

# CULTIVO DE PITAYA SOB VARIAÇÕES DE NITROGÊNIO.

Igor Lima de Jesus 1  
Éllen Souza do Espírito Santo Franco 2

Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço – EDUVALE  
Curso de AGRONOMIA  
04/12/2021

## RESUMO

A Pitaya (*Hylocereus undatus*), conhecida como fruto dragão é originária da América Central México, pertence à família *Cactaceae*, faz parte da categoria de frutos exóticos com uma crescente apreciação no Brasil, apresentando no ano de 2019 uma produção de 1.493,19 toneladas. Seu fruto apresenta grande valor comercial tanto em natura quanto em seus processados, sendo assim, uma cultura em crescente expansão no Brasil. Por ser uma planta exótica e de valor elevado quase não se tem dados registrados sobre a cultura o que nos motivou a desenvolver tal experimento. O referido trabalho visou avaliar o desenvolvimento agrônomico de pitaya, observando seu crescimento vegetativo e sua produção frente a aplicação de diferentes dosagens de nitrogênio, usando como fonte a uréia, nas condições edafoclimáticas de Jaciara- MT. Foi avaliado o desenvolvimento vegetativo e produtivo, mensurando as seguintes variáveis: altura das plantas e tamanho dos cladódios da copa; quantidade de frutos e sua referida gramatura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e sete repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e constatada significância, utilizou-se o teste de regressão por meio do software estatístico SISVAR. Concluiu-se no referido trabalho, que o maior desenvolvimento vegetativo para a cultura sobre as variações de nitrogênio utilizadas, foram as doses de 400 e 500 mg/N e a maior produção apresentada na cultura ficou entre as doses 300 e 400 mg/N.

**Palavras-chave:** Adubação nitrogenada. *Hylocereus undatus*. Fruta dragão. Fruticultura, fitotecnia

## ABSTRACT

The Pitaya (*Hylocereus undatus*), known as the dragon fruit, originates from Central America Mexico, belongs to the *Cactaceae* family, is part of the exotic fruit category with a growing appreciation in Brazil, presenting in 2019 a production of 1,493.19 tons. Its fruit has great commercial value both in natura and in its processed products, making it a growing crop in Brazil. As it is an exotic plant with a high value, there are almost no recorded data on the culture, which motivated us to develop such an experiment. This work aimed to evaluate the agronomic development of pitaya, observing its vegetative growth and its production against the application of different nitrogen doses, using urea as a source, in the edaphoclimatic conditions of Jaciara-MT. The vegetative and productive development was evaluated, measuring the following variables: plant height and size of the crown cladodes; amount of fruit and its weight. The experimental design used was a randomized block design, with six treatments and seven replications. Data were subjected to analysis of variance and significance was found, using the regression test using the SISVAR statistical software. It was concluded in that work, that the highest vegetative development for the crop over the nitrogen

variations used, were the doses of 400 and 500 mg/N and the highest production presented in the culture was between the doses 300 and 400 mg/N.

**Keywords:** Nitrogen fertilization. *Hylocereus undatus*. Dragon fruit. Fruit growing, phytotechnics

## 1 INTRODUÇÃO

A pitaya faz parte da família das Cactáceas, subfamília Cactoide, sendo descritas diversas espécies (OLIVEIRA., 2017; SILVA., 2014), as quais são agrupadas em quatro gêneros: *Stenocereus*, *Cereus*, *Selenicereus* e *Hylocereus*. A principal espécie comercial é a *Hylocereus undatus*, cujos frutos apresentam casca vermelha, com polpa branca ou vermelha. Segundo Oliveira (2017), com importância não tão expressiva como a anterior, vem a espécie *H. megalanthus*, possuindo casca com coloração amarela e polpa branca. Além destas, podemos citar com menor importância comercial a espécie de casca vermelha e polpa vermelha (*Hylocereus* sp.), e uma pitaya nativa do Brasil com potencial para o mercado, a Pitaya do cerrado ou saborosa (*Hylocereus setaceus*) que também possui casca vermelha com polpa branca (OLIVEIRA, 2017).

