



Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha
ISSN: 1665-0204
rbaez@ciad.mx
Asociación Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha, S.C.
México

Malhas de sombreamento e concentrações de ácido salicílico no cultivo de cenoura em sistema orgânico de produção

Cole de Oliveira, Laisa Gabriela; Madruga Lima, Cláudia Simone; da Silva Bonome, Lisandro Tomas; Gerhardt da Rosa, Gabriela

Malhas de sombreamento e concentrações de ácido salicílico no cultivo de cenoura em sistema orgânico de produção

Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 22, núm. 1, 2021

Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C., México

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81367929010>

Malhas de sombreamento e concentrações de ácido salicílico no cultivo de cenoura em sistema orgânico de produção

Shading meshes and salicylic acid concentrations in carrot farming in organic production system

Laisa Gabriela Cole de Oliveira ¹
Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil
laisacole93@gmail.com

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81367929010>

Cláudia Simone Madruga Lima ²
Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil
claudia.lima@uffs.edu.br

Lisandro Tomas da Silva Bonome ³
Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil
lisando.bonome@uffs.edu.br

Gabriela Gerhardt da Rosa ⁴
Centro de Educação Profissional, Brasil
birela89@gmail.com

Recepción: 07 Abril 2021
Aprobación: 21 Mayo 2021
Publicación: 30 Junio 2021

RESUMO:

Plantas quando submetidas à níveis de luminosidade diferentes da qual estão adaptadas podem apresentar mudanças nas características fisiológicas, morfológicas e de crescimento. Desta forma, podem proporcionar respostas desejáveis na qualidade, produção e produtividade dos produtos favorecendo assim o emprego de malhas de sombreamento coloridas em cultivos de várias espécies de importância econômica. Outro fator que pode influenciar no cultivo é o ácido salicílico que é um elicitador natural e pode apresentar-se como uma alternativa ao sistema produção orgânica. Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar as características de cenouras cv. Nantes submetidas a diferentes malhas de sombreamento e concentrações de ácido salicílico. O experimento foi conduzido na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus Laranjeiras do Sul/PR no período de abril a julho de 2018. Os tratamentos foram compostos por malhas de sombreamento a 50% sendo elas nas colorações: preta, vermelha e pleno sol (testemunha) e concentrações de ácido salicílico de 0,5 mM, 1,0mM, 1,5mM, 2,0mM e 0 (zero) como testemunha. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 3x5 com quatro repetições. O ácido salicílico não influenciou no cultivo somente as malhas de sombreamento. Sendo que os maiores valores de comprimento, diâmetro, massa fresca de raiz e produtividade foram obtidos na testemunha. Para classificação comercial quanto ao comprimento o maior percentual de cenouras na classe 14 foram obtidos sob malha preta. A cultivar Nantes não possuiu aumento de produtividade com uso de malhas sombreamento, embora tenham apresentado características agrônômicas desejáveis em todas as malhas utilizadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Daucus carota* L, luminosidade, malha vermelha, cv Nantes.

NOTAS DE AUTOR

- 1 Universidade Federal da Fronteira Sul -Rodovia BR 158, Km 405, s/n - Zona Rural, Laranjeiras do Sul - PR, 85301-970. E-mail: laisacole93@gmail.com
- 2 Universidade Federal da Fronteira Sul -Rodovia BR 158, Km 405, s/n - Zona Rural, Laranjeiras do Sul - PR, 85301-970. E-mail: claudia.lima@uffs.edu.br
- 3 Universidade Federal da Fronteira Sul -Rodovia BR 158, Km 405, s/n - Zona Rural, Laranjeiras do Sul - PR, 85301-970. E-mail: lisando.bonome@uffs.edu.br
- 4 CEDUP - Professor Jaldyr Bhering Faustino da Silva - Linha Macagnan, s/n,Água Doce – SC, 89654 – 000. birela89@gmail.com.

ABSTRACT:

Plants, when subjected to different light levels from which they are adapted, may exhibit changes in physiological, morphological, and growth characteristics. Thus, they can provide desirable responses in quality, production and productivity, of products favoring so it is to use colored shading meshes in crops of various species of economic importance. Another factor that can influence the cultivation is salicylic acid, which is a natural elicitor and can present itself as an alternative, which besides being a natural compound, can be used in the organic production.. Thus, objective this work was to evaluate the characteristics of cv. Nantes carrots submitted to different shading meshes and salicylic acid concentrations. The experiment was conducted at the Federal University of Fronteira Sul - UFFS, Laranjeiras do Sul campus/PR from April to July 2018. The treatments consisted of 50% shading meshes on these colors: black, red and full sun (control) and salicylic acid concentrations of 0.5mM, 1.0mM, 1.5mM, 2.0mM and 0 (zero) as a control. The study design was a randomized complete block design in a 3x5 factorial scheme with four replications. Higher values of length, diameter, fresh root mass and yield were obtained in the control. In the aerial part length, in cultivation under black mesh, it presented higher averages. For commercial classification length, the highest percentage of carrots was expressed in class 14 yield were obtained under black mesh. The cultivar Nantes did not increase yield using shading meshes, although they presented desirable agronomic characteristics in all shading meshes used.

