



**Características biológicas da cenoura (*Daucus carota* L., apiaceae) cultivar Brasília em diferentes fontes de matéria orgânica e manejo de irrigação**

**Biological characteristics of the carrot (*Daucus carota* L., apiaceae) cultivate Brasília in different sources of organic matter and irrigation management.**

Maria Jéssica dos Santos CABRAL<sup>1</sup>; Rodrigo Almeida PINHEIRO<sup>2</sup>; Taynara Alves de SOUSA<sup>3</sup>; Jecilaine Efigênia da SILVA<sup>4</sup>; Jéssika Silva de LIMA<sup>5</sup>; Rubens Pessoa de BARROS<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Alagoas, graduanda em ciências biológicas.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Alagoas, graduando em ciências biológicas. E-mail: rodrigo6450@gmail.com;

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Alagoas, graduanda em ciências biológicas. E-mail: taynara.sousa1298@gmail.com;

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Alagoas, graduanda em ciências biológicas. E-mail: jecilaine16@gmail.com;

<sup>5</sup>Universidade Estadual de Alagoas, graduanda em ciências biológicas. E-mail: jessikaah\_silva@live.com;

<sup>6</sup>Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Alagoas/Campus I; E-mail: pessoa.rubens@gmail.com.

\*E-mail do autor principal: jessicacabral810@gmail.com.

**Resumo** - A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça do grupo das raízes tuberosas da família Apiaceae, e considerada um dos vegetais mais consumidos no Brasil, sendo cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul. Este estudo buscou verificar qual o substrato e a irrigação que proporcionou uma produtividade adequada para a cenoura (*Daucus carota* L., apiaceae) avaliando seu desempenho fenológico e sua produtividade. O experimento foi conduzido em canteiros, em área do Campus I da Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL, na latitude 09° 45' 09" S, longitude 36° 39' 40" W, altitude 264m. O experimento foi realizado no período de junho de 2018 a abril de 2019. O experimento foi em esquema fatorial com quatro tratamentos e dez repetições. Em cada canteiro foram dispostas 10 plantas em cada tratamento em cada manejo, solo sem tratamento (T<sub>1</sub>), solo mais esterco bovino (T<sub>2</sub>), solo mais esterco ovino (T<sub>3</sub>) e solo mais compostagem vegetal (T<sub>4</sub>). O cultivo de cenoura utilizada foi variedade "cenoura Brasília" as sementes foram semeadas diretamente nos canteiros. Na avaliação fenológica das plantas, constatou-se diferença significativa pelo teste F\* na análise de variância e na comparação de média através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As plantas cultivadas com irrigação por gotejamento no tratamento solo mais esterco bovino apresentaram maior desenvolvimento. As fontes de adubação orgânica proporcionaram desempenho significativo nas cenouras entre os tratamentos. Com os resultados obtidos pode-se indicar no manejo por gotejamento e com solo misturado com esterco bovino, as plantas obtêm raízes com tamanho e peso significativos.

**Palavras-chave:** Climatologia. Hortaliça. Lâminas de água. Produção vegetal.

**Abstract** - The carrot (*Daucus carota* L.) is a vegetable of the group of tuberous roots of the family Apiaceae, considered one of the most consumed vegetables in Brazil, being cultivated in large scale in the Southeast, Northeast and South regions. (*Daucus carota* L., apiaceae) evaluating its phenological performance and productivity. The experiment was conducted in



beds in Campus I of the State University of Alagoas-UNEAL at latitude 09 ° 45 '09' 'S, longitude 36 ° 39'40"W, altitude 264m. The experiment was carried out from June 2018 to April 2019. The experiment was in a factorial scheme with four treatments and ten replications. In each plot, 10 plants were arranged in each treatment in each management, soil without treatment (T1), soil plus cattle manure (T2), soil plus sheep manure (T3) and soil plus vegetable compost (T4). The cultivation of carrots used was variety "Brasília carrot" the seeds were sown directly in the beds. In the phenological evaluation of the plants, a significant difference was verified by the F \* test in the analysis of variance and in the comparison of means by the Tukey test at the 5% probability level. The plants cultivated with drip irrigation in the treatment of more cattle manure had a higher development. The sources of organic fertilization provided significant performance in the carrots between treatments. With the results obtained can be indicated in the drip management and with soil mixed with bovine manure, the plants obtain roots of significant size and weight.