A espécie utilizada no presente estudo foi a *H. undatus*, originária da América Central, do Sul e México (LUDERS; MC MAHON., 2006). A propagação da cultura ocorre de forma sexuada ou assexuada, porém, em termos comerciais, dá-se preferência a propagação vegetativa por meio de estaquia, devido esta manter as características genéticas da planta mãe (clone), assim como a rapidez na produção. É uma planta perene, com caule denominado morfologicamente como cladódio, possuindo formato triangular com espinhos em suas junções (CANTO *et al.*, 1993). Por meio da retirada dos cladódios da planta mãe, tem-se a formação de uma nova planta, cujo sistema radicular é superficial e do tipo fasciculado (ORTIZ, 2000; LE BELLEC *et al.*, 2006; DONADIO, 2009), possui flores hermafroditas com abertura noturna e coloração verde e branca (MARQUES., 2010).

O fruto globular apresenta externamente conformações escamosas ou brácteas, com colorações variado de vermelho-rosado, vermelho púrpura a amareladas, possuindo polpa vermelha ou branca, com pequenas sementes escuras (ORTIZ HERNÁNDEZ., 2000). Atualmente, possuem cerca de 1600 cultivares para a pitaya (WALLACE., GIBSON., 2002), as quais apresentam boa adaptabilidade, sendo seu cultivo observado em regiões de clima Tropical, subtropical, áridos, quentes e úmidos, contudo se mostra sensíveis a geadas (RODRÍGUEZ CANTO., 2000). A cultura requer uma precipitação anual entre 1200 à

2000mm anuais, apresentando uma boa resposta em temperaturas entre 14°C e 26°C (PINTO *et al.*, 2017), sua incidência luminosa necessária é de 30 à 60%.

Dentre os maiores produtores mundiais de pitaya vermelha temos a Colômbia e o México (ALVES *et al.*, 2011). A produção de pitaya no Brasil é recente, tendo como pioneiro na produção o estado de São Paulo, na qual corresponde a uma produção de 812,64 toneladas do fruto em 2017, já a região Centro-Oeste obteve uma produção de 12,35 toneladas do fruto (FRÓES JUNIOR, 2019). O Brasil com base no censo agropecuário em 2017, produziu cerca de 1.493,19 toneladas de pitaya (IBGE 2019).

Com suas características exóticas, a cultura alcança diversos ramos econômicos, como o de complementação alimentar, setores de cosméticos, estética e beleza, gastronomia, espécie ornamental ou mesmo seu consumo *in natura* (CHAGAS *et al.*, 2014).

A nutrição é essencial para um bom desenvolvimento das plantas e alguns nutrientes são requeridos em maiores quantidades e outros em menores (macronutrientes e micronutrientes), entretanto o Nitrogênio (N) tem função estrutural na planta, sendo responsável pelo crescimento vegetativo, processos bioquímicos e fisiológicos, estando presente no solo principalmente na forma orgânica (MALAVOLTA, 2006; TAIZ; ZEIGER, 2004; CARMELLO, 1999) desta forma o nitrogênio é essencial para que as plantas possam realizar seu metabolismo corretamente, sua falta limita o crescimento de ecossistemas naturais e agrícolas. A cultura da pitaya responde bem a aplicação desse nutriente, mantendo-se saudável, vigorosa e produtiva por longo tempo (LOPEZ; GUIDO, 1998; GUZMÁN, 1994). Os solos brasileiros são, por natureza, pobres em nitrogênio, e este fato se torna um dos grandes entraves a produção vegetal, nessas circunstâncias, o incremento de fontes externas se faz necessário para ascensão da produção, de modo a afetar positivamente a rentabilidade do sistema produtivo (SOUZA; ALMEIDA, 2002).

Alguns trabalhos têm evidenciado a importância da adubação na cultura da pitaya em Bangladesh, Chakma *et al.* (2014), trabalhando com pitaya vermelha (*H. polyrizus*), obtiveram produtividades superiores a 30 t ha<sup>-1</sup> utilizando 270 kg ha<sup>-1</sup> de N, 126 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 156 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por ano.