KEYWORDS: *Daucus carota* L, light, red mesh, cv Nantes.

INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma olerícola de grande potencial nutracêutico, econômico e social. Quanto aos aspectos nutracêuticos, destaca-se pelo seu valor nutritivo despertando interesse devido à presença de carotenoides. Sendo uma das principais fontes de vitamina A, fundamental para manutenção dos tecidos e com função antioxidante, essencial para o crescimento e desenvolvimento do ser humano (VERZELLETTI *et al.*, 2010). No que se refere aos aspectos sociais e econômicos o cultivo proporciona impactos positivos no desenvolvimento de regiões como Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Bahia e Goiás com avanços na produção e gerando um aumento na renda do produtor (CEASA – PR, 2017). Segundo dados do Departamento de Economia Rural (DERAL), a produção de olericultura do estado do Paraná cresceu 82% nos últimos dez anos e entre as principais hortaliças produzidas está a cenoura. Assim, a cultura é uma opção de produção para pequenos e médio produtores familiares, desempenhando importante papel socioeconômico e com possibilidade de cultivo sustentável (DERAL, 2019).

Pertencente à família das Apiáceas, a cenoura é uma espécie de clima ameno. No entanto, pode ser cultivada tanto no inverno quanto no verão. Cada cultivar tem suas próprias características e exigências de cultivo, ou seja, formato de raízes, época de plantio e colheita, assim como a resistência ou não a alguma doença e inseto, entre outros aspectos (RESENDE, 2016; BRAGA, 2009). A cenoura possui grupo de cultivares de acordo com período de plantio. Para cultivo de verão as cultivares recomendadas são do grupo Brasília e Kuroda já para plantio de inverno as pertencentes ao grupo Nantes são as mais plantadas. A cultivares do grupo Nantes não toleram temperaturas e pluviosidade elevadas, o ciclo vegetativo de 90 a 110 dias, apresentam tamanho entre 15 a 18 cm, formato cilíndrico e não possuem resistência à doenças no sistema radicular, além de serem sensíveis à doenças de folhagens (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2013).

A forma de cultivo tradicional da cenoura é a campo aberto em sistema convencional de produção. Entretanto, alimentos vindo de sistema orgânico vem ganhando espaço e são valorizados pelos consumidores pelos aspectos ligados à saúde e também o cuidado com o meio ambiente. Entre as principais hortaliças cultivadas em sistema orgânico de produção encontra-se o cultivo de cenoura (PAULUS *et al.*, 2012).

Práticas culturais influenciam nas características qualitativas e quantitativas das hortaliças. Uma das práticas utilizadas é o emprego de túneis baixos com malhas ou telas de sombreamento. As malhas podem ser encontradas em diferentes cores e porcentagens de sombreamento, e entre as mais utilizadas estão às com coloração vermelha, preta, branca, prata etc., conforme estudos na produção de flores (NOMURA *et al.*,

2009), plantas medicinais (BRANT et al., 2009) e hortaliças (HIRATA, 2015). Essas malhas podem alterar o espectro de radiação que atingem as plantas, bem como seu crescimento, produção e qualidade dos produtos, proporcionando também proteção física, diminuindo a intensidade de ventos, atuando na temperatura com mudanças no micro clima no interior dos túneis.

As clorofilas são os pigmentos verdes especializados na absorção da luz, absorvendo principalmente nos espectros azul (aproximadamente 430 nm) e vermelho (660 nm) o que indica a porção da radiação solar utilizada pelas plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013). As malhas de coloração vermelha se destacam por atuar no aumento da capacidade fotossintética, visto que possui uma maior transmitância em comprimentos de onda acima de 590nm, enquanto as de coloração preta atuam diminuindo a incidência de radiação, considerada como neutra (HENRIQUE *et al.*, 2011).

