



Crescimento inicial da pitaya (*Hylocereus undatus*) em função da adubação com NPK

Ana Flávia Matias Gonçalves¹

Sheila Isabel do Carmo Pinto²

Ricardo Monteiro Corrêa³

Resumo

A Pitaya é considerada uma cactácea frutífera muito promissora, no entanto, carente de estudos preliminares que subsidiem a definição de sistemas de produção mais adequados. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação mineral com NPK sobre o crescimento inicial da pitaya, visando à definição de manejos de nutrição e fertilização adequados à exploração agrícola da cultura. O ensaio foi conduzido na estufa do Laboratório de Biotecnologia. A parte propagativa da pitaya é o seu caule conhecido como cladódio. O plantio dos cladódios foi realizado em vasos de 8,0 dm³, preenchidos com substrato à base de terra de cupim. As matrizes doadoras de material vegetativo foram exemplares jovens de pitaya vermelha da polpa branca (*Hylocereus undatus*). Foram utilizadas 72 estacas de 30,0 cm de comprimento. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 9 tratamentos (doses de NPK) e 4 repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi composta de 2 estacas. Aos 160 dias após o plantio foram avaliados os caracteres morfológicos: número de cladódios, somatório do comprimento dos cladódios, massa fresca dos cladódios, massa seca dos cladódios, comprimento do sistema radicular, massa fresca do sistema radicular e massa seca do sistema radicular. Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A adubação com NPK afetou o crescimento inicial da parte aérea e do sistema radicular da pitaya. O maior desenvolvimento da pitaya foi proporcionado por 450,0 mg dm⁻³ de N, 250,0 mg dm⁻³ de P e 250,0 mg dm⁻³ de K.

Palavras-chave: Cactácea. Nitrogênio. Fósforo. Potássio.

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, sendo a 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 frutífera nova no mercado e promissora. Pode ser 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

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais IFMG – *Campus* Bambuí, discente do curso de Agronomia. ana.flaviagoncalves@hotmail.com. Fazenda Varginha, Rodovia Bambuí-Medeiros, Km 5, Bambuí (MG)

2 IFMG – *Campus* Bambuí, docente pesquisador. sheila.isabel@ifmg.edu.br.

3 IFMG – *Campus* Bambuí, docente pesquisador. ricardo.correa@ifmg.edu.br.

espécies de pitayas 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 de disponibilidade dessas para o mercado consumidor, o elevado potencial comercial no mercado interno e externo e o reduzido número de estudos e publicações sobre o cultivo, há a necessidade de intensificação das pesquisas, visando principalmente à obtenção de informações básicas sobre a cultura para que elas sejam utilizadas pelos produtores.

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 da pitaya nos últimos anos, verifica-se a necessidade de intensificação das pesquisas, visando principalmente à obtenção de informações nutricionais básicas sobre a cultura. Na literatura há poucos artigos sobre o efeito do fósforo (MOREIRA et al., 2016), do fósforo e do zinco (CORRÊA et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016), do nitrogênio e do potássio (ALMEIDA et al., 2014; 2016) e do potássio e cálcio (CAJAZEIRA et al., 2018) sobre o desenvolvimento inicial 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 desses macronutrientes primários sobre o desenvolvimento da pitaya.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da adubação mineral com NPK sobre o crescimento inicial da pitaya, visando à definição de manejos de fertilização adequados à exploração agrícola dessa cultura.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida nas dependências do Laboratório de Biotecnologia (Labiotec), pertencente ao Departamento de Ciências Agrárias do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais-Campus Bambuí.

O plantio das partes propagativas da pitaya foi realizado em vasos com capacidade para 8,0 dm³, preenchidos com substrato à base de terra de cupim.

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

As matrizes doadoras de material vegetativo foram exemplares jovens de Pitaya branca (*Hylocereus undatus*) cultivadas na estufa do Laboratório de Biotecnologia. No início da manhã do dia 16 de outubro de 2017 foram retiradas 72 estacas (apical ou mediana) de 30,0 cm de comprimento, do cladódio principal das plantas (haste principal) e em seguida foram plantadas nos vasos preparados no dia anterior.

