

REVISTA GEAMA Ciências Ambientais

Pitaia: potencial de cultivo na microrregião Sertão do Moxotó através de Modelo Digital do Terreno

Raphael Miller de Souza Caldas^{(1)*}, Nina Iris Verslype⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife, Pernambuco, Brasil.

* Autor correspondente. E-mail: raphaelmillers@gmail.com

RESUMO

No presente estudo foi realizada a modelagem digital do terreno (MDT) da microrregião Sertão do Moxotó para os parâmetros de precipitação, temperatura e altitude afim de verificar o potencial da região para o cultivo da pitaia (*Hylocereus* spp.). Os municípios analisados foram Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Sertânia e Manari. O cultivo da pitaia tem potencial para ser implantado nos municípios do Sertão do Moxotó. Seu cultivo pode desempenhar papel importante no aumento do desenvolvimento econômico do Sertão do Moxotó..

Palavras-chave: pitaia, *Hylocereus* spp. e Sertão do Moxotó.

ABSTRACT

Pitaya/dragon fruit: farming potential in the Sertão of Moxotó through Digital Terrain Model

*In the present study, the digital terrain modeling (DTM) of Sertão of Moxotó was designed to the precipitation, temperature and altitude parameters in order to verify the farming potential of dragon fruit (*Hylocereus* spp.) of the region. The districts were analyzed Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Sertânia e Manari were analyzed. The cultivation of dragon fruit has the potential to be deployed in the districts of Sertão of Moxotó. Its cultivation can play an important role in increasing the economic development of Sertão of Moxotó.*

Keywords: dragon fruit, *Hylocereus* spp., Sertão of Moxotó.

INTRODUÇÃO

A conscientização da população em relação à importância de uma alimentação saudável e equilibrada tem favorecido o aumento do consumo de frutas, exercendo pressão a oferta de frutas no mercado (COSTA et al., 2014). Através da procura cada vez maior de alternativas por parte dos produtores rurais e de frutas exóticas pelos consumidores, o mercado de frutíferas tem crescido consideravelmente. Neste contexto, a pitáia vem sendo procurada pelo exotismo de sua aparência e também por suas características organolépticas (ANDRADE; MARTINS; SILVA, 2008).

A pitáia (*Hylocereus* ssp.) pertence à Família Cactaceae, gênero *Hylocereus*. É conhecida por ter sido utilizada por milhares de anos pelos povos indígenas das Américas (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO-SALAZAR, 2012). Em meados do século XIX, a pitáia foi introduzida por sacerdotes franceses na "Indochina", formada por Vietnam, Laos e Camboja. Em 1995, o Vietnã foi o primeiro país a vender pitáias nos mercados mundiais, sob o nome de Fruta do Dragão. No entanto, hoje em dia, a pitáia é cultivada e comercializada em mais de 20 países como uma nova safra de frutas. O Vietnã é o maior produtor e exportador dessa fruta, muito à frente de todos os outros países juntos; centenas de milhares de toneladas são transportadas e vendidas para todo o mundo anualmente (MIZRAHI et al., 2014).

A pitáia também apresenta um elevado potencial ornamental, bem como industrial, como fonte de compostos; sua demanda é alta nos mercados nacionais e internacionais. Sua produção tem potencial para criar empregos e promover renda para a região que a produz. Os frutos da pitáia podem ser processados e armazenados por congelamento, desidratação, fermentação, processamento térmico e conservação química. A partir da polpa e da casca podem ser extraídos corantes naturais e pectina, a partir de métodos artesanais ou industriais e tecnológicos (ESQUIVEL; STINTZING; CARLE, 2007).

Os pigmentos de pitáia vermelha ou roxa (*H. monacanthus* e *H. costaricensis*) são fontes potenciais de

corantes para a indústria alimentícia (ESQUIVEL; ARAYA, 2012; WYBRANIEC; MIZRAHI, 2002). A casca da pitáia pode ser utilizada como agente espessante e corante natural (HARIVAINDRAM; REBECCA, 2008), na indústria cosmética e como componente de cremes hidratantes (STINTZING; SCHIEBER; CARLE, 2002) ou como ingrediente de bebidas. A pitáia pode ser encontrada desde poucos metros até 1840 m acima do nível do mar e em locais onde a taxa de precipitação varia de 350 a mais de 2000 mm (ORTIZ-HERNÁNDEZ, 1999). Sendo a pitáia uma planta que utiliza a rota de Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM), é esperado que sua eficiência no uso de água seja muito superior ao de outras culturas frutícolas (MIZRAHI et al., 2014). De acordo com Mizrahi et al. (2007), algumas espécies de pitáia utilizam em torno de 10% da água utilizada por várias culturas de frutas C₃, como frutas cítricas, pêssego, abacate e pêra. A temperatura ótima para o crescimento da pitáia verificou-se ser entre 20 a 30°C (BEN-ASHER et al., 2006; NOBEL; DE LA BARRERA, 2004; PELAH et al., 2003), enquanto o pH do solo ideal para o seu cultivo pode variar entre 5,5 a 6,5.

