

## Produção de *Daucus carota* em diferentes reposições hídricas

Fernanda Pires de Alvarenga<sup>1</sup> (IC)\*, Anderson Dias Vaz de Souza<sup>2</sup> (IC), Janaína Borges de Azevedo França<sup>3</sup> (PQ), Muza do Carmo Vieira<sup>4</sup> (PQ), Nei Peixoto<sup>5</sup> (PQ), Frederico Antonio Loureiro Soares<sup>6</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri-GO. E-mail: fernandaa\_alvarenga@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri-GO.

<sup>3</sup>Mestre em Engenharia Agrícola, Docente, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri-GO.

<sup>4</sup>Doutora, Laboratório de Biotecnologia, IF Goiano, Campus Urutaí-GO.

<sup>5</sup>Doutor, Docente, Universidade Estadual de Goiás Câmpus Ipameri-GO.

<sup>6</sup>Doutor, Laboratório de Hidráulica e Irrigação, IF Goiano, Campus Rio Verde-GO.

**Resumo:** A cenoura (*Daucus carota*) é uma planta herbácea, a parte comerciável se caracteriza por ser uma raiz pivotante, tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificações, de formato cilíndrico ou cônico e de coloração alaranjada. O excesso de água pode acarretar problemas de erosão no solo, e conseqüentemente, a lixiviação de nutrientes; porém, a sua escassez limita o crescimento das plantas, dificulta a obtenção de um produto de qualidade e faz com que a planta amadureça mais rápido. Se tratando da cultura da cenoura, a raiz, é de extrema importância no momento da sua comercialização, e é afetado diretamente pela temperatura e umidade do solo. Diante destes desafios, este projeto tem o objetivo de avaliar o efeito do estresse hídrico provocado pela redução da disponibilidade de água no solo sobre o desenvolvimento da cenoura em cultivo protegido. Avaliou-se as cultivares Brasília Calibrada Média e Nantes nas % de água disponível de 20; 40; 60; 80 e 100 % de AD. A cultivar B. Calibrada se sobressaiu sobre a Cultivar Nantes, onde seu melhor desenvolvimento ocorreu sob influência da lâmina de 80% de água disponível no solo.

**Palavras-chave:** Comercialização. Escassez. Água. Manejo. Cultivo protegido.

## Introdução

A cenoura (*Daucus carota*), é uma planta herbácea, que possui caule pouco perceptível, situado no ponto de inserção das folhas, formadas por folíolos finamente recortados, com pecíolo longo e afilado. A parte utilizável se caracteriza por ser uma raiz pivotante, tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificações, de formato cilíndrico ou cônico e de coloração alaranjada (FILGUEIRA, 2008).

Em Piracicaba-SP avaliou-se o consumo da água na cultura da cenoura e os autores obtiveram um consumo total de 365 mm em um ciclo vegetativo de 101 dias com um consumo médio de 3,61 mm dia<sup>-1</sup> e o coeficiente de cultura encontrado foi de 1,1 (MOURA et al., 1994).

MAKISHIMA, (1993) menciona que a maioria das plantações de cenoura, o uso da água de irrigação se dá de forma indiscriminada, acarretando problemas de várias naturezas. Ainda de acordo com o autor, o excesso de água provoca erosão e, conseqüentemente, o arrastamento de nutrientes; mas, a sua falta diminui o crescimento das plantas, acelera a maturação e prejudica a qualidade do produto. Além da baixa eficiência e do uso excessivo de água no campo, especialmente, em regiões áridas e semi-áridas, onde a água é um insumo bastante escasso.

Há relatos em alguns trabalhos de pesquisa mostrando o efeito de níveis de umidade no solo sobre a produtividade das hortaliças e a qualidade dos produtos. Em cenoura, o aspecto da raiz, que é de importância fundamental no momento da sua comercialização, é de importância fundamental no momento da sua comercialização, é diretamente afetado pela umidade e temperatura do solo (MAROUELLI & CARRIJO, 1984).