O referido trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo da cultura da pitaya sobre variações de adubação de nitrogênio foi conduzido o experimento na região de Jaciara.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de dezembro de 2019 a janeiro de 2021, instalado em um lote localizado na zona urbana do município de Jaciara-MT, nas coordenadas 15°57'59.4"S 54°57'38.0"W.

Para o estudo foram utilizados vasos (galões) de 20 litros, adotando-se o delineamento em blocos ao acaso (DBC), sendo utilizados seis tratamentos e sete repetições. Os tratamentos consistem em variações de nitrogênio, utilizando como fonte de nitrogênio a uréia, sendo elas: T1, 0 mg/dm<sup>3</sup> de uréia; T2, 100 mg/dm<sup>3</sup> de uréia; T3, 200 mg/dm<sup>3</sup> de uréia; T4, 300 mg/dm<sup>3</sup> de uréia; T5, 400 mg/dm<sup>3</sup> de uréia; e T6, 500 mg/dm<sup>3</sup> de uréia.

As mudas de viveiro idóneo e devidamente curadas, com tamanho aproximado de 30 cm. Assim que recebidas, estas foram acondicionadas em um recipiente com solo e areia para promover o enraizamento.

O plantio dos cladódios foi realizado após o enraizamento, em dezembro de 2019, os quais foram inseridos nos galões de 20 litros. O solo utilizado no experimento foi previamente analisado a fim de conhecer suas propriedades químicas (Anexo 1).

Os galões foram cortados e retirada a parte superior, sendo inseridos drenos em sua parte inferior (garrafas plásticas de 2 litros), para facilitar o escoamento da água e pedras no fundo dos galões para auxiliar neste escoamento.

Ao centro dos galões foram introduzidas estacas com altura de 1,5m para tutoramento da cultura. Após a instalação das mudas foi realizado a aplicação de uréia em cada tratamento com suas respectivas dosagens, diluindo-as em 500ml de água e aplicando ao redor da muda. Realizou se também no mês de maio de 2020 a construção de um estaleiro de madeira para suporte dos cladódios da copa.

As coletas de dados vegetativos foram realizadas durante 3 meses, sendo estes o mês de janeiro, maio e novembro de 2020. Como variável vegetativa foi analisada a altura da planta, considerando o cladódio principal, a qual foi obtida com auxílio de uma trena. Foram ainda obtidos o número de flores e frutos formados.

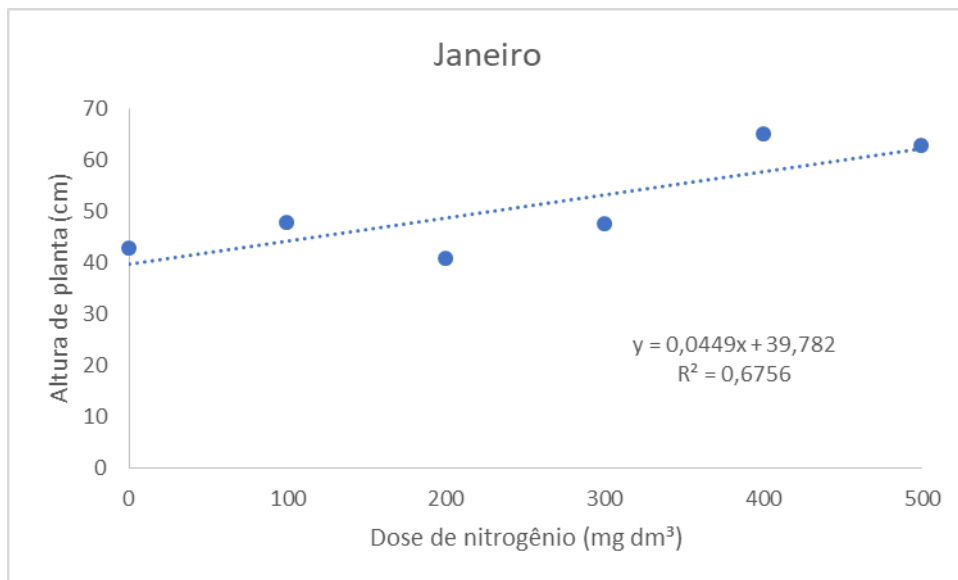
Os dados foram submetidos a análise de variância e constatada diferença significativa entre os tratamentos, realizou-se o teste de regressão por meio do *software* estatístico SISVAR.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Para altura da planta os dados utilizados foram coletados durante 3 meses, sendo eles Janeiro, Maio e Novembro de 2020, e obteve-se diferença significativa entre os resultados,

