Larga	26.40 a A	26.63 a A	26.43 a A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível 5% de probabilidade.

Analisando a (Figura 6), para a massa fresca total a cultivar donatella foi melhor estatisticamente do que a cultivar folha larga na densidade 6 e 8, porém, não diferiram na densidade com 4 plantas por célula.

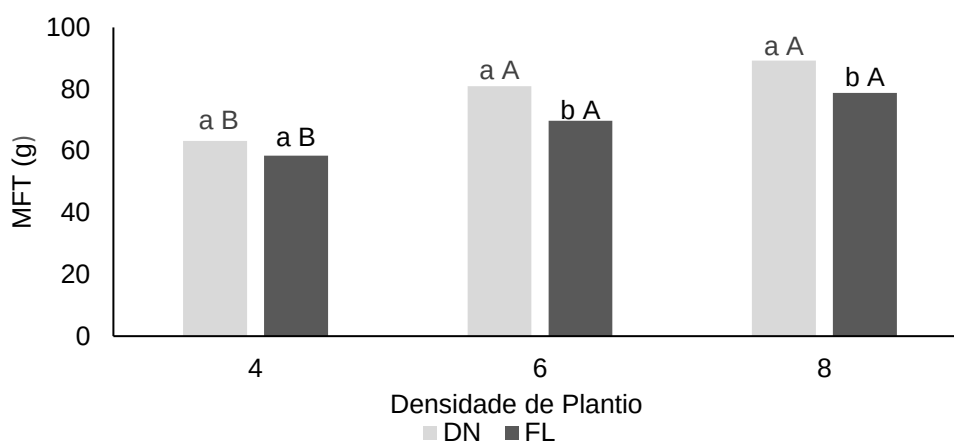


Figura 6- Massa fresca total (MFT). Médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si para as cultivares em cada densidade e letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as densidades em cada cultivar, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Uruçuí, Piauí, 2021.

Essa diferença apresentada entre as cultivares pode ser justificada pois a donatella ainda como muda e antes de ser transplantada para a bancada definitiva, já apresentava visivelmente desenvolvimento superior a cultivar folha larga. Segundo Silva *et al.* (2016), trabalhando com respostas produtivas de cultivares de rúcula em sistema hidropônico também constataram maior massa fresca total para a cultivar donatella em relação a folha larga.

A produtividade para as duas cultivares foi determinada em quilograma por metro quadrado (kg/m²) transformando os valores de massa fresca total. A donatella teve maiores produtividades nas densidades 6 e 8 com médias de 1,62 kg e 1,79 kg, respectivamente. A contribuição foi significativa ao se observar que a média de rendimento aumentou de 1,40 para 1,62 kg na densidade de 6 plantas e, 1,58 kg para 1,79 kg na densidade 8 (Figura 7).

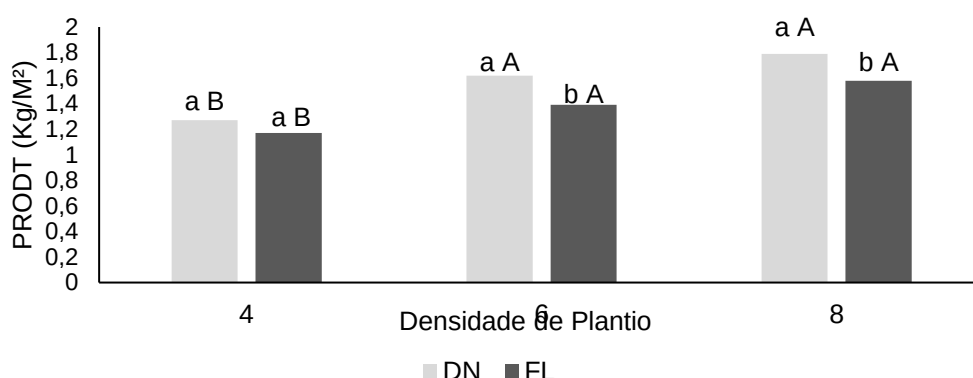


Figura 7- Produtividade (PROD). Médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si para as cultivares em cada densidade e letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as densidades em cada cultivar, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Uruçuí, Piauí, 2021

O ganho de produtividade com densidades diferentes para a mesma cultivar é mais expressivo do que comparado entre elas. Para a donatella com 4 plantas por células a produtividade foi de 1,27 kg, já na densidade 8, obteve uma produtividade de 1,78 kg. O mesmo ocorreu para folha larga, onde na densidade 4 teve 1,17 kg, porém para a densidade 8 obteve 1,58 kg. Como a forma de comercialização que predomina para a rúcula é em maços, o rendimento promovido pela maior densidade torna esse sistema mais interessante do ponto de vista da produção (REGHIN e *et al* 2004).

4. CONCLUSÃO

Densidade de 8 plantas por espuma fenólica para as duas cultivares obtiveram o melhor desempenho produtivo. Comparando as cultivares a Donatella foi superior à Folha larga.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral: princípios e técnicas**. 2. ed. Santa Maria, UFCM, 2013.

COMETTI, N. N. et al. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico—sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 252-257, 2008.

FARIAS, V. D. S.; SAMPAIO, I. M. G.; GUSMÃO, S. A. L. Cultivo de rúcula em hidroponia NFT, submetidos a diferentes substratos de produção de mudas e densidades de semeadura. Belém, 2011. Disponível em: <http://revista2.grupointegrado.br>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez. 2011.

GENUNCIO, G. C. et al. Produtividade de rúcula hidropônica cultivada em diferentes épocas e vazões de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 29, n. 2, p. 605-608, 2011.

GONÇALVES-TREVISOLI, E. D. V. et al. Ambiência e desempenho produtivo de rúcula cultivada em diferentes espaçamentos. **Sci. Agrar. Parana**. Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 2, abr./jun., p. 230-236, 2017.

LIMA, S.S.L.; et al. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.04, p.407-413, 2007.

MONDIN, M. Influência de espaçamentos, métodos de plantio e de sementes nuas e pelotizadas, na produção de duas cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.). 1988. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1988.

OLIVEIRA, E. Q. et al. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2010

PORTO, A.H *et al.* Densidades de sementes em sistema hidropônico no desenvolvimento de rúcula baby leaf. **Cultivando O Saber**, v. 12, n. 4, p. 353-366, outubro a dezembro de 2019.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. van der. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 02, p.289-297, 2004.

RODRIGUES, A.M. et al. Caracterização da produção de hortaliças no município de Uruçuí-PI. **Congresso Internacional de ciências agrárias**, IV, 2019, Recife. PDVagro. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IVCOINTERPDVAgro.2019.0028>. Acesso em: 16 jan. 2021.

SILVA, J.L. *et al.* Respostas produtivas de cultivares de rúcula em sistema hidropônico. Campo Digit@I: **Rev. Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v. 11, n. 1, p. 16-24, jan./jul., 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p.819.