

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Agronomia

**VIABILIDADE AGRONÔMICA DE CENOURA PRODUZIDA
POR SEMEADURA INDIRETA**

Fellipe Jacomo Teixeira Martins

**VIABILIDADE AGRONÔMICA DE CENOURA PRODUZIDA POR SEMEADURA
INDIRETA**

Projeto apresentado ao Instituto de
Ciências Agrárias da Universidade
Federal de Minas Gerais, como
requisito avaliativo parcial da
Disciplina Trabalho de Conclusão de
Curso II.

Orientador: Prof. Cândido Alves da
Costa.

Montes Claros

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS
AGRÁRIAS

SECRETARIA DO COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO
EM AGRONOMIA

**ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA / TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
(TCC)**

Aos 4 dias do mês de dezembro de 2023 , às 16 h 00 min, o/a estudante Fellipe Jacomo Teixeira Martins , matrícula 2018099102 , defendeu o Trabalho intitulado “ VIABILIDADE AGRONÔMICA DE CENOURA PRODUZIDA POR SEMEADURA INDIRETA ” tendo obtido a média (92) .

Participaram da banca examinadora os abaixo indicados, que, por nada mais terem a declarar; assinam eletronicamente a presente ata.

Nota: 92 (noventa e dois)

Orientador(a): Cândido Alves
da Costa

Nota: 92 (noventa e dois)

Examinador(a): Edson de
Oliveira Vieira

Nota: 92 (noventa e dois)

Examinador(a): Agnaldo Donizete F. de Carvalho



Documento assinado eletronicamente por **Candido Alves da Costa, Professor do Magistério Superior**, em 05/12/2023, às 14:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro](#)

[de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edson de Oliveira Vieira, Professor do Magistério Superior**, em 06/12/2023, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro](#)

[de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho, Usuário Externo**, em 08/12/2023, às 12:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2857557** eo código CRC **552B33AA**.

RESUMO

A cenoura é tradicionalmente a propagada por sementeira direta, pois não tolera o transplante, conforme é praticado por grande parte dos produtores e conforme consta na literatura clássica sobre hortaliças (Filgueira, 2000). O objetivo nesse estudo foi avaliar a produção e qualidade de raiz de cenouras produzidas por sementeira indireta. Foram avaliados cinco intervalos entre sementeira e transplante. Composto pelos tratamentos: 1- sementeira direta, 2- transplante 20 dias após sementeira, 3- transplante 25 dias após sementeira, 4- transplante 30 dias após sementeira, 5- transplante 35 dias após sementeira, 6- transplante 40 dias após sementeira. Analisou-se os parâmetros estande final, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca de raiz, massa seca de raiz, diâmetro médio de raiz, comprimento de raiz, percentagem de raiz bifurcada e produtividade. Os resultados indicaram que o transplante 20 dias após sementeira proporciona características agrônômicas mais próximas à sementeira em relação aos transplantes realizados aos 25, 30, 35 e 40 dias após a sementeira e que é inviável produzir cenoura por sementeira indireta, pois há uma redução na qualidade e produtividade das raízes.

PALAVRAS-CHAVE: Sementeira direta, sementeira indireta, cenoura, transplante.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Canteiros após distribuição de areia e esterco para posterior incorporação.....Página 16
- Figura 2.** Semeadura direta com distribuição em filete contínuo.....Página 17
- Figura 3.** Desbaste manual de plântulas no canteiro.....Página 17
- Figura 4.** Semeadura em bandejas de poliestireno expandido.....Página 18
- Figura 5.** Desbaste de plântulas na bandeja.....Página 18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias dos parâmetros: Estande final (EF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR), em função dos tratamentos: semeadura direta (testemunha), transplante aos 20 dias após semeadura (T20DAS), transplante 25 dias após semeadura (T25DAS), transplante 30 dias após semeadura (T30DAS), transplante 35 dias após semeadura (T35DAS) e transplante 40 dias após semeadura (T40DAS).....Página 20

Tabela 2. Médias dos parâmetros: Diâmetro médio da raiz (DMR), comprimento da raiz (CR), raízes bifurcadas (RB) e produtividade, em função dos tratamentos: semeadura direta (testemunha), transplante aos 20 dias após semeadura (T20DAS), transplante 25 dias após semeadura (T25DAS), transplante 30 dias após semeadura (T30DAS), transplante 35 dias após semeadura (T35DAS) e transplante 40 dias após semeadura (T40DAS).....Página 22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EF- Estande final

MFPA- Massa fresca da parte aérea

MSPA- Massa seca da parte aérea

MFR- Massa fresca da raiz

MSR- Massa seca da raiz da raiz

DMR-Diâmetro médio da raiz

CR- Comprimento da raiz

RB- Raízes bifurcadas

T- Transplante

DAS- Dias após semeadura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Produção de cenoura no Brasil.....	12
2.2 Características agronômicas da cultura.....	12
2.3 Clima.....	13
2.4 Cultivares.....	13
2.5 Preparo do Solo.....	14
2.6 Calagem e adubação.....	15
2.7 Implantação.....	16
2.8 Produção de mudas.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5. CONCLUSÃO.....	23

