

Análise do desenvolvimento de cultivares de rúcula submetidas a diferentes tipos de substrato

Analysis of the development of arugula cultivars submitted to different types of substrate

DOI:10.34117/bjdv7n12-309

Recebimento dos originais: 12/11/2021

Aceitação para publicação: 09/12/2021

Gustavo Gomes Lima

Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Pará, campus de Altamira

Universidade Federal do Pará

Rua Cel. José Porfírio 2515, São Sebastião, Altamira-Pa. Cep: 68372-040

E-mail: gustavosp7940@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5897-8154>

Sandra Andrea Santos da Silva

Docente da Universidade Federal do Pará, campus de Altamira

Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia

Rua Cel. José Porfírio 2515, São Sebastião, Altamira-Pa. Cep: 68372-040

E-mail: sandrasilva@ufpa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7398-5654>

Bruno Carvalho Viterbino

Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Pará, campus de Altamira

Universidade Federal do Pará

Rua Cel. José Porfírio 2515, São Sebastião, Altamira-Pa. Cep: 68372-040

E-mail: bruno.viterbino@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6693-8726>

Viviane Nascimento dos Santos

Discente do curso de Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Pará, campus de Altamira

Universidade Federal do Pará

Rua Cel. José Porfírio 2515, São Sebastião, Altamira-Pa. Cep: 68372-040

E-mail: vivianesantos2797@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2673-7628>

Maysa Lorrane Medeiros de Araújo

Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Pará, campus de Altamira

Universidade Federal do Pará

Rua Cel. José Porfírio 2515, São Sebastião, Altamira-Pa. Cep: 68372-040

E-mail: maysamedeiros97@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9307-3166>

Cláudia Barbosa Cordeiro

Bacharel em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Pará, campus de Altamira

Universidade Federal do Pará

Rua Cel. José Porfírio 2515, São Sebastião, Altamira-Pa. Cep: 68372-040

E-mail: clauagro97@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9554-004X>

Emanuelle Valeska Bilhar Araújo

Bacharel em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Pará, campus de Altamira

Universidade Federal do Pará

Rua Cel. José Porfírio 2515, São Sebastião, Altamira-Pa. Cep: 68372-040

E-mail: emanubilhar@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9654-4595>

Rafael Oliveira da Silva

Mestrando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Pará, Belém Pará

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, Cep: 66075-110

E-mail: rafaelosilva21@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4728-2493>

RESUMO

A rúcula (*Eruca sativa* Miller) é uma hortaliça pertencente à família Brassicaceae, originadas de regiões mediterrâneas da Europa e Leste da Ásia, o consumo vem aumentando no mundo, não só pelo fato do crescente aumento da população, mas, também pela tendência de mudança de hábito do consumidor. Suas folhas são macias e moles quando jovens, possuem um sabor picante e são muito apreciadas em saladas se adaptam melhor em clima mais ameno de temperaturas entre 15 e 18°C. O objetivo do trabalho foi analisar o desenvolvimento de duas cultivares de rúcula (Cultivada e Apreciatta) em três tipos de substratos/tratamento diferentes, avaliando-se parâmetros como altura, número de folhas, comprimento radicular e peso de matéria seca da parte aérea e de raiz. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Pará-Campus Altamira/PA, em casa de vegetação com a instalação de um canteiro de chão com as dimensões de 140 x 140 cm e 24,5 cm de altura com três subdivisões iguais com área de 0,65m². Sendo os tratamentos: T1 - substrato contendo Solo de Barranco; T2 - Solo de Barranco + Adubo Mineral (65g de NPK, na formulação 5-10-10) + Terra Preta (5kg) + Esterco Bovino (6L); T3 - Solo de Barranco + Terra Preta (5kg). Todas as sementes foram germinadas em copos plásticos, perfurados na base e contendo substrato de terra preta e após 16 dias de germinação, as mesmas foram transplantadas para o canteiro e após sete dias iniciou-se as coletas de dados dos parâmetros de número de folhas e altura. Conforme os resultados obtidos para os parâmetros de altura, número de folhas, comprimento radicular e peso de matéria seca da parte aérea e de raiz, as cultivares Apreciatta e Cultivada obtiveram melhores desenvolvimento no tratamento T2.

Palavras-chave: Crescimento Vegetativo, *Eruca sativa* L., Hortaliças.