conforme Almeida *et al.* (2014), observaram que as crescentes doses de N surtiram efeito positivo no somatório do comprimento dos cladódios da pitaya *H. undatus*, sendo as maiores médias entre as doses 300 - 600 mg dm<sup>3</sup>. De acordo com Oliveira (2017), em seu trabalho houve aumento do comprimento das plantas com crescentes doses de nitrogênio. Com valores variando de 22,37 a 175,33 cm, tendendo a estabilidade nas doses próximas a 630 mg dm<sup>-3</sup>

Ao ajustar-se ao modelo de regressão Linear, os resultados dos autores anteriormente citado foram semelhantes ao deste estudo, o qual apontou que a cultura da pitaya teve a sua altura aumentada de acordo com as crescentes doses de nitrogênio, como apresentado nas figuras 01, 02 e 03.

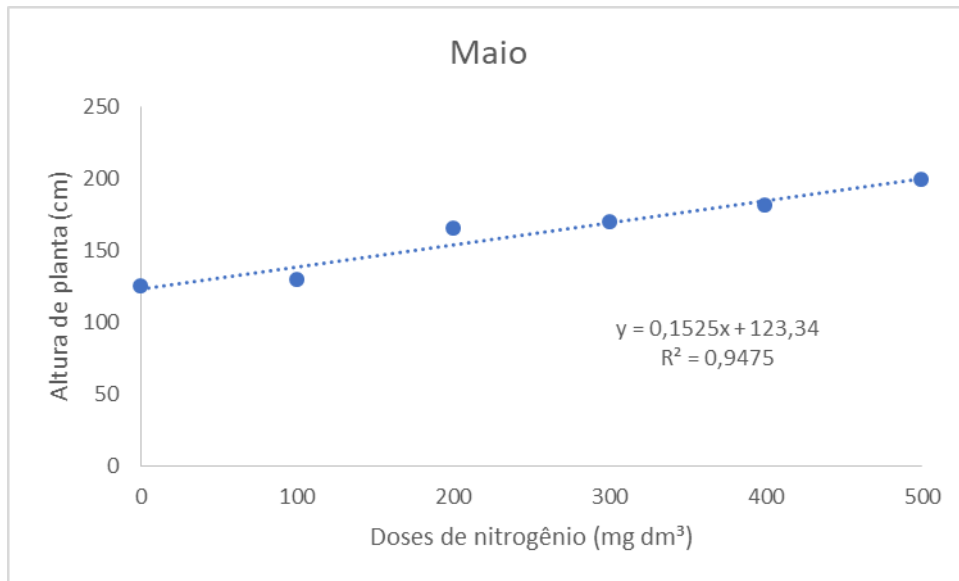


**Figura 01:** Altura da planta em relação as doses de nitrogênio, em Janeiro de 2020.

O mês de janeiro (Figura 01), apresentou um crescimento linear com aumento significativo de acordo com as variações de dosagem do nitrogênio utilizada. Apresentando um crescimento em destaque na dosagem de 400 mg/dm<sup>3</sup>, onde foi utilizado 15,1 g de ureia por repetição.