1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça importante para a economia nacional, pois-representa a quinta em ordem de importância e dentre as hortaliças-raiz é a de maior valor econômico (RESENDE; BRAGA, 2014). Além disso, possui ampla adaptabilidade a diferentes condições de cultivo e versatilidade culinária, tornando-se uma das hortaliças mais cultivadas no mundo. Ademais, do ponto de vista nutricional é considerada boa fonte de carboidratos, sais minerais, e principalmente de vitamina A, valioso agente antioxidante (EMBRAPA, 2022).

A cenoura pertence à família Apiaceae, sendo originária do Afeganistão/Turcomenistão. Porém as cultivares de coloração laranja foram selecionadas na França e Holanda durante o século XVII, a partir de materiais asiáticos. A planta é herbácea, de caule pouco perceptível, situado no ponto de inserção das folhas, formadas por folíolos recortados e finos, cujo pecíolo é longo e afilado. O ciclo é dividido em duas fases, vegetativa e reprodutiva. No estágio vegetativo, as folhas apresentam formato de tufo vertical, podendo atingir até 50 cm de altura. Entretanto, quando entra na fase reprodutiva, o caule pode se alongar e ultrapassar 1,5 m de altura, e no ápice deste desenvolvem-se várias flores esverdeadas reunidas em umbelas compostas (FILGUEIRA, 2008).

Estima-se que no Brasil sejam cultivados anualmente aproximadamente 25 mil hectares de cenoura com produção em torno de 1 milhão de toneladas (EMBRAPA, 2022). A hortaliça é cultivada principalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Bahia. Minas Gerais é o maior produtor no Brasil (IBGE/PAM, 2021).

Na safra 2021/2022 as cinco maiores áreas plantadas foram em São Gotardo-MG com 7100 hectares, seguido de Cristalina-GO, 1500 ha⁻¹, Marilândia do Sul-PR, 1400 ha⁻¹, Irecê-BA 1300 ha⁻¹ e Caxias do Sul- RS 1100 ha⁻¹ (Porchio; Moreira, 2021).

A produção de mudas é uma etapa de extrema importância no sistema produtivo de hortaliças. A primeira fase essencial para alcançar produção bem-sucedida é o estabelecimento do campo de cultivo por meio do plantio de mudas de alta qualidade genética, fisiológica e sanitária. No Brasil, muitos horticultores ainda optam por produzir mudas próprias, utilizando instalações simples. Por outro lado, produtores maiores preferem adquirir mudas diretamente de viveiristas profissionais, os quais contam com infraestruturas específicas e mão de obra especializada para finalidade.

No entanto, a qualidade final da muda depende das estruturas utilizadas, da qualidade das sementes e da implementação de práticas adequadas de manejo. O transplante representa a etapa final do processo de produção de mudas, é crucial para a qualidade do trabalho

realizado em todas as fases anteriores, desde a aquisição dos insumos, como sementes, substratos e recipientes, até o semeio, condução e manejo durante a produção. (SCARPARE FILHO, 1995). Tradicionalmente, a cultura da cenoura é propagada por semeadura direta, ou seja, não é por mudas. Todavia, ao realizar semeadura direta, existe elevado gasto de sementes, pois, os espaçamentos não são definidos nesta etapa, sendo necessária a realização de desbaste para definição de espaçamento e estande posteriormente, aumentando os custos de produção e a depender da região e disponibilidade de mão de obra pode inviabilizá-la.

Outra opção existente é a utilização semeadoras de alta precisão, a qual permite de forma simultânea a abertura dos sulcos, distribuição de sementes e cobertura. Entretanto, essa tecnologia tem apresentado dificuldades, ocorrendo falhas de germinação e diminuição do estande de plantas (EMBRAPA, 2022). Além disso, os equipamentos para essa prática possuem elevado custo para aquisição e manutenção, sendo opção distante para pequenos e médios produtores. São escassos na literatura trabalhos avaliando a viabilidade agrônômica de cenoura produzida por semeadura indireta. Caso se confirme viável, a produção de mudas pode ser alternativa para diminuir o gasto com sementes, pois essas possuem maior valor agregado e representam grande parte dos custos de produção.