A pitáia está menos susceptível a doenças causadas por fungos, vírus, insetos e nematoides quando cultivada em regiões de clima semiárido (MIZRAHI et al., 2014). As áreas de produção de pitáia no Brasil são situadas principalmente no Estado de São Paulo, com destaque para a região de Catanduva. Nessa região, a produção dos frutos ocorre durante os meses de dezembro a maio, com produtividade média anual de 14 toneladas por hectare (BASTOS et al., 2006). O Semiárido brasileiro é uma região caracterizada por altos valores de radiação solar, elevadas temperaturas e pela irregularidade no regime pluviométrico, com concentração de chuvas nos quatro primeiros meses do ano (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2010).

A microrregião Sertão do Moxotó, localizada no Estado de Pernambuco, tem uma área total de 8.939.130 km² (IBGE, 2010). A modelagem digital do terreno é um modelo matemático, onde a partir de uma determinada origem (0,0,0), tem-se para cada ponto do terreno uma coordenada x, y e z, resultando numa visualização temática e

tridimensional do terreno (COELHO JUNIOR; ROLIN NETO, ANDRADE, 2014). Normalmente, os trabalhos científicos apresentam tabelas, gráficos e mapas que demonstram a situação de um determinado lugar, mas de forma unidimensional ou no máximo bidimensional.

A MDT serve para ajudar a visualização do parâmetro a ser estudado, apresentando informações com maior realidade da situação do problema a ser anunciado. Verificar novas fronteiras agrícolas para o cultivo da pitaia no Sertão do Moxotó pode favorecer o desenvolvimento econômico da microrregião, pelo seu enorme potencial para criar empregos e promover renda para a região produtora. Objetiva-se nesse trabalho criar a modelagem digital do terreno para os parâmetros de precipitação, temperaturas média, máxima e mínima na microrregião Sertão do Moxotó, através do Surfer 12 para visualizar quais os municípios aptos ao cultivo da pitaia, proporcionando, dessa forma, o desenvolvimento econômico na microrregião.

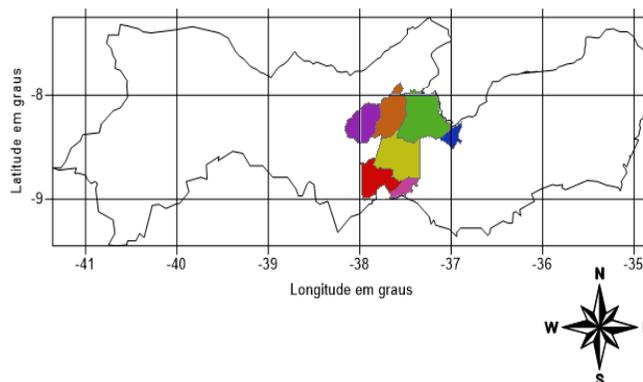
MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos meses de junho de 2015 a agosto de 2015, no Laboratório do Grupo de Meio Ambiente, Topografia e Agricultura Sustentável – GETAP, localizado no Departamento de Tecnologia Rural – DTR, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

A área de estudo foram os municípios de Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Manari e Sertânia, componentes da microrregião Sertão do Moxotó, localizada nas coordenadas centrais 9065993,44 m (N) e 659849,35 m (E), fuso 24, datum WGS84, onde foram utilizadas imagens Digital Globe 2015, do Google Earth Pro 7.1 para obtenção dos limites dos municípios e microrregião e digitalizados por MDT - modelagem digital do terreno através do programa Surfer 12.

Foram analisados os parâmetros de precipitação e temperatura nos meses de janeiro a dezembro em 30 anos nesses municípios. Os dados foram digitalizados em MDT e discutidos posteriormente. Microrregião Sertão do Moxotó, localizada no Estado de Pernambuco, conforme a Figura 1, e a pitaia (*Hylocereus* spp.), na Figura 2.

Figura 1 – Representação da Microrregião Sertão do Moxotó e de seus Municípios.



Fonte: Caldas et al., 2016.

Figura 2 – Pitaia (*Hylocereus* spp.).



