



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS
PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM FITOTECNIA



**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE CENOURA NO
SUDOESTE DO PIAUÍ**

FRANCISCO JOSÉ LINO DE SOUSA

BOM JESUS - PI

2016

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE CENOURA NO
SUDOESTE DO PIAUÍ**

FRANCISCO JOSÉ LINO DE SOUSA

Engenheiro Agrônomo

Orientadora: PROF^a. Dr^a. ADRIANA URSULINO ALVES

Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a Anarlete Ursulino Alves

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia-Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí-UFPI, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração (Fitotecnia).

BOM JESUS - PI

2016

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial de Bom Jesus
Serviço de Processamento
Técnico

S725d Sousa, Francisco José Lino de.
Desempenho agrônômico de cultivares de cenoura no
sudoeste do Piauí. / Francisco José Lino de Sousa. – 2016.
49 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí,
Campus Professora Cinobelina Elvas, Programa de Pós-
graduação em Agronomia-Fitotecnia (Área de
concentração), Bom Jesus-PI, 2016.

Orientação: “Prof.^a Dra. Adriana Ursulino Alves”.

1. *Daucus carota*. 2. Cultivares. 3. Competição
de cultivares. I. Título.

CDD 633.43

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE CENOURA NO
SUDOESTE DO PIAUÍ**

Por

Francisco José Lino de Sousa

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM AGRONOMIA Área de Concentração (Fitotecnia)

Aprovada em: 24/11/2016

Adriana Ursulina Alves

Prof^a. Dr^a. Adriana Ursulina Alves (Orientadora)

UFPI - CPCE

Edivania de Araujo Lima

Prof^a. Dr^a. Edivania de Araujo Lima (Examinadora)

UFPI - CPCE

Daniela Vieira Chaves

Prof^a. Dr^a. Daniela Vieira Chaves (Examinadora)

UFPI - CPCE

Elaine Heberle

Dr^a. Elaine Heberle (Examinadora)

UFPI - CPCE

À minha família, meus incentivadores para buscar sempre o melhor, seja pessoal e profissionalmente. Em especial à minha mãe Maria Aparecida e meu pai Antônio Dionísio.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Como cristão que sou primeiramente à DEUS pelo dom da vida, pela saúde e sempre conceder minhas escolhas até o momento.

Aos meus irmãos, Natanael Lino, Ágda Lino e Édna Lino que sempre me apoiaram e respeitaram minhas escolhas e decisões.

Ao meu pai Antônio Dionísio e tio José Marcos por me apoiarem e contribuído de forma significativa na condução dos experimentos nesse curto período de tempo.

À CAPES pela bolsa concedida; à Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus de Bom Jesus, ao programa de pós-graduação em Agronomia - Fitotecnia, pela oportunidade concedida e a todo o corpo de funcionários desta instituição que contribuem diretamente na formação de seus profissionais.

Aos professores Adriana Ursulino Alves pela orientação, professora Edivania de Araujo Lima, Professora Daniela Vieira Chaves por sempre estarem a disposição para esclarecimento de dúvidas, Dr^a. Elaine por sempre está pronta a atender a demanda no laboratório de Fitotecnia.

Aos meus colegas, Carla Michelle, Joana D'arc, Erivan Santos e Tiago Drews pelas contribuições nos momentos de estudos nos esclarecimentos de dúvidas em cada disciplina.

Ao professor Belin, por ter cedido à área para a realização dos experimentos feitos em sua propriedade.

Aos demais professores e funcionários do programa de Agronomia - Fitotecnia, que contribuíram na realização de trabalho e aprendizagem.

Enfim, agradeço a todos os amigos e parentes que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação mesmo que com uma simples palavra de apoio.

Obrigado.

*“Os dias prósperos não vêm por acaso;
nascem de muita fadiga e persistência”.*

Henry Ford

BIOGRAFIA DO AUTOR

FRANCISCO JOSÉ LINO DE SOUSA, filho de Antônio Dionísio de Sousa e Maria Aparecida Lino de Araújo, nascido no dia 10/06/1987 na cidade de Eliseu Martins, Piauí. Coursou ensino fundamental na Escola Técnica da Família Agrícola do Gurguéia na cidade de Colônia do Gurguéia – Piauí, na mesma cidade concluiu ensino médio na Unidade Escolar Dr. Agostinho Reis no ano de 2005. Em abril de 2007 iniciou o curso de Engenharia Agrônômica na Universidade Federal do Piauí - UFPI, Campus Professora Cinobelina Elvas – CPCE onde concluiu sua graduação em abril de 2013 com seu trabalho de conclusão de curso intitulado “**Desempenho Agrônômico do milho a doses e épocas de aplicação de potássio no Cerrado piauiense**”. Em Julho de 2014 ingressou no programa de pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia no Campus Professora Cinobelina Elvas – CPCE/UFPI, concluindo sua pós-graduação com a dissertação intitulada “**Desempenho agrônômico de cultivares de cenoura no sudoeste do Piauí**” submetendo sua defesa de dissertação no dia 24 de Novembro de 2016.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| LISTA DE QUADRO E TABELAS | x |
| RESUMO | xi |
| ABSTRACT | xii |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 14 |
| 2.1 Importância da cultura | 14 |
| 2.2 Adaptação a clima e solo | 17 |
| 2.3 Doenças e nematóides..... | 18 |
| 2.4 Grupos e cultivares | 19 |
| 2.4.1 Grupo Nantes..... | 20 |
| 2.4.2 Grupo Brasília | 21 |
| 2.4.3 Grupo Kuroda | 23 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 24 |
| 3.1 Localização do experimento..... | 24 |
| 3.2 Caracterização da área experimental | 24 |
| 3.3 Preparo da área e disposição das unidades experimentais..... | 25 |
| 3.4 Delineamento experimental e análise de dados..... | 26 |
| 3.5 Colheita e avaliações | 27 |
| 3.6 Caracterização das variáveis..... | 28 |
| 3.6.1 Altura das plantas | 28 |
| 3.6.2 Comprimento de raízes..... | 28 |
| 3.6.2 Diâmetro das raízes | 28 |
| 3.6.3 Massa fresca das raízes comerciais | 28 |
| 3.6.4 Massa fresca das raízes refugo | 29 |

| | |
|---|----|
| 3.6.5 Produtividade total..... | 29 |
| 3.6.6 Produtividade comercial | 29 |
| 3.6.7 Produtividade de raízes refugo | 29 |
| 3.6.8 Incidência de Ombro verde/ roxo | 29 |
| 3.6.9 Raízes refugadas | 30 |
| 3.6.10 Percentual de raízes por classe | 30 |
| 3.7 Tabulação dos dados e análise estatística | 30 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 31 |
| 5. CONCLUSÕES | 38 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 39 |
| ANEXOS | 45 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Variação média semanal da umidade relativa e precipitação durante o período experimental, Alvorada do Gurguéia, PI (25/05/2016 – 13/09/2016)..... | 25 |
| Figura 2. Croqui da área do experimento | 26 |

LISTA DE QUADRO E TABELAS

| | |
|---|----|
| Quadro 1- Ciclo, comprimento de raízes e indicação de semeio de cultivares segundo seus grupos varietais..... | 20 |
| Tabela 1 Atributos químicos e físicos da área experimental na profundidade de 0 – 20 cm | 24 |
| Tabela 2 Quantidades e épocas de adubação no experimento..... | 27 |
| Tabela 3 Classificação da CEAGESP de acordo com o comprimento da raiz..... | 30 |
| Tabela 4 Resumo da análise de variância para as variáveis: Altura da planta (ALT); Diâmetro de raiz (DIA); Comprimento da raiz (COM); Massa de raízes refugo (MRR); Massa de raízes comerciais (MRC); Produtividade total (PT); Produtividade de raízes refugo (PRF); Produtividade comercial (PC); Incidência de ombro verde/roxo (OVR); Total de raízes refugadas (TREF); Raízes classe 10 (C10); Raízes classe 14 (C14); Raízes classe 18 (C18); Raízes classe 22 (C22); Raízes classe 26 (C26) em cultivares de cenoura em Alvorada do Gurguéia, PI. | 31 |
| Tabela 5 Altura das plantas (ALT), Diâmetro da raiz (DIA), Comprimento (COM), Massa de raízes comerciais (MRC), Massa de raízes refugo (MRR) em cultivares de Cenoura. Alvorada do Gurgueia, PI, 2016. | 34 |
| Tabela 6 Produtividade total (PT), Produtividade de raízes refugadas (PRF), Produtividade de raízes comerciais (PC), Incidência de ombro verde e roxo (OVR) de cultivares de cenoura. Alvorada do Gurgueia, PI, 2016..... | 36 |
| Tabela 7 Percentual de raízes segundo sua classificação. Classe 10 (C10), Classe 14 (C14), Classe 18 (C18), Classe 22 (C22), Classe 26 (C26) em cultivares de cenoura. Alvorada do Gurguéia, PI, 2016..... | 37 |

RESUMO

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE CENOURA NO SUDOESTE DO PIAUÍ¹

A cenoura é considerada como uma das principais hortaliças em ordem de importância econômica e dentre as olerícolas em que a parte comestível é a raiz, ela se enquadra como a principal. Considerando a importância de se verificar os melhores genótipos para uma dada região, objetivou-se avaliar o desempenho agronômico de oito cultivares de cenoura no sudoeste do Piauí em um assentamento rural do INCRA na cidade de Alvorada do Gurgueia no período de maio a setembro de 2016. Foram avaliados: altura de plantas; comprimento da raiz; diâmetro das raízes; massa média das raízes comerciais; massa média das raízes refugo; produtividade total e comercial; percentual de raízes refugadas e percentual de raízes segundo sua classificação em comprimento. O delineamento foi em blocos ao acaso e quatro repetições, com 08 cultivares (BRS Planalto; Kuronan; Alvorada; Esplanada; Suprema; Brasília; Nova Kuroda e Tropical). Verificou-se que houve diferença estatística para as variáveis: diâmetro da raiz, sendo as com maior diâmetro as cultivares Nova Kuroda e Kuronan, e comprimento médio da raiz representado pelas maiores com as cultivares (Tropical; Planalto; Esplanada; Suprema e Brasília); incidência de ombro verde/roxo na qual a que apresentou menor incidência foi a Nova Kuroda, e percentual de raízes por classes para raízes classe 10; classe 18 e classe 26. O maior percentual de raízes por classe se concentrou na classe 14 (raízes maior ou igual a 14 cm e menor que 18 cm), na qual se enquadra dentro da preferência do mercado brasileiro. A produtividade variou entre 45,05 a 68,37 t ha⁻¹ para produtividade total e 34,7 a 54,93 t ha⁻¹ para produtividade comercial. Os resultados mostram que as cultivares estudadas apresentaram bom desempenho na região, com produtividade acima da média nacional.