No caso da cenoura, não se recomenda a produção de mudas por reduzir a qualidade da raiz. Entretanto, para pequenos produtores em que não há necessidade de classificação da cenoura, já existem produtores de mudas desta hortaliça. Na literatura não há qualquer registro do efeito da propagação da cenoura por muda. O objetivo nesse estudo foi avaliar a produção e qualidade de raiz de cenouras produzidas por semeadura indireta.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de cenoura no Brasil

A cenoura *D. carota* é uma das principais hortaliças consumidas no Brasil (LOPES; REIS, 2012). Na safra 2021/2022 as cinco maiores áreas plantadas foram em São Gotardo-MG com 7100 hectares, seguido de Cristalina-GO, 1500 ha⁻¹, Marilândia do Sul-PR, 1400 ha⁻¹, Irecê-BA 1300 ha⁻¹ e Caxias do sul- RS 1100 ha⁻¹ (Porchio; Moreira, 2021).

2.2 Características agronômicas da cultura

Sem interferência do homem, a cenoura é planta bienal, ou seja, cujo ciclo dura dois anos para se completar. No primeiro ano, a planta proveniente da semente permanece aproximadamente 120 dias no campo e produz sua raiz tuberosa, o produto consumido e comercializado em supermercados e feiras livres (LOPES; REIS, 2012).

A raiz é formada por acúmulo de carboidratos produzidos na síntese de fotoassimilados, na parte aérea da planta (folhas). No final da fase vegetativa, as folhas secam e um pequeno caule localizado na base das folhas entra em dormência. A segunda fase do ciclo inicia após a quebra da dormência, e acontece de forma natural ou artificial, por choque frio (LOPES; REIS, 2012).

Dessa forma, inicia-se a fase reprodutiva, que utiliza a energia armazenada na raiz para formar o caule diferenciado em haste floral, o qual sustenta as inflorescências denominadas umbelas, originando as novas sementes. Florescimentos na fase de produção de raízes são indesejáveis e podem ser indicativo de plantio em época errada ou de uso de cultivar não adaptada ao clima da região (LOPES; REIS, 2012).

A floração da cenoura é importante para a produção de sementes e ocorre em umbelas compostas, com a primária se formando a partir da haste principal, que depois se ramifica e produz as inflorescências secundárias. As ramificações continuam, e ocorrem as terciárias e quaternárias seguidamente. Vários estudos têm mostrado diferenças de qualidade entre sementes produzidas em umbelas de diferentes ordens, com qualidade geralmente superior de sementes originadas nas de ordem inferior (AMJAD; ANJUM, 2001; CARDOSO, 200; MUNIS; PORTO, 1999; NASCIMENTO, 1991; PEREIRA *et al.*, 2008).

2.3 Clima

Fatores abióticos como altas temperaturas e os extremos de umidade, déficit ou excesso, prejudicam o crescimento e desenvolvimento de plantas (KUL; ZHANG; SOLANGI, 2020). A cenoura originalmente se desenvolve em clima ameno, mas após o lançamento de cultivares de verão brasileiras, passou a ser cultivada durante todo o ano no país (SILVA, 2012)

O fator climático de maior relevância para a produção de raízes de cenoura é a temperatura. Ambiente entre 10 a 15°C colabora com o alongamento e pigmentação das raízes acima de 21°C atrapalha a formação de raízes longas e da coloração alaranjada desejada. São encontradas algumas cultivares capazes de formar boas raízes sob temperaturas de 18 a 25°C, mas quando estas ultrapassam os 30°C, a planta reduz o ciclo vegetativo, prejudica a formação da raiz e diminui a produtividade. Dias longos e temperaturas baixas podem levar a cultura ao florescimento precoce, problema ainda maior em cultivares desenvolvidas para o plantio em épocas quentes do ano. A melhor faixa de temperatura para germinação uniforme e rápida em 7 a 10 dias após a semeadura é de 20°C a 30°C. A germinação pode ocorrer de 8 a 35°C, porém com velocidade e uniformidade variável. Alta umidade relativa do ar favorece o desenvolvimento de doenças foliares na fase vegetativa da cultura (VIEIRA; PESSOA; MAKISHIMA, 1999).

2.4 Cultivares

Por muito tempo a cenoura foi considerada cultura de outono-inverno nas condições do Centro-Sul do Brasil. Graças ao melhoramento genético as cultivares foram desenvolvidas e podem ser agrupadas conforme a adaptação termoclimática em grupos, sendo os principais Nantes e Brasília (FILGUEIRA, 2008).

O primeiro é considerado de inverno e composto por cultivares de origem Francesa, que dão origem a cenouras cilíndricas, de coloração alaranjada intensa, sabor adocicado e ótimo aspecto, são resistentes ao florescimento, que na região Centro-Sul não ocorre (FILGUEIRA, 2008). A altas pressão de doenças em regiões quentes ou no verão desempenham má influência na formação das raízes de cultivares do grupo Nantes (PÁDUA; PINTO; CASALI, 1984).

A introdução de híbridos de inverno permitiu conseguir ganhos em produtividade, uniformidade de raízes, ciclos menores e maior qualidade comercial. Existem cenouras do grupo Atrorubens com colorações diversificadas em vermelha, roxa, branca e creme, de raiz mais alongada e afilada em comparação às outras, mas a aceitação varia de acordo com a região de comercialização (FILGUEIRA, 2008).