O experimento foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados com 9 tratamentos (doses de NPK) e 4 repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi composta de 2 estacas. Foram utilizados, portanto, 72 vasos de 8,0 dm³ com uma estaca cada.

As doses de NPK utilizadas nos diferentes tratamentos são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Doses de N, P e K utilizadas no cultivo da pitaya (*Hylocereus undatus*)

Tratamento	Doses (mg dm ⁻³)		
	N	P	K
1	0	0	0
2	300	150	150
3	300	150	250
4	300	250	150
5	300	250	250
6	450	150	150
7	450	150	250
8	450	250	150
9	450	250	250

Fonte: Elaboração dos autores (2018).

Os adubos utilizados como fonte de N, P e K foram, respectivamente, sulfato de amônio (18% de N), superfosfato simples (18% de P) e cloreto de potássio (58% de K). Para a adubação básica (igual para todos os vasos), foram utilizados 25,0 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 16 de outubro de 2017, e a outra metade 50 dias após o preenchimento dos vasos, no dia 6 de dezembro de 2017.

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 50,0 ml de água, com turno de rega de 7 dias. O tutoramento das plantas foi realizado no dia 18 de dezembro de 2017, utilizando estacas de bambu com auxílio de corda de sisal para proporcionar sustentação vertical à parte aérea da pitaya.

A avaliação foi realizada nos dias 26 e 27 de março de 2018, ou seja, 160 dias após o plantio das estacas de pitaya. Todas as amostras foram avaliadas, pois não ocorreu nenhum dano às 72 repetições. Foram avaliados os caracteres morfológicos da parte aérea (número de cladódios (NC), somatório do comprimento dos cladódios (SCC), massa fresca dos cladódios (MFC) e massa seca dos cladódios (MSC)) e do sistema radicular (comprimento do sistema radicular (CSR), massa fresca do sistema radicular (MFSR) e massa seca do sistema radicular (MSSR), além da relação entre a massa seca dos cladódios e a massa seca do sistema radicular (RCSR)).

Todos os cladódios foram contados (NC) e foi inferido o somatório do comprimento desses (SCC) por meio da medição utilizando uma régua graduada em centímetros. O substrato de cada amostra foi retirado por meio de lavagem com jato de água moderado para não danificar as raízes. As amostras foram levadas para o Laboratório de Biotecnologia para a aferição do comprimento do sistema radicular (CSR). Para determinar a massa fresca dos cladódios (MFC) e do sistema radicular (MFSR), os cladódios foram separados das raízes e as partes foram pesadas separadamente em balança analítica. Posteriormente, os cladódios e as raízes foram acondicionados separadamente em envelope de papel kraft, identificados com o tratamento correspondente e, posteriormente, as amostras foram secas em estufas a 65°C por 72 horas para a determinação da massa seca dos cladódios (MSC) e do sistema radicular (MSSR) por meio da pesagem em balança analítica. Com o peso seco

dessas amostras foi obtida a relação entre a massa seca dos cladódios e a massa seca do sistema radicular (RCSR).

Os dados obtidos dos caracteres morfológicos da parte aérea e do sistema radicular das pitayas 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 da pitaya branca para a maioria das características morfológicas analisadas. Foram observados efeitos das doses de adubação mineral com NPK sobre todas as variáveis morfológicas da parte aérea da pitaya ($p < 0,05$) (TABELA 2).

Tabela 2 – Avaliação das características morfológicas da parte aérea (cladódios) da pitaya (*Hylocereus undatus*) em função de diferentes doses de adubação mineral com NPK

Tratamentos	Variáveis			
	NC	SCC	MFC	MSC
T 1	2,6 b	150,1 b	333,6 c	34,5 b
T 2	2,9 b	175,9 b	330,9 c	33,5 b
T 3	2,6 b	187,1 b	382,8 c	34,7 b
T 4	2,8 b	185,0 b	265,0 c	38,1 b
T 5	2,8 b	182,9 b	379,4 c	46,6 a
T 6	2,8 b	209,2 a	427,6 b	41,5 b
T 7	4,0 a	261,0 a	416,6 b	44,8 a
T 8	3,6 a	233,4 a	445,2 b	41,4 b
T 9	3,5 a	236,5 a	536,2 a	55,6 a
CV (%)	26,1	26,2	23,9	24,9

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. CV: coeficiente de variação.