Outra prática cultural realizada é o controle de insetos e doenças. Para o cultivo orgânico há várias opções de produtos e ou extratos, entre eles o ácido salicílico. O ácido salicílico é um composto natural e atua como elicitador, ou seja, moléculas capazes de induzir respostas no sistema de defesa das plantas (STANGARLIN *et al.*, 2011). Barros *et al.* (2010), informam que a aplicação de ácido salicílico em plantas induz resistência contra vários patógenos, e que os vegetais podem sintetizá-lo, acumulá-lo e transportá-lo no floema. O uso do ácido salicílico pode ser uma alternativa potencial em sistema de cultivo orgânico, pois o produto é de fácil aplicação, possui alto rendimento podendo ser aplicado em milimol (mM), e ainda, baixo custo de aproximadamente R\$ 150,00 kg (TREVISAN *et al.*, 2017).

Sendo assim, objetivo do presente trabalho foi avaliar as características de cenouras cv. Nantes submetidas a diferentes malhas de sombreamento e concentrações de ácido salicílico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), localizada no município de Laranjeiras do Sul – PR. Latitude 25°26'43.9"S, longitude 52°26'30.7"W e altitude de aproximadamente 840 metros, no período de abril a julho de 2018. O tipo de solo presente neste local é classificado como Latossolo vermelho distrófico de textura argilosa, de acordo com o mapa de solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 2006).

O clima da região é classificado como Cfb, clima temperado com verão ameno, segundo a classificação de Köppen, e temperatura média anual entre 18° e 19° e precipitação de 1800 a 2000 mm/ano (CALVIGLIONE *et al.*, 2000). Durante o período de execução do experimento as médias de temperaturas ficaram entre mínima de 14,1°C e máxima 23,3°C, respectivamente, e precipitação acumulada do período em aproximadamente 408,1 mm (Figura 01).

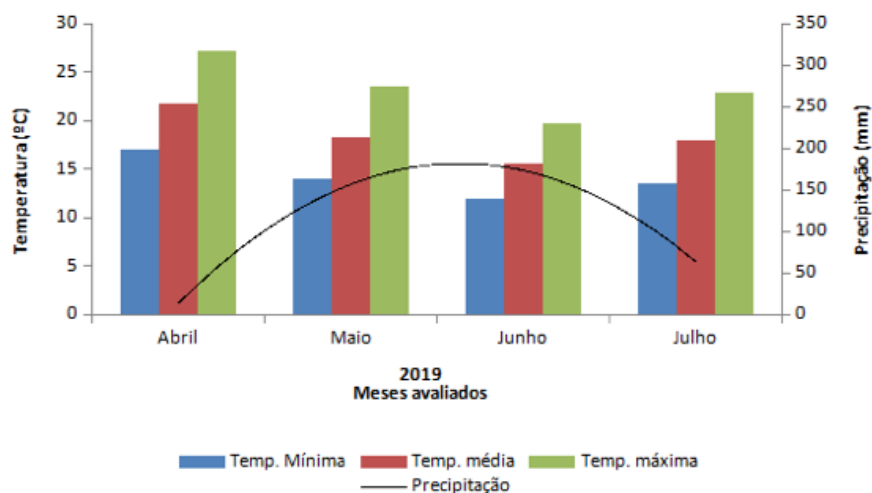


FIGURA 01

Valores médios de precipitação mm temperaturas (°C) mínima média e máxima nos meses de avaliação de abril a julho de 2018 Dados obtidos da estação climática da UFFS – LS

No local de implantação do experimento realizou-se coleta de solo, para verificação de pH e da fertilidade. Após a coleta o material foi encaminhado para análise em laboratório comercial e posteriormente, foram realizadas correções de adubação e pH de acordo com manual de adubação e calagem.

O preparo do solo deste experimento foi realizado de forma convencional com as operações de aração e gradagem. A construção dos canteiros foi realizada com auxílio de um encanteirador e a finalização de forma manual. Foram construídos três canteiros cada um com 15 m de comprimento, 1,0 m de largura, 0,30 m de altura e 0,50 m de distância entre eles.

As cenouras da cultivar Nantes foram semeadas nos canteiros de forma manual o espaçamento utilizado foi de 0,05 m entre plantas e 0,2 m entre linhas, com duas linhas de plantio. Posteriormente, foram cobertos com palhada de azevém e o desbaste realizado 15 dias após a emergência das plântulas, deixando 36 cenouras por metro linear.

Subseqüentemente, ao desbaste foram colocados túneis baixos nos canteiros. Altura dos túneis foi de 0,8 m e a distância entre arcos de PVC de 1,25 m, posteriormente foi colocado as malhas de sombreamento 50% nas cores preta e vermelha, deixando a testemunha em pleno sol.

Aplicações de cinco concentrações de ácido salicílico foram realizadas baseados na descrição de Borsatti et al. (2015). Sendo elas: 0,5 mM, 1,0mM, 1,5mM, 2,0mM e 0 (zero) como testemunha. As aplicações foram realizadas semanalmente e diretamente na parte aérea da planta, com borrifador do tipo doméstico, com capacidade de 600 ml, com volume 15 ml/3 segundos por planta.