Palavras-chave: *Daucus carota*, cultivares, competição de cultivares.

¹ Dissertação de mestrado em Agronomia-Fitotecnia, CAPES, Universidade Federal do Piauí-PI, (49 p.) – 2016.

ABSTRACT

**AGRONOMIC PERFORMANCE OF CARROT CULTIVARS IN THE
SOUTHWEST OF PIAUÍ²**

The carrot is considered as one of the main vegetables in order of economic importance and among the olerícolas in which the edible part is the root, it fits as the main. Considering the importance of checking the best genotypes for a given region, the objective was to evaluate the agronomic performance of eight carrot cultivars in southwest Piauí in a rural settlement of INCRA in the city of Alvorada do Gurgueia from May to September 2016. Were evaluated: height of plants; Root length; Root diameter; Average mass of commercial roots; Mean mass of scrap roots; Total and commercial productivity; Percentage of roots rejected and percentage of roots according to their classification in length. The design was in randomized blocks and four replications, with 08 cultivars (BRS Planalto, Kuronan, Alvorada, Esplanada, Suprema, Brasília, Nova Kuroda and Tropical). It was verified that there was statistical difference for the variables: root diameter, being the ones with greater diameter the cultivars Nova Kuroda and Kuronan, and average length of the root represented by the larger ones with the cultivars (Tropical, Planalto, Esplanada, Suprema and Brasília); Incidence of green / purple shoulder in which the one with the lowest indentation was New Kuroda, and percentage of roots by classes for roots class 10; Class 18 and class 26. The highest percentage of roots per class was concentrated in class 14 (roots greater or equal to 14 cm and less than 18 cm), which falls within the preference of the Brazilian market. Productivity ranged from 45.05 to 68.37 t ha⁻¹ for total productivity and 34.7 to 54.93 t ha⁻¹ for commercial productivity. The results show that the cultivars studied presented good performance in the region, with productivity above the national average.

Key words: *Daucus carota*, cultivars, cultivar competition.

² Master's Dissertation in Agronomy-Plant Science, CAPES, Federal University of Piauí - PI, (49 p.) – 2016.

1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota*) é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil em ordem de importância econômica. Entre as hortaliças em que a parte comestível são as raízes, esta assume a posição de maior valor econômico (MAROULLI et al., 2007; FILGUEIRA, 2008). Pertencente à família Apiaceae, do grupo das raízes tuberosas sendo cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil (SILVA et al., 2012; LUZ et al., 2009; LIMA; ATHANÁZIO, 2008).

É um alimento bastante recomendado para tratamentos contra anemia, pode prevenir doenças cancerígenas, devido aos fito-químicos e propriedades antioxidantes presentes em suas raízes (SILVA et al., 2009). Devido aos altos níveis de caroteno nas raízes, possui alto valor nutricional. Os componentes nas raízes em maiores quantidades são os açúcares solúveis, presentes nas formas de sacarose, glicose e frutose, representando 70% da matéria seca (FINGER et al., 2005).

A área plantada no Brasil segundo os últimos dados do Anuário Brasileiro de Hortaliças de 2014 retrataram uma redução de área cultivada de 26 mil em 2013 para 24,5 mil hectares em 2014, com produtividade em 2014 de 30,96 toneladas por hectare. A área plantada no mundo está em torno de 1,18 milhões de hectares com produtividade de 30,2 t ha⁻¹ (FAO, 2013).

O consumo no Brasil é em torno de 4 kg por habitante ao ano (ANUARIO 2015). Nos principais ambientes de produção com manejo adequado de irrigação, o rendimento atinge em torno de 50 a 60 toneladas por hectare, em Alto Paranaíba, MG, tem-se alcançado até 80 t ha⁻¹ em sistema de irrigação com pivô central (MAROUELLI et al., 2007).

A cenoura é uma espécie de clima ameno, em países de clima temperado é cultivada na primavera, verão e outono, já em países de clima subtropical pode ser cultivada no inverno. No Brasil, com o desenvolvimento de cultivares que toleram o calor, pode-se cultivá-la durante praticamente o ano todo (NASCIMENTO et al., 2011).

As maiores produções de cenoura estão na região Sudeste. Entretanto, na região Nordeste o cultivo vem se expandindo nos estados da Bahia e Pernambuco (MAROUELLI et al., 2007; RESENDE; CORDEIRO, 2007). O desenvolvimento de

cultivares de cenoura com tolerância ao calor e doenças possibilita a expansão do cultivo, principalmente em regiões de clima quente como a região Nordeste e Centro Oeste do Brasil (SILVA et al., 2011).

Quando cultivada em diferentes locais, os diversos cultivares podem apresentar diferentes graus de adaptação em função das condições de ambiente, genótipo e interação, que promovem respostas diferentes nos diversos locais onde são cultivadas (MOHAMMADI et al., 2007).

No Piauí a produção de cenoura é insignificante se comparado com outras regiões, sendo que a demanda por essa olerícola é atendida pela importação de outros estados, fato que eleva seu preço. Uma forma de contornar esse problema seria utilizar genótipos mais adequados para o cultivo na região. Considerando que as cultivares apresentam respostas diferentes quando cultivadas em diferentes locais e a diversidade de cultivares disponível no mercado para as condições de clima quente, há necessidade de se avaliar qual cultivar apresenta melhores resultados produtivos para esta região.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico de oito cultivares de cenoura em Alvorada do Gurgueia, PI no período de Maio a Setembro de 2016.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da cultura

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma espécie da família Apiaceae, o centro primário de origem está localizada na Ásia Central (Cachemira e Punjab - Índia), em que são centro básico de diversidade. Existem dois centros secundários de diversidade, sendo que um fica no Mediterrâneo e o outro na Ásia menor. As diferentes condições ambientais dos locais mencionados determinaram a origem dos três grupos condicionados ao número de horas de frio necessário para o estímulo ao florescimento (EMBRAPA, 1984).

A partir do século XIV, esta hortaliça passou a ser cultivada na Europa, eram raízes de coloração púrpura devido ao seu alto teor de antocianina (EMBRAPA, 1984). A cenoura de cor alaranjada que se conhece nos dias atuais foi desenvolvida na França e

Holanda no início do século XVII com vistas a se obter raízes de cor alaranjada mais intenso (EMBRAPA, 1984; FILGUEIRA, 2008).

A planta dessa espécie possui uma touceira de folhas na posição vertical, alcança em torno de 30 a 60 cm de altura quando em seu completo vigor vegetativo (FILGUEIRA, 2008). O caule não é perceptível, a parte superior da raiz geralmente fica exposta ao sol. A fase vegetativa da planta compreende a formação de raízes que é a parte de interesse comercial, na fase reprodutiva há a emissão do pendão floral que termina com uma inflorescência do tipo umbela, o pendão floral também emite ramificações que apresentam inflorescências.

A fase vegetativa é de interesse comercial, enquanto que na fase reprodutiva é para a produção de sementes ou para melhoramento vegetal. Para a cenoura alterar o desenvolvimento da fase vegetativa para a reprodutiva, ela necessita de fotoperíodos longos a baixas temperaturas, no Brasil em condições de campo isso só é possível no extremo sul do país (PIAMONTE, 1996; CARVALHO et al., 2011).

A parte consumível da cenoura é sua raiz tuberosa, lisa, ereta e sem ramificações, apresenta formato cilíndrico ou cônico, coloração alaranjada e intensa concentração de açúcares, essa concentração em açúcares é singular, pois, na maioria das vezes esta característica apresenta-se em partes da planta que tem contato com a luz (JOVHELEICH, 2007). A esse fenômeno se deve ao fato que ela seja uma planta bienal, sendo uma característica estratégica a raiz concentrar e guardar metabólitos assimilados (açúcares, proteínas, vitaminas, etc.) que servirão como reserva para a fase reprodutiva (PIAMONTE, 1996).

A raiz tem textura macia e paladar agradável, o mais comum para essa hortaliça é seu consumo *in natura*, porém, na indústria pode ser utilizada como matéria prima na qual é utilizada na forma minimamente processada como minicenoura, cubos, ralada, em rodela ou processada na forma de seleta de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas (LANA; VIEIRA, 2000).

A cenoura é uma hortaliça muito importante na alimentação humana. É considerada como um alimento funcional, pois, além de produzir as funções nutricionais, produzem também alguns efeitos metabólicos no organismo que podem prevenir algumas patologias como câncer, hipertensão, doenças cardiovasculares, inflamatórias e intestinais (VIDAL et al., 2012).

A raiz de cenoura é muito nutritiva, sendo rica em precursores da vitamina A, mineral considerado essencial para a boa visão, para a pele, mucosas saudáveis, auxilia no crescimento das crianças e também na biodisponibilidade de ferro, rica em vitaminas B1 e B2 (TEIXEIRA, 2008; GALLAGHER, 2005).

A cenoura também possui fibras que assumem grande importância no funcionamento do intestino, portanto, nota-se uma razão para a alimentação diária (MATOS; MARTINS, 2003). Possui elevado teor de cálcio e magnésio, além de seu baixo valor calórico (TEIXEIRA, et al., 2011). Quanto mais intensa a coloração da raiz, mais elevado será o teor de betacaroteno e, conseqüentemente, maior o valor nutricional, pois, este carotenóide é um dos precursores da vitamina “A” de importância significativa à saúde humana (RODRIGUES, 2007; ALMEIDA, 2009; FLESHMAN et al., 2011).