**Keywords:** Climatology. Vegetables. Vegetables production. Water blades.

## **Introdução**

As hortaliças de um modo geral são fundamentais para a manutenção da agricultura familiar, proporcionando uma alimentação balanceada para a família e uma fonte de renda regular (MAYER, 2009).

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça do grupo das raízes tuberosas da família Apiaceae, e considerada um dos vegetais mais consumidos no Brasil, sendo cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul (GARRETO, 2016).

A importância dessa hortaliça se dá pelo sabor e por seu valor nutritivo, sendo uma fonte de carboidratos como: fibras alimentares; proteínas; lipídios; minerais (cálcio, magnésio, potássio, sódio, fósforo, manganês, ferro, cobre e zinco); vitamina C; e carotenoides, com destaque para o  $\beta$ -caroteno (pró-vitamina A) (RESENDE, 2016).

O consumo no Brasil gira em torno de 4 kg por habitante ao ano (ANUARIO, 2013). 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 (OLIVEIRA, 2011).

No Nordeste, as sementes usadas são apenas do grupo verão, adaptadas às altas temperaturas inclusive no inverno. Nas regiões Norte e Nordeste, a adoção da cultivar de cenoura "Brasília" é de quase 100% e alcança todos os Estados, com cultivos durante o ano inteiro (MASTELLA, 2012).



Segundo Lacerda, (2014), os tipos de solo indicados para o cultivo de olerícolas tuberosas são os areno-argilosos ou argilo-arenosos, devendo ser friáveis e bem drenados, pois em solos muito argilosos as raízes podem ficar deformadas em razão da maior dificuldade em se aprofundar.

De acordo com Filgueira (2008), o crescimento da cenoura é muito influenciado pelas condições climáticas da região. A cultura da cenoura é extremamente exigente em água, em todo seu ciclo produtivo, já que a qualidade e a produtividade das raízes são influenciadas pelas condições de umidade do solo (SOUZA, 2008).

A produção orgânica de hortaliças tem mostrado desenvolvimento significativo nos últimos anos no Brasil. A demanda por alimentos saudáveis, produzidos em sistemas ecologicamente sustentáveis, tem se tornado cada vez mais realidade no país, do ponto de vista do consumidor e por causa da dificuldade de os agricultores familiares arcarem com os custos elevados dos sistemas agrícolas convencionais, além dos problemas toxicológicos advindos do mau uso dos agrotóxicos (SANTOS, 2010).

Os resíduos orgânicos liberam os nutrientes para as plantas mais lentamente que os adubos químicos, porém essa liberação é realizada constantemente resultando em benefícios não só químicos, mas também físicos para o solo, como a melhoria na estruturação, aeração e drenagem e retenção de água, além de outros efeitos sobre as propriedades físico-químicas do solo (NEGRINI, 2007).

Uso eficiente da água pelos pequenos agricultores em sua grande maioria não tem acesso a automação da irrigação, visto que para muitos não tem condições de comprar sistemas “prontos”, com isso eles gastam a água de acordo com aquilo que acham correto, correndo o risco de usar menos ou mais águas nas plantas, podendo perder a plantação muitas vezes. O sistema automático de irrigação de acordo com que foi estudado, gasta apenas o necessário de água diante da necessidade do solo, se o solo estiver na umidade ideal a irrigação é desligada. Fazendo assim uso perfeito da água. (CARVALHO; MEDICI, 2014).

Para o cultivo da cenoura, os gotejadores devem ser espaçados de modo que se forme uma faixa molhada contínua ao longo da linha de plantio. Como regra geral, pode-se adotar espaçamento entre emissores variando de 10 a 20 cm para solos de textura grossa (arenosa), de 20 a 30 cm para textura média e de 30 a 50 cm para textura fina (argilosa). Para sistema de cultivo em canteiros, com largura de 100 a 120 cm, podem ser necessárias de 2 a 3 linhas de gotejadores por canteiro (LOPES, 2008).



Este estudo buscou teve como objetivo verificar qual o substrato e o manejo de irrigação que proporcionou uma produtividade adequada para a cenoura (*Daucus carota* L., apiaceae) avaliando seu desempenho fenológico e sua produtividade.

## **Material e Métodos**

### *Local da pesquisa*

A pesquisa foi conduzida em área da Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL, num terreno com área total de 56,76 m<sup>2</sup>. Os experimentos foram conduzidos no período de junho de 2018 a abril de 2019, na área experimental situada entre as coordenadas geográficas: 9° 75' 25" S de latitude 36° 60' 11" W longitude. No município de Arapiraca que está na região agreste do Estado de Alagoas, e apresenta as condições edafoclimáticas com temperatura de 28°C e precipitação média anual de 550 mm (SEMARHDMET, 2017).