Fonte: Elaboração dos autores (2018).

O número de cladódios (NC) variou de 2,6 a 4,0 unidades. As estacas de pitaya que receberam maior dose de N associada a maiores doses de P e/ou K (tratamentos 7, 8 e 9) apresentaram maior produção de cladódios (NC) (TABELA 2). No entanto, a aplicação de alta dosagem de N associada a menores doses de P e K (tratamento 6) não foi capaz de manter uma emissão satisfatória de cladódios pelas estacas de pitaya.

O comprimento total dos cladódios (SCC) variou de 150,0 a 261,0 cm, valores superiores aos obtidos por Almeida et al. (2014) e Corrêa et al. (2014) em plantas de pitaya. O SCC foi superior nas plantas que receberam a maior dose de N, independentemente da dose de P ou K (tratamentos 6, 7, 8 e 9) (TABELA 2).

A massa fresca de cladódios (MFC) foi superior nas plantas de pitaya adubadas com a maior dose de NPK (Tratamento 9) (TABELA 2). 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.

As estacas de pitaya com maior produção de massa seca de cladódios (MSC) foram as que receberam maior dosagem de K, principalmente quando associado a maior dose de N ou P (Tratamentos 5, 7 e 9) (TABELA 2). Almeida et al. (2014) observaram que a baixa disponibilidade de N tem efeito limitante sobre o aumento de MSC, e que o K tem efeito mais evidenciado sobre o aumento da eficiência de uso do N pela pitaya. Portanto, baixas doses de N reduzem a produção de massa seca pelos cladódios, no entanto, a aplicação da dose adequada de N tem que estar associada à dose suficiente de K, uma vez que o K aumenta o aproveitamento do N no metabolismo da pitaya. Esses autores obtiveram incremento de até oito vezes na MSC, exprimindo a importância da aplicação racional de N e K sobre o crescimento inicial da pitaya.

Conforme Sarmiento et al. (2008), quando o suprimento de N é realizado em condições de baixa disponibilidade de K ocorre uma baixa eficiência de uso do N pela planta. Almeida et al. (2016), ao avaliarem o estado nutricional de plantas de pitaya submetidas a diferentes doses de N e K, observaram a alta exigência dessa espécie por K, demandando em torno de duas vezes mais K do que N. Fernandes et al. (2018) verificaram a importância do K também sobre o aumento da produção e qualidade dos frutos de pitaya.

Verificou-se que a MSC variou de 33,5 g a 55,6 g, enquanto a MFC oscilou de 265,0 a 536,2 g. Relacionando-se ambos os resultados, estimou-se que cerca de 87,4 a 89,6% do tecido vegetal estava constituído por água. Esses resultados corroboraram o teor de umidade descrito por Goldstein et al. (1991) para cactos suculentos e os verificados por Almeida et al. (2014) e Corrêa et al. (2014) em plantas de pitaya.

A aplicação de NPK deve ser feita em quantidade que favoreça a disponibilidade adequada para as plantas. No presente trabalho verificou-se que o tratamento com as maiores doses de N ($450,0 \text{ mg dm}^{-3}$), P ($250,0 \text{ mg dm}^{-3}$ de P) e K ($250,0 \text{ mg dm}^{-3}$ de K) contribuiu para acelerar o crescimento inicial da parte aérea da pitaya branca. Efeitos significativos nessas características poderiam ser esperados devido ao nitrogênio agir como estimulador de divisão e alongamento celular, o que promoveria efeitos diretos na produção de cladódios mais vigorosos (MALAVOLTA, 2006), e ao fósforo favorecer o desenvolvimento da planta, atuando como nutriente que estimula a produção de fitomassa (MOREIRA, 2012), assim como o potássio que promove o aumento do diâmetro do caule (INTA, 2002). O K é 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).

Verificou-se efeito da adubação com NPK sobre o crescimento inicial de pitaya branca para as características morfológicas do sistema radicular: comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca do sistema radicular (MSSR) e relação entre a massa seca dos cladódios e a massa seca do sistema radicular (RCSR) (TABELA 3).