No Brasil, o germoplasma nacional ou tropical coletado por pesquisadores da Embrapa Hortaliças, na época - Unidade de Pesquisa de âmbito Estadual (UEPAE) de Brasília em 1976, era provindo do Rio Grande do Sul onde eram cultivados por descendentes de imigrantes Açorianos, esse material constituiu-se como base genética visando adaptação às condições climáticas tropicais (MADEIRA et al., 2008), posteriormente o cultivo se expandiu para a região sudeste, que é a região de maior produção e consumo dessa cultura (FILGUEIRA, 2008).

A cenoura é a quinta hortaliça mais consumida no Brasil, por isso tem grande importância econômica no país, absorvendo uma grande quantidade de mão-de-obra, principalmente a não especializada, contribuindo com bons retornos financeiros, contanto que haja um bom planejamento (LIMA JUNIOR et al., 2012; LUZ et al., 2009).

Os maiores produtores estão nas regiões do Alto Paranaíba e Irecê, nos estados de Minas Gerais e Bahia, respectivamente. Há também produção significativa nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Distrito Federal (MAROUELLI et al., 2007). A produção nas regiões mais quentes só foi possível devido ao desenvolvimento de cultivares tolerantes ao calor e com resistência as principais pragas e doenças (SILVA et al., 2012).

2.2 Adaptação a clima e solo

Para produzir cenoura é preciso conhecer a adaptação da cultivar de acordo com as condições climáticas do local. A cenoura era considerada uma cultura de outono-inverno, mas com os avanços dos estudos em melhoramento genético, principalmente no Brasil, fizeram com que atualmente possa existir cultivares agrupadas conforme sua adaptação termoclimática (SANTOS, 2010).

As cultivares exigentes em temperaturas amenas, temperaturas entre 16 e 20 °C (cultivares de outono-inverno) geralmente são de origem europeia (Nantes, Francesa, Forto e Holandesa), já as cultivares selecionadas para semeio em temperaturas mais elevadas são as de primavera-verão tais como as cultivares: Brasília, Alvorada, Carandaí e Kuronan (SOUZA; RESENDE, 2003; FILGUEIRA, 2008). Nas condições do sudoeste do Piauí, as menores temperaturas ocorrem de Maio a Agosto (MEDEIROS, 2016).

Como a cenoura é uma hortaliça tuberosa, é exigente em solo com ótimas condições físicas (textura, estrutura e permeabilidade). São mais favoráveis solos de textura média, leve, soltos e arejados que não apresentam obstáculos para o desenvolvimento da raiz (FILGUEIRA, 2008).

A produtividade e a qualidade da cenoura são afetadas sensivelmente pelas propriedades físicas, textura, estrutura e permeabilidade, assim também como as propriedades químicas e biológicas (FONTES et al., 2008). Para obtenção de raízes de qualidade, é necessário um correto preparo do solo, bom nível de desagregação e ausência de impedimentos físicos, químicos e mecânicos (MAGNO JUNIOR, 2012).

O fator climático mais importante para produção de raízes é a temperatura, de 10 a 15°C o alongamento, desenvolvimento e coloração das raízes são favorecidas, acima de 21°C há estímulo de raízes curtas e de coloração deficiente. Porém existem cultivares que formam boas raízes sob temperaturas de 18 a 25°C, temperaturas acima de 30°C reduz o ciclo vegetativo da planta afetando o desenvolvimento das raízes e produtividade (VIEIRA; PESSOA, 2008). Porém cultivares de verão, como as do grupo varietal Brasília e Kuroda apresentam adaptação em regiões com temperaturas elevadas, tolerância à “queima das folhas” e aos nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne spp.*) (VIEIRA et al., 2003).

Segundo Marrouelli et al. (2007), dependendo das condições climáticas, duração do ciclo da cultivar e do sistema de irrigação, a necessidade de água para a cultura pode variar de 350 a 550 mm por ciclo, e a demanda diária de água varia com o crescimento das plantas, sendo que é máxima no estágio de engrossamento da raiz.

2.3 Doenças e nematóides

Os nematóides são de grande importância no cultivo da cenoura em quase todas as regiões do mundo, as perdas podem chegar até 100% dependendo dos fatores como: densidade populacional, suscetibilidade da cultivar, espécie de nematóide, tipo de solo e condições ambientais. Mesmo em baixas infestações as perdas podem chegar até 25% (HUANG et al., 1986; SILVA et al., 2011).

No Brasil, os danos maiores são causados geralmente por *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* que possuem maior distribuição nas diferentes regiões brasileiras (SILVA et al., 2011). As condições mais propícias para a multiplicação dessas espécies são em locais onde os solos são arenosos, aliado a incidência de temperaturas elevadas (CHARCHAR, et al., 1999).

No verão, onde geralmente os níveis de temperatura e umidade relativa do ar são mais elevados, pode favorecer o surgimento de patógenos como *Alternaria Dauci*, *Cercospora Carotae* e *Xantomonas Campestris* pv. *Carotae*, a severidade desse complexo de patógenos pode provocar a escassez da raiz no mercado nessa época (OLIVEIRA et al., 2005). A doença causada por esse complexo de patógenos é conhecida como “queima das folhas”, na qual é considerada uma das principais da cultura, na fase de plântula, podendo causar “damping-off”, na parte aérea da planta e causa a morte prematura da folha e conseqüentemente redução na produção de raízes (MARIGONI et al., 2012).

O controle desse complexo é baseado no uso de cultivares resistentes, realização de rotação de culturas, utilização de fungicidas e tratamento de sementes (FANCELLI, 1997). A determinação isolada de qual patógeno envolvido é de difícil determinação, pois, os sintomas apresentados são bastante similares (SOUZA et al., 2001).

Na fase de plântula, a manifestação de doenças por excesso hídrico pode reduzir o estande de plantas e favorecer a incidência de podridão provocando tombamento das plantas provocados por patógenos além dos já comentados como também por *Alternaria radicina* e *Pythium* sp, já na fase de planta provoca a podridão das raízes que é induzido por fungos como *Sclerotium rolfii* e *Sclerotinia sclerotium* e a bactéria *Erwinia Carotovora* (MAROUELLI, 2007).

Nas regiões produtoras no Sul da Austrália, Coles e Wicks (2003), que verificaram a incidência de *Alternaria radicina* em plântulas e sementes de sete cultivares de cenoura justificando a mortalidade de plântulas associada a esse patógeno, a patogenicidade se expressa mais quando o ambiente se encontra em altas temperaturas e elevado índice de pluviosidade. Na Coreia em 2011 a primeira ocorrência do fungo *Sclerotium rolfii* foi detectado em lavouras de cenoura com sintomas de lesões de podridão na altura da linha do solo na região da coroa da raiz, justificando seu aparecimento pelas condições de ambiente como altas temperaturas e umidade (KWON et al., 2011).

2.4. Grupos e cultivares

As diversas cultivares de cenoura são divididas em grupos. No Brasil se destacam o grupo Nantes, cenouras de inverno, e o grupo Brasília, cenouras de verão. Contudo, existem outros grupos cultivados em menor escala, como o Kuroda e outro grupo destinado à produção de minicenouras do grupo Imperator (CARVALHO; VIEIRA, 2012).

quadro 1- Ciclo, comprimento de raízes e indicação de semeio de cultivares segundo seus grupos varietais.

| Grupo | Cultivar | Ciclo (dias) | Raiz (cm) | Indicação |
|----------|-------------|--------------|-----------|---|
| Brasília | Planalto | 100 – 110 | 18 - 22 | Verão Evitar plantio na primavera nas regiões centroeste, Sudeste e Sul. |
| | Alvorada | 100 - 105 | 15 - 20 | Verão Resistência ao calor. |
| | Brasília | 85 - 110 | 15 - 20 | Verão Nordeste: Semeio de Outubro a Maio |
| | Esplanada | 90 | 20 - 25 | Primavera – Verão |
| | Tropical | 80 - 90 | 20 - 25 | Clima ameno a Quente |
| | Suprema | 75 | 20 - 22 | Verão Nordeste: Ano todo |
| Kuroda | Kuronan | 95 - 120 | 15 - 25 | Verão |
| | Nova Kuroda | 90 - 100 | 16 | Verão |

2.4.1 Grupo Nantes

Caracterizam-se por raízes com um formato cilíndrico, a planta cresce até 30 cm de altura, sua cor é alaranjada, comprimento varia de 15 a 20 cm, com 2,5 a 3,0 cm de diâmetro, ciclo vegetativo de 90 a 110 dias. Cultivares desse grupo apresentam padrão elevado de qualidade em relação a outras, porém são sensíveis à queima das folhas causada por *Alternaria sp.* e nematóide das galhas. São exigentes em temperaturas amenas, sendo que o seu plantio é recomendado somente nas épocas mais frias (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014; CARVALHO; VIEIRA, 2012).

A cultivar Nantes é de origem Francesa, é tradicionalmente cultivada no Brasil na estação mais fria e seca do ano, apresenta alta produtividade, raízes de formato cilíndrico e excelente qualidade culinária (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2015).

Avaliando o desempenho agrônômico de cultivares de cenoura no estado do Paraná, Paulus et al. (2012), constataram melhor desempenho da cultivar Nantes que teve 16,1 cm de comprimento de raiz e maior produtividade (29,02 t ha⁻¹) em relação as

cultivares: Danvers, Shin Kuroda e Flaker, testadas na época de inverno. Os resultados comprovam que esta cultivar é bem adaptada as condições onde foi estudada, atendendo as exigências de temperatura adequada para seu bom desenvolvimento.

2.4.2 Grupo Brasília

Esse grupo se originou a partir de um programa de melhoramento de cultivares de verão que foi lançada pelo Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças - EMBRAPA HORTALIÇAS e a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ/USP. Nas condições brasileiras, as cultivares do grupo toleram as altas temperaturas e a queima das folhas. As raízes possuem em média 15 a 22 cm de comprimento, 3 a 4 cm de diâmetro e baixa incidência de ombro verde e tem uma produtividade média de 30 a 35 t ha⁻¹, nas condições de verão. Cultivares desse grupo possibilitam a produção no verão, porém a qualidade das raízes não chega a ser superior as do grupo Nantes quando cultivadas no inverno (CARVALHO; VIEIRA, 2012).

O plantio da cultivar Brasília é indicada para o verão, no entanto pode ser plantada também nas regiões de clima ameno, mas em regiões onde o inverno é rigoroso deve-se evitar o semeio, pois, podem florescer quando submetidas a combinações de baixas temperaturas e fotoperíodo crescente (LUZ et al., 2006).

