

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Crescimento inicial da pitaya (*Hylocereus undatus*) em função da adubação com NPK.

Autores: Ana Flávia Matias Gonçalves; Isaias dos Santos Silva; Lindomar Canuto da Silva; Sheila Isabel do Carmo Pinto

Palavras-chave: Pitaia; nitrogênio; fósforo; potássio

Campus: Bambuí.

Área do Conhecimento (CNPq): Fertilidade do solo e adubação (5.01.01.05-6)

RESUMO

A pitaya ainda é uma cultura carente de estudos e informações que subsidiem a definição/adaptação de sistemas de produção mais adequados às condições edafoclimáticas brasileiras, embora nos últimos anos tenha havido aumento de sua expansão agrícola, tanto no Brasil quanto em outros países. Assim, o objetivo deste projeto foi avaliar o efeito da adubação mineral com NPK sobre o crescimento inicial da pitaya e, dessa maneira obter informações direcionadas para a definição de manejos de fertilização adequados à exploração agrícola da cultura. O ensaio foi conduzido na estufa pertencente ao laboratório de Biotecnologia (Labiotec) do IFMG Campus Bambuí. O plantio das partes propagativas de pitaya foi realizado em vasos com capacidade para 8 dm³, preenchidos com substrato a base de terra de cupim. As matrizes doadoras de material vegetativo foram exemplares jovens de Pitaya Branca (*Hylocereus undatus*) estabelecida em estufa do campus. Foram utilizadas 72 estacas (apical ou mediana) de 30 cm de comprimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 9 tratamentos (doses de NPK) e 4 repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. Cada parcela experimental é composta de 2 estacas. Foram utilizados, portanto, 72 vasos de 8 dm³ com uma estaca cada. Aos 160 dias foram avaliados os caracteres morfológicos: número de cladódios (NC), somatório do comprimento dos cladódios (SCC), massa fresca dos cladódios (MFC), massa seca dos cladódios (MSC), comprimento do sistema radicular (CSR), massa fresca do sistema radicular (MFSR) e massa seca do sistema radicular (MSSR). Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O crescimento da parte aérea da pitaya é fator determinante para a produtividade precoce da cultura. Portanto, o tratamento que proporcionou os melhores resultados para as variáveis relacionadas ao desenvolvimento dos cladódios foi o tratamento 6, constituído pela relação: 450 mg dm⁻³ de N, 150 mg dm⁻³ de P₂O₅ e 150 mg dm⁻³ de K₂O.

INTRODUÇÃO:

Nos últimos anos, várias espécies de cactos têm se destacado quanto ao potencial como fonte de alimento, dentre essas, destaca-se a frutífera cactácea trepadeira, mais cultivada no mundo, nativa das florestas tropicais do México e Américas Central e do Sul, chamada de pitaya (*Hylocereus undatus*) (COSTA, 2012).

No Brasil, a Pitaya é considerada uma cactácea frutífera nova no mercado e promissora; sendo uma alternativa potencialmente viável para solos pouco utilizados, tornando seu cultivo promissor do ponto de vista agrônomo. Suas características têm despertado interesse nos produtores por sua grande aceitação nos mercados consumidores. Apesar de ser considerada uma fruta exótica, são encontradas espécies de pitaya nativas no Cerrado do gênero *Selenicereus* e *Hylocereus*, popularmente conhecidas como pitaya-do-cerrado ou “saborosa” (JUNQUEIRA et al. 2002).

Considerando a crescente demanda por frutas exóticas, a escassez da disponibilidade destas para o mercado consumidor, o elevado potencial comercial para o mercado interno e externo e o reduzido número de estudos e publicações sobre o cultivo, há a necessidade de intensificação das pesquisas, visando principalmente a obtenção de informações básicas sobre a cultura para que as mesmas sejam utilizadas na prática pelos produtores.

Dentre esses conhecimentos, a determinação de doses adequadas de NPK para o desenvolvimento inicial da pitaya é muito relevante para subsidiar sistemas de produção mais adequados para a exploração econômica desta cultura no Brasil. Lone (2013) ressalta que devido ao aumento no consumo de pitaya nos últimos anos, verifica-se a necessidade de intensificação das pesquisas, visando principalmente a obtenção de informações nutricionais básicas sobre a cultura. Na literatura há somente três artigos sobre o efeito do fósforo (MOREIRA et al., 2016), do fósforo e zinco (CORRÊA et al., 2014) e do nitrogênio e potássio (ALMEIDA et al., 2016) sobre o desenvolvimento da pitaya. Portanto, diante da importância de uma adubação balanceada, principalmente com nitrogênio, fósforo e potássio, torna-se fundamental a realização de pesquisa sobre o efeito conjunto destes macronutrientes primários sobre o desenvolvimento da pitaya.