Tabela 3 – Avaliação das características morfológicas do sistema radicular da pitaya (*Hylocereus undatus*) em função de diferentes doses de adubação mineral com NPK

Tratamentos	Variáveis			
	CSR	MFSR	MSSR	RCSR
T 1	29,1 b	11,3 a	3,57 a	11,3 c
T 2	37,5 a	11,2 a	3,06 a	11,2 c
T 3	40,1 a	10,4 a	3,35 a	9,95 c
T 4	38,0 a	11,2 a	2,35 b	17,5 b
T 5	42,1 a	11,0 a	2,70 b	17,6 b
T 6	34,3 b	10,9 a	2,43 b	19,0 b
T 7	33,5 b	10,3 a	2,82 b	21,8 a
T 8	34,1 b	9,9 a	1,93 b	21,4 a
T 9	33,5 b	13,7 a	2,81 b	23,0 a
CV (%)	12,9	28,1	33,2	27,7

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. RCSR: relação entre a massa seca dos cladódios e a massa seca do sistema radicular. CV: coeficiente de variação.

Fonte: Elaboração dos autores (2018).

O comprimento do sistema radicular variou de 29,0 a 42,0 cm, valores próximos aos apresentados por Corrêa et al. (2014) em plantas de pitaya. Os tratamentos que proporcionaram o maior comprimento do sistema radicular (CSR) foram os tratamentos 2, 3, 4 e 5, variando de 37,5 a 42,1 cm com a menor dose de nitrogênio (300,0 mg dm⁻³) (Tabela 3). Os menores valores foram constatados com a utilização de 450,0 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 do crescimento do sistema radicular, o que se adequa aos estudos de Silva (2014). Almeida et al. (2014) também observaram que a utilização de elevadas doses de N reduziu o crescimento vertical do sistema radicular das plantas de pitaya.

A variável massa seca do sistema radicular (MSSR) foi beneficiada com a menor dose de N associada com baixas doses de P. Os tratamentos 1, 2 e 3 foram estatisticamente superiores aos outros tratamentos apresentando maior produção de massa seca pelo sistema radicular (TABELA 3). Almeida et al. (2014) também verificaram que a deficiência de N no solo culminou em aumento da massa do sistema radicular da pitaya. Corrêa et al. (2014) mencionam que a aplicação de alta dose de P (300 mg dm⁻³) estimulou o crescimento vegetativo da pitaya em detrimento do sistema radicular. Esses resultados corroboram os apresentados por Almeida Júnior et al. (2009), os quais verificaram que sob condições de elevada disponibilidade de P no solo, as plantas têm possibilidade de investir maior parcela de energia no incremento da parte aérea. No entanto, Corrêa (2004) afirma que o suprimento adequado de P pode induzir o crescimento do sistema radicular, uma vez que o P é essencial a formação do sistema radicular.

As estacas de pitaya que receberam maior dose de N associada a maiores doses de P e/ou K (tratamentos 7, 8 e 9) apresentaram maior relação entre a massa seca dos cladódios e a massa seca do sistema radicular (RCSR) (TABELA 3). Silva (2014) ressalta que 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. Almeida et al. (2014) também observaram que a aplicação de doses crescentes de N e K resultou em efeitos contrários na relação parte aérea/raiz.

Conclusões

A adubação com NPK afetou o crescimento inicial da parte aérea e do sistema radicular da pitaya.

O maior desenvolvimento da pitaya foi proporcionado por 450,0 mg dm⁻³ de N, 250,0 mg dm⁻³ de P e 250,0 mg dm⁻³ de K.

Pitaya (*Hylocereus undatus*) initial growth in function to NPK fertilization

Abstract

Pitaya is considered a very promising cactus fruit, however, there is a lack of studies that support the definition of more suitable production systems. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of NPK mineral fertilization on pitaya initial growth, aiming the definition of nutritional and fertilization management appropriate to the agricultural exploitation of the crop. The assay was conducted in the greenhouse of the Biotechnology Laboratory. The propagating part of pitaya is its stem known as cladode. The cladodes were planted in pots of 8.0 dm³, filled with substrate based on soil from termites. The donor matrices of vegetative material were young specimens of white-fleshed pitaya (*Hylocereus undatus*). 72 cuttings of 30.0 cm in length were used. The experimental design was in randomized blocks with 9 treatments (NPK doses) and 4 replications, totalizing 36 experimental plots. Each experimental plot was composed of 2 cuttings. Number of cladodes, sum of cladodes length, fresh cladodes mass, dry cladodes mass, root system length, root system fresh mass and root system dry mass were evaluated at 160 days after planting the morphological characters. The results of the variables were submitted to the analysis of variance and the means grouped by the Scott-Knott test at 5% of probability. NPK fertilization affected the initial growth of the aerial part and the root system of pitaya. The greatest development of pitaya was provided by 450.0 mg dm⁻³ of N, 250.0 mg dm⁻³ of P and 250.0 mg dm⁻³ of K.