Na região do submédio do vale do São Francisco, no estado de Pernambuco, com a finalidade de avaliar diferentes cultivares e populações de plantas, Resende e Braga (2014), obtiveram os melhores resultados com a cultivar Brasília com produtividade total (96,3 t ha⁻¹), produtividade comercial (81,7 t ha⁻¹) e com altura de plantas de 64,1 cm. Porém no estado do Paraná em época de verão, Paulus et al. (2012), obtiveram para a cv. Brasília 20 t ha⁻¹ sendo esta superada em produtividade para a cv. Esplanada com 32 t ha⁻¹.

A cultivar Alvorada é outra do grupo Brasília, foi lançada pela Embrapa Hortaliças no ano 2000. Foi desenvolvida pelo cruzamento entre cultivares de cenoura Brasília, Kuronan e um germoplasma de ocorrência natural coletado no Rio Grande do Sul (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014). O resultado desse cruzamento foi a incorporação de características da cultivar Brasília que são de melhor qualidade

nutricional e visual das raízes, mais resistência a nematóides e diminuição de caracteres indesejáveis (LUZ et al., 2009), alto teor de carotenóides, cerca de 35% superior ao encontrado nas cultivares Brasília e maior resistência aos nematóides formadores das galhas (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014).

Vieira et al. (2012), constataram que a cv. Alvorada obteve melhores resultados de massa fresca das raízes em São Gotardo, MG, em dois anos agrícolas, não diferindo da cultivar Brasília e de populações avançadas da Embrapa Hortaliças, em que foi verificado também níveis similares de carotenóides com as cvs. Brasília BRS Planalto, Nantes e populações avançadas da Embrapa. Resende e Braga (2014), avaliando cultivares e populações de cenoura no Vale do São Francisco, notaram que esta cultivar obteve um bom desempenho, dentre as 13 cultivares estudadas, sendo superada apenas pelas cultivares Brasília e Danvers para os parâmetros produtividade total e comercial.

A BRS Esplanada foi lançada em 2005 pela Embrapa Hortaliças, a partir de uma população da cultivar Brasília que confere resistência a queima das folhas e ao nematóide das galhas, *Meloidogyne* spp. Ela produz raízes compridas e finas, de coloração alaranjada intensa e uniforme entre o xilema e o floema, sendo as características da cultivar adequadas para o processamento mínimo. A Esplanada foi desenvolvida com a finalidade de possibilitar o máximo de rendimento industrial na produção de minicenouras (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014; VIEIRA, 2005).

Avaliando o desenvolvimento de três cultivares de cenoura (Alvorada, Brasília e Esplanada), nas condições de Mossoró, RN, Teófilo et al. (2009), observaram que não houve diferença entre elas para massa seca total e massa seca de raiz. Porém, Resende e Braga (2014), obtiveram resultados inferiores às cultivares Alvorada e Brasília. No entanto, Vieira et al. (2005), afirmaram que a BRS Esplanada é uma cultivar com raízes longas e finas para fins de processamento, justificando menor produtividade.

A BRS Planalto, lançada em 2009 com a finalidade de aumentar a produtividade e a padronização das raízes. Apresenta níveis elevados de resistência ao complexo de patógenos causadores de queima das folhas, qualidade de raiz, alta resistência aos nematóides formadores de galha nas raízes e teores de carotenóides 78% superior cultivar Brasília. Esta cenoura apresenta potencial produtivo elevado tanto no sistema orgânico como em cultivo convencional, atendendo produtividade em torno de 50 a 60 t. ha⁻¹ (VIEIRA, 2012; EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014).

Vieira et al. (2012), verificaram que a cv. BRS Planalto produziu raízes com 16 cm de comprimento e níveis de produtividade entre 50 e 60 t ha⁻¹, verificaram também boa adaptabilidade da cultivar. Em diversos locais de produção e sistema de cultivo, sendo superior as cultivares Esplanada, Brasília e Alvorada. Pereira et al. (2015), avaliando híbridos experimentais e utilizando BRS Planalto e um híbrido Juliana como testemunha, obtiveram 28 a 31 t ha⁻¹ de raízes comerciais sendo superior ao híbrido Juliana e outros híbridos experimentais.

2.4.3 Grupo Kuroda

É um grupo originário do Japão, as raízes tem formato cônico, 18 a 20 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. As plantas alcançam até 50 cm de altura, as raízes possuem coloração alaranjada, podem ser cultivadas no verão, possuem tolerância a queima das folhas e a temperaturas elevadas. Em condições de clima ameno não é recomendado o plantio, devido as suas características não competirem por igual com as cultivares do grupo Nantes nessas condições (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014).

Em 1983, a Embrapa Hortaliças juntamente com Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Esalq/USP, por meio de um programa de melhoramento, desenvolveram a cultivar Kuronan, oriunda do cruzamento entre cultivares Kuroda Gossun e Nantes (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014).

Paulus et al. (2012), testando cultivares em duas estações (inverno e verão), obtiveram os melhores resultados para a variável “altura de plantas” cultivada no inverno com a cultivar Shin Kuroda. Já em cultivo de verão, a cultivar Kuronan obteve os melhores resultados para a variável “sólidos solúveis totais” em relação as demais cultivares (Shin Kuroda, Brasília, Esplanada e Carandaí).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido em um assentamento rural do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, na cidade de Alvorada do Gurguéia-PI, entre os meses de Maio a Setembro de 2016. As coordenadas geográficas 08° 19' 18'' de latitude Sul, 43° 49' 24'' de longitude Oeste e altitude de 211 m.

O clima da região é quente e úmido, classificado por Köppen como Cwa (temperado com inverno seco e chuvas de verão e outono), apresentando temperatura média de 26,2 °C e precipitação média variando de 900 a 1200 mm.ano⁻¹ (INMET, 2016).

3.2 Caracterização da área experimental

O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo (JACOMINI, 1986). Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras da camada de 0 – 20 cm de profundidade, nas quais foram analisadas as características químicas e físicas da área experimental conforme a Tabela 1.

Tabela 1 Atributos químicos e físicos da área experimental na profundidade de 0 – 20 cm

| pH | H+Al | Al | Ca | Mg | K | SB | CTC | P | K | S |
|------------------|---|-----|--------|-------|-------|--------------------------------|------|-----|------|---|
| H ₂ O | -----cmol _c dm ⁻³ ----- | | | | | -----mg dm ⁻³ ----- | | | | |
| 5,0 | 2,81 | 0,2 | 0,38 | 0,09 | 0,16 | 0,63 | 3,44 | 5,6 | 61,4 | - |
| V | M | M.O | Argila | Silte | Areia | | | | | |
| -----% | -----g kg ⁻¹ ----- | | | | | | | | | |
| 18,2 | 24,2 | 7,3 | 164,0 | 52,0 | 784,0 | | | | | |

CTC = Capacidade de troca de cátions; M.O. = Matéria orgânica; V = Saturação por bases; m = Saturação por Alumínio; SB = Soma de bases.

Na figura 1, encontram-se os dados médios semanais referentes à temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial, durante o período experimental, de 25/05/2016 a 13/09/2016, na estação meteorológica de Alvorada do Gurguéia, PI, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

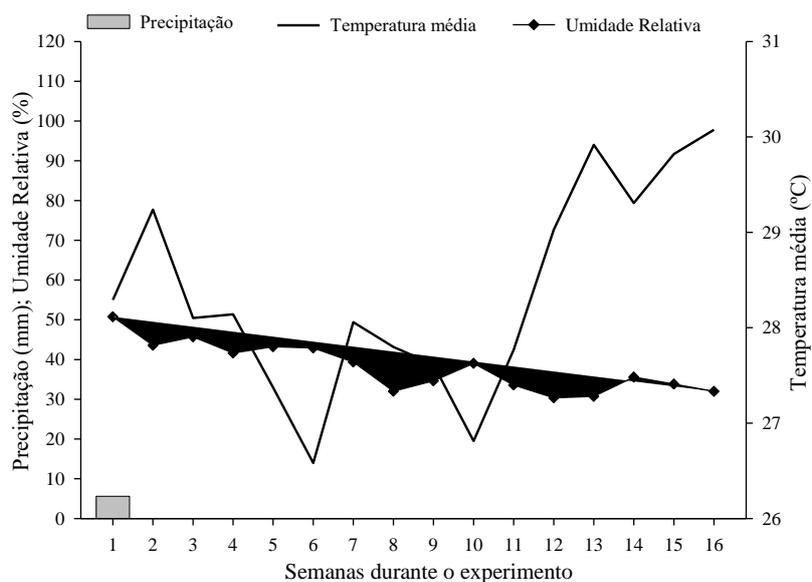


Figura 1. Variação média semanal da umidade relativa e precipitação durante o período experimental, Alvorada do Gurguéia, PI (25/05/2016 – 13/09/2016).

3.3 Preparo da área e disposição das unidades experimentais

A área total do experimento foi de 122,9 m² (6,3 m x 19,5 m). Com base na análise de solo, realizou-se a calagem para elevar a saturação por base para 70% com uso do calcário filer (PRNT = 90%). Em relação à adubação orgânica foi realizada trinta dias antes do semeio com a dose de 50 t ha⁻¹ de esterco bovino curtido.

O preparo do solo foi por meio de aração e gradagem. O levantamento dos canteiros foi realizado manualmente para altura de 0,30 m, as dimensões de cada parcela foram de 1,2 x 2,0 m com área total de 2,4 m². A semeadura foi realizada transversalmente ao canteiro, com 10 linhas espaçadas a cada 0,20 m, considerou-se como área útil da unidade experimental as 6,0 linhas centrais, sendo excluídos 10 cm de cada extremidade das linhas.