Neste contexto, o objetivo desse projeto foi estudar o desenvolvimento inicial de mudas de pitaya em função de doses de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK).

METODOLOGIA:

Os ensaios foram conduzidos no IFMG Campus Bambuí, em estufa do Laboratório de Biotecnologia (Labiotec), pertencente ao departamento de Ciências Agrárias do IFMG Campus Bambuí.

O plantio das partes propagativas de pitaya foi realizado em vasos com capacidade para 8 dm³, preenchidos com substrato a base de terra de cupim. Para o preparo da terra de cupim, foi escolhida uma área de fácil acesso e com abundância do material disponível para coleta.

O material utilizado foi preparado conforme Sousa (2009). Foi utilizada apenas a parte central e escurecida do ninho de cupins, o qual foi seco e desinfestado sob lona até apresentar pouca umidade e posteriormente triturado manualmente e homogeneizado.

As matrizes doadoras de material vegetativo foram exemplares jovens de Pitaya Branca (*Hylocereus undatus*) estabelecida na estufa do campus.

No início da manhã do dia 16 de outubro de 2017 foram retiradas 72 estacas (apical ou mediana) de 30 cm de comprimento, do cladódio principal das plantas e em seguida foram plantadas nos vasos preparados nos dias anteriores.

O experimento foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados com 9 tratamentos e 4 repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi composta de 2 estacas. Foram utilizados, portanto, 72 vasos de 8 dm³ com uma estaca cada.

Os adubos utilizados como fonte de N; P₂O₅ e K₂O foram, respectivamente: sulfato de amônio (18% de N), superfosfato simples (18% de P₂O₅) e cloreto de potássio (58% de K₂O). Para a adubação básica (igual para todos os vasos), foi utilizado 25 mg dm⁻³ (aplicado 0,2 g por vaso) de FTE BR-12. À exceção do FTE BR-12, que foi aplicado na quantidade total, durante o preenchimento dos vasos, os demais adubos foram aplicados divididos em duas aplicações: metade no preenchimento dos vasos, realizado no dia dezesseis de outubro de 2017, e a outra metade 50 dias após o preenchimento dos vasos, no dia seis de dezembro de 2017.

Os fertilizantes e as doses são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Tratamentos avaliados

| Tratamento | Doses | | |
|------------|------------------------------|--|---|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1 | 0 mg dm ⁻³ de N | 0 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 0 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 2 | 300 mg dm ⁻³ de N | 150 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 150 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 3 | 300 mg dm ⁻³ de N | 150 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 250 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 4 | 300 mg dm ⁻³ de N | 250 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 150 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 5 | 300 mg dm ⁻³ de N | 250 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 250 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 6 | 450 mg dm ⁻³ de N | 150 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 150 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 7 | 450 mg dm ⁻³ de N | 150 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 250 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 8 | 450 mg dm ⁻³ de N | 250 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 150 mg dm ⁻³ de K ₂ O |
| 9 | 450 mg dm ⁻³ de N | 250 mg dm ⁻³ de P ₂ O ₅ | 250 mg dm ⁻³ de K ₂ O |

Tabela 2: Quantidade aplicada de cada fertilizante por vaso

| Tratamento | Doses | | |
|------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 2 | 13,3 g de Sulfato de Amônio | 6,7 g de Superfosfato Simples | 2,1 g de Cloreto de Potássio |
| 3 | 13,3 g de Sulfato de Amônio | 6,7 g de Superfosfato Simples | 3,5 g de Cloreto de Potássio |
| 4 | 13,3 g de Sulfato de Amônio | 11,1 g de Superfosfato Simples | 2,1 g de Cloreto de Potássio |
| 5 | 13,3 g de Sulfato de Amônio | 11,1 g de Superfosfato Simples | 3,5 g de Cloreto de Potássio |
| 6 | 20,0 g de Sulfato de Amônio | 6,7 g de Superfosfato Simples | 2,1 g de Cloreto de Potássio |
| 7 | 20,0 g de Sulfato de Amônio | 6,7 g de Superfosfato Simples | 3,5 g de Cloreto de Potássio |
| 8 | 20,0 g de Sulfato de Amônio | 11,1 g de Superfosfato Simples | 2,1 g de Cloreto de Potássio |
| 9 | 20,0 g de Sulfato de Amônio | 11,1 g de Superfosfato Simples | 3,5 g de Cloreto de Potássio |

Durante toda a condução do experimento foi realizada a manutenção da capina manual de todos os vasos, quando necessário. A irrigação foi realizada manualmente, cada vaso recebeu cerca de 50 ml de água, com turno de rega de 7 dias. O tutoramento das plantas foi realizado no dia 18 de dezembro de 2017, utilizando-se estacas de bambu com auxílio de corda de sisal para proporcionar sustentação vertical à parte aérea das pitayas.