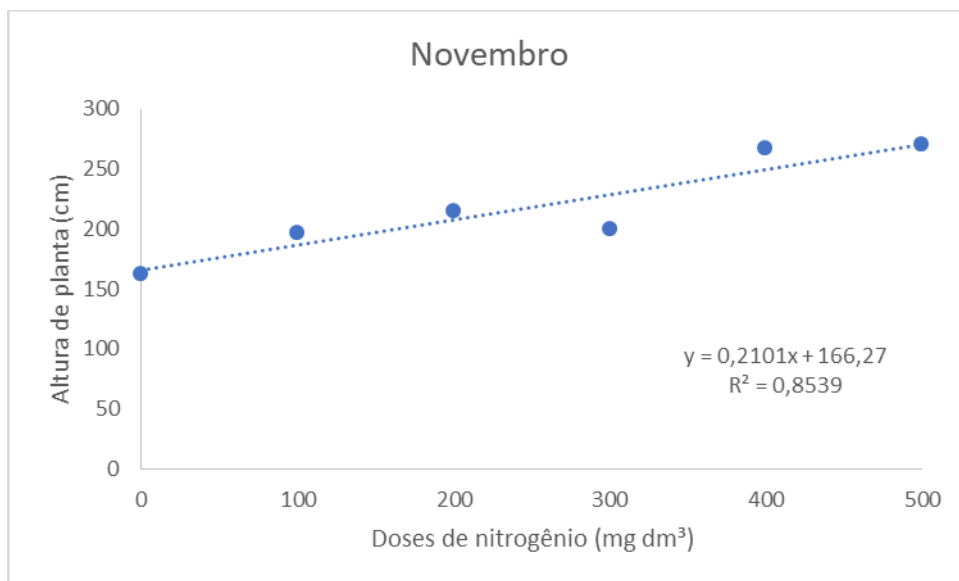
O mês de maio Figura 02, apresentou um crescimento expressivo na dosagem de 500mg/dm<sup>3</sup> de nitrogênio, onde foi utilizado 18,8 g de ureia por repetição.

Os dados obtidos nesse trabalho apresentam resultados semelhantes ao de Oliveira (2017), onde nos mostra que as maiores doses de nitrogênio resultou em ganho vegetativo da pitaya.



**Figura 02:** Altura da planta em relação as doses de nitrogênio, em Maio de 2020.

No mês de novembro (Figura 03), apresentou-se continuamente o crescimento linear de acordo com a dosagens de nitrogênio utilizadas, apresentando certo alinhamento entre a dosagem de 400 mg/ dm<sup>3</sup> e 500 mg/dm<sup>3</sup> de ureia. De acordo com De Carlos Neto et al. (2002), em trabalho realizado com doses de nitrogênio em citros, apresentou resultado semelhante com um desenvolvimento mais expressivo nas maiores dosagens utilizadas.



**Figura 03:** Altura da planta em relação as doses de nitrogênio, em Novembro de 2020.

No estudo realizado por Almeida et al. (2014), no crescimento inicial da espécie *H. undatus*, os rendimentos satisfatórios ocorreram quando os teores de N estavam entre 20 e 25 g kg<sup>-1</sup> nos cladódios, com a fertilização das plantas com 3 a 4,5 g de N, associados a 1,50 a 2,25 g de K no substrato de cultivo. No trabalho de Fernandes (2016), os teores de N variaram de 11,5 g kg<sup>-1</sup> a 18,7 g kg<sup>-1</sup> de N, nos cladódios das espécies *H. undatus* e *H. polyzrizus* cultivadas em Latossolo e com produtividade entre 7 t ha<sup>-1</sup> e 8,7 t ha<sup>-1</sup>.

No Quadro 1, podem ser observados os dados de produção acompanhados entre os meses de dezembro de 2020 a janeiro de 2021, com a somatória dos tratamentos, onde as doses 0N e 100N apresentaram dados não significativos (NS), 200N produzindo apenas 1 flor acompanhada de sua frutificação, 300N se mostrando mais produtivo com 6 flores resultando na formação de 6 frutos, 400N com uma produção de 4 flores e 4 frutos, 500N onde apresentou 7 flores na qual 6 ocorreram abortamento dos frutos, apresentando apenas 1 frutificação. A este respeito, o abortamento dos botões ocorrem pela falta ou excesso do nitrogênio na cultura (OLIVEIRA., 2007).