ABSTRACT

The arugula (*Eruca sativa* Miller) is a vegetable that belongs to the Brassicaceae family, originated in Mediterranean regions of Europe and East Asia, the consumption has been increasing in the world, not only because of the growing population, but also by the tendency to change consumer habits. Its leaves are soft and tender when young, have a spicy flavor, and are very appreciated in salads. They adapt better to a milder climate with temperatures between 15 and 18°C. The objective of this work was to analyze the development of two rocket cultivars (Cultivated and *Apreciatta*) in three different substrate/treatment types, evaluating parameters such as height, number of leaves, root length and dry matter weight of the aerial part and root. The experiment was conducted at the Federal University of Pará-Campus Altamira/PA, in a vegetation house with the installation of a ground bed with the dimensions of 140 x 140 cm and 24.5 cm high with three equal subdivisions with an area of 0.65m². The treatments were: T1 - substrate containing Gully Soil; T2 -Gully Soil + Mineral Fertilizer (65g of NPK, in the 5-10-10 formulation) + Black Earth (5kg) + Cattle Manure (6L); T3 - Gully Soil + Black Earth (5kg). All seeds were germinated in plastic cups, perforated at the base and containing black soil substrate and after 16 days of germination, they were transplanted to the bed and after seven days began collecting data on the parameters of number of leaves and height. According to the results obtained for the parameters height, number of leaves, root length and weight of dry matter of the aerial part and root, the cultivars *Apreciatta* and *Cultivada* obtained better development in the T2 treatment.

Keywords: Vegetative Growth, *Eruca sativa* L., Vegetables.

1 INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* Miller) é uma hortaliça pertencente à família Brassicaceae, de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto, originada de regiões mediterrâneas da Europa e Leste da Ásia. Destaca-se entre as hortaliças folhosas pelo seu elevado teor de potássio, enxofre, ferro, vitaminas A e C, sabor picante e cheiro agradável (GENUNCIO et al., 2011), sendo bastante apreciadas na forma de saladas.

A crescente demanda por vegetais de alta qualidade tem elevado a procura de novas alternativas de produção, especialmente substratos que podem fornecer boa retenção de água, aeração e desenvolvimento adequado das raízes (QUINTO et al., 2011). Substratos orgânicos são uma fonte alternativa e têm mostrado características suficientes para facilitar o desenvolvimento de mudas de hortaliças (SALUCI et al., 2017).

Os substratos utilizados são de extrema importância, principalmente para fornecer matéria orgânica e a sua utilização favorece uma melhor estruturação do solo, o que é benéfico para a produção, pois tem um papel importante agindo como um condicionador do solo, podendo promover o aumento da porosidade e aeração, evitar perdas por escoamento superficial (SILVA, 2012) e fornecer condições adequadas para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Ressalta-se que não existe um substrato ideal para uma determinada espécie, pois cada um apresenta características intrínsecas, podendo apresentar benefícios ou não dependendo da espécie cultivada. Portanto, a escolha depende das necessidades e exigências de cada cultura e de seus custos de produção. Desse modo, é necessário avaliar diferentes substratos e/ou misturas para cada espécie oleícola (SILVA et al., 2019).

Diante desse contexto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos no desempenho produtivo de duas cultivares de rúcula em casa de vegetação, nas condições de Altamira, Pará.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido durante o primeiro semestre de 2018 na casa de vegetação da Universidade Federal do Pará, no município de Altamira, localizada no sudoeste paraense na região amazônica e situada em uma altitude de 109 m, nas coordenadas 03°12'10" S e 52°12'21" W, de clima do tipo equatorial Am e Aw, da classificação de Köppen, apresentando temperaturas médias de 26 °C e precipitação mensal média de 1.700 mm.

Utilizou-se sementes das cultivares de rúcula Cultivada e Apreciatta ambas da empresa Feltrin sementes, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os tratamentos foram constituídos por: **T1** - substrato contendo Solo de Barranco; **T2** – Solo de Barranco + Adubo Mineral (65g de NPK, na formulação 5-10-10) + Terra Preta (5kg) + Esterno Bovino (6L); **T3** - Solo de Barranco + Terra Preta (5kg).

As sementes foram postas para germinar no dia 18 de abril de 2018 em copos plásticos descartáveis de 50 ml, perfurados na base e contendo substrato de terra preta, as mesmas foram dispostas em 60 copos, distribuídos igualmente em 30 copos para cada cultivar de rúcula, contendo em cada recipiente cinco sementes das suas respectivas cultivares plantadas em 1cm de profundidade, cabe destacar que a germinação se deu a partir de três dias após o plantio. Após 16 dias de germinação as mudas foram transplantadas para um canteiro, instalado no chão com dimensões de 140 x140 cm e 24,5 cm de altura, com três subdivisões iguais com área de 0,65m², e uma área total de 1,95m², foi-se realizada a aplicação de adubo mineral (65g de NPK, na formulação 5-10-10) por meio de lançamento no compartimento central destinada ao **T2**, em uma vala de 25 cm de profundidade a fim de evitar a queima dos vegetais. Neste caso, vale ressaltar que as mudas foram transplantadas para o canteiro após uma semana da aplicação do adubo, fazendo-se a abertura de uma cova contendo duas mudas por cova, a fim de garantir a

estabilidade das mudas e posterior desbaste com a seleção da melhor muda, havendo em cada compartimento 20 plantas sendo as mesmas dispostas em duas repetições de cinco plantas para cada cultivar, totalizando 10 plantas, as mesmas foram dispostas em fileiras com espaçamento de 20 cm entre elas e 5 cm entre as plantas.