O grupo Brasília ou de verão compreende as cultivares indicadas para semeadura na primavera-verão, denominadas Brasília, Esplanada, Alvorada e Carandaí, as quais possuem alta resistência à queima-das-folhas e adaptação satisfatória à pluviosidade e temperaturas elevadas. Entretanto, não podem ser submetidas a baixas temperaturas no campo, pois facilmente florescem. A cultivar Brasília, lançada em 1981 possui ampla adaptação a diversas regiões brasileiras, gera cenouras cilíndricas, coloração externa alaranjada intensa sabor característico e formato ligeiramente pontiagudo. A cultivar Alvorada promove raízes com melhor qualidade externa e interna, coloração homogênea, ausência de ombro verde e miolo branco e tolerância aos nematoides e à queima-das-folhas (FILGUEIRA, 2008).

2.5 Preparo do solo

O preparo do solo consiste em modificações mecânicas realizadas para remodelar a agregação entre as partículas, colaborar com a aeração e infiltração de água e favorecer a germinação de sementes e o desenvolvimento de plantas (SRIVASTAVA *et al.*, 2006). As técnicas de preparo de solo incluem várias tecnologias e quando utilizadas de forma racional, podem alcançar altos rendimentos e baixos custos. A utilização irracional de técnicas de cultivo pode levar à destruição em poucos anos de uso intensivo, ou à deterioração física, química e biológica do solo e reduz gradativamente o potencial produtivo deste (CAMARGO; ALLEONI, 2006). De acordo com Zoldan Júnior *et al.* (2008), a principal causa da degradação de propriedades físicas do solo é o manejo inadequado, que gera redução da rugosidade superficial, colabora com a erosão hídrica e atrapalha o trânsito de máquinas.

Para o plantio de cenoura, no preparo do solo deve-se empregar aração, gradagem e levantamento de canteiros. O uso excessivo do encanteirador deve ser evitado, pois pode destruir a estrutura, facilitar a formação de crosta e a compactação do subsolo, fatores associados à deformação das raízes, por prejudicarem o desenvolvimento destas, terrenos planos são preferidos para o cultivo da cenoura, o aumento da densidade do solo, por compactação, pode ocasionar em acúmulo de água, prejudicar a respiração do sistema radicular e favorecer algumas doenças (FONTES; MESQUITA; SOUZA, 2023).

Visando reduzir a compactação recomenda-se utilizar arado de aivecas em intervalos de dois anos, rotação de culturas com leguminosas e gramíneas e redução do tráfego de máquinas na área. Os canteiros para cultivo devem possuir de 0,80 m a 1,80 m de largura e 15 a 30 cm de altura, com distância de aproximadamente 30 cm. Para semeadura, são feitos sulcos onde são distribuídas as sementes, na semeadura manual podem ser longitudinais ou

transversais e estes permitem maior densidade em comparação ao primeiro (FONTES; MESQUITA; SOUZA, 2023).

2.6 Calagem e Adubação

A maioria dos solos brasileiros apresenta pH inferior a 5,5 e essa condição pode inviabilizar o alcance da produtividade desejada. O uso de calcário, é a maneira mais econômica e correta para correção da acidez do solo. A prática de calagem além de corrigir a acidez do solo, esse manejo aumenta a eficiência de utilização dos nutrientes fornecidos por fertilizantes (FURTINI NETO *et al.*, 2001). Outros benefícios da calagem são diminuição da toxidez por alumínio, adição de cálcio e magnésio ao solo, aceleração da mineralização da matéria orgânica, aumento da capacidade de troca catiônica do solo (CTC) e aumento da atividade de bactérias fixadoras de nitrogênio. O sucesso da calagem depende das características químicas e físicas do corretivo, além de forma, época de aplicação e dose de calcário (FURTINI NETO *et al.*, 2001).

A cenoura é sensível à acidez do solo, além de ser exigente em cálcio e magnésio (LORENZ; MAYNARD, 1988). De acordo com Ribeiro, Guimarães e Alvares (1999), no manual de recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no estado de Minas Gerais, na calagem do solo para o cultivo da cenoura deve-se elevar a saturação por bases entre 60 a 70%, e o teor de magnésio a no mínimo 0,8 cmolc/dm³. Para o estado de São Paulo recomenda-se elevar a saturação por bases a 80% e o teor de magnésio ao mínimo de 8 mmolc/dm³ (CANTARELLA *et al.*, 2022).