Keywords: Cactus. Nitrogen. Phosphorus. Potassium.

Referências

ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. M.; CRISÓSTOMO, L. A.; ARAÚJO, N. A.; SILVA, J. C. V. Nitrogênio e potássio no crescimento de mudas de pitaia [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 4, p. 1018-1027, dez. 2014.

ALMEIDA, E. I. B.; DEUS, J. A. L.; CORRÊA, M. C. M.; CRISOSTOMO, L. A.; NEVES, J. C. L. Linha de fronteira e chance matemática na determinação do estado nutricional de pitaia. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 47, n. 4, p. 744-754, out-dez, 2016.

ALMEIDA-JÚNIOR, A. B.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K.T. Efeitos de doses de fósforo no desenvolvimento inicial da mamoneira. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, p. 217-221, 2009.

CAJAZEIRA, J. P.; CORRÊA, M. C. M.; ALMEIDA, E. I. B.; QUEIROZ, R. F.; MESQUITA, R. O. Growth and gas exchange in white pitaya under different concentrations of potassium and calcium. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 49, n. 1, p. 112-121, mar. 2018.

CORRÊA, M. C. M.; ALMEIDA, E. I. B.; MARQUES, V. B.; SILVA, J. C. V.; AQUINO, B. F. Crescimento inicial de pitaia em função de combinações de doses de fósforo-zinco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 261-270, 2014.

CORRÊA, J. L.; MAUAD, M.; ROSOLEM, C. A. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja, influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p. 1231-1237, 2004.

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.

FERNANDES, D. R.; MOREIRA, R. A.; CRUZ, M. C. M.; RABELO, J. M.; OLIVEIRA, J. Improvement of production and fruit quality of pitayas with potassium fertilization. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 40, e35290, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez. 2011.

GOLDSTEIN, G.; ORTEGA, J. K. E.; NERD, A.; NOBEL, P. S. Patterns of water potential components for the crassulacean acid metabolism plant *Opuntia ficus-indica* when well-watered or droughted. **Plant Physiology**, New York, v. 95, p. 274–280, 1991.

INTA. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuária. **Guía tecnológica del cultivo de la pitaia**. 2002.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A. V. **Informações preliminares sobre uma espécie de Pitaya do Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002. 18 p.

LONE, A. B. **Substratos, ácido indolbutírico e períodos do ano na propagação de pitaya por estaquia**. 2013, 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

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

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

MOREIRA, R. A.; RAMOS, D. R.; SILVA, F. O. R.; MARQUES, V. B. **Cultivo da pitaya: implantação**. Boletim Técnico - n.º 92, Lavras/MG, 2012.

MOREIRA, R. A. M.; CRUZ, M. C. M.; FERNADES, D. R.; SILVA, E. B.; OLIVEIRA, J. Nutrient accumulation at the initial growth of pitaya plants according to phosphorus fertilization. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 46, n. 3, p. 230-237, set. 2016.

SARMENTO, P.; RODRIGUES, L. R. A.; CRUZ, M. C. P. da; LUGÃO, S. M. B.; CAMPOS, F. P. de; CENTURION, J. F.; FERREIRA, M. E. Atributos químicos e físicos de um Argissolo cultivado com *Panicum maximum* Jacq. cv.IPR-86 Milênio, sob lotação rotacionada e adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 183-193. 2008.

SILVA, A. C. C. **Melhoramento e produção de mudas de Pitaya**. Jaboticabal, 2014, 132 p.

SOUSA, G. G. **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.

Submetido em: 02/08/2018

Aceito em: 06/02/2019