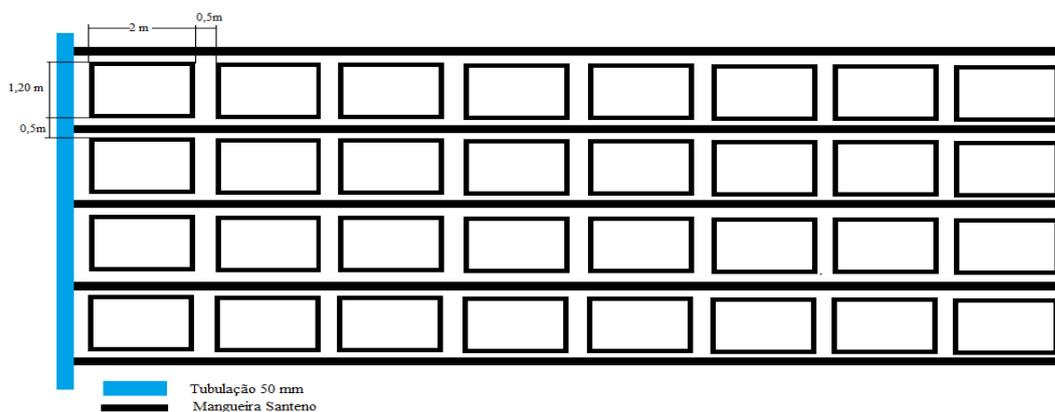


Figura 2. Croqui da área do experimento

3.4 Delineamento experimental e análise de dados

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. A área útil da parcela era composta por 120 plantas, sendo o experimento composto com um total de 32 parcelas.

Os tratamentos foram compostos por oito cultivares: BRS Planalto; Kuronan; Alvorada; Esplanada; Suprema; Brasília; Nova Kuroda e Tropical. As cultivares foram escolhidas com base nas recomendações das empresas de sementes que indicam o plantio durante o ano todo para a região Nordeste. A semeadura foi diretamente no sulco com 1 cm de profundidade, após 30 dias foi realizado o desbaste das plantas deixando-as no espaçamento de 0,05 m entre as plantas.

A adubação de fundação foi conduzida 5 dias antes do plantio, a adubação fosfatada foi aplicada 100% do recomendado, com um total de 240 kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando como fonte o fertilizante superfosfato simples. A adubação nitrogenada e potássica, foi aplicada 30% do N e 40% de K incorporado ao esterco 5 dias antes do

semeio, incorporados até 15 cm de profundidade, as doses totais aplicadas foram 120 kg ha⁻¹ de N e 320 kg ha⁻¹ de K, utilizando como fontes ureia e cloreto de potássio respectivamente (Tabela 2).

Na adubação de cobertura, o restante do nitrogênio e potássio (70 e 60% respectivamente) foram parcelados em duas vezes, aos 20 e aos 40 dias após a emergência das plantas (Tabela 2).

Tabela 2 Quantidades e épocas de adubação no experimento

| Nutriente | Épocas | | | Fonte |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| | 5 dias antes do semeio | 20 dias após a emergência | 40 dias após a emergência | |
| | -----kg ha ⁻¹ ----- | | | |
| N | 36 | 42 | 42 | Ureia |
| P ₂ O ₅ | 240 | - | - | Super Fosfato Simples |
| K ₂ O | 128 | 96 | 96 | Cloreto de Potássio |

O controle de plantas daninhas foi realizado manualmente de acordo com a necessidade. Não foi realizado controle de pragas ou doenças com uso de defensivos químicos, a irrigação utilizada foi localizada com uso de tubos de polietileno perfurado com raio laser, com orifícios de 0,3 mm de diâmetro (Sistema Santeno®), utilizou-se o tubo do tipo I, na qual é dotado de orifícios espaçados a cada 15 cm.

3.5 Colheita e avaliações

A colheita foi realizada 113 dias após a semeadura. Para avaliação, selecionou-se 20 plantas aleatoriamente, de cada parcela. Foram avaliadas: Altura de plantas; Comprimento das raízes; Diâmetro das raízes; Massa fresca das raízes comerciais; Massa fresca das raízes refugo; Produtividade total; Produtividade comercial; Incidência de ombro verde e roxo.

3.6 Caracterização das variáveis

3.6.1 Altura das plantas

Para esta variável, selecionou-se aleatoriamente vinte plantas de cada parcela e fez-se a mensuração com auxílio de uma trena graduada em centímetros. A medição foi realizada a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta da planta (OLIVEIRA et al., 2011).

3.6.2 Comprimento de raízes

Feito com trena graduada em centímetros, com medição feita a partir das duas extremidades da raiz.

3.6.2 Diâmetro das raízes

A mensuração para esta variável foi realizada no terço médio superior da raiz com auxílio de um paquímetro digital, com os dados expressos em milímetros (CARVALHO et al., 2015).

3.6.3 Massa fresca das raízes comerciais

Feita com raízes livres de defeitos, a pesagem foi realizada com uma balança digital. Os dados foram expressos em gramas (CEAGESP, 2000).

3.6.4 Massa fresca das raízes refugo

Os dados expressos em gramas por uma balança digital. As raízes refugo foram aquelas com defeitos como sintomas de podridão, raízes com rachaduras, raízes bifurcadas ou palmadas, com qualquer dano mecânico, presença de galha por nematóide e raízes com tamanho inferior a 10 cm (CEAGESP, 2000).

3.6.5 Produtividade total

A produtividade total foi estimada em $t\ ha^{-1}$ onde se considerou tanto as raízes comerciais como a raízes refugadas.

3.6.6 Produtividade comercial

Os dados foram expressos em $t\ ha^{-1}$, as raízes comerciais foram aquelas livres de danos mecânicos, doenças, bifurcações, rachaduras e maiores que 10 cm de comprimento.

3.6.7 Produtividade de raízes refugo

Foi feita a pesagem de todas as raízes não comercializáveis seguindo os critérios do item (**massa fresca das raízes refugo**), os dados foram estimados e convertidos em $t\ ha^{-1}$.

3.6.8 Incidência de Ombro verde/ roxo

Fez-se a contagem das raízes que apresentavam ombro verde e roxo, a partir disso, determinou-se o valor desse distúrbio em percentual.

3.6.9 Raízes refugadas

Realizou-se a contagem de todas as raízes, em seguida determinou-se o percentual das raízes refugadas segundo os critérios do item (Massa fresca das raízes refugo).

3.6.10 Percentual de raízes por classe

Para determinar o percentual de raízes por classes, as raízes foram quantificadas em seguida separadas segundo seu comprimento (classes), a classificação adotada foi segundo os critérios da CEAGESP (Tabela 3).

Tabela 3 Classificação da CEAGESP de acordo com o comprimento da raiz

| Classes | Critérios | Refugo |
|-----------|--------------------------------------|---|
| Classe 10 | $\geq 10 \text{ cm} < 14 \text{ cm}$ | Raízes rachadas, podres, bifurcadas, sintomas de nematoides, raízes menores de 10 cm. |
| Classe 14 | $\geq 14 \text{ cm} < 18 \text{ cm}$ | |
| Classe 18 | $\geq 18 \text{ cm} < 22 \text{ cm}$ | |
| Classe 22 | $\geq 22 \text{ cm} < 26 \text{ cm}$ | |
| Classe 26 | ≥ 26 | |

Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo.

3.7 Tabulação dos dados e análise estatística

Os dados expressos em porcentagem foram transformados em $\arcsen \sqrt{\frac{x}{100}}$, para se proceder à análise de variância, sendo que os dados originais foram conservados na tabela de média. Para atender os pressupostos de homogeneidade dos resíduos, os dados para a variável (PRF) foram transformados segundo a fórmula $\log(x)$, sendo que na tabela de média foram mantidos os dados originais (BANZATTO; KRONKA, 2006).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e seus efeitos avaliados pelo teste F a 5% de probabilidade. As médias foram agrupadas pelo teste de

Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, o programa utilizado foi o software livre R, sendo que neste foi utilizado o pacote estatístico eayanova. Para a confecção de gráficos foi utilizado o software gráfico Sigma Plot versão 11.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 4) houve diferença estatística nos tratamentos para as variáveis diâmetro da raiz, comprimento da raiz, incidência de ombro verde ou roxo, raízes classe 10, classe 18 e classe 26.

Tabela 4 Resumo da análise de variância para as variáveis: Altura da planta (ALT); Diâmetro de raiz (DIA); Comprimento da raiz (COM); Massa de raízes refugo (MRR); Massa de raízes comerciais (MRC); Produtividade total (PT); Produtividade de raízes refugo (PRF); Produtividade comercial (PC); Incidência de ombro verde/roxo (OVR); Total de raízes refugadas (TREF); Raízes classe 10 (C10); Raízes classe 14 (C14); Raízes classe 18 (C18); Raízes classe 22 (C22); Raízes classe 26 (C26) em cultivares de cenoura em Alvorada do Gurguéia, PI.

| Quadrados Médios | | | | | | |
|------------------|----|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| FV | GL | ALT | DIA | COM | MRR | MRC |
| Tratamentos | 7 | 9,5077 ^{ns} | 15,2941* | 6,8966** | 647,54 ^{ns} | 337,73 ^{ns} |
| Blocos | 3 | 24,3804 ^{ns} | 5,4164 ^{ns} | 0,1181 ^{ns} | 208,37 ^{ns} | 35,81 ^{ns} |
| Resíduo | 21 | 8,7103 | 4,3769 | 1,0266 | 672,72 | 292,55 |
| CV(%) | | 6,07 | 6,65 | 6,18 | 43,44 | 17,1 |
| FV | GL | PT | PRF | PC | OVR | C10 |
| Tratamentos | 7 | 246,60 ^{ns} | 0,239 ^{ns} | 219,22 ^{ns} | 191,923* | 312,452* |
| Blocos | 3 | 257,15 ^{ns} | 0,481 ^{ns} | 217,35 ^{ns} | 100,404 ^{ns} | 79,052 ^{ns} |
| Resíduo | 21 | 184,44 | 0,299 | 198,27 | 64,622 | 105,930 |
| CV(%) | | 23,99 | 25,13 | 29,5 | 22,21 | 43,64 |
| FV | GL | C14 | C18 | C22 | C26 | |
| Tratamentos | 7 | 107,016 ^{ns} | 265,043** | 175,474 ^{ns} | 64,741* | |
| Blocos | 3 | 83,286 ^{ns} | 64,517 ^{ns} | 42,673 ^{ns} | 30,505 ^{ns} | |
| Resíduo | 21 | 54,005 | 47,104 | 75,188 | 20,165 | |
| CV(%) | | 16,96 | 22,36 | 92,68 | 172,34 | |

FV= Fonte de variação; GL=Grau de liberdade; CV=Coefficiente de variação; **significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ^{ns} não significativo pelo teste F.