Em relação aos tratamentos culturais as mudas foram regadas diariamente nos primeiros horários do dia e nos finais de tarde, foram efetuadas quatro coletas de dados de sete em sete dias, avaliando-se os parâmetros de alturas e números de folhas. Após 37 dias de campo as rúculas foram retiradas do canteiro, levadas ao Laboratório de Solos da Faculdade de Engenharia Agrônômica, a fim de fazer-se a retirada de solo das raízes, onde as mesmas fossem devidamente lavadas, passando duas vezes por três bandejas de plástico contendo água até a retirada do solo e posteriormente postas para secar ao ar livre sobre papéis de folha A4 devidamente identificados obedecendo ao protocolo de tratamentos e cultivares correspondentes.

Obedecendo a ordem de tratamentos e cultivares, as plantas foram levadas a bancada e feitas a separação das raízes das partes aéreas, com posterior mensuração do tamanho das raízes com o uso de uma régua de acrílico. Posteriormente, as raízes e partes aéreas foram postas em sacos de papel previamente identificados e levados a estufa de circulação de ar fechada a 170 °C por 72 horas, até atingirem peso constante, e após as 72 horas as mesmas foram retiradas da estufa e pesadas a fim de se conhecer o peso da matéria seca.

As análises estatísticas foram realizadas empregando-se os recursos do programa ASSISTAT® versão 7.7 (Silva e Azevedo 2016). Os dados foram submetidos previamente à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e os gráficos foram gerados usando o software SigmaPlot® versão 10.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de altura para as cultivares de rúcula, foram distintos, a Cultivada apresentou médias maiores nos tratamentos T1 e T2, sendo estas estatisticamente iguais entre si, e tratamento T3 que apresentou os menores valores de altura não apresentou diferença ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Ao observamos o parâmetro de altura para as duas cultivares se observa que a cultivar Apreciatta cresceu mais em relação a cultivar cultivada, quando submetida ao tratamento T2.

A altura da Cultivada nos tratamentos T1 e T2 foram bastante semelhantes, com 10,5 e 13,4 cm respectivamente, neste caso o tratamento que detinha apenas solo de barranco não diferiu do tratamento com NPK, terra preta e esterco, e o T3 com solo e terra preta apresentou a pior média, com 5,3 cm.

Guimarães e colaboradores (2019) verificaram que não houve diferença da variável altura da rúcula com relação à testemunha em seu trabalho, em que comumente apresenta uma média de 10 a 15 cm de comprimento, resultados que também podem ser visualizados com o cultivar cultivada.

Esse resultado não é observado com a *Apreciatta*, o T2 obteve plantas significativamente maiores, com uma média de 18 cm e decaiu sem a presença de alguns componentes, com 10,3 cm no T1 e 8,7 cm no T2, como demonstra a figura 1.

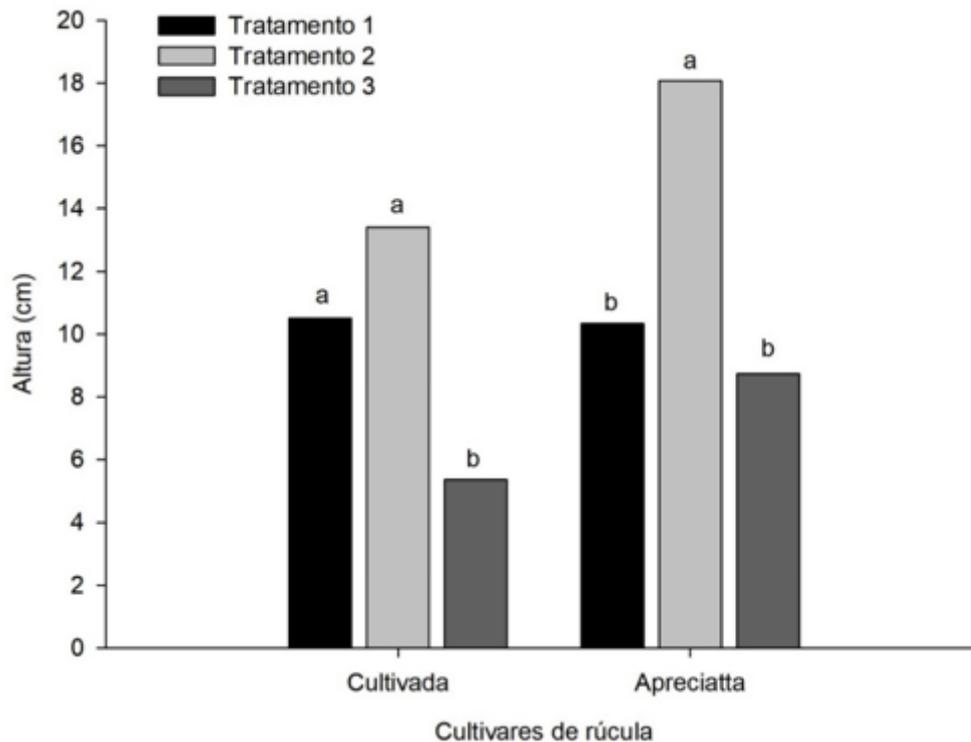
Esses resultados indicam que as duas cultivares se comportam de modo diferente quanto às exigências nutricionais.