A avaliação foi realizada nos dias 26 e 27 de março de 2018, ou seja, 160 dias após o estaqueamento (Figura 1). Todas as amostras foram avaliadas, pois não ocorreu nenhum dano às 72 repetições. Todas as plantas apresentaram brotações.

Figura 1: Plantas do experimento dias antes da avaliação



Fonte: foto da autora.

Todos os cladódios foram contados e foi inferido o somatório do comprimento destes. O substrato de cada amostra foi retirado por lavagem com jato de água moderado para não danificar as raízes. As amostras foram levadas para o laboratório para aferição do comprimento do sistema radicular. Para determinar a massa fresca dos cladódios e do sistema radicular estes foram separados da estaca, cortados e pesados em balança analítica e acondicionados separadamente em sacos de papel kraft, identificados com o tratamento correspondente e, posteriormente, as amostras foram secas em estufas a 75°C por 72 horas. A massa seca foi determinada por pesagem em balança analítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade utilizando o software Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Verificou-se que houve efeito ($P < 0,05$) da adubação com NPK sobre o crescimento inicial de pitaya branca para algumas das características morfológicas analisadas.

A avaliação das características morfológicas da parte aérea e do sistema radicular serão apresentadas em tópicos distintos.

Avaliação das características morfológicas da parte aérea (cladódios)

Não foram observados efeitos das doses de adubação mineral com NPK ($P > 0,05$) sobre as variáveis número de cladódios por planta (NC) e somatório do comprimento dos cladódios (SCC) (Tabela 3). No entanto, para a massa fresca dos cladódios (MFC) e massa seca dos cladódios (MSC) verificou-se efeito das doses de adubação mineral com NPK ($P < 0,05$) sobre essas variáveis (Tabela 3).

Atribui-se o maior peso dos cladódios, com o aumento da adubação NPK, à maior deposição de massa seca por cladódio nessas plantas. Os tratamentos 3, 6, 7, 8 e 9 apresentaram maiores valores para massa fresca dos cladódios e os tratamentos 6, 7 e 9 os maiores valores de massa seca dos cladódios. Portanto, as plantas tendem a aumentar a produção de massa quando se elevam os níveis de nitrogênio, fósforo e potássio, conseqüentemente, a variação na distribuição dos nutrientes influencia as características de desenvolvimento dos cladódios.

Tabela 3: Avaliação das características morfológicas da parte aérea (cladódios) da pitaya sob diferentes doses de adubação mineral com NPK

| Tratamentos | Variáveis | | | |
|-------------|-----------|-----|-----|-----|
| | NC | SCC | MFC | MSC |

| | | | | |
|-----|---------|----------|-----------------|----------------|
| T 1 | 2,250 a | 154,28 a | 352,88 b | 34,51 b |
| T 2 | 3,250 a | 172,57 a | 322,30 b | 34,51 b |
| T 3 | 2,250 a | 186,14 a | 426,58 a | 35,28 b |
| T 4 | 2,750 a | 182,53 a | 288,16 b | 35,30 b |
| T 5 | 2,625 a | 206,43 a | 372,75 b | 36,39 b |
| T 6 | 3,000 a | 206,34 a | 441,07 a | 42,44 a |
| T 7 | 3,875 a | 257,68 a | 452,06 a | 44,78 a |
| T 8 | 3,250 a | 241,00 a | 480,97 a | 38,34 b |
| T 9 | 2,875 a | 228,58 a | 558,67 a | 54,37 a |

* Médias seguidas de mesma letra, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

* NC: número de cladódios; SCC: somatório do comprimento dos cladódios; MFC: massa fresca dos cladódios; MSC: massa seca dos cladódios.

Verificou-se que a MSC variou de 34,51 g a 54,37 g, enquanto a MFC oscilou de 288,16 a 558,67 g. Relacionando-se ambos os resultados, estimou-se que, em torno de 88,02 a 90,27% do tecido vegetal estava constituído por água. Esses resultados corroboraram o teor de umidade descrito por Goldstein et al. (1991) para cactos suculentos.