A adubação é definida como a adição nutrientes essenciais para a planta sobreviver, sendo feita com o objetivo de aumentar produtividade e qualidade nutritiva, para causar o mínimo de distúrbios ao ambiente. A adubação deverá ser realizada sempre que a quantidade de nutrientes disponível no solo for inferior à exigida pela cultura (FAQUIN, 2005). Para os solos de Minas Gerais, em fertilizações orgânicas o esterco de curral curtido deve ser aplicado entre 30 e 40 t/ha ou, caso a fonte seja esterco de galinha, usam-se de 10 a 13 t/ha e as maiores doses devem ser utilizadas em solos arenosos. Caso o fertilizante seja mineral, para o ciclo total as doses de pentóxido de fósforo podem chegar a 400 kg.ha⁻¹ de óxido de potássio 320 kg.ha⁻¹ e nitrogênio 120 kg.ha⁻¹, podendo variar de acordo com a análise de solo e produtividade esperada (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVARES, 1999).

2.7 Implantação

A forma de propagação mais comum da cenoura ocorre por meio de sementes e nacionalmente, quase 100% das sementes utilizadas são certificadas (NASCIMENTO *et al.*, 1994). De acordo com Filgueira (2008), deve-se adotar semeadura direta no canteiro definitivo, pois a cenoura é intolerante a qualquer forma de transplante, acarretando a formação de raízes deformadas. No caso de semeadura direta, é necessária a realização de até dois desbastes, um feito entre 20 à 25 dias após a semeadura e o segundo, aos 35 a 40 dias, para promover espaçamento entre plantas de 4 a 8 cm (SCARPARE FILHO, 1995).

2.8 Produção de mudas

A produção de mudas é uma das etapas mais importantes do cultivo de hortaliças (CARMELLO, 1995). O desempenho final das plantas no campo depende diretamente da qualidade das mudas, do ponto de vista nutricional, fitossanitário e de produtividade (COSTA *et al.*, 2011). Essa prática é muito utilizada na olericultura, principalmente em culturas que possuem sementes de tamanho reduzido, alta importância monetária ou dificuldade de germinação. Utilizar mudas, garante o estande pretendido, controle do espaçamento e a uniformidade de distribuição, além de facilitar o controle de plantas daninhas (FONTES; NICK, 2019).

O tamanho do recipiente e o substrato selecionado para ser utilizado configuram importantes fatores influenciadores da arquitetura e desenvolvimento do sistema radicular da planta (LATIMER, 1991). A utilização de bandejas de isopor tem se apresentado eficaz em vários aspectos, como economia de substrato e espaço na estufa, redução do custo de produtos fitossanitários e obtenção de mudas de boa qualidade e alto grau de pegamento após o transplante no campo (OLIVEIRA; SCIVITTARO; VASCONCELLOS, 1993).

O substrato a ser empregado deve possuir boa CTC, baixo custo, boa porosidade total, possuir esterilidade biológica e concentração de nutrientes adequada (SCHMITZ; SOUZA; KAMPF, 2002). As propriedades do substrato variam dependendo da origem, processo de fabricação ou extração, proporções de componentes e outras características (KRATZ *et al.*, 2013). Vários produtos comerciais estão disponíveis no mercado para a produção de mudas de hortaliças. A utilização vem sendo estudada para a obtenção ou a indicação de formulações ideais às diferentes espécies (PELIZZA *et al.*, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Hamilton de Abreu Navarro no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros (Coordenadas de latitude 16°40'57" S e longitude 43°50'18" W), durante o período de maio a agosto de 2023.

Foram utilizados seis tratamentos: testemunha, obtido por semeadura direta, e mudas transplantadas com diferentes idades, aos 20, 25, 30, 35 e 40 dias após a semeadura na bandeja. Foi empregado o delineamento em blocos completos casualizados, com quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela compreendeu um canteiro com quatro fileiras de 2 m de comprimento.

O solo foi preparado com aração e gradagem, posteriormente os canteiros foram levantados através de uma encanteiradora, foram distribuídos em partes iguais areia e esterco bovino curtido, formando uma camada de 5 centímetros sob o solo, para posterior incorporação com auxílio de encanteiradora (FIGURA 1). O sistema de irrigação utilizado foi de microaspersão.

Figura 1. Canteiros após distribuição de areia e esterco para posterior incorporação.



Fonte: Martins, 2023.

O espaçamento entre fileiras adotado foi de 25 cm e entre plantas de 5 cm, com profundidade do sulco de 0,5cm. A variedade utilizada foi a Brasília, Feltrin. As semeaduras, direta, no canteiro e indireta, nas bandejas, ocorreram no mesmo dia. Nas parcelas de semeadura direta, utilizou-se distribuição em filete contínuo (FIGURA 2).

Figura 2. Semeadura direta com distribuição em filete contínuo.



Fonte: Martins, 2023.

Efetou-se dois desbastes de plantas, de forma manual, o primeiro ocorreu aos 15 dias após a sementeira e o outro aos 25 dias (FIGURA 3), a fim de reduzir a densidade populacional e conseguir um espaçamento de 5 centímetros entre plantas.

Figura 3: Desbaste manual de plântulas no canteiro.



Fonte: Martins, 2023.