O nitrogênio é o segundo elemento mais requisitado pela rúcula, no entanto, pouco se sabe sobre suas reais necessidades com relação à adubação nitrogenada, e boa parte do que é indicado baseia-se em outras hortaliças como a alface (REIS, 2019; MORAIS et al., 2017).

Reis (2019) ainda ressalta que o aumento de doses de nitrogênio promoveu não só o incremento de 33% da altura, mas também o desenvolvimento de todas as variáveis para esta cultura, com de 23, 82 e 51% no número de folhas, área foliar e massa seca.

As variedades comerciais de rúcula possuem grandes variações quanto à folha, resistência ou produtividade. Jardina et al. (2017) avaliando algumas cultivares, verificou que a *Apreciatta* tem uma tendência a apresentar maior altura que as demais, seus dados foram superiores aos nossos, com uma média de crescimento de 26cm para *Apreciatta* e 18,8 cm para cultivada.

Figura 1: Altura das cultivares de rúcula Cultivada e Apreciatta.



Na figura 2 são observados os valores de números de folhas das cultivares Cultivada e Apreciatta. O tratamento T2 da Cultivada apresentou o maior número de folhas em relação aos demais tratamentos, mas estatisticamente é igual ao tratamento T1, que também é igual ao tratamento T3 pelo teste de Tukey.

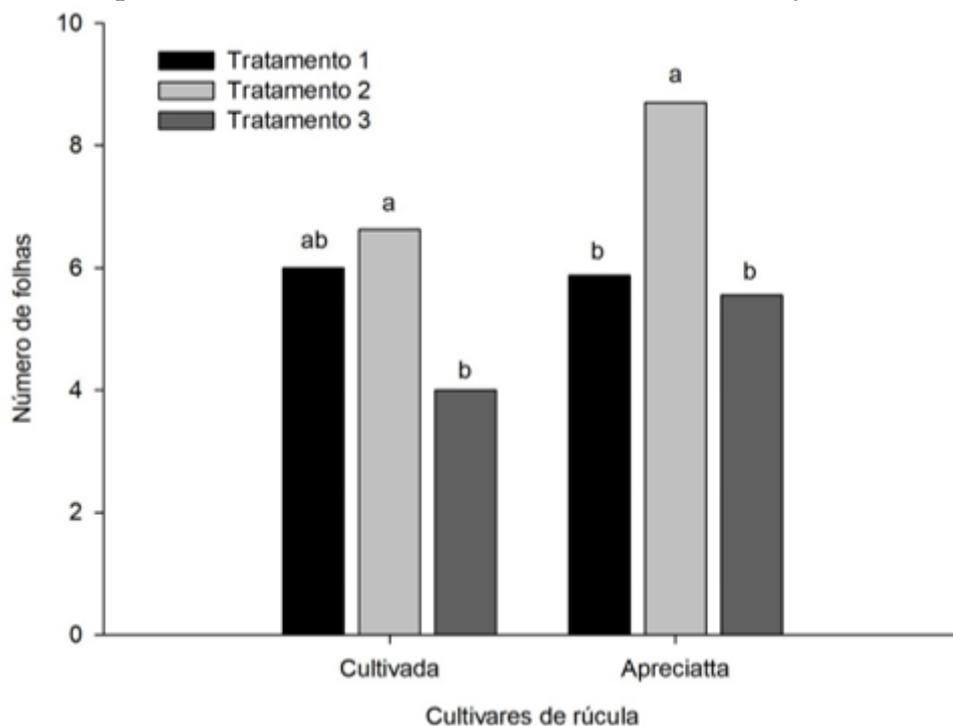
As plantas submetidas ao tratamento T2 da cultivar Apreciatta apresentaram o maior número de folhas, sendo o tratamento T2 diferente dos tratamentos T1 e T3.

As folhas são o principal produto comercial desta cultura, assim como da maioria das hortaliças, tornando a avaliação deste parâmetro um ponto importantíssimo a ser incrementado em campo.

No tratamento T2 há uma combinação adubos que atuam positivamente no desenvolvimento do cultivar Apreciatta. Guimarães et al. (2019) afirma que o nitrogênio tem forte influência no desenvolvimento vegetativo da rúcula, no qual o aumento da adubação nitrogenada induziu uma maior produção de folhas em seu trabalho, partindo de 12,8 na testemunha para 16,6 folhas por planta com a adoção de 200 kg ha⁻¹.