Diante disto, este projeto tem por intuito, avaliar o efeito do estresse hídrico provocado pela redução da disponibilidade de água no solo sobre o desenvolvimento e produção de cenoura em ambiente protegido.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação instalada, na Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus Ipameri. Com 17°43' de latitude sul e 48°22' de longitude oeste e altitude de 800 m. O clima da região segundo a classificação de Köppen é definido como Tropical Úmido (AW), constando de temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno.

O experimento foi conduzido nos meses de agosto de 2016 a julho de 2017. Serão utilizadas vasos de polietileno com capacidade de 4 dm<sup>3</sup>.

. O solo a ser utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2006). O solo será destorroado, passado em peneira de 2 mm e homogeneizado. A aplicação de adubos químicos nos vasos foi realizada de acordo com a metodologia proposta por NOVAIS et al., (1991) para ambiente controlado.

Foram determinadas em laboratório a umidade do solo na capacidade de campo (CC) na tensão de 0,01 MPa e a umidade do solo no ponto de murcha

permanente (PMP) na tensão de 1,5 MPa, bem como a densidade do solo, de acordo com as metodologias da EMBRAPA, (1997).

O experimento foi instalado em delineamento experimental em blocos casualizados, analisado em esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições. Os tratamentos serão compostos da combinação de variedades (Brasília Calibrada Média e Nantes) x percentual de água disponível no solo (20, 40, 60, 80 e 100%).

O déficit hídrico foi iniciado 3 dias após a semeadura, para permitir o estabelecimento das plantas. As lâminas de irrigação foram baseadas em lisimetria de pesagem, onde será colocado um volume de água conhecido.

As irrigações foram baseadas após determinação do peso de cada unidade experimental na capacidade de campo. Antes da semeadura, os vasos foram saturados com água e deixados em drenagem livre até atingirem a umidade na capacidade de campo.

Sempre ao final da tarde de cada dia, as unidades experimentais foram pesadas em balança eletrônica, repondo a água necessária para cada tratamento, ou seja, na lâmina de 100 % da AD, será reposta água até atingir o peso inicial (peso na capacidade de campo), para as demais lâminas de irrigação (20, 40, 60 e 80% AD) foi realizada uma regra de três simples para obtenção da quantidade de água a repor para atingir a quantidade de água disponível no solo desejada.

No experimento foram avaliadas as variáveis correspondentes à cultura da cenoura (*Daucus carota*):

- ✓ Altura da planta: estimada através de uma régua graduada em cm.
- ✓ Número de folhas: contadas visualmente, estimada em unidades.
- ✓ Comprimento da raiz: obtido através da quantificação do comprimento longitudinal da raiz, com o auxílio de régua graduada, em amostragem de todas as raízes por parcela, expresso em cm.
- ✓ Massa fresca da parte aérea e raiz: obtido pela quantificação do peso de todas as raízes de cada parcela, expresso em gramas.
- ✓ Massa seca da parte aérea e raiz: obtidas após a secagem em estufa com ventilação de ar forçado no período de 72 horas a 65°C, e pesadas em balança semi- analítica.
- ✓ Diâmetro da raiz: obtido através da medição da seção transversal da raiz, com auxílio de paquímetro digital, com precisão de 0,01 mm, em amostragem de todas as raízes por parcela, expresso em mm.

- ✓ Classificação de raízes comerciais: de acordo com o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens implantado pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP, a cenoura deve ser classificada em:
  - a) Classe 10 = raízes com 10 a menos de 14 cm de comprimento ( $10 \text{ cm} \leq C10 < 14 \text{ cm}$ );
  - b) Classe 14 = raízes com 14 a menos de 18 cm de comprimento ( $14 \text{ cm} \leq C14 < 18 \text{ cm}$ );
  - c) Classe 18 = raízes com 18 a menos de 22 cm de comprimento; ( $18 \text{ cm} \leq C18 < 22 \text{ cm}$ );
  - d) Classe 22 = raízes com 22 a menos de 26 cm de comprimento ( $22 \text{ cm} \leq C22 < 26 \text{ cm}$ );
  - e) Classe 26 = raízes com mais de 26,5 cm de comprimento ( $C26 > 26,5 \text{ cm}$ ).
- ✓ Raízes com defeito: considerados graves (se prejudicam a aparência, comprometem a qualidade ou a conservação como: podridão mole, deformação, podridão seca, ombro verde / roxo ( $> 10\%$  da área), lenhosa, murcha, Injúria por pragas ou doenças, rachada, dano mecânico ( $> 10\%$  da área) e leves (aqueles que não prejudicam ou não comprometem tanto a aparência, a qualidade ou a conservação como: corte inadequado do caule, presença de radicela, manchas, ombro verde / roxo ( $< 10\%$  da área) e dano mecânico ( $< 10\%$  da área). Os resultados serão expressos em percentagem (CEAGESP).
- ✓ Produtividade total: com o uso de uma balança de precisão, extrapolando-se o valor para um hectare.