Para a sementeira indireta, utilizou-se bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 128 células, inserindo duas sementes por célula, a fim de evitar falhas (FIGURA 4).

Figura 4. Semeadura em bandejas de poliestireno expandido.



Fonte: Martins, 2023.

Após 15 dias corridos, realizou-se o desbaste de todas as bandejas mantendo uma plântula por célula, removendo plântulas que apresentavam menor vigor (FIGURA 5).

Figura 5. Desbaste de plântulas na bandeja.



Fonte: Martins, 2023.

Não foi realizada correção de solo, adubação e pulverização com produto químico. A colheita foi realizada quando a maioria das plantas apresentarem características de arqueamento da parte aérea, com 95 dias após sementeira. Colheu-se 10 raízes centrais de

cada parcela para as avaliações experimentais. As características avaliadas foram: estande plantas por parcela, massa fresca e seca da parte aérea, massa seca e fresca da raiz, número de raízes bifurcadas e diâmetro médio da raiz, obtido através de medição direta do diâmetro superior, diâmetro medial e diâmetro inferior, utilizando paquímetro digital, modelo MTX-316119.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas teste tukey a 5% de probabilidade de erro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sementeira direta e o transplante são métodos de implantação que afetam significativamente o desenvolvimento das raízes de hortaliças.

Houve diferença significativa entre a testemunha (semeadura direta) e os tratamentos com transplante 20, 25, 30, 35 e 40 dias após a sementeira (T20DAS, T25DAS, T30DAS, T35DAS, T40DAS) para a variável estande final de plantas (Tabela 1). Sendo a testemunha detentora de maior número de plantas por parcela. Essa diferença ocorreu devido ao espaçamento adotado nos tratamentos com sementeira indireta 0,25x0,05m, que comporta apenas 80 plantas por parcela, já na sementeira direta, o espaçamento é definido de acordo com o desbaste, que foi realizado manualmente, dificultando a obtenção do espaçamento desejado devido a falhas de germinação. Nos tratamentos T20DAS, T25DAS, T30DAS, T35DAS e T40DAS, os resultados foram homogêneos, com estande próximo a 80 plantas por parcela, demonstrando que a cenoura tolera o transplante.

Para a variável massa fresca da parte aérea (Tabela 1), obteve-se resultados estatisticamente diferentes entre a testemunha e os tratamentos T20DAS, T35DAS, T40DAS. As plantas do tratamento T20DAS alcançaram maior deposição de massa fresca na parte aérea, seguida da testemunha, T25DAS, T30DAS, T35DAS E T40DAS, respectivamente. Esse resultado se deve a uma menor competição por espaço em relação a testemunha, e menor tempo de permanência na bandeja em relação aos demais tratamentos, pois no decorrer do experimento, foi perceptível visualmente a diferença na velocidade de desenvolvimento das plantas que estavam no solo, apresentando maior desenvolvimento em relação as que estavam em bandeja.

A massa seca acumulada da parte aérea, foi aproximada em todos os tratamentos (Tabela 1) não havendo assim significância estatística entre eles.

Entre os tratamentos para as variáveis massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR), as plantas com transplante realizado aos 20 dias após sementeira atingiram melhores resultados (Tabela 1), com em média 142,85 gramas de MFR e 14,93 gramas de MSR, seguido pela testemunha com 122,08g de MFR e 12,73 gramas de MSR, nos demais tratamentos, de acordo aumentou-se o intervalo entre sementeira e transplante, diminuiu a deposição de MFR e MSR, sendo as plantas com transplante 40 DAS, detentoras de menor peso por parcela. Os resultados de MSR e MFR podem mascarar a compreensão do experimento, pois quando multiplicamos o peso de MSR (produto de interesse comercial) pelo estande de plantas na parcela, a testemunha quem nos dá uma maior massa seca acumulada. Ou seja, o

tratamento T20DAS é superior apenas se avaliarmos a média de plantas separadamente e não a parcela como um todo. Isso pode ser justificado pela maior competição entre as plantas do tratamento testemunha por água, luz e nutrientes.

Tabela 1. Médias dos parâmetros: Estande final (EF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR), em função dos tratamentos: semeadura direta (testemunha), transplante aos 20 dias após semeadura (T20DAS), transplante 25 dias após semeadura (T25DAS), transplante 30 dias após semeadura (T30DAS), transplante 35 dias após semeadura (T35DAS) e transplante 40 dias após semeadura (T40DAS).