A altura de plantas teve variação média de 45,93 a 50,48 cm, porém não foi significativo, demonstrando que o desenvolvimento das diferentes cultivares se comportaram de forma semelhante no presente estudo (Tabela 5). Resende e Braga (2014) encontraram valores superiores com diferentes cultivares, com os valores variando de 48 a 64,1 cm, e tendo a cultivar Brasília maior altura de planta.

Os menores valores para altura de planta em relação aos resultados de Resende e Braga (2014) pode estar relacionado à temperatura do ar, onde a média oscilou entre 26,5 e 30,1 °C, sendo que no presente estudo foram registrados temperatura média de 28,37 °C, mínima com 24,8 e máxima em torno de 32,3 °C.

A taxa fotossintética é mais alta quando temperaturas adequadas são observadas, no caso da cenoura esta temperatura se encontra em torno de 25°C (MACHADO et al, 2005). A altura e folhagem em níveis adequados podem proporcionar superfície foliar adequada à produção de raízes, contudo, a elevada produção de raízes é altamente dependente de adequada superfície fotossintética, podendo-se inferir em maior crescimento de raízes e conseqüentemente maior produtividade (RESENDE; BRAGA, 2014).

Em relação ao comprimento de raízes, este oscilou entre 14,83 a 18,12 cm onde ficaram divididos em dois grupos: cultivares que obtiveram o melhor desempenho (Tropical, Planalto, Esplanada e Suprema que variou de 16,9 a 18,12 cm) e o segundo grupo (Nova Kudoda, Kuronan, Alvorada e Brasília com oscilação entre 14,83 a 16 cm), dados na (Tabela 5).

Paulus et al. (2012), avaliando cultivares em sistema orgânico em cultivo de verão encontraram resultados similares com o presente trabalho para as cultivares Kuronan, Brasília e Esplanda com 14,8; 15,9 e 18,0 cm, respectivamente. Pereira et al. (2015), encontraram 14,39 cm para cultivar Brasília e 17,43 cm para BRS Planalto em Brasília-DF. Testando cultivares em Cassilândia-MS, Zanatta et al. (2012), não encontraram diferença entre as cultivares, com valores entre 15,41 cm para cultivar Brasília e 13,75 cm para Alvorada.

A variável comprimento de raízes é um parâmetro de qualidade para comercialização da cenoura, os valores encontrados encontram-se dentro do padrão de

preferência dos brasileiros que são raízes entre 16 e 21 cm e diâmetro de aproximadamente 3,0 cm (PEREIRA et al, 2015; LANA;VIEIRA, 2000).

O diâmetro de raízes das cultivares Nova Kuroda, Kuronan e Tropical apresentaram maiores valores, com 3,53; 3,24 e 3,29 cm respectivamente (Tabela 5). O segundo grupo com desempenho inferior para esta característica foram: Alvorada; Planalto; Esplanada; Suprema e Brasília com 3,09; 2,99; 2,99; 3,07; 3,03 cm respectivamente.

Trabalhos realizados com as cultivares Brasília, Esplanada e Planalto por Paulus et al. (2012); Pereira et al. (2015) e Carvalho et al. (2015), encontraram valores semelhantes em relação ao presente estudo, porém, Vieira et al. (2012) obtiveram resultados inferiores com as cultivares Brasília, Esplanada, Planalto e Alvorada com 1,81; 1,81; 2,30 e 1,17 cm respectivamente. Os dados decorridos neste trabalho para diâmetro de raízes estão dentro dos padrões estabelecidos pelas empresas de sementes e também com característica exigidas para comercialização que são raízes com aproximadamente 3,0 cm de diâmetro (RESENDE et al., 2016).

A variável massa de raízes comerciais não houve diferença estatística com 92,52 a 114,65 g. Brune et al.,(1988) encontraram valores inferiores, com variação entre 33,3 a 53,51 g com as cultivares Brasília, Tropical, Kuronan, Nova Kuroda e Nantes na cidade de Teresina-PI. Resende e Braga (2014), encontraram maiores massas de raízes obtendo diferença entre as cultivares estudadas em seu trabalho, ressaltando que o ambiente e as características genéticas influenciam diretamente na produtividade e conseqüentemente no seu rendimento em massa fresca.

A massa média de raízes refugadas ficou entre 42,19 a 69,68 g (Tabela 5), apesar de levar em consideração vários critérios para essa variável, não houve diferença nos tratamentos, mostrando que houve um comportamento consideravelmente semelhante entre as cultivares testadas.

Raízes refugadas é um parâmetro que deprecia a lucratividade em uma produção. Um dos fatores em campo que pode afetar a produtividade e a qualidade da raiz são as variações de umidade e temperatura no solo no desenvolvimento da planta (COSTA et al., 2006).

Tabela 5 Altura das plantas (ALT), Diâmetro da raiz (DIA), Comprimento (COM), Massa de raízes comerciais (MRC), Massa de raízes refugo (MRR) em cultivares de Cenoura. Alvorada do Gurgueia, PI, 2016.

| Cultivar | ALT | COM | DIA | MRC | MRR |
|---------------|--------------|---------|--------|-------------|---------|
| | -----cm----- | | | -----g----- | |
| Nova Kuroda | 50,48 a | 14,83 b | 3,53 a | 97,90 a | 59,99 a |
| Kuronan | 49,97 a | 15,27 b | 3,24 a | 92,52 a | 42,19 a |
| Alvorada | 49,15 a | 14,87 b | 3,09 b | 85,80 a | 49,37 a |
| Tropical | 49,08 a | 17,28 a | 3,29 a | 114,65 a | 69,68 a |
| Planalto | 48,88 a | 17,76 a | 2,99 b | 99,38 a | 80,44 a |
| Esplanada | 48,76 a | 18,12 a | 2,99 b | 110,63 a | 51,26 a |
| Suprema | 46,73 a | 16,90 a | 3,07 b | 99,86 a | 69,59 a |
| Brasília | 45,93 a | 16,00 b | 3,03 b | 99,25 a | 55,14 a |
| CV (%) | 6,07 | 6,18 | 6,65 | 17,1 | 43,44 |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; CV= Coeficiente de variação.

Quanto as variáveis relacionadas à produtividade (Tabela 6), observou-se que não houve diferença entre as cultivares. Para produtividade total observou-se uma variação de 45,05 t ha⁻¹, na cultivar Alvorada, a 68,37 t ha⁻¹ para a cultivar Tropical. O mesmo comportamento se observou em relação à produtividade comercial com 34,70 t ha⁻¹ (Alvorada) e 56,84 t ha⁻¹ (Tropical).

As raízes refugadas ficaram entre 6,99 t ha⁻¹ com a “Kuronan” e 11,70 t ha⁻¹ com a “Nova Kuroda” (Tabela 6), as perdas variaram entre 13,1% a 22,9%, as perdas são ocasionadas por diversos fatores que depreciam a qualidade do produto no mercado, dentre elas pode-se citar: raízes rachadas por deficiência de boro, ombro verde com mais de 10% do comprimento da raiz, raízes quebradas logo no processo da colheita, raízes com podridão ocasionada por doenças durante o ciclo, raízes bifurcadas seja por excesso hídrico ou por ataque de nematóides (SOARES; FERNANDES, 2014; MAROUELLI et al., 2007). Apesar das perdas ocasionadas, as produtividades alcançadas estão dentro da média nacional.

As oscilações para as variáveis produtividade total (45,05 a 68,37 t ha⁻¹) e comercial (34,7 a 56,84 t ha⁻¹). Os resultados alcançados para produtividade são similares aos de Resende et al. (2016), que avaliaram as cultivares no verão nas condições do submédio do Vale do São Francisco. Porém são inferiores aos de Resende

e Braga (2014), no período de junho a setembro onde alcançaram produtividade total de até 96,3 t ha⁻¹ com a cultivar Brasília. Luz et al. (2009), porém encontraram valores bastante inferiores (7,23 a 34,8 t ha⁻¹) com as cultivares de verão nas condições de Uberlândia-MG. As diferenças entre os trabalhos citados podem estar relacionados diretamente ao local e épocas de plantio a qual foram submetidas.

Os resultados positivos alcançados podem estar relacionados com a adaptação dos cultivares testados que são indicados para regiões com temperatura mais elevada. A época de plantio também foi outro fator que pode ter influenciado positivamente, pois, registrou-se precipitação somente na semana da semeadura, a partir dessa época o suprimento de água com irrigação e a baixa umidade relativa registrada, entre 33 a 50% (Figura 1) pode ter diminuído a incidência de doenças.

Os resultados encontrados no estudo são significativamente satisfatórios para a região, pois as produtividades obtidas estão acima da média nacional (30,96 t ha⁻¹) e mundial (30,20 t ha⁻¹). Estes resultados equiparam-se a outros trabalhos realizados em regiões até mais propícias para a produção dessa olerícola.

Para incidência de ombro verde/roxo, nota-se que a menor incidência ocorreu para a cultivar Nova Kuroda com 14,52%, as demais cultivares não houve diferença estatística com média de 31 a 40% (Tabela 6). Luz et al. (2009), em cultivo de verão, encontraram resultados em torno de 0,0 a 33,2% para esse distúrbio. Vale ressaltar que essa variável considera para incidência com menos de 10% do comprimento da raiz, valores acima desse percentual são refugadas.

O ombro verde é um distúrbio fisiológico em que a raiz começa a sintetizar a clorofila na base da raiz e da coroa, essa incidência depende da cultivar e das condições na qual é submetida. Pode ser quando são colhidas tardiamente, em plantas com reduzida massa foliar principalmente no período de verão (FINGER et al., 2005).