### *Procedimentos metodológicos*

O manejo de irrigação foi realizado com dois processos, um manual e o outro por gotejamento, respectivamente. No primeiro experimento com irrigação manual, utilizou-se somente adubos orgânicos, esterco bovino e ovino e compostagem verde, no segundo experimento com irrigação por gotejamento utilizando adubos orgânicos e adubação mineral. O experimento foi realizado no período de junho de 2018 a abril de 2019. O experimento foi em esquema fatorial com quatro tratamentos e dez repetições. Em cada canteiro foram dispostas 10 plântulas em cada tratamento para cada manejo, solo sem tratamento (T<sub>1</sub>), solo mais esterco bovino (T<sub>2</sub>), solo mais esterco ovino (T<sub>3</sub>) e solo mais compostagem vegetal (T<sub>4</sub>). A unidade experimental foi constituída por quatro canteiros com 60 cm de largura, 55 cm de altura e 7,70 m de comprimento. A semeadura foi realizada manualmente diretamente nos sulcos com 2,0 cm de profundidade e espaçados em 20 cm entre fileiras.

### *Manejo da irrigação e adubação*



No primeiro experimento o manejo de irrigação foi o manual com aplicação diária de 700 ml de água por planta e no processo da mangueira por gotejamento, a aplicação completou diariamente 1500 mL de água. A adubação foi realizada após quarenta dias depois do plantio, parcelada em quatro vezes, aos 40, 60, 80 e 100 dias após a emergência das plantas, utilizando 100g de compostagem verde por planta, 500g de esterco bovino, 80g de esterco ovino.

#### *Variáveis analisadas*

As variáveis a serem avaliadas nas plantas; quantidade de folhas (QF), tamanho das folhas (TF), diâmetro das raízes (DM), tamanho das raízes (TR) e o peso das raízes (PR). A colheita foi realizada de modo manual aos 120 dias após a semeadura e avaliada cada cenoura nas variáveis estudadas.

#### *Análise dos dados*

Os dados das plantas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para a significância do teste \*F na comparação de médias utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade através do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

### **Resultados e Discussão**

Na análise de variância (ANOVA) dos dados dos experimentos, através do teste F\* revelou que houve efeito significativo dos tratamentos sobre as variáveis estudadas e manejo de irrigação utilizada e nas características biológicas da planta (Tabela 1). Esses dados são devido à cultura está submetida ao manejo e aos tratos culturais e fertilidade, geralmente apresentam um desenvolvimento e rendimento intensamente influenciados pelas condições do clima e da umidade do solo e adubação orgânica e mineral (Bruno et al., 2007).

Segundo Silva (2012), a deficiência de água no solo é, frequentemente, o fator mais limitante para a obtenção de altos rendimentos, embora o excesso pode, também, ser prejudicial, ou perante o uso da má qualidade de água, a salinização do solo no cultivo de



cenouras. O rendimento que foi superior aos obtidos na pesquisa foi à irrigação por gotejamento, que diferiram entre si.

**Tabela 1.** Quadrados médios das variáveis nos tratamentos de irrigação manual e por gotejamento no cultivo de cenoura (*D. carota* L.).

	FV	GL	SQ	QM	*F	CV %
Quantidade de folhas		7	1336.2875	190.8982	34.965	20.16
Tamanho das folhas		7	10876.2298	1553.7471	16.126	24.48
Diâmetro das raízes		7	18.7458	2.6779	7.841	20.55
Comprimento das raízes		7	1252.0955	178.8707	9.687	20.99
Peso das raízes		7	74365.2178	10623.6025	10.526	37.83

Legenda: FV: Função de variação; GL: Graus de liberdade; SQ: Soma dos quadrados; QM: Quadrado médio; CV: Coeficiente de variação. \*F= teste F a 5% de probabilidade.

Para o primeiro experimento da irrigação manual, os resultados obtidos evidenciaram que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey entre os tratamentos testados de acordo com a análise dos dados no cultivo da cenoura (*Daucus carota* L. var Brasília) (Tabela 2). As variáveis da pesquisa: quantidade folhas (QF), peso da raiz (PR), altura das folhas (AF), diâmetro da raiz (DR) e tamanho da raiz (TR), os tratamentos diferiram entre si, o tratamento com esterco bovino foi o que produziu resultado superior em relação às outras variáveis. Segundo Araújo (2004), esses resultados podem estar diretamente ligados à fertilidade do solo, pois desempenha diversas funções vitais de caráter ambiental e ecológico, sua riqueza de minerais, matéria orgânica e microrganismos possibilitam a aeração outros fatores que possibilitam o desenvolvimento da planta.