Entretanto, a aplicação de NPK deve ser feita em quantidade que favoreça a disponibilidade adequada para as plantas. No presente trabalho foi verificado que os tratamentos com as maiores doses de N (450 mg dm^{-3}), P (250 mg dm^{-3} de P_2O_5) e de K (250 mg dm^{-3} de K_2O) contribuiu para acelerar o crescimento inicial da parte aérea da pitaya branca. Efeitos significativos nessas características poderiam ser esperados, pelo fato do nitrogênio agir como estimulador de divisão e alongamento celular, o que promoveria efeitos diretos na produção de cladódios mais vigorosos (MALAVOLTA, 2006), e em decorrência do fósforo favorecer o desenvolvimento da planta, atuando como nutriente que estimula a produção de fitomassa (MOREIRA, 2016), assim como o potássio que promove o aumento do diâmetro do caule (INTA, 2002), sendo um dos elementos mais requeridos, especialmente por exercer as funções de translocação de carboidratos e regulação de abertura e fechamento de estômatos para utilização de água (MARSCHNER, 2005).

Do ponto de vista prático não é interessante para o produtor utilizar doses altas de P e K para manejar nutricionalmente a produção de mudas de pitaya, uma vez que não houve diferença estatística entre tratamentos com as combinações de maior dose de N (450 mg dm^{-3}) e doses distintas de P e K. Ou seja, doses altas de P e K (tratamentos 7, 8 e 9) correspondem à faixa em que a planta possui consumo de luxo, ou seja, a absorção de nutrientes não ocasionará incremento, pois a planta atingiu sua produtividade máxima. Isso implica em maiores gastos com fertilizantes sem haver o devido retorno econômico, exceto o uso de N.

Vale ressaltar que além da precaução em relação ao consumo de luxo é indispensável o monitoramento nutricional para que a planta não atinja o estágio de toxidez, fase logo após o consumo de luxo, que além dos danos fisiológicos ocasionados pelo excedente de nutriente no tecido vegetal haverá redução da produtividade e prejuízos (MALAVOLTA, 2006).

Avaliação das características morfológicas do sistema radicular

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) da adubação com NPK sobre o crescimento inicial de pitaya branca para todas as características morfológicas do sistema radicular analisadas (Tabela 4).

Os tratamentos que proporcionaram o maior comprimento do sistema radicular (CSR) foram os tratamentos 2, 3, 4 e 5, variando de 37 a 42 cm com a menor dose (300 mg dm^{-3}) de nitrogênio. Os menores valores ($<34 \text{ cm}$) foram constatados com a utilização de 450 mg dm^{-3} de N (maior dose) e no tratamento 1 sem adição de nitrogênio, logo, observou-se que a utilização de elevadas doses de N ocasionou redução no crescimento do sistema radicular, o que se adequa aos estudos de Silva (2014). Conforme esse autor, o excesso de N no solo pode proporcionar o aumento da relação parte aérea/raiz, reduzindo o crescimento longitudinal do sistema radicular e, conseqüentemente, diminuindo a capacidade de resistência das plantas a períodos secos. O que também foi encontrado neste experimento, pois a variável massa fresca dos cladódios (MFC) foi superior nos tratamentos com a maior dose de N (450 mg dm^{-3}).

Tabela 4: Avaliação das características morfológicas do sistema radicular da pitaya sob diferentes doses de adubação mineral com NPK

| Tratamentos | Variáveis | | |
|-------------|----------------|----------------|---------------|
| | CSR | MFSR | MSSR |
| T 1 | 28,50 b | 14,64 a | 3,57 a |
| T 2 | 37,14 a | 10,65 b | 3,06 a |
| T 3 | 42,00 a | 7,51 b | 3,35 a |
| T 4 | 37,00 a | 11,92 a | 2,35 b |
| T 5 | 41,25 a | 8,792 b | 2,70 b |
| T 6 | 33,68 b | 11,84 a | 2,43 b |
| T 7 | 31,50 b | 7,25 b | 2,28 b |
| T 8 | 31,50 b | 7,60 b | 1,93 b |
| T 9 | 34,00 b | 12,18 a | 2,81 b |

* Médias seguidas de mesma letra, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

* CSR: comprimento do sistema radicular; MFSR: massa fresca do sistema radicular; MSSR: massa seca do sistema radicular.