O delineamento adotado foi de blocos casualizados, com esquema fatorial 3x5 (malhas de sombreamento x concentrações de ácido salicílico). Constituído de três blocos, com três parcelas (representado as malhas de sombreamento 50%) sendo cada uma com cinco micro parcelas (representado as concentrações de ácido salicílico). As parcelas apresentavam dimensões de 1,0 m de largura e 5,0 m de comprimento, contendo cinco micro parcelas de 1,0 m de comprimento.

Durante o ciclo da cultura foram realizadas avaliações da incidência de insetos e doenças, com monitoramento semanal, contudo não foi realizado instalação de armadilhas. A colheita foi realizada aos 117 dias após a semeadura.

As avaliações pós-colheita foram realizadas no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul – PR, sendo elas: comprimento da raiz e parte aérea (mm) com utilização de régua; diâmetro da raiz (mm) com utilização de paquímetro; massa fresca da raiz e parte aérea (g) em balança de precisão; massa

seca da raiz (g), as amostras foram depositadas em estufa a 105 °C por 24 horas; e massa seca da parte aérea (g) realizada em estufa de circulação forçada de ar a 70°C até atingir massa constante; produção e produtividade ($t \cdot ha^{-1}$) e classificação comercial segundo seu comprimento em classe 14 (>14 e <18 cm) e classe 18 (>18 e menos que 22 cm) (CEAGESP, 2000).

As amostras posteriormente foram mantidas em refrigerador a temperatura de $5 \pm 1^\circ C$ por um período de 30 dias. As avaliações realizadas foram: sólidos solúveis (°brix) determinado por refratometria com refratômetro de mesa Shimadzu com correção de temperatura para 20°C, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição; acidez titulável (% ácido cítrico) por titulometria de neutralização, com diluição de 5,0 g de raízes trituradas e 10 ml de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1 N, e indicador fenolftaleína; pH a partir de 5,0 g de raízes trituradas em 10 ml de água destilada com utilização do pHmetro e carotenóides através de leitura da absorbância dos extratos cetônicos das amostras em espectrofotômetro no comprimento de onda de 450nm, seguindo o método AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS (2005).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), quando significativos, foi realizado teste Tukey utilizando o software estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as variáveis comprimento da raiz e parte aérea, diâmetro, massa fresca da raiz, produtividade total e classificação comercial não houve interação entre os fatores, somente as malhas de sombreamento foram significativas. Para as variáveis massa fresca da parte aérea, massa seca da raiz, da parte aérea e total, produção, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e carotenóides os tratamentos não foram significativos à 5% de significância, tanto de forma isolada como na interação.

O ácido salicílico não influenciou no cultivo podendo estar relacionado à fatores como: características botânica da planta no que refere-se ao tipo de folha da cenoura que são finas e divididas podem dificultar ação do ácido e/ou também excesso quando aplicado semanalmente, devido às altas concentrações utilizadas. Primak e Lima (2017) em pesquisa com couve folhas utilizando as mesmas concentrações de ácido salicílico empregadas nessa pesquisa, também não observaram efeitos no controle de insetos e doenças assim como nas características físico-química.

Para comprimento de raiz os maiores valores foram obtidos no cultivo a pleno sol (testemunha), as malhas de sombreamento não diferiram entre si (Tabela 01). Os valores obtidos para comprimento de raiz em todas as malhas (50%) e pleno sol estão dentro do comprimento aceitável para a cultivar Nantes que é entre 13 e 18 cm (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2013).

TABELA 01

Comprimento de raiz (cm) de cenouras cv. Nantes sob diferentes malhas de sombreamentos em sistema orgânico de produção. UFFS/Laranjeiras do Sul – PR, 2018.

Malhas de sombreamento	Comprimento da raiz (cm)
Testemunha (Pleno sol)	18,46 a
Preta (50%)	15,81 b
Vermelha (50%)	16,16 b
CV (%)	10,59

* Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

Entre os resultados obtidos nos tratamentos, verifica-se a importância do fitocromo, um pigmento proteico fotorreceptor que absorve luz mais fortemente na região do espectro do vermelho e vermelho-distante (TAIZ; ZEIGER, 2017). As respostas desses pigmentos estão ligadas diretamente à quantidade e qualidade de luz na reprodução de respostas nas plantas.

Resultado de comprimento de raiz sob cultivo em pleno sol pode ser relacionado à um aumento da capacidade fotossintética devido ao espectro de radiação sendo maior na faixa de ondas vermelha e vermelha distante promovendo qualidade de luz e na intensidade de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) também sob a malha vermelha. Estes resultados evidencia que a cenoura é adaptada a alta radiação, embora o cultivo seja de inverno, a radiação solar direta pode atuar favorecendo o crescimento dessas plantas, com preferência a faixa toda da RFA.