Com os dados obtidos serão realizadas análises estatísticas.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as variáveis analisadas para cultivares de cenoura Brasília Calibrada e Nantes: Comprimento da raiz (CR), Diâmetro da raiz (DR), Massa fresca da parte aérea (MFPA), Massa fresca da raiz (MFR), Massa seca da parte aérea (MSPA), Massa seca da raiz (MSR) e Produtividade (Prod.).

Cultivar	Lâmina %	CR cm	DR mm	MFPA	MFR	MFT g	MSPA	MSR	MST	PROD kg
<b>Nantes</b>	100	13,00	16,46	7,65	16,32	23,97	1,61	2,58	4,20	7,65
<b>Nantes</b>	80	17,67	20,16	9,97	28,30	38,27	2,04	3,17	5,21	9,98
<b>Nantes</b>	60	13,00	23,28	9,65	21,81	31,46	1,59	2,84	4,42	9,65
<b>Nantes</b>	40	14,67	19,26	8,02	20,02	28,04	1,59	2,20	3,79	8,02
<b>Nantes</b>	20	11,67	11,75	2,48	5,59	8,06	0,75	1,06	1,81	2,48
<b>Test F</b>		1,73 <sup>ns</sup>	8,28 <sup>**</sup>	12,62 <sup>**</sup>	7,93 <sup>**</sup>	13,58 <sup>**</sup>	5,10 <sup>*</sup>	4,12 <sup>*</sup>	6,65 <sup>*</sup>	12,67 <sup>**</sup>
<b>C.V. %</b>		21,67	14,37	19,43	27,99	20,45	23,71	29,28	21,94	19,4
<b>Brasília</b>	100	20,00	23,53	10,99	39,46	50,45	1,72	5,10	6,82	10,99
<b>Brasília</b>	80	19,00	25,29	12,27	36,56	48,83	2,26	4,68	6,94	12,27
<b>Brasília</b>	60	17,00	25,45	8,80	42,92	51,72	1,59	5,61	7,19	8,80
<b>Brasília</b>	40	16,00	22,14	9,59	29,74	39,33	1,65	4,21	5,86	9,59
<b>Brasília</b>	20	11,00	11,03	2,57	7,7	10,28	0,71	1,07	1,78	2,57
<b>Test F</b>		13,18 <sup>**</sup>	10,61 <sup>**</sup>	6,99 <sup>*</sup>	11,05 <sup>*</sup>	15,01 <sup>*</sup>	4,57 <sup>*</sup>	10,01 <sup>**</sup>	16,09 <sup>*</sup>	6,99 <sup>*</sup>
<b>C.V. %</b>		10,08	14,86	27,77	23,39	19,37	28,47	23,66	17,04	27,77

CV: Coeficiente de variância. \*\*, \* 1% e 5% e significativo e ns: não significativo pelo teste de F.

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), verificou-se se os efeitos significativos em 1 e 5% de probabilidade para a produtividade total, rendimento de raízes comerciais. Observou-se um efeito significativo para todos os parâmetros analisados, com exceção do comprimento da raiz da cultivar Nantes.

A cultivar Brasília Calibrada Média apresentou medias satisfatórias quando comparadas a Cultivar Nantes, destacando-se a influência da reposição de 80% de água disponível no solo (Gráficos: 1, 2, 8 e 10).