Conforme Marques (2010), esses resultados estão associados ao fornecimento de nitrogênio, pelo esterco bovino, para as plantas. Segundo Basso (2005), o nitrogênio contribui para o aumento da produtividade das culturas por promover a expansão foliar e o acúmulo de massa. Hungria (2007), em experimento realizado, verificaram que a produção e qualidade de raízes foram beneficiadas em solos com adubação contendo nitrogênio.

Na compostagem verde observou-se resultado significativo entre o diâmetro da raiz (DR) e tamanho da raiz (TR). Diante disso, observa-se, que a otimização do desempenho produtivo da cenoura, é devido à maior disponibilidade de nutrientes liberados pela compostagem verde, como também, pela sincronia na qual esses elementos são liberados e absorvidos pela planta (VENZON, 2007). Sabe-se, no entanto, que a taxa de decomposição de



resíduos orgânicos está ligada à relação carbono: nitrogênio (C:N) do material, a mineralização do N também é muito influenciada por esta relação C: N do material em decomposição. Hortaliças tuberosas respondem muito bem à adubação verde (VALE et al., 2004; FIGUEIREDO, 2012).

Para a variável tamanho das folhas (TF), o esterco ovino foi superior às outras variáveis com esse tratamento. Segundo Filho (2013) o esterco ovino possibilita resultados satisfatórios fornecendo os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta sem requisitar outra aplicação de fertilizante.

**Tabela 2.** Análise dos valores médios das variáveis fenológicas da cenoura (*Daucus carota* L.) com média do teste de Tukey a 5% de probabilidade nos tratamentos de solo com irrigação manual.

TRATAMENTOS	QF (u)	AF (cm)	DR (cm)	TR (cm)	PR (kg)
Solo sem esterco IM	5.80 c	23.91 b	2.14 b	16.70 b	37.60 c
Solo + esterco bovino IM	11.70 a	30.59 b	2.58 b	20.27 a	121.45 a
Solo + compostagem verde IM	8.70 b	29.03 b	3.14 a	17.62 a	65.95 b
Solo + esterco ovino IM	7.20 b	46.36 a	2.48 b	16.55 b	60.49 b
<b>C.V.(%)</b>	20.16	24.48	20.55	20.99	37.83

Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna e linha, não apresentam diferenças significativas, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey. Irrigação Manual (IM), quantidade de folhas (QF), altura das folhas (AF), diâmetro da raiz (DR), Peso da raiz (PR), comprimento da raiz (CR).

Para o segundo experimento com a irrigação por gotejamento a fenologia da cenoura em função das diferentes fontes de adubação, constatou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 3). Obteve-se um desenvolvimento significativo nas plantas tratadas com os esterco bovino, compostagem vegetal, esterco ovino e o solo sem adubo, para todas as variáveis analisadas.

Steiner et al. (2012) estudando os efeitos da adubação orgânica no cultivo da alface, verificaram que a maioria das variáveis analisadas foram significativas com relação a quantidade folhas (QF), tamanho das folhas (TF), diâmetro da raiz (DR).

Esses resultados foram semelhantes aos verificados por Lima (2012), em cultivos com irrigação houve diferença significativa. Para a variável peso da raiz (PR), obteve-se os melhores resultados no tratamento com esterco bovino, o mesmo favoreceu cores verdes mais intensas e folhas mais vigorosas. Farias et al. (2017), constataram maior peso de massa fresca e número de folhas de alface em sistema orgânico utilizando o esterco de boi.



**Tabela 3.** Análise dos valores médios das variáveis fenológicas da cenoura (*Daucus carota* L.) com média do teste de Tukey a 5% de probabilidade nos tratamentos de solo com irrigação por gotejamento.

TRATAMENTOS	QF (u)	TF (cm)	DR (cm)	CR (cm)	PR (kg)
Solo sem esterco IG	11.20 b	46.36 a	2.34 b	17.16 c	62.86 c
Solo + compostagem verde IG	17.20 a	51.55 a	3.19 a	23.24 b	93.83 b
Solo + esterco bovino IG	17.80 a	55.60 a	3.49 a	27.75 a	131.58 a
Solo + esterco ovino IG	13.10 b	51.75 a	3.39 a	24.45 b	97.97 b
<b>C.V.(%)</b>	20.16	24.48	20.55	20.99	37.83

Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna e linha, não apresentam diferenças significativas, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey. Irrigação por Gotejamento (IG), quantidade de folhas (QF), altura das folhas (AF), diâmetro da raiz (DR), Peso da raiz (PR), comprimento da raiz (CR).