Segundo Tullio *et al.*, (2013) altos valores de índice de área foliar contribuem para o crescimento da raiz tuberosa pois proporcionam maior aproveitamento radiação incidente sobre a cultura contribuindo, além disso, à morfologia das raízes tuberosas. Isso justificaria cenouras com maior comprimento nas condições de pleno sol e com malhas vermelha e menores médias sob malha preta.

Cenouras com maior comprimento da parte aérea foram obtidas com malha preta (50%). No entanto, não houve diferença estatística entre malha preta e a malha vermelha (50%). Contudo, todos resultados foram superiores ao cultivo a pleno sol (testemunha) (Tabela 02). Os valores obtidos em todos os tratamentos para comprimento da parte aérea estão dentro do esperado para cultivar Nantes, em que a folhagem pode atingir aproximadamente 30 cm de comprimento (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2013).

TABELA 02

Comprimento da parte aérea (cm) de cenouras cv. Nantes, sob malhas de sombreamento em sistema orgânico de produção. UFFS/Laranjeiras do Sul – PR, 2018.

Malhas de sombreamento	Comprimento Parte aérea (cm)
Testemunha (Pleno sol)	33,09 b
Preta (50%)	40,03 a
Vermelha (50%)	37,25 ab
CV (%)	14,84

* Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

As malhas coloridas podem influenciar positivamente no desenvolvimento de diversas culturas, filtrando a radiação solar a fim de promover respostas fisiológicas específicas que são reguladas pela luz (BRANT *et al.*, 2009). As malhas podem, ainda influenciar no comprimento em altura de plantas. Henrique *et al.*, (2011) verificaram as malhas vermelha, azul e preta proporcionaram maiores incrementos em altura em mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.).

Souza *et al.*, (1999) verificaram o efeito de três níveis de sombreamento (100% luminosidade, 30% e 50%) com tela sombrite em plantas de rabanete (*Raphanus sativus* L.) em quatro épocas de avaliações (7, 14, 21 e 28 dias após emergência - DAE) e obtiveram como resultados que em até 30% de sombreamento, não houve reduções significativas no tamanho das raízes de rabanetes.

Essas respostas das plantas cultivadas sob malha vermelha pode ser atribuído ao fato de a malha vermelha estimular a taxa de crescimento. Malhas de sombreamento na coloração preta atuam na redução da incidência de radiação direta sob as plantas e também à redução da fotorrespiração (COSTA *et al.*, 2011).

Para algumas plantas as folhas não são economicamente importante. Segundo Resende *et al.*, (2016) uma adequada superfície fotossintética depende em alto grau, para bom crescimento das raízes. As plantas estão expostas a um espectro de luz mais abrangente e sob essas condições de cultivo fitocromo trabalha atuando na regulação de respostas de desenvolvimento a alterações no ambiente (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Vegetais que não são adaptados a condições de baixa radiação possuem mecanismos fazendo com que tenham seu crescimento acelerado, respondendo ao sombreamento com alongamento do caule em busca de luz (SCHUSTER *et al.*, 2012). Confirmando por Costa (2012), que verificou ganho na parte aérea em plantas de hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.) cultivadas sob malha preta 50% diferindo dos outros tratamentos sob malhas aluminizada, azul, vermelha e pleno sol. Resultados demonstrando que maior quantidade de folhas verifica-se maior fotossíntese, no entanto, ocorre maior respiração, o que justificam os obtidos nesse experimento.

Cenouras com maior diâmetro foram obtidas no cultivo em pleno sol (testemunha), já as malhas de sombreamento não diferiram entre si (Tabela 03). A cultivar Nantes apresenta diâmetro de 3 a 4 cm, no entanto, as raízes se beneficiaram da incidência direta de radiação no cultivo em pleno sol (testemunha) expressando maior diâmetro apresentando resultados conforme a característica da cultivar.

TABELA 03
Diâmetro de raízes (cm) de cenoura cv. Nantes, sob malhas de sombreamento em sistema orgânico de produção. UFFS/Laranjeiras do Sul – PR, 2018.

Malhas de sombreamento	Diâmetro (cm)
Testemunha (Pleno sol)	3,01 a
Preto (50%)	2,61 b
Vermelha (50%)	2,70 b
CV (%)	10,44

* Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

As raízes tuberosas como a cenoura, funcionam como principal dreno de fotoassimilados. Sendo que o crescimento da raiz tuberosa ocorre de forma lenta até que as primeiras folhas da parte aérea sejam formadas, ou seja, com capacidade de realizar fotossíntese (TULLIO *et al.*, 2013). E ainda, segundo Larcher (2004), plantas quando submetidas a baixos valores de radiação fotossinteticamente ativa é limitante o desenvolvimento da estrutura vegetativa e principalmente o direcionamento de fotoassimilados para formação de frutos.