Tratamentos	EF (N°)	MFPA (g)	MSPA (g)	MFR (g)	MSR (g)
Testemunha	141,00a	52,18ab	8,85a	122,08ab	12,73ab
T20DAS	79,75b	78,03 ^a	9,15a	142,85a	14,93 ^a
T25DAS	80,00b	48,48ab	7,83a	98,23abc	10,75abc
T30DAS	80,00b	40,73ab	6,73a	76,93bcd	8,70bcd
T35DAS	80,00b	31,35b	5,05a	64,15cd	6,70cd
T40DAS	62,50b	24,45b	3,90a	38,38d	4,13d
CV (%)	18,29	35,84	36,94	23,24	21,32

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Houve diferença significativa entre os tratamentos para a variável diâmetro médio de raiz (Tabela 2). O maior DMR, foi obtido por plantas dos tratamentos T20DAS, com 33,73mm, seguido da testemunha com 29,59mm, T25DAS, T30DAS, T35DAS e T40DAS, respectivamente. As plantas do tratamento T20DAS, dispuseram de maior espaço para crescimento lateral em relação a testemunha, devido a menor densidade de plantas, por outro lado as plantas dos tratamentos T25DAS, T30DAS, T35DAS e T40DAS, mesmo com condições favoráveis ao melhor desenvolvimento, não alcançaram a testemunha.

Para a variável comprimento da raiz (Tabela 2), obteve-se resultados significativamente diferentes entre os tratamentos. As plantas do tratamento testemunha conquistaram maior CR com 16,60 centímetros, seguida do tratamento T20DAS com 14,73 cm, T25DAS com 14,23 cm, T30DAS com 12,93 cm, T35DAS com 12,70 cm e T40DAS com 10,45cm, respectivamente.

O número de raízes bifurcadas (Tabela 2) foi menor no tratamento com semeadura direta, com 0% de RB na média observada, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, que apresentaram percentual acima de 49% de raízes bifurcadas. Esses resultados demonstram

a inviabilidade de produção de cenoura produzida por semeadura indireta, confirmando a informação de Filgueira, 2008.

A maior produtividade foi alcançada pelas plantas do tratamento testemunha com 60,13 t ha⁻¹ (Tabela 2) que se diferiu estatisticamente entre os demais, seguida pelo tratamento com T20DAS, T25DAS, T30DAS, T35DAS e T40DAS, respectivamente. Entre tratamentos T25DAS, T30DAS, T35DAS não foram observadas diferenças significativas.

Os resultados obtidos no presente trabalho coincidem com o estudo de Mbi, T., Lemzeyuy, T. E., & Titus, A. (2022) que verificaram que atributos como rendimento, morfologia, comprimento e peso de raiz foram melhores em cenouras produzidas por semeadura direta.

Tabela 2. Médias dos parâmetros: Diâmetro médio da raiz (DMR), comprimento da raiz (CR), raízes bifurcadas (RB) e produtividade, em função dos tratamentos: semeadura direta (testemunha), transplante aos 20 dias após semeadura (T20DAS), transplante 25 dias após semeadura (T25DAS), transplante 30 dias após semeadura (T30DAS), transplante 35 dias após semeadura (T35DAS) e transplante 40 dias após semeadura (T40DAS).

Tratamentos	DMR (mm)	CR (cm)	RB (%)	Produtividade (t ha ⁻¹)
Testemunha	29,59ab	16,60a	0,16* (0)**b	60,13 ^a
T20DAS	33,73 ^a	14,73b	0,94 (65)a	39,31ab
T25DAS	27,23bc	14,23ab	0,94 (65)a	27,11bc
T30DAS	24,89bcd	12,93bc	1,02 (72,50)a	21,23bc
T35DAS	23,22cd	12,70bc	0,79 (50,00)a	17,71bc
T40DAS	19,49d	10,45c	0,81 (52,5)a	8,07c
CV (%)	9,74	9,11	15,13	32,62

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. *Médias transformadas (arcoseno $\sqrt{x/100}$).

**Médias observadas.

5. CONCLUSÃO

O transplante 20 dias após semeadura proporciona características agrônômicas mais próximas a semeadura direta em relação aos transplantes realizados aos 25, 30, 35 e 40 dias após a semeadura.

De acordo com os resultados obtidos, é inviável produzir cenoura por semeadura indireta, pois há uma redução na qualidade e produtividade das raízes.

6. REFERÊNCIAS

AMJAD, M.; ANJUM, M. A. Effect of root size, plant spacing and umbel order on the quality of carrot seed. **International Journal of Agriculture and Biology**, Cidade, v. 3, n. 2, p. 239-242, 05/ 2001.

CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. **Conceitos gerais de compactação do solo**. 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/CompSolo/Comp1.htm>. Acesso em: 20/5/2023.

CANTARELLA, H.*et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 2022. 419p.

CARDOSO, A. I. I. Produção e qualidade de sementes de cenoura das cultivares Brasília e Carandaí. **Bragantia**, Cidade, v. 59, n. 1, p. 77-81, 062000.

CARMELLO, Q. A. C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. QUEIROZ, 1995.

CARVALHO, A. D. F. EMBRAPA. **Cultivo de Cenoura**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cenoura>> Acessado em: 05/05/2023.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO – programa brasileiro para a modernização da horticultura: Cenoura (*Daucus carota* L.): CEAGESP, 2015. folder. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/cenoura.pdf>. Acesso em: 29 Abr, 2023.