## Conclusão

As fontes de matéria orgânica favoreceram no crescimento e desenvolvimento das plantas em todos os tratamentos desse estudo.

O esterco bovino proporcionou melhor resultado e maior produtividade de raízes de cenouras.

Existe influência em relação às irrigações utilizadas entre os tratamentos, a irrigação por gotejamento foi a que proporcionou maior produtividade no cultivo das cenouras.

## Referências

ANUÁRIO DE HORTALIÇAS. **Expansão do cultivo da cenoura a regiões adaptar uma espécie a condições de solo e clima diferentes.** Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE (Anuário de Hortaliças 2013).

ARAÚJO, Evanduir N. et al. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 466-470, 2004.

BASSO, Carlos Alberto Ceretta1 Cláudio José et al. Dejeito líquido de suínos: I-perdas de nitrogênio e fósforo na solução escoada na superfície do solo, sob plantio direto. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, 2005.

BRUNO, R. . LA; VIANA, J. S; SILVA, V.F; BRUNO, G.B; MOURA, M.F. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira* 25: 170-174. 2007.



- CARVALHO, Assis M. et al. Produtividade, florescimento prematuro e queima-das-folhas em cenoura cultivada em sistema orgânico e convencional. **Embrapa Hortaliças-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014.
- FARIAS, D. BISPO. S.; LUCAS, A. A. T.; MOREIRA, M. A.; NASCIMENTO, L. F. A.; FILHO, J. C. F. S. Cobertura do solo e adubação orgânica na produção de alface. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 60, n. 2, p. 173-176, abr./jun. 2017.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FIGUEIREDO, Cícero Célio de et al. **Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface**. 2012.
- FILGUEIRA, Fernando Antonio. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. **Viçosa, MG: Editora UFV**, 2008.
- FILHO, José U. et al. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 4, 2013.
- GARRETO, Francisca Gyslane de Sousa. Desempenho de Cultivares de Cenoura (*Daucus carota* L.) em função de doses de Fósforo. 2016.
- HUNGRIA, Mariangela; CAMPO, Rubens José; MENDES, IÊDA CARVALHO. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2007.
- LACERDA, Yuri Eulalio Raposo et al. **Produção e qualidade de cenouras e de beterrabas com aplicação de fertilizantes orgânicos**. 2014.
- LIMA, Joaquim A. et al. Desempenho de cultivares de cenoura em função da água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 16, n. 5, 2012.
- LOPES, Welder de Araújo Rangel et al. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. **Revista Ceres**, v. 55, n. 5, p. 482-487, 2008.
- MARQUES, Luciano Façanha et al. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 24-31, 2010.
- MASTELLA, Pedro Henrique Linassi. **Diagnóstico de unidades de produção agropecuárias com cultivo de hortaliças na região de Ijuí-RS**. 2012.



MAYER, Fábio André. **Produção e qualidade biológica e química de diferentes vermicompostos para a produção de cenouras rumo à sustentabilidade dos agroecossistemas**. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

NEGRINI, A. C. A.; DE MELO, P. C. T. EFEITO DE DIFERENTES COMPOSTOS E DOSAGENS NA PRODUÇÃO DE CENOURA (*Daucus carota* L.) EM CULTIVO ORGÂNICO. **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.

OLIVEIRA, Ademar P. et al. Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 77-80, 2011.

RESENDE, Beatriz. **Lima Barreto e o Rio de Janeiro em fragmentos**. Autêntica, 2016.

STEINER, F.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F. Produção de alface 'Piraroxa' afetada pela adubação nitrogenada com fertilizante orgânico e mineral. **Cientia Agraria Paranaensis**. Volume 11, número 3, p.77-83, 2012.

SILVA, M. L. **Viabilidade agroeconômica de hortaliças fertilizadas com Flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.)R. Br.)**. 2012. 83 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi -árido, Mossoró, 2012.

SOUZA, Jean et al. Adubação orgânica, manejo de irrigação e fertilização na produção de melão amarelo. **Horticultura brasileira**, v. 26, n. 1, p. 015-018, 2008.

VALE, F. R. et al. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade dos nutrientes de plantas**. Lavras: Editora UFLA, 2004. 171 p.