Cabanez *et al.*, (2012) em estudo com rabanete sob telas de sombreamento verificaram diminuição do sistema radicular com a diminuição da luminosidade. Resultado semelhante também foi obtido por Schuster *et al.*, (2012) em que plantas de rabanete cultivadas em sombríte e expostas a menores fotoperíodo e radiação apresentaram redução no tamanho da raiz em compensação à testemunha.

Tais resultados demonstram que raízes tuberosas quando submetidas a luminosidade inferior a translocação dos fotoassimilados é menor. Por fim, expressa os resultados obtidos com o cultivo em pleno sol (testemunha), demonstrando que maior incidência de radiação solar pode influenciar em comprimento e diâmetro maiores em raízes tuberosas de cenoura.

Para massa fresca da raiz os maiores valores foram obtidos no cultivo em pleno sol (testemunha), entre malhas de sombreamento não houve diferença estatística (Tabela 04).

TABELA 04

Massa fresca (g) de raízes de cenouras cv. Nantes, sob malhas de sombreamento em sistema orgânico de produção. UFFS/Laranjeiras do Sul – PR, 2018.

Malhas de sombreamento	Massa fresca raiz (g)
Testemunha (Pleno sol)	114,45 a
Preta (50%)	77,51 b
Vermelha (50%)	79,1 b
CV (%)	27,36

* Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

Resende *et al.*, (2016) verificaram desempenho de cultivares de cenouras (*Daucus carota* L.) em sistema orgânico de produção e obtiveram para cultivar Nantes massa fresca da raiz de 56,4 g. O que difere dos resultados obtidos nesse experimento em que a menores valores foram verificados sob malha preta (77,51 g).

De acordo com Tullio *et al.*, (2013) em cultivo de beterraba (*Beta vulgaris* L.) sob túnel com tela preta 70% durante o período de verão, verificaram redução da fitomassa fresca da raiz (g) em 30% pelo sombreamento. Semelhante aos valores obtidos neste experimento no cultivo sob malhas de sombreamento vermelha e preta 50%.

A fotossíntese é elevada quando expostas à condições onde as plantas se beneficiariam assim, a quantidade de carboidratos utilizados para o crescimento da planta nessas condições é alta (QUEIROGA *et al.*, 2001). Assim, as malhas de sombreamento interferem em menor disponibilidade de radiação, diante disso, pode-se inferir que as plantas de cenoura são sensíveis à intensidade de luz para massa fresca, de forma que o sombreamento das malhas (50%) independente da cor promoveu redução na massa fresca da raiz.

A produtividade total de raízes variou de 50,5 a 33,3 t.ha⁻¹ com maiores rendimentos no cultivo em pleno sol (Tabela 05). Estes maiores rendimentos verificados na testemunha podem estar relacionados à adaptação da cultivar a ambiente de pleno sol.

De acordo com Luz *et al.*, (2009) a produtividade esperada para cultivar Nantes em sistema orgânico de produção é de aproximadamente 30,00 t.ha⁻¹. Resende *et al.*, (2016) obtiveram resultados semelhantes para produtividade comercial variando de 22,3 a 53,5 (t.ha⁻¹). Pereira *et al.*, (2015) em cultivo outono-inverno em dois municípios, verificaram a produtividade da cv Nantes com cerca de 27,0 t.ha⁻¹.

TABELA 05

Produtividade (t.ha⁻¹) de cenouras cv. Nantes, sob malhas de sombreamento em sistema orgânico de produção. UFFS/Laranjeiras do Sul – PR, 2018.

Malhas de sombreamento	Produtividade (t.ha ⁻¹)
Testemunha (Pleno sol)	50,5 a
Preta (50%)	33,3 b
Vermelha (50%)	35,9 b
CV (%)	25,59

* Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não se diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

Para classificação comercial de acordo com o comprimento o maior percentual de cenouras na classe 14 foi obtida em malha preta. Já para classe 18 a maior quantidade de cenouras foi verificada nas condições de pleno sol (testemunha).

TABELA 06
Percentual (%) de classificação comercial de acordo com comprimento classe 14 e 18 de cenouras cv. Nantes, sob malhas de sombreamento em sistema orgânico de produção. UFFS/Laranjeiras do Sul – PR, 2018.