Marengo e colaboradores (2018) ao analisar os efeitos de distintas dosagens de esterco bovino, fonte de nitrogênio, também observou que dosagens elevadas como a presente no T2 induzia o aumento das folhagens, indicando que esse elemento é fundamental para o aumento da produtividade da rúcula.

Figura 2: Número de folha das cultivares de rúcula Cultivada e Apiciatta.



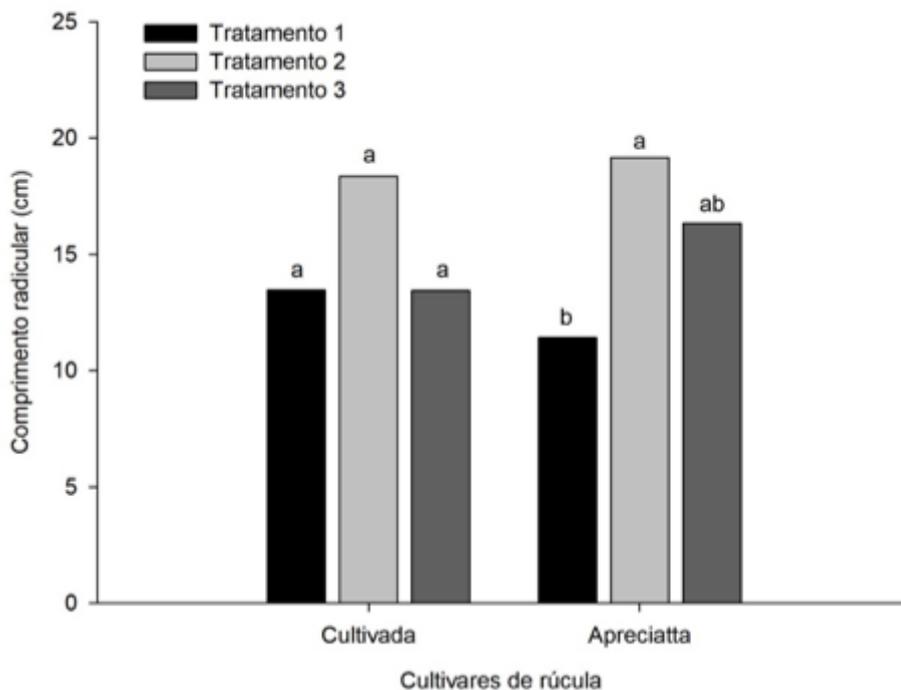
Conforme observado na Figura 3, nenhum dos tratamentos apresentaram diferença ($p>0,05$) pelo teste de Tukey para o parâmetro de comprimento radicular da cultivar cultivada.

Para a cultivar Apiciatta o tratamento T2 apresentou o maior comprimento de raízes em relação aos demais tratamentos, mas estatisticamente é igual ao tratamento T3, que é igual ao tratamento 1.

As plantas submetidas ao tratamento T2 em ambas cultivares apresentaram maiores valores de comprimento de raízes. A raiz depende da disponibilidade de nutrientes para se desenvolver do ponto de vista agrônômico o fomento do crescimento radicular é extremamente relevante uma vez que opera diretamente na promoção da parte aérea.

Nossos resultados foram superiores aos encontrados por Luz et al. (2018), que ao analisar o crescimento radicular da rúcula sobre diferentes dosagens de fósforo, verificaram um crescimento de apenas 14 cm na maior dose, enquanto observamos no T2 para as cultivares Cultivada e Apiciatta 18,3 e 19,7 cm.

Figura 3: Comprimento radicular das cultivares de rúcula Cultivada e Apreciatta.



Na figura 4 podemos observar os pesos de matéria seca da parte aérea das cultivares Cultivada e Apreciatta. Para ambas cultivares o tratamento 2 apresentou maior teor de matéria seca aérea, no qual a cultivar Apreciatta deteve maior teor de matéria seca quando comparado a cultivar cultivada. Os demais tratamentos 1 e 3 para ambas cultivares não diferiram estatisticamente entre si.

Nomura e colaboradores (2019) ao analisarem diferentes concentrações de biofertilizantes e uma dosagem de NPK (20-0-20) constataram que o tratamento com adubação química apresentou valores de massa seca aérea superiores aos demais resultados, com 50,3g, nossos dados se aproximaram destes, onde fica evidente um incremento de massa seca da cultivar Apreciatta, com 32,02g, no tratamento que continha juntamente com outros substratos o NPK, alcançando no T1= 14,75 e T3=11,23, e para a Cultivada o T2=26,65 também representou valores promissores, diferente do T1= 12,52 e T3= 8,06g.