<b>DOSES</b>	<b>FLOR</b>	<b>FRUTO</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>200</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>300</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>400</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>500</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

**Quadro 01.** Dados de floração e de produção de frutos de pitaya em unidades (un.) em Jaciara – MT. 2021.

## CONCLUSÕES

Conclui-se com o referido trabalho que o maior desenvolvimento vegetativo da cultura sobre as variações de nitrogênio utilizadas, foram nas doses de 400 e 500 mg/N, com um crescimento constantes nos meses avaliados, contudo a maior produção de frutos apresentada foi entre as doses 300 e 400 mg/N.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. I. B. et al. Nitrogênio e potássio no crescimento de mudas de Pitaia [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose]. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 4, p. 1018-1027, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010029452014000400030&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452014000400030&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em 03 de setembro 2017
- ALVES, C.Z.; GODOY, A.R.; CORRÊA, L.S. Adequação da metodologia para o teste de germinação de sementes de Pitaia vermelha. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.5, p. 789-794, 2011.
- CHAKMA, S. P.; HARUNOR RASHID; A. S. M.; ROY, S.; ISLAM, M. Effect of NPK doses on the yield of dragon fruit (*Hylocereus costaricensis* [F. A. C. Weber] Britton & Rose) in Chittagong Hill Tracts. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, Deira, v. 14, n. 6, p. 521-526, jun. 2014.
- CANTO, A. R. El cultivo de pitahaya em Yucatán. Yucatán: Universidad Autónoma de Chapingo, 1993. 53 p.
- CHAGAS, E.A.; FLORES, P.S.; PIO, R.; CHAGAS, P.C.; ARAÚJO, M.C.R.; MAGALHÃES, H.M. Pitaya. In: Pasqual; M.; Chagas, E.A. (Org.). *Cultura de Tecidos em Espécies Frutíferas*. 1.ed. Boa Vista: 2014, cap.3, p.237.
- CARMELLO, Q. A. C. Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada. Piracicaba: Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, 1999, 59 p.
- DONADIO, L. C. Pitaya. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 0-0, 2009.
- DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L. de; PERREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, V. H. Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por doses de N. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, p. 199-203. 2002.



FERNANDES, D. R. Adubação fosfatada e potássica no cultivo de pitaia. 2016. 81p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.

FRÓES JÚNIOR, P.S. M; CARDOSO, R.C.P; REBELLO, F. K; HOMMA, A.K.O; LOPES, M.L.B.L. Aspectos da Produção, Comercialização e Desenvolvimento da Cultura da Pitaya no Estado do Pará. Centro Científico Conhecer, Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.29; p. 42, 2019.

GUZMAN R. Fertilización de la pitahaya. In: Primer encuentro nacional del cultivo de la pitahaya, 1994, San Marcos. Anais [...]. San Marco: 1994. p. 80-82.

IBGE. RESULTADOS DO CENSO AGRO 2017. <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html> Disponível em: Acesso em: 29 dezembro, 2021.

LUDERS L, Mc MAHON G. 2006. The pitaya or dragon fruit (*Hylocereus undatus*). Australia: Department of Primary Industry, Fisheries and Mines.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; INBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. *Fruits*, Paris, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.

LÓPEZ, O. T.; GUIDO, A. M. Evaluación de dosis de nitrógeno y fósforo em el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*). *Agronomía Mesoamericana*, Alajuela, n. 9, v.1, p. 66-71, mar. 1998.

MARQUES, V. B. Germinação, fenologia e estimativa do custo de produção da pitaia [*Hylocereus undatus* (Haw) Britton & Rose]. 2010. 141 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, 2010.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 631 p.

ORTIZ H, Y. D. Hacia el conocimiento y conservación de la pitahaya (*Hylocereus* sp.). México, 2000. 124p.

OLIVEIRA, I. M, de S. Adubação nitrogenada para formação de mudas de três espécies de pitaia. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2017.

OLIVEIRA, E. T. DE. Micropropagação e acompanhamento bioquímico, fisiológico e nutricional da babosa (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) cultivada ex vitro em doses de nitrogênio. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, p. 93, 2007.