COSTA, E.; DURANTE, L. G. Y. NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agrônômica**, Cidade, v. 42, n. 4, p. 1017-1025, Agor, 201.1

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: FAEPE, 2005. 240-255 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**. 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 308-313 p.

FONTES, P. C. R.; NICK, C. **Olericultura Teoria e Prática**. 2. Ed. Viçosa: Produção Independente, 2019.

FONTES, R. R.; MESQUITA FILHO, M. V.; SOUZA, A. F. **Manejo do Solo**. Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cenoura/producao/manejo-do-solo>. Acesso em: 02/05/2023. Todos os meses são abreviados com três letras e pontinho, exceto maio.

FURTINI NETO, A. E. *et al.* **Fertilidade do Solo**. Lavras: FAEPE, 2001. 261-270 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Agropecuária Municipal**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em: 27/Abr/2023.

IBGE (Instituto Brasileiro Geografia e Estatística). Produção de Cenouras. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/cenoura/br>, 2017 Acesso em: 27/Abr/2023.

KRATZ, D.; WENDLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; ZOUZA, P. V. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, v. 37, n. 6, p. 1103-1113, Jun 2013.

KUL, C.; ZHANG, L.; SOLANGI, Y. A., Assessing the renewable energy investment risk factors for sustainable development in Turkey. **Journal of Cleaner Production**, v. 276, n. 1, p. 124-164, Jul 2020.

LATIMER, J.G. Container size and shape influence growth and landscape performance of marigold seedling. **HortScience**, v. 26, p. 124-126, Dez1991.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Doenças da Cenoura**. Brasília: Embrapa, 2016

LORENZ OA; MAYNARD DN. **Knott's handbook for vegetable growers**. 3. ed. New York: John Willey, 1988.

LORENZI, J. O. *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. p. 386-387.

MBI, T., LEMZEYUY, T. E., & TITUS, A. (2022). **Effect of transplanting on carrot root growth and yield**. *Horticult Int J*, 6(3), 146-149.

MUNIZ, M. F. B.; PORTO, M. D. M. Qualidade de sementes de cenoura oriundas de umbelas primárias e secundárias produzidas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 255-259, Jun 1999.

NASCIMENTO, W. M. Efeito da ordem das umbelas na produção e qualidade de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 13, n. 2, p. 131-133, Set 1991.

NASCIMENTO, W. M.; MOREIRA, H. M.; MENEZES, J. E.; GUEDES, A. C. **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil – 1986-1989**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1994. 175p.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; VASCONCELLOS, L. A. B. C. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. **Scientia Agricola**, v. 50, n.2, p. 261-266, 1993. PÁDUA, de J. G.; PINTO, C. M. F.; CASALI, V. W. D. Cultivares de cenoura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 15- 16, 1984.

PELIZZA; T. R.; SILVEIRA, F. N.; MUNIZ, J.; ECHER, A. H. B.; MORSELLI, T. B. G. A.. Produção de mudas de meloeiro amarelo, sob cultivo protegido, em diferentes substratos. **Revista Ceres**, v. 60, n. 2, p. 257-261, 2013.

PEREIRA, R. S.; NASCIMENTO, W. M.; VIEIRA, J. V. Carrot seed germination and vigor in response to temperature and umbel orders. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2, p. 145-150, 15 Out 2008.

Porchio, L. C.; Moreira, M. M.. Cenoura. **Revista Hortifruti Brasil**, n.218, p. 16, 2021.

RESENDE, G. M; BRAGA M. B; Produtividade de cultivares e populações de cenoura em sistema orgânico de cultivo. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 102- 106, 2014

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **5ª Aproximação**. 1. Ed. Viçosa: SBCS, 1999.

SCARPARE FILHO, J. A. Viveiros para formação de mudas. In: MINAMI, K. (Ed.) **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 177-179.

SCHMITZ, J. A. K; SOUZA, P. V. D.; KAMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 937-944Fev 2002.

SILVA, G. O.; CARVALHO, A. D. F.; VIEIRA, J. V.; FRITSCHÉ-NETO, R. Adaptabilidade e estabilidade de populações de cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 80-83, 2012.

SRIVASTAVA, A. K.; CARROL, E. G.; ROGER, P. R.; DENNIS, R. B. Soil tillage. In **Engineering principles of agricultural machines**. 2. ed. St. Joseph: ASABE. 2006, cap. 8, p. 169-230.

ZOLDAN JUNIOR, W. A; BERTOL, I; PEGORARO, R; FABIAN, E. L; ZAVASCHI, E.; VIDAL VÁZQUEZ, E. Rugosidade superficial do solo formada por escarificação e afetada pela erosividade da chuva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Cidade, v. 32, p. 353-362, Ago, 2008.