Em relação a parte comercial, a cultivar Brasília Calibrada Média se sobressaiu sobre a cultivar Nantes, sob influência das lâminas de 100%,80%, 60% e 40% de AD o que é demonstrado nos Gráficos 3, 5, 7 e 9.

No parâmetro analisado para área foliar (Gráfico 8), sob influência das lâminas de 60%, 40% e 20% de AD a cultivar Nantes destacou-se sobre a cultivar Brasília Calibrada Média.

A cultivar Brasília Calibrada Média destacou-se nos parâmetros comprimento da raiz (Gráfico 7), diâmetro da raiz e do caule (Gráficos 2 e 9), e altura (Gráfico 1), sob influência das lâminas de 20% de AD.

Nos parâmetros analisados para massa seca e fresca da parte aérea e raiz (Gráficos 3, 4, 5 e 6), as duas cultivares se mantiveram em um mesmo padrão, em relação a lâmina de 20%. No que se refere a massa fresca e seca da raiz (Gráficos 3

e 5), sob as lâminas de 100%, 80% e 60% a cultivar Brasília Calibrada Média evidenciou- se melhor do que a cultivar Nantes.

Já, referente a massa seca da parte aérea (Gráfico 6), sob influência das lâminas de 60% e 40% as cultivares Nantes e Brasília Calibrada Média se mantiveram em um mesmo nível.

Com relação a classificação de raízes comerciais, não foram encontrados defeitos considerados graves que prejudiquem a aparência, ou comprometam a qualidade ou a conservação dos produtos.

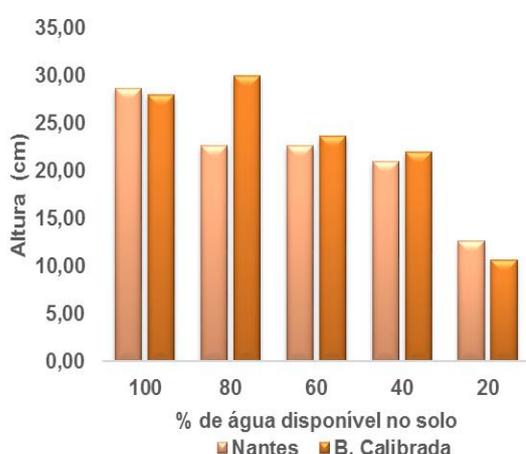


Gráfico 1: Altura em (cm) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

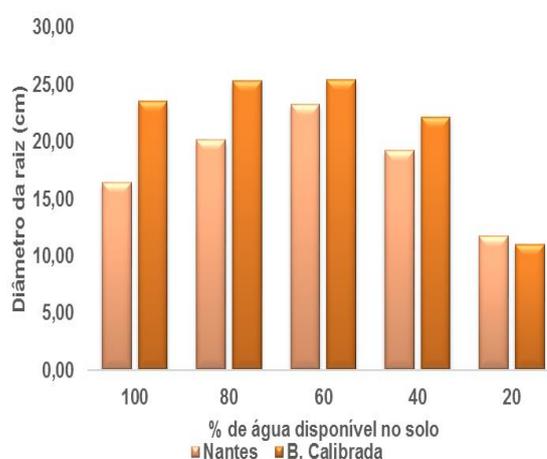


Gráfico 2: Diâmetro do caule em (mm) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

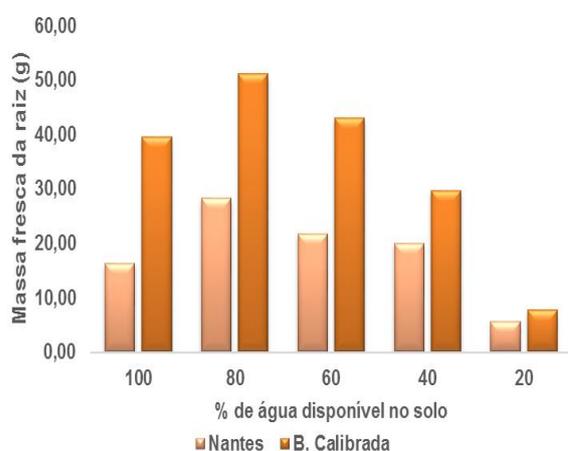


Gráfico 3: Massa fresca da raiz em (g) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