PINTO, D.B.; ESTUMANO, E.M.D.; COSTA, R.C.M.; SANTOS, R.S.S.; AVÍZ, M. A. B.; Determinação do Potencial Agroclimático da Região de Tomé-Açu para o cultivo de Pitaya vermelha. XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola- CONBEA,- Maceió -AL, Brasil. 2017.

RODRÍGUEZ CANTO, A. Pitahayas: Estado mundial de su cultivo y comercialización. Maxcanú, Yucatán, México. Fundación Yucatán Produce, AC. Universidade Autônoma Chapingo, 2000. 153 p.

SILVA, A. C. C. Pitaya: **Melhoramento E Produção De Mudás**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, 2014, 142p. Tese de Doutorado.


SOUZA, L. F. S.; ALMEIDA, O. A. Requerimento de nutrientes para fertirrigação. Abacaxi. In: BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. (org.). Fertirrigação em fruteiras tropicais. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p. 68-76.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre, 2004. 618p.

WALLACE, R. S.; GIBSON, A. C. **Evolution and systematic**. . In: Cacti, Biology and uses. NOBEL, P. (Editor). California: University of California Press, 2002. p. 1-21.

## ANEXO I

Análise do solo utilizado no experimento.

	Análises de: Solo, Tecido Vegetal, Fertilizante, Corretivo, Ração, Sal Mineral e Nematóides
	Rua Nona Zita - Quadra 01 - Lote 09 - Distrito Industrial II CEP: 78.840-000 - Caixa Postal: 220 - Campo Verde - Mato Grosso Fone: (66) 3419 3930 - insololaboratorio@hotmail.com Miyasak & Rezende LTDA - CNPJ: 08.774.849/0001-24

## ANÁLISE DE SOLO

Nome: **Igor Lima de Jesus** Cidade: **Jaciara - MT**  
 Propriedade: \_\_\_\_\_ Data: **11/10/2019**  
 Localidade: **Rua Santa Luzia, 270** Protocolo: **08025/19**

## RESULTADOS DA ANÁLISE

AMOSTRA	QUÍMICA												FÍSICA		
	pH		P	K	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H	H+Al	Mat.Org	Areia	Silte	Argila
	Água	CaCl <sub>2</sub>	mg/dm <sup>3</sup>									g/dm <sup>3</sup>	g/kg		
01	6,1	5,2	53,9	329,0	0,84	8,75	5,50	3,25	0,00	4,79	4,79	49,5	700,0	52,0	248,0

mg/dm<sup>3</sup> = mg/Kg = ppmg/dm<sup>3</sup> = g/kg (÷ 10 = %)cmol/dm<sup>3</sup> = meq/100 ml

AMOSTRA	S	T	V	SATURAÇÃO POR ELEMENTO					Al (C. ef)	RELAÇÃO			
	Nome Base	CTC	Saturação de Bases	K	Ca	Mg	H	Al	m%				
	cmol/dm <sup>3</sup>		%	%						Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K
01	9,6	14,4	66,7	5,9	38,3	22,6	33,3	0,0	0,0	1,7	6,5	3,9	10,4

## RESULTADO DA ANÁLISE DE MICRONUTRIENTES

AMOSTRA	mg/kg					
	Zn	Cu	Fe	Mn	B	S
01	11,9	1,5	155,1	89,2*	0,48	7,3

## EXTRATORES E METODOS

pH(Água) e pH (CaCl<sub>2</sub>) / Potenciométrica  
 P e K: Mehlich 1 - P: Espectrofotometria - K: Fotometria  
 Ca, Mg e Al: KCl 1N - Ca e Mg: (AAS) - Al: Volumétrica  
 H+Al: Acetato de Cálcio pH = 7,0 / Volumétrica  
 M.O.: Dicromato de Sódio / Espectrofotometria  
 Física: Agitação lenta NaOH / Densímetro (BOUYOCOS).

## OBSERVAÇÕES:

Amostragem é de responsabilidade do solicitante.  
 Para maiores informações procure nosso departamento técnico.  
 Após noventa dias todas as amostras serão descartadas.  
 (\*) Análises repetidas e resultados confirmados.