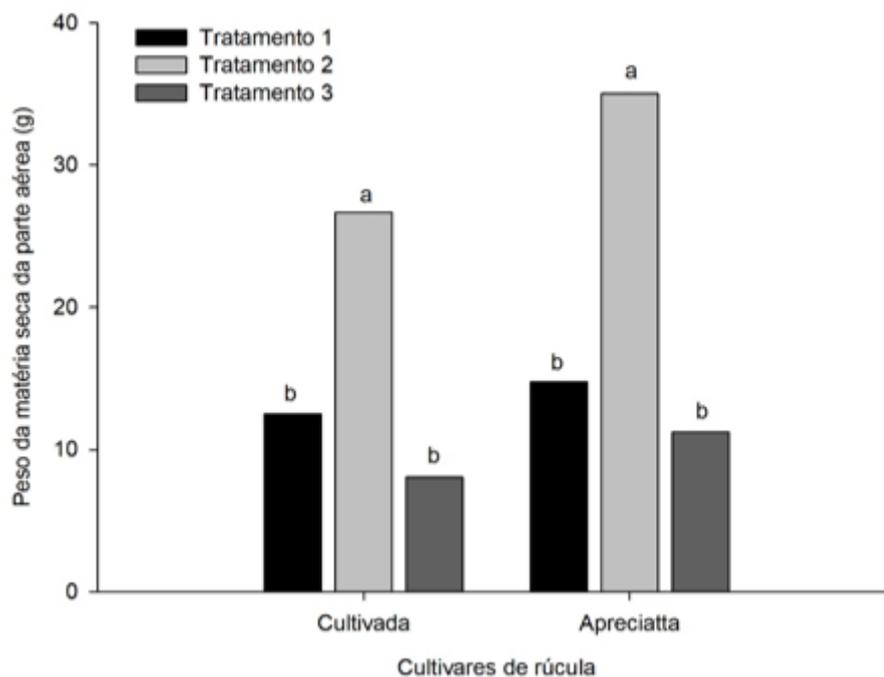
O aumento da matéria seca da parte aérea também foi verificado por Matos et al. (2016) ao adotar diferentes dosagens de superfosfato triplo, a concentração de 62mg L⁻¹ promoveu um crescimento de 42%.

O fósforo é um elemento essencial para o desenvolvimento vegetal, principalmente por fornecer energia e atuar diretamente nas atividades fisiológicas da

planta, esses fatores auxiliam na produtividade e conseqüentemente no aumento massa seca da rúcula (SILVA et al, 2015).

O potássio é um elemento que detém diversas funções bioquímicas, sua presença gera um aumento nos valores de massa fresca e massa seca, segundo Porto et al. (2013) isso ocorre devido as funções particulares que realiza na planta, contudo, estas contribuições estão associadas com o aumento de nitrogênio em campo, quanto maior a dosagem de N, maior a resposta potássica.

Figura 4: Peso da matéria seca da parte aérea das cultivares de rúcula Cultivada e Apiciatta.



Na figura 5 observamos o peso da matéria seca radicular das cultivares Cultivada e Apiciatta.

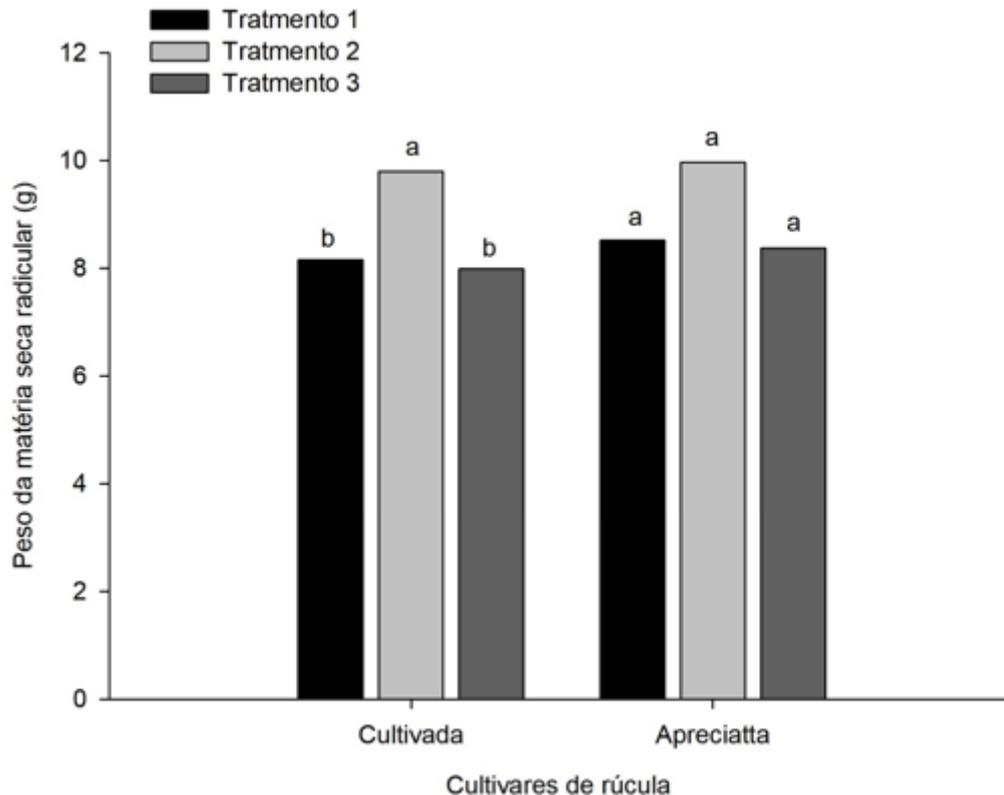
Para a Cultivada o tratamento 2 diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, apresentaram maiores teores de matéria seca de raízes em relação aos tratamentos 1 e 3. Para a cultivar apiciatta nenhum dos tratamentos apresentaram diferença ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey.