Malhas de sombreamento	Classe (%)	
	14	18
Testemunha (Pleno sol)	46,7 b	53,2 a
Preta (50%)	93,7 a	6,2 b
Vermelha (50%)	84,8 ab	15,1 b

A classificação 14 obteve maior número de cenouras. No entanto, em cultivo em pleno sol os valores obtidos são similares entre as classes 14 e 18, ou seja, percentuais são próximos.

Paulus *et al.* (2012), avaliando raízes de cultivares de cenoura de inverno sendo cvs Nantes, Shin Kuroda, Danvers e Flaker em sistema de produção orgânica obtiveram raízes com maior comprimento na cv Nantes com média de 16,3 cm. Costa *et al.*, (2011) em estudo com frutos de morangueiro sob tela e sem cobertura e verificaram que o maior número de frutos comerciais foram obtidos sob tela vermelha, embora sob presença ou ausência de telas as produções das cvs Oso Grande e Camarosa foram semelhantes.

Diante dos problemas fitossanitários que causam descartes de cenouras, que geralmente, são oriundos de clima quente e úmido, no período de cultivo a temperatura e precipitações foram adequadas ao cultivo, conforme a Figura 01. Dessa forma, as diferenças obtidas entre os tratamentos podem estar relacionadas ao efeito das malhas e às características botânicas da planta

O consumidor brasileiro tem preferência por raízes cilíndricas, lisas, sem raízes laterais e comprimento entre 15 e 20 cm e de cor alaranjada intensa sem a presença de ombro roxo (VIEIRA; PESSOA, 2008). Diante disso, todos os tratamentos com percentagem de raízes de comprimento maior que 15 cm atenderiam a preferência do mercado consumidor brasileiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As concentrações ácido salicílico utilizadas não influenciaram no cultivo orgânico de cenoura. Ainda, não houve interferência das malhas talvez, pela temperatura e pluviosidade adequada no período de cultivo e também à menor radiação. Assim, no inverno proporcionando condições adequadas para a cv Nantes.

As cenouras da cv. Nantes apresentaram características agrônômicas desejáveis em todas as malhas de sombreamento utilizadas, embora, não apresentem aumento de produtividade com uso de malhas sombreamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists. 2005. método 970.64
- Andrade, S. B. Ponto de colheita, períodos de armazenamento e ácido salicílico na conservação de pêssegos Chimarrita e Maciel. 112P. Dissertação de Mestrado, Pelotas – RS.
- Braga, F.T.; Pasqual, M.; Castro, E.M. de; Dignart, S.L.; Biagiotti, G.; Porto, J.M.P. Qualidade de luz no cultivo in vitro de *Dendranthema grandiflorum* cv. Rage: características morfofisiológicas. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.33, p.502-508, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000200022>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000200022. Acesso em: 11 out. 2019.
- BRANT, R. S. et al. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de melissa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 9, n.5, p. 1401-1407, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n5/a191cr513.pdf>. Acesso em: 11 out. 2019
- BARROS, F. C.; SAGATA, E.; FERREIRA, L.; JULIATTI, F.; Indução de resistência em plantas contra fitopatógenos. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 231-239, Mar./Apr. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Juliatti_Cezar/publication/232754496_Inducao_de_resistencia_em_plantas_a_fitopatogenos_Induction_of_resistance_in_plants_against_phytopathogens/links/09e4150942e9025aa8000000.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.
- BORSATTI, F.C; MAZARO, M.S; DANNER, M.A; NAVA, G.A; DALACOSTA, N.L. Indução de resistência e qualidade pós-colheita de amora-preta tratada com ácido salicílico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 2, p. 318-326, 2015.
- CABANEZ, P. A. et al. Interferência da radiação solar na cultura do rabanete. **Nucleus**, v. 12, n.2, out. 2012.
- COSTA, A. G. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília v. 47, n. 4, p. 534-540, 2012.
- COSTA, C.M.F.; SEABRA JÚNIOR, S.; ARRUDA, G.R.; SOUZA, S.B.S. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 32, n. 1, p. 93-102. 2011.
- COSTA, R. C. et al. Telas de sombreamento na produção de morangueiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n.1, 98-102. 2011.
- EMBRAPA, 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 306.
- EMBRAPA HORTALIÇAS. 2013. **Situação das Safras de Hortaliças no Brasil - 2000-2011**. Disponível em <http://www.cnph.embrapa.br>. Acesso em 11 nov. 2019.
- GALLEGO-GIRALDO, L.; ESCAMILLATREVINO, L.; JACKSON, L. A.; DIXON, R. A. Salicylic acid mediates the reduced growth of lignin downregulated plants. **Proceedings of the National Academy of Science**, v.108, n.51, p.20814-20819, 2011.
- Henrique, P. C. et al. Aspectos fisiológicos no desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. **VII Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil**. Ago. 2011. Araxá- MG. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v46n5/02.pdf>. Acesso em: 09 out. 2019.
- HIRATA, A. C. S.; HIRATA, E. K. Desempenho produtivo do agrião d'água cultivado em solo sob telas de sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 50, n. 10, p. 895-901, out. 2015. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/21651/13084>. Acesso em: 30 out. 2019.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima Editora, 2004. 531p.
- MARRENCO, R. A. LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3 ed., atual. ampl. - Viçosa, MG, Ed. UFV, 2009.
- LUZ, M.Q. et al. Desempenho de cultivares de cenoura no verão e outono-inverno em Uberlândia-MG. **Horticultura Brasileira** 27: 96-99. 2009.
- NETO, F.B. et al. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, Brasília, 2005.