Tabela 6 Produtividade total (PT), Produtividade de raízes refugadas (PRF), Produtividade de raízes comerciais (PC), Incidência de ombro verde e roxo (OVR) de cultivares de cenoura. Alvorada do Gurgueia, PI, 2016.

| Cultivar | PT | PRF | PC | OVR |
|---------------|--------------------------------|---------|---------|---------------|
| | ----- t ha ⁻¹ ----- | | | ----- % ----- |
| Nova Kuroda | 56,64 a | 11,70 a | 44,94 a | 14,52 b |
| Kuronan | 53,46 a | 6,99 a | 46,47 a | 40,00 a |
| Alvorada | 45,05 a | 10,35 a | 34,70 a | 48,15 a |
| Tropical | 68,37 a | 11,52 a | 56,84 a | 31,25 a |
| Planalto | 66,11 a | 11,17 a | 54,93 a | 41,78 a |
| Esplanada | 51,80 a | 9,48 a | 42,32 a | 36,25 a |
| Suprema | 51,55 a | 9,91 a | 41,63 a | 43,75 a |
| Brasília | 59,89 a | 8,62 a | 51,27 a | 30,83 a |
| CV (%) | 23,99 | 47,13 | 29,5 | 22,21 |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV= Coeficiente de variação.

Os dados referentes às classes mostram que o percentual de raízes classe 10, os maiores valores são encontrados nos cultivares Nova Kuroda (31,66%), Kuronan (23,75%), Alvorada (31,25%) e Brasília (24,47%) as demais apresentaram menor percentual, demonstrando que as outras cultivares apresentou-se com maiores comprimentos (Tabela 7).

Para todas as cultivares os maiores valores estão concentrados na classe 14, ou seja, a maior quantidade de raízes são aquelas com comprimento entre 14 e 17,99 cm (Tabela 7). Paulus et al. (2012), também encontraram resultados similares nessa faixa de tamanho em cultivares de verão em Dois vizinhos – PR. A preferência do consumidor brasileiro são de raízes cilíndricas, lisas, ausência de raízes laterais, diâmetro entre 3-4 cm e comprimento entre 15-20 cm (SOUZA et al., 2002; VIEIRA; PESSOA, 2008).

A classe 18 ficou dividida em dois grupos, sendo aquelas com maior comprimento representada pelas cultivares Tropical, Planalto, Esplanda, Suprema e Brasília e as do segundo grupo pelas cultivares Nova Kuroda, Kuronan e Alvorada (Tabela 7). O menor percentual observado nas classes maiores estão relacionados às características da própria cultivar, a Nova Kuroda, Kuronan e Avorada que no geral apresentam menor comprimento e maior diâmetro.

Tabela 7 Percentual de raízes segundo sua classificação. Classe 10 (C10), Classe 14 (C14), Classe 18 (C18), Classe 22 (C22), Classe 26 (C26) em cultivares de cenoura. Alvorada do Gurguéia, PI, 2016.

| Cultivar | C10 | C14 | C18 | C22 | C26 |
|---------------|-------------|---------|---------|---------|--------|
| | -----%----- | | | | |
| Nova Kuroda | 31,66 a | 58,33 a | 10,00 b | 0,00 b | 0,00 b |
| Kuronan | 23,75 a | 58,75 a | 16,25 b | 1,25 b | 0,00 b |
| Alvorada | 31,25 a | 50,00 a | 16,25 b | 2,50 b | 0,00 b |
| Tropical | 11,38 b | 41,71 a | 36,71 a | 10,19 a | 0,00 b |
| Planalto | 13,75 b | 32,50 a | 40,00 a | 10,00 a | 3,75 a |
| Esplanada | 3,88 b | 44,14 a | 39,27 a | 8,88 a | 3,81 a |
| Suprema | 12,50 b | 47,50 a | 32,50 a | 6,25 a | 1,25 b |
| Brasília | 24,47 a | 44,67 a | 28,35 a | 2,50 b | 0,00 b |
| CV (%) | 43,64 | 16,96 | 22,36 | 92,68 | 172,34 |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de nível de significância; CV= Coeficiente de variação; C10= raízes $\geq 10 < 14$ cm; C14 raízes $\geq 14 < 18$ cm; C18 raízes $\geq 18 < 22$ cm; C22 raízes $\geq 22 < 26$ cm; C26 raízes ≥ 26 cm.

A tendência para as classes maiores é de diminuição do percentual de cultivares com raízes de maior comprimento, sendo as que apresentaram raízes mais longas foram as cultivares Tropical, Planalto, Esplanada e Suprema (Tabela 7). Resende et al. (2016), encontraram valores semelhantes com raízes mais longas para a cultivar Tropical. No caso da Esplanada é uma característica da própria cultivar que são raízes longas e finas e são geralmente destinadas à industrialização (CARVALHO; VIEIRA, 2012).

A separação das raízes segundo o seu comprimento é uma forma bastante relevante para a padronização do produto, podendo agregar valor a este e também melhor destina-los segundo as exigências do mercado.

Os resultados encontrados nas diferentes classes refletem a boa adaptação das cultivares a qual foram submetidas, refletindo em boa produtividade e quantidade significativa de raízes dentro de um padrão aceitável de comercialização. Contudo, as cultivares estudadas são do grupo Brasília e Kuroda na qual são tolerantes a temperaturas mais elevadas apesar da cenoura ser uma espécie melhor adaptada a temperaturas mais amenas (SOUZA; RESENDE, 2003).

5. CONCLUSÕES

As cultivares Tropical, Planalto, Esplanada e Suprema foram as que apresentaram maior comprimento de raiz.

As produtividades alcançadas foram até 68,37 t ha⁻¹ para produtividade total e 56,84 t ha⁻¹ para produtividade comercial.

A maior concentração de raízes se encontraram na classe 14 (raízes entre 14 e 17,99 cm) considerada dentro da preferência do consumidor brasileiro.

Todas as cultivares estudadas mostraram-se bom potencial produtivo para a região, atingindo produtividade acima da média nacional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. **Adubos verdes na produção de alface e cenoura, sob sistema orgânico**. 2009. 131p. Tese (Doutorado em Agronomia – Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”-UNESP, Botucatu, SP.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. 2015. Brazilian Vegetable Yearbook. Santa Cruz do Sul: Gazeta. 68p.

ARNHOLD, E. Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 50, n. 6, p. 488-492, 2013.

BANZATO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.

BRUNE, S.; RIBEIRO, V. Q.; BATISTA, H. M. Comportamento de cultivares de cenoura. **Horticultura Brasileira**. v. 6, n. 1, p. 13-14, 1988.

CARVALHO, A. D. F., VIEIRA, J. V. Cultivares de cenoura com características de qualidade para a produção de Baby Carrots, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Horticultura Brasileira, 30. Salvador: ABH. S8393-S8404. 2012.

CARVALHO, A. D. F.; SILVA, G. O.; PEREIRA, J. B. Produtividade e tolerância à queima-das-folhas de diferentes genótipos de cenouras de verão. **Horticultura Brasileira**. v.33, n. 3, p. 299-304, 2015.

CARVALHO, A. D. F.; VIEIRA, J. V.; SILVA, G. O.; NASCIMENTO, W. M. In: XI CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS. 2011. **Produção Sementes de Cenoura**. Porto Alegre, RS, Novembro de 2011. 26p.

CHARCHAR, J.M. **Nematóides em hortaliças**. Brasília: Embrapa-CNPB, 1999. 12p. (Embrapa-CNPB. Circular técnica, 18).

COLES, R. B.; WICKS, T. J. The incidence of *Alternaria radicina* on carrot seeds, seedlings and roots in South Australia. **Australasian Plant Pathology**. v. 32, p. 99-104, 2003.

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP. Cenoura no caminho da modernização: classificação da cenoura: programa brasileiro para melhoria dos padrões comerciais e embalagens hortifrutigranjeiras. São Paulo, 2000.

COSTA, C. C.; OLIVEIRA, C. D.; SILVA, C. J.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 118-122, 2006.

EMBRAPA, HORTALIÇAS. Cultivares da Embrapa Hortaliças (1981-2013)/Embrapa Hortaliças. Brasília, DF. 2014, 182p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Cenouras: resumos informativos, 23. EMBRAPA - DDT, Brasília, 1984. 149 p.

FANCELLI, M. I. Doenças da cenoura. In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (eds) **Manual de Fitopatologia**, vol. 2 Doenças das Plantas cultivadas. São Paulo. Ed. Agr. Ceres. 1997. p. 245-500.

FAO. 2013. *Agricultural production, primary crops*. Disponível em <http://www.fao.org>. Acessado em 20 de julho de 2016.

FILGUEIRA, F. A. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed Viçosa: UFV,, 2008. 421p.

FINGER, F. L.; DIAS, D. C. F. S.; PUIATTI, M. Cultura da cenoura. In: FONTES, P. C. R. (ed.) **Olericultura teoria e prática**. Viçosa: Departamento de Fitotecnia/Setor de Olericultura. p. 371-384. 2005.

FLESHMAN, M. K.; LESTER, G.; E, RIEDL, K. M.; KOPEC, R. E.; NARAYANASAMY, S.; CURLEY, J. R. R. W.; SCHWARTZ, S. J.; HARRISON, E. H. Carotene and Novel Apocarotenoid Concentrations in Orange-fleshed *Cucumis melo* Melons: Determinations of β -Carotene Bioaccessibility and Bioavailability. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 59, n. 9, p. 4448-4454, 2011.

FONTES, R. R.; SOUZA, A. F.; MESQUITA FILHO, M. V. Sistemas de produção – Cenoura (*Daucus carota*). Embrapa Hortaliças, 2008.

GALLAGHER, M. L. Vitaminas. **Krause, alimentos, nutrição & dietoterapia**, v. 11, p. 72-114, 2005.

HUANG, S. P; DELLA VECHHIA, P. T; FERREIRA, P. E. Varietal response and estimates of heritability of resistance to *Meloidogyne javanica* in carrots. **Journal Nematology**. v. 18, p. 406-501, 1986.

INMET. Normal climatológica. Disponível em: 15/08/2016, <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php/r=clima/normaisclimatologicas>>.

JACOMINI, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; PESSOA, S. C. P.; BURGOS, N.; MELO FILHO, H. F. R.; LOPES, O. F.; MEDEIROS, L. A. R. 1986. Levantamento exploratório de solos do estado do Piauí. (escala 1:1000) V.112. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SUDENE-DNR. 782p. (Boletim de Pesquisa, 36; Série recursos de solos, 18).