A matéria seca radicular não foi tão expressiva, mesmo que no tratamento 2 as plantas da Cultivada tenham alcançado 9,8 g, em relação a 8,18 no T1 e 7,99 g no T3.

Koetz et al. (2012) afirmam que a influência do fósforo sobre o desenvolvimento da rúcula é bastante visível, em seu estudo uma das variáveis que apresentaram um crescimento linear sobre diferentes dosagens de P_2O_5 foi a massa seca da raiz, com 92,93% de aumento com relação a testemunha.

O incremento da massa seca da raiz pode ser verificado com o aumento gradativo de N, como aponta SILVA et al (2015) em sua pesquisa, a dose com 167 mg dm⁻³ elevou a massa seca da raiz em 82,4%.

Figura 5: Peso da matéria seca radicular das cultivares de rúcula Cultivada e Apreciatta.



Nos tratamentos T2 e T3 a cultivar Apreciatta sobressaiu-se em todos os parâmetros estudados. As plantas do tratamento T3 tiveram a avaliação dos parâmetros prejudicada, pois houve a interferência de intempéries climáticas sobre essas plantas que estavam localizadas na bordadura do canteiro, onde a cobertura não foi suficiente para protegê-las. Essas plantas apresentaram valores inferiores tanto nas avaliações em campo (CP e NF) quanto nas avaliações em laboratório (CR, PMSR e PMSA), quando comparados aos tratamentos T1 e T2.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando todos os dados da pesquisa conclui-se que a variedade Cultivada não obteve diferença significativa no parâmetro altura entre os tratamentos T1, T2 e T3, enquanto a cultivar Apreciatta apresentou média de altura superior, quando submetida ao tratamento T2, esses resultados indicam que as duas cultivares se desenvolvem de modo diferente quanto às exigências nutricionais.

Vale ressaltar, que o tratamento T2 para ambas as variedades proporcionou maior média no parâmetro n° de folhas, entretanto os valores de número de folhas da cultivar Cultivada não apresentou diferença significativa, pois estatisticamente os resultados foram iguais ao tratamento T1, que também é igual ao tratamento T3 pelo teste de Tukey.

Em relação aos demais parâmetros avaliados não foram obtidos diferenças estatísticas significativas, tanto entre os tratamentos quanto entre as cultivares estudadas.

REFERÊNCIAS

CANUTO, C.; ANDRADE, D. S.; LIMA, E. M.; GOES, M. C. C.; ALMEIRDA, M. M. V.; LIMA, J. R. S. Biochar e esterco bovino aumentam a eficiência no uso de água da Alfaca. *Diversitas Journal*, v. 4, n. 3, p. 1082-1091, 2019.

DÉBORA DE FARIA ALBERNAZ VIEIRA (Brasília - DF). Embrapa Hortaliças. Catálogo brasileiro de hortaliças saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país. Brasília: Alpha Gráfica e Editora, 2010.

GENUNCIO, G. C.; SILVA, R. A. C.; SÁ, N. M.; MARY, W.; ZONTA, E. 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.

GUIMARÃES, N. R.; SOUZA, R. F.; SILVA, A. G.; BITTAR, D. Y. Adubação nitrogenada na produção de rúcula. *Ipê Agronomic Journal*, v.3, n.2, p. 44-55, 2019.

JARDINA, L. L.; CORDEIRO, C. A. M.; SILVA, M. C. C.; SANCHES, A. G.; ARAÚJO JÚNIOR, P. V. Desempenho produtivo e qualidade de cultivares de rúcula em sistema semi-hidropônico. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 78-82, 2017.

KOETZ, M. CARVALHO, K. S.; SILVA, E. M. B.; REZENDE, C. G.; SILVA, J. C.; Rúcula submetida a doses de fósforo em latossolo vermelho do cerrado. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, p.1554-1552, 2012.