- Normas de classificação Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura. Disponível em: <http://www.ceag.esp.gov.br/entrepastos/servicos/produtos/classificacao/>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- PAULUS, D. et al. Produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico no inverno e no verão. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, Vitória da conquista, 2012.
- PEREIRA, G. A. M. et al. Crescimento de cultivares de cenoura em diferentes ambientes. **Comunicata Scientiae**. Bom Jesus, v. 6, n. 3, p. 317-325. 2015.
- PRIMAK, T. K. LIMA, C. S. M. Ácido salicílico nas características agronômicas e físico-químicas de couve folhas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 32, dez. 2017. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/images_ns_arquivos/arquivos_destaque/YbWwtKFHXdunlvO_2018-1-25-15-0-33.pdf. Acesso em: 28 nov. 2019.
- QUEIROGA, R.C.F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; OLIVEIRA, A.P.; AZEVEDO, C.M.S.B. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 19, n. 3, p. 192-196, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v19n3/v19n3a06>. Acesso em: 21 nov. 2019.
- RESENDE, G. M. et al. Desempenho de cultivares de cenoura em sistema orgânico de cultivo em condições de temperatura elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1: 121-125.2016. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160000100018>. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1038241/1/Milanez2016.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.
- ROCHA, R. C. **Uso de diferentes telas de sombreamento no cultivo protegido de tomateiro**. 2007. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Botucatu, 2007.
- SEAB, Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Valor Bruto da Produção Rural Paranaense. 2017.
- SCHUSTER, M. Z. et al. Influência do fotoperíodo e da intensidade de radiação solar no crescimento e produção de tubérculos de rabanete. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**. Guarapuava-PR, v. 5, n.2, p.73-86, 2012. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/view/1617/1754>. Acesso em: 30 out. 2019.
- SOUZA, A. F. *et al.* **Embrapa Hortaliças**. Sistemas de produção 5, versão eletrônica, jun. 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/cenoura/cultivares>. Acesso em: 10 out de 2019.
- STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J.; TOLEDO, M. V.; PORTZ, R. L.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; PASCHOLATI, S. F. A. Defesa vegetal contra ftopatógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.10, n.1, p.18-46. 2011. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/5268>; Acesso em: 10 nov. 2019.
- SONNENBERG, P.E. *Olericultura especial (primeira parte)*. Goiânia. Universidade Federal de Goiás, 1985. 188 p.
- SOUZA, J. R. P. et al. Sombreamento e o desenvolvimento e produção de rabanete. **Scientia Agrícola**, v. 56, n.4. Piracicaba, 1999. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S010390161999000400029>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161999000400029. Acesso em: 25 set. 2019.
- TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5 ed. - Porto Alegre: Artmed, 2013.
- TEÓFILO, T. M. da S. et al. Crescimento de cultiva-res de cenoura nas condições de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 168-174, 2009.
- TULLIO, J. A. Cultivo de beterraba em ambientes protegido e natural na época de verão . **Rev. bras. eng. agríc. Ambiente**, v.17, n.10, Campina Grande. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662013001000008>. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v17n10/08.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.
- TREVISAN, F. et al. Ácido Salicílico no desenvolvimento de plantas e nas características físico-químicas de frutas de morango “Milsei-Tudla” **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, vol. 18, núm. 2, 2017.
- VERZELETTI, A.; FONTANA, R. C.; SANDRI, I. G. Shelf life evaluation of minimally processed carrot. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 21, n. 1, p. 87-92, jan./mar. 2010. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/ind ex.php/alimentos/article/view/1393/915>. Acesso em: 31 out. 2019.

VIEIRA, J. V. PESSOA, H. B. S. V. **Embrapa Hortaliças**. Versão eletrônica. Jun. 2008. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cenoura/Cenoura_Daucus_Carota/cultivares.html. Acesso em: 30 out. 2019.