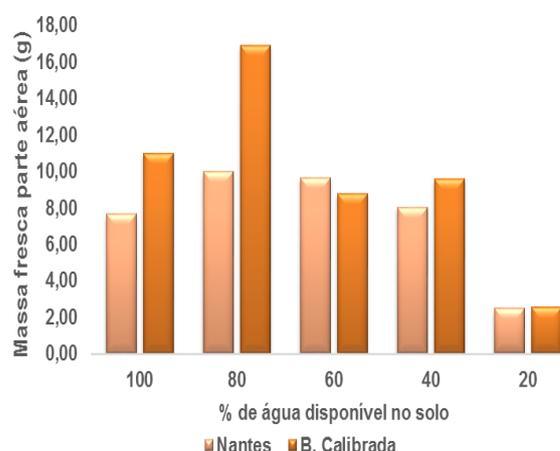


Gráfico 4: Massa fresca da parte aérea em (g) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

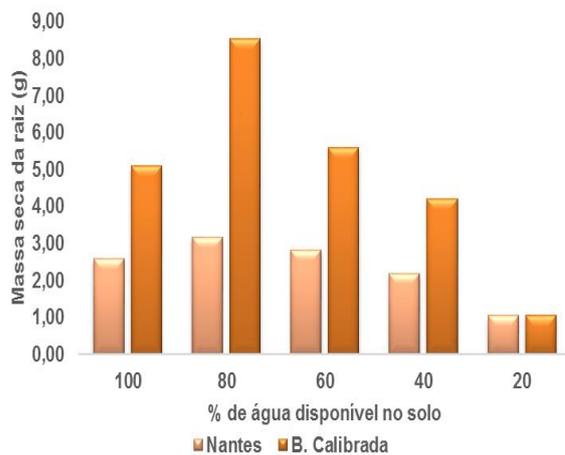


Gráfico 5: Massa seca da raiz em (g) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

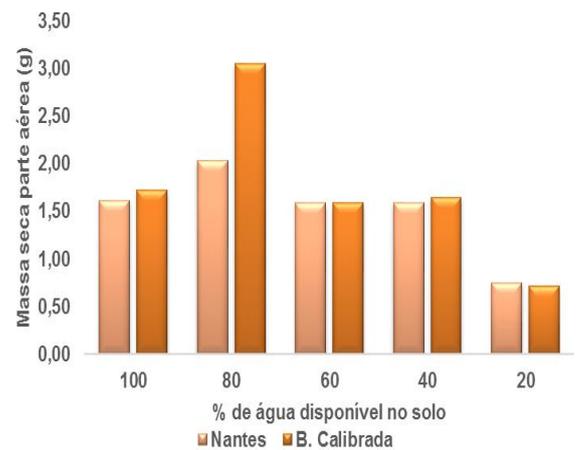


Gráfico 6: Massa seca da parte aérea em (g) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

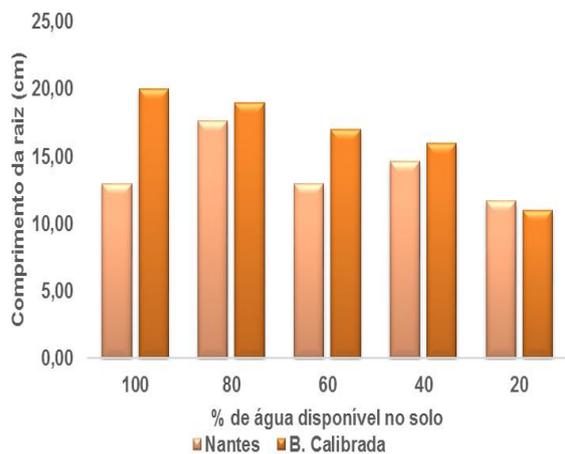


Gráfico 7: Comprimento da raiz em (cm) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