JOVCHELEVICH, P. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*Daucus carota* L.), sob cultivo biodinâmico, em função dos ritmos lunares.** 2007. 110p. Dissertação (Metrado em Agronomia/ Horticultura). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

KWON, J.-H.; LEE, Y. H.; SHIM, H. S.; KIM, J. et al. First Report of Root Rot Caused by *Sclerotium rolfsii* on *Daucus carota* var. *sativa* in Southern Korea. **Plant Disease**, v. 95, n. 12, p. 1585-1585, 2011.

LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. **Fisiologia e manuseio pós-colheita de cenoura.** Embrapa Hortaliças, 2000.

LIMA JUNIOR, J. A.; PEREIRA, G. M.; GEISENHOF, L. O.; SILVA, W. G.; VILAS BOAS, R. C.; SOUZA, R. J. Desempenho de cultivares de cenoura em função da água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, n. 5, p.514-520, 2012.

LIMA, C. B.; ATHANÁZIO, J. C. Caracterização comercial de raízes de cenoura de seis ciclos de seleção da variedade 'Londrina'. **Revista Semina: Ciências Agrárias**. v. 29, n. 3, p. 507-514, 2008.

LUZ J. M. Q.; ZORZAL FILHO, A.; RODRIGUES, W. L.; RODRIGUES, C. R.; QUEIROZ, A. A. Adubação de cobertura com nitrogênio, potássio e cálcio na produção comercial de cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 543-548, 2009.

LUZ, J. M. Q.; CARVALHO, J. O. M.; COELHO, C. M. B.; CARVALHO, T. D. Produção de minicenouras não processadas em função de diferentes cultivares e espaçamentos. **Horticultura Brasileira**. v. 24, n. 2, 2006.

MACHADO, E. C.; SCHMIDT, P. T.; MEDINA, C. L.; RIBEIRO, R. V. Respostas da fotossíntese de três espécies de citros a fatores ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 40, p. 1161-1170, 2005.

MADEIRA, N. R.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; GIORDANO, L. B. Contribuição portuguesa à produção e ao consumo de hortaliças no Brasil: uma revisão histórica. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 428-432, 2008.

MAGNO JUNIOR, R. G. **Caracterização física e preparo alternativo do solo para implantação da cultura da cenoura (*daucus carota* L.), visando a colheita mecanizada.** Exame de qualificação (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2012.

MARINGONI, A. C.; BALDINI, L. F. G.; DEMANT, L. A. R.; EVANGELISTA, R. M.; FUJITA, E. Ação de fungicidas no controle da queima das folhas e nas características físico-químicas da cenoura cv. Nantes. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 14, n. 2, p. 161-165, 2012.

MAROUELLI, W. A.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, W. L. C. **Irrigação da Cultura da Cenoura.** Circular Técnica 48. Embrapa Hortaliças, 2007, 14p.

MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista de Saúde Pública**. v. 34, n. 1, p. 50-55, 2003.

MEDEIROS, R. M. **Análise de aspectos climático, socioeconômico e ambiental e seus efeitos na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto e entorno**. 2016. 172p. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB

MOHAMMAD, I. R.; HAGHARAST. R.; AGHAEI, M.; ROSTAEI, M.; POURDAD, S. S. Biplot analysis of multi-environment trials for identification of winter wheat megaenvironments in Iran. **World Journal of Agricultural Sciences**. v. 3, p. 475-480. 2007.

NASCIMENTO, W. M.; VIEIRA, J. V.; MAROUELLI, W. A. **Produção de sementes de cenoura**. Embrapa Hortaliças, 2011, 21p.

OLIVEIRA, C. D.; BRAZ, L. T.; BANZATO, D. A. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de cenoura. **Horticultura Brasileira**. v. 23, n. 3, p.743-748, 2005.

OLIVEIRA, M. K. T.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; LIMA, J. S. S.; MOREIRA, J. N. Desempenho agrônomico da cenoura com jitrana antes de sua semeadura. **Revista Ciência Agrônômica**. v. 42, n. 2, p. 364-372, 2011.

PAULUS, D.; MOURA, C. A.; DALHEM, A. R.; NAVA, G. A.; RAMOS, C. E. P. Produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico no inverno e no verão. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 3, p. 446-452, 2012.

PEREIRA, R. B.; CARVALHO, A. D. F.; PINHEIRO, J. B.; SILVA, G. O.; VIEIRA, J. V. Avaliação de híbridos experimentais de cenoura no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**. v. 33, n. 1, p.34-39, 2015.

PIAMONTE, P. R. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*Daucus carota* L.) sob adubação mineral, orgânica e biodinâmica**. 1996. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RESENDE, G. M.; CORDEIRO, G. G.; Produtividade da cenoura em função da qualidade e condicionador do solo no Vale do São Francisco. **Revista Caatinga**. Mossoró, v. 20, n. 1, p. 100-104, 2007.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; COSTA, N. D.; MOTA, J. H.; Desempenho de cultivares de cenoura em sistema orgânico de cultivo em condições de temperaturas elevadas. **Horticultura Brasileira**, v.34, p. 121-125, 2016.

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

- RODRIGUES, W. L. **Adubação de cobertura com Nitrogênio, Potássio e Cálcio na produção de cenoura**. 2007. 40p. Dissertação (Mestrado em Solos), Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Uberlândia, MG.
- SANTOS, A. O. **Produção de olerícolas (Alface, Beterraba e Cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional**. 2010, 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, BA.
- SIGMAPLOT – 2008. Exact Graphy for Exact Science. Version 11.0.
- SILVA, G. O.; CARVALHO, A. D. F.; VIEIRA, J. V.; FRITSCH NETO, R.; Adaptabilidade e estabilidade de populações de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília - DF, v. 30, n. 1, p. 80-83, 2012.
- SILVA, G. O.; VIEIRA, J. V.; NASCIMENTO, W. M. Estratégias de seleção para germinação de sementes de cenoura em altas temperaturas. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 32, n. 3, p. 849-854, 2011.
- SILVA, G. O.; PINHEIRO, J. B.; VIEIRA, J. V.; CARVALHO, A. D. F. Seleção para resistência de genótipos de cenoura aos nematóides-das-galhas. **Horticultura Brasileira** v. 29, n. 3, p. 335-341, 2011.
- SILVA, J. C. O.; NORONHA, C. R. S.; OLIVEIRA, J. R.; BARBOSA, M. A.; AMARAL JUNIOR, J. D. Influência da poda do sistema aéreo e da aplicação de urina de vaca na produtividade e comprimento da raiz de *Daucus carota* L. In: II SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFMG CAMPUS BAMBUÍ. 2009.
- SOARES, G. H.; FERNANDES, A. L. T. Utilização da tensiometria no manejo da irrigação na cultura da cenoura irrigada por pivo central. **Enciclopédia biosfera**. v. 10, n. 18, p. 2976-2988, 2014.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P.O. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil. 2003, 564p.
- SOUZA, R. J.; MACHADO A. Q.; GONÇALVES, L. D.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M. 2002. **Cultura da cenoura**. Lavras: Editora UFLA, 68p. (Textos acadêmicos, 22).
- SOUZA, R. T.; FORCELINI, C. A.; REIS, E. M.; CALVETE, E. O. Frequência de *Alternaria dauci* e *Cercospora carotae* como agentes da queima das folhas da cenoura em Passo Fundo, RS. **Fitopatologia Brasileira**. v. 26, n. 3, 2001.
- TEIXEIRA, L. J. Q. **Campos elétricos pulsados de alta intensidade no processamento de suco de cenoura**. 2008. 149p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- TEIXEIRA, L. J. Q.; POLA, C. C.; JUNQUEIRA, M. S.; MENDES, F. Q.; RODRIGUES JUNIOR, S. Cenoura (*Daucus carota*): processamento e composição química. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-21, 2011.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; LOPES, W. A. R.; VIEIRA, S. S. V. Crescimento de cultivares de cenoura nas condições de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**. v. 22, n. 1, p. 168-174, 2009.

VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT**, Aracaju, v. 1, n. 15, p. 43-52, 2012.

VIEIRA J. V.; PESSOA H. B. S. V. 2008. Cultivares e clima. In: Cenoura. Sistemas de produção, 5. Embrapa Hortaliças. Disponível em <[http:// sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br)> Acessado em 07 de nov. 2016.

VIEIRA, J. V.; PESSOA, H. B. S. V. Sistemas de produção – Cenoura (*Daucus carota*). Embrapa Hortaliças, 2008.

VIEIRA, J. V.; SILVA, G. O.; CHARCHAR, J. M.; FONSECA, M. E. N.; SILVA, J. B. C.; NASCIMENTO, W. M.; BOITEUX, L. S.; PINHEIRO, J. B.; REIS, A.; RESENDE, F. V.; CARVALHO, A. D. F. BRS Planalto: cultivar de cenoura de polinização aberta para cultivo de verão. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 2, p. 359-363, 2012.

VIEIRA, J. V.; SILVA, J. B. C.; CHARCHAR, J. M.; RESENDE, F. V.; FONSECA, M. E. N.; CARVALHO, A. M.; MACHADO, C. M. Esplanada: cultivar de cenoura de verão para fins de processamento. **Horticultura Brasileira**. v. 23, n. 3, p. 851-852, 2005.

VIEIRA, J.V; ARAGÃO, F.A.S; BOITEUX, L.S.. Heritability and gain from selection for field resistance against multiple root-knot nematode species (*Meloidogyne incognita* race 1 and *M. javanica*) in carrot. **Euphytica**. v. 130, p.11-16, 2003.

ZANATTA, M. H. T. F.; CANESIN, R. C. F. S.; SOUZA, P. T.; ROSA, M. E.; PINOTTI, C. R.; BUZACHERO, G. O. Desempenho de três cultivares de cenoura (*Daucus carota*) em condições de primavera em Cassilândia – MS. **Cultura Agrônômica**. v. 21, n. 02, 2012.

ANEXOS



Imagem 1- Desbaste das plantas de cenoura com espaçamento definitivo de 0,05 m.



Imagem 2 Disposição das raízes no perfil do solo.



Imagem 3 Disposição do experimento antes da colheita



Imagem 4 Aferição de comprimento de raízes



Imagem 5 Determinação do diâmetro das raízes



Imagem 6 Colheita da cenoura e disposição das parcelas com as bordaduras



Imagem 7 Raízes refugadas (Raízes podres, quebradas, sintomas de nematoides, bifurcadas e menores de 10 cm.)