A variável massa fresca do sistema radicular (MFSR) foi superior para os tratamentos 1, 4, 6 e 9 (Tabela 4). Não foi encontrada nenhuma relação com as doses de NPK utilizadas nos tratamentos. A variável massa seca do sistema radicular (MSSR) foi beneficiada com a menor dose de N, assim como a variável CSR que também foi influenciada positivamente. Os tratamentos 1, 2 e 3 foram estatisticamente superiores aos outros tratamentos apresentando maior produção de massa seca pelo sistema radicular. Nos tratamentos 2 e 3 a dose de N foi de 300 mg dm^{-3} e a dose de P foi de 150 mg dm^{-3} , variando apenas a dose de K (no tratamento 2 foi de 150 mg dm^{-3} e no tratamento 3 foi de 250 mg dm^{-3}).

CONCLUSÕES:

Para a produção de mudas de qualidade de pitaya deve-se levar em consideração diversos aspectos, o principal deles é a emissão de brotações. O crescimento da parte aérea da pitaya é fator determinante para a produtividade precoce da cultura. O tratamento que proporcionou os melhores resultados para as variáveis relacionadas aos cladódios foi o tratamento 6, constituído pela relação: 450 mg dm^{-3} de N, 150 mg dm^{-3} de P_2O_5 e 150 mg dm^{-3} de K_2O . Entretanto, estudos com espécies frutíferas exóticas como a pitaya ainda são escassos, o que determina a necessidade de estudos com esse tema

para preenchimento da lacuna na literatura nacional e informar aos potenciais produtores as necessidades da cultura num contexto nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, Edmilson Igor Bernardo; DEUS, José Aridiano Lima de; CORRÊA, Márcio Cleber de Medeiros; CRISOSTOMO, Lindbergue Araújo; NEVES, Júlio César Lima. **Linha de fronteira e chance matemática na determinação do estado nutricional de pitaia**. Revista Ciência Agronômica, v. 47, n. 4, p. 744-754, out-dez, 2016. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rca/v47n4/1806-6690-rca-47-04-0744.pdf> >. Acesso em 23 fev. 2017.

CORRÊA, Márcio Cleber de Medeiros; ALMEIDA, Edmilson Igor Bernardo; MARQUES, Virna Braga; SILVA, Júlio César do Vale; AQUINO, Boanerges Freire de. **Crescimento inicial de pitaia em função de combinações de doses de fósforo-zinco**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 36, n. 1, p. 261-270, 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v36n1/v36n1a32.pdf> >. Acesso em: 27 fev. 2017.

COSTA, A.C. **Adubação orgânica e ensacamento de frutas na produção da pitaia vermelha**. 2012. 69 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: < <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/450>>. Acesso em: 15 dez 2015.

INTA. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuária. **Guía tecnológica del cultivo de la pitahaya**. 2002. p. 2, 5 e 7.

JUNQUEIRA, Keize Pereira; JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela; RAMOS, José Darlan; PEREIRA, Ailton Vitor. **Informações preliminares sobre uma espécie de Pitaya do Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002. 18 p. Disponível em: < http://www.cpac.embrapa.br/publicacoes/search_pbl/1?q=Pitaya>. Acesso em: 15 dez 2015

LONE, Alessandro Borini. **Substratos, ácido indolbutírico e períodos do ano na propagação de pitaya por estaquia**. 2013, 98 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000185367>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. Orlando: Academic Press, 2005, 889p.

MOREIRA, Rodrigo Amato; CRUZ, Maria do Céu Monteiro da; FERNANDES, Denison Ramalho; SILVA, Enilson de Barros e; OLIVEIRA, Jéssica de. **Acúmulo de nutrientes no crescimento inicial de pitaia em função da adubação fosfatada**. Revista de Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 46, n. 3, p. 230-237, Jul./Set. 2016. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-0632016000300230&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt >. Acesso em: 27 de fev. 2017.

MOREIRA, Rodrigo Amato; RAMOS, Darlan Ramos; SILVA, Fábio Oseias dos Reis. MARQUES, Virna Braga. **Cultivo da pitaya: implantação**. Boletim Técnico - n.º 92, Lavras/MG, 2012.

SILVA, Adriana de Castro Correia da. **Melhoramento e produção de mudas de Pitaya**. Jaboticabal, 2014 vi, 132 p

SOUSA, Gisele Garcia de. **Absorção de boro e crescimento do maracujazeiro adubado com boro e material de cupinzeiro**. 2009, 41 p. Dissertação (Mestre em produção vegetal) Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=157093>. Acesso em: 23 fev. 2017.

URANO, E. O. M. *et al.* **Avaliação do estado nutricional da soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, n. 9, p. 1421-1428, 2006.