LUZ, S. R. O. T.; MARTINS, J. K. D.; KEFFER, G. F.; MACHADO, P. C.; ENCK, B. F. Desempenho produtivo da rúcula submetida à adubação fosfatada e dois tipos de coberturas do solo na região amazônica. *Revista Cultivando o Saber*, v.11, n. 4, p. 17- 24, 2018.

MARENGO, R. P.; FONTINELLI, A. M.; MENEZES, H. M.; ELSENBACH, H.; SARTORI, D. B. S.; FONSECA, D. A. R. Efeito de doses de esterco bovino na adubação da rúcula (*Eruca sativa* L.). In: Salão Internacional De Ensino, Pesquisa E Extensão – SIEPE, 10, Santana do Livramento. Anais, Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa, 2018.

MATOS, L. S.; SANTOS, N. S.; ANOS, G. L.; SOUZA, D. S.; SANTOS, A. R. Rúcula cv. Apreciatta folha larga submetida a doses de fósforo. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.23; p. 1815- 1823, 2016.

MORAIS, E. G.; FREIRE, M.M.; SANTOS, A. Y. O.; SILVA JUNIOR, D. N.; SILVAM G. G. C. Produção de rúcula em função de diferentes doses de nitrogênio. In: Congresso internacional das Ciências Agrárias, 2, Natal. Anais, Recife: Instituto Internacional Despertando Vocações-IIDV, 2017.

NOMURA, M., BARBOSA, G. G. F.; SILVA, C. H. L.; COSTA, E. M.; VENTURA, M. V. A.; VILARINHO, M. S.; PEREIRA, L. S. Biofertilizante na produção de rúcula. *Ipê Agronomic Journal*, v. 3, n. 1, p. 116-12, 2019.

PATRO, Raquel. Rucúla (Eruca sativa). Disponível em: <<https://www.jardineiro.net/plantas/rucula-eruca-sativa.html>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

PORTO, R. A.; SILVA, E. M. B.; SOUZA, D. S. M.; CORDOVA, N. R. M.; POLYZEL, A. C.; SILVA, T. J. A. Adubação potássica em plantas de rúcula: produção e eficiência no uso da água. Revista Agro@mbiente On-line, v. 7, n. 1, p. 28-35, 2013.

QUINTO, V. M.; BELTRAME, R. A.; PEREIRA, E. O.; CABANÊZ, P. A.; AMARAL, J. F. T. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em diferentes ambientes e substratos. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.6, n.3, p.252-257, 2011.

REIS, I. S. Doses de nitrogênio no acúmulo de nutrientes, crescimento e produtividade da rúcula. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2019, 62f.

SALUCI, J. C. G.; JAEGGI, M. E. P. C.; NASCIMENTO, M. R.; FERRAZ, D. R.; PEREIRA, I. M.; GUIDINELLI, R. B.; LIMA, W. L. Crescimento radicular de mudas de couve-flor produzidas em diferentes substratos de produção agroecológica. Revista Univap, v. 22, n. 40, p. 897, 2017.

SILVA, A. O.; SOARES, T. M.; SILVA, E. F.; SANTOS, A. N.; KLAR, A. E. Consumo hídrico da rúcula em cultivo hidropônico NFT utilizando rejeitos de dessalinizador em Ibimirim – PE. Irriga, Botucatu, v.17, n.1, p.114-125, 2012. 10.15809/irriga.2012v17n1p114.

SILVA, E. M. B.; FRIGO, G. R.; BEZERRA, M. D. L.; SANTOS, C. S. A.; SOUSA, H. H. F. S.; SILVA, T. J. A. Adubação fosfatada em rúcula: produção e eficiência no uso da água. Revista do Centro Universitário de Patos de Minas. Patos de Minas, UNIPAM, v. 6, p. 1-11, 2015.

SILVA, H. S.; FILHO, G. S. S.; SOUZA, W. L. Uso de diferentes substratos na germinação do tomate cereja (*Solanum lycopersicon* L.) Congresso Técnico Científico da Engenharia e Agronomia – CONTECC. Palmas-TO. 2019. Acesso em: 18 de ago. de 2021. Disponível em: <<http://www.confec.org.br/sites/default/files/uploads-imce/Contecc2019/Agronomia/USO%20DE%20DIFERENTES%20SUBSTRATOS%20NA%20GERMINA%C3%87%C3%83O%20DO%20TOMATE%20CEREJA%20-%20Solanum%20lycopersicon%20L%20var%20cerasiforme.pdf>>

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. Cultura da rúcula. Boletim técnico do Instituto Agrônomo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1992. 8 p. (Instituto Agrônomo, n. 146).

SILVA F. A. Z; AZEVEDO, C. A. V. de. 2016. O Assistat Software Versão 7.7 e sua utilização na análise de dados experimentais. African Journal of Agricultural Research 11: 3733-3740. doi: <http://dx.doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>.