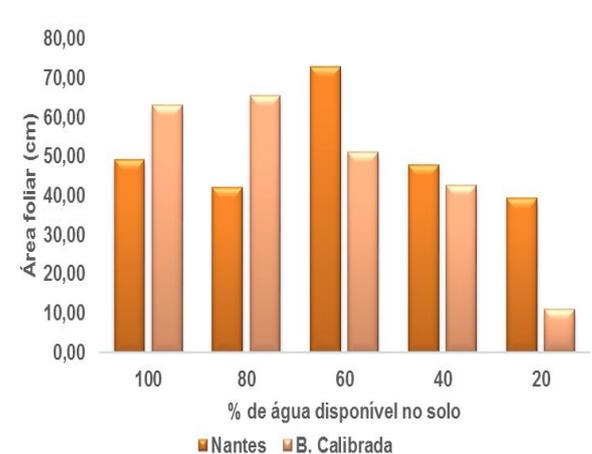


Gráfico 8: Área foliar em (cm) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

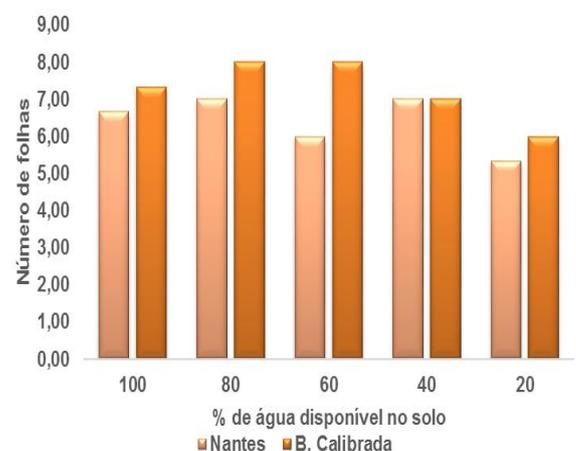
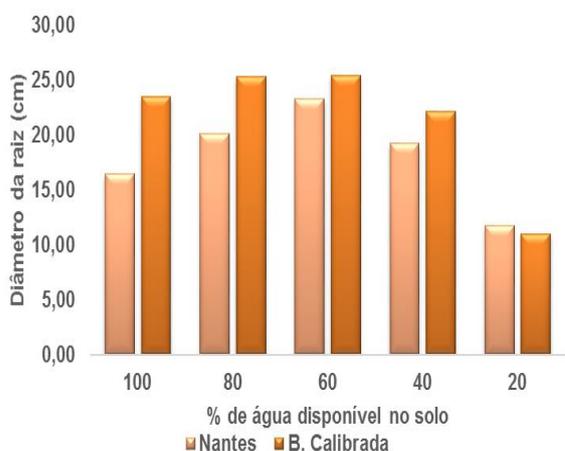


Gráfico 9: Diâmetro do raiz em (mm) das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

Gráfico 10: Número de folhas das cultivares Nantes e B. Calibrada, respectivamente.

## Considerações Finais

Durante o desenvolvimento da parte vegetativa da cultura da cenoura em ambiente protegido, a cultivar Brasília Calibrada Média se sobressaiu sobre a cultivar Nantes, onde seu melhor desenvolvimento ocorreu sob influência da lâmina de 80% de água disponível no solo.

## Agradecimentos



## Referências

CEAGESP - **Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens.**

Cenoura. Disponível em: <  
<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/folders/cenoura.pdf> >. Acesso em 25 mar.2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: Embrapa, 2006, 306 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo.** 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

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

MAKISHIMA, N. **O cultivo de hortaliças.** Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1993. 110p. (Coleção plantar).

MARQUELLI, W. A.; CARRIJO, O. A. **Irrigação na cultura da cenoura e da mandioquinha-salsa**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 15, n. 10, p. 32-36, 1984.

MOURA, M. V. T. et al. **Estimativa do consumo de água na cultura da cenoura (*Daucus carota* L.) v. nantes superior, para a região de piracicaba, através do método do balanço hídrico**. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 284-291, maio/ago. 1994.

NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. **Ensaio em ambiente controlado**. In: OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D.; LOURENÇO, S. (Coord.). Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: Embrapa-SEA, p.189-253,1991.