Fonte: Revista Globo Rural

1. Características da Microrregião Sertão do Moxotó

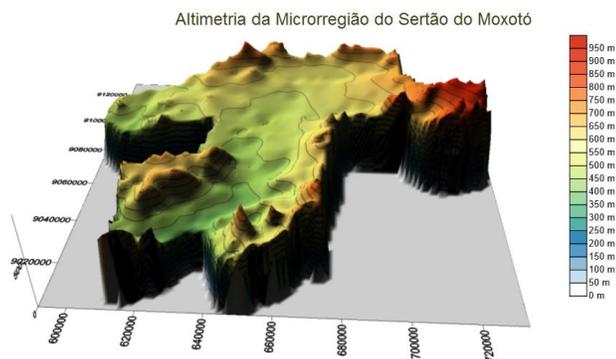
Uma das características das zonas climáticas áridas e semiáridas é a baixa disponibilidade de água, quantificada com base na precipitação anual, em relação com a evaporação sobre uma área geográfica determinada. Quando esta razão é inferior a 0,65, essa região é considerada uma área de clima árido e semiárido. Os fatores que afetam essa alta evaporação são a radiação solar, a pressão do vapor do ar, a variação de temperatura durante o dia/noite e a velocidade do vento (MAZUELA AGUILA, 2013).

O Semiárido é um conjunto de espaços que se caracterizam pelo balanço hídrico negativo resultante das precipitações médias anuais inferiores a 800 mm, pela insolação média de 2.800 horas por ano, temperaturas médias anuais de 23°C a 27°C, evaporação de 2.000 mm por ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%

(BRITO; MOURA; GAMA, 2007). Inserida nesse contexto, a microrregião Sertão do Moxotó, localizada no Estado de Pernambuco, é composta pelos municípios de Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Manari e Sertânia. Faz divisa com os Estados de Alagoas e Paraíba. A base da economia do Sertão do Moxotó são atividades agropecuárias, como a caprinovinocultura, apicultura e a agricultura irrigada, além do cultivo de lavouras de subsistência. A apicultura pernambucana produz cerca de 2,2 mil toneladas de mel, sendo as regiões dos Sertões do Araripe e Moxotó, os principais polos produtores, que também estão entre os dez maiores do país (FERRAZ et al., 2009).

A agricultura irrigada tem destaque economicamente entre as atividades agrícolas da microrregião. O Perímetro Irrigado Moxotó localiza-se no Sertão de Pernambuco, a 340 km do Recife, ocupando áreas dos municípios de Ibimirim e Inajá. O perímetro abrange uma área total de 12.395,96 ha, imediatamente à jusante do Açude Público Federal Eng. Francisco Sabóia, estendendo-se por cerca de 40 km, de um e de outro lado do Rio Moxotó, até chegar nas proximidades da cidade de Inajá. Foram analisadas, através do Modelo Digital do Terreno (MDT). O município de Arcoverde possui a maior média de altitude do Sertão do Moxotó, com 663 m. Sertânia tem 605 m de altitude. Manari, 559 m. Custódia, 542 m. Betânia, 431 m. Ibimirim, 401 m. Por fim, o município de Inajá, com a menor média de altitude do Sertão do Moxotó, 355 m (DCA, 2015), conforme Figura 3.

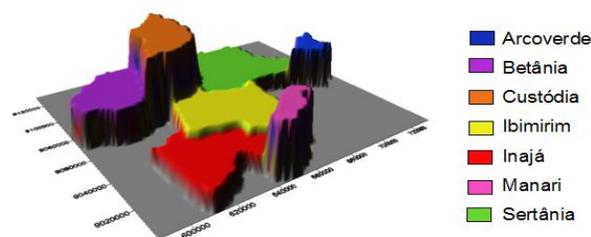
Figura 3 – Representação da Altimetria da Microrregião Sertão do Moxotó e de seus Municípios.



Fonte: Caldas et al., 2016.

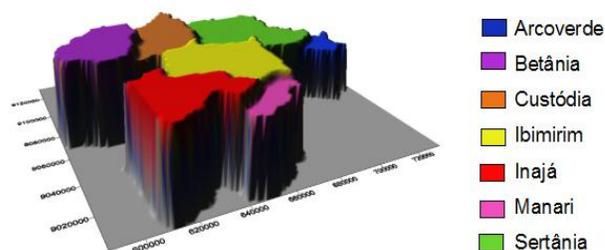
Segundo dados do DCA (2015) e IBGE (2010), Custódia apresenta a maior precipitação média anual do Sertão do Moxotó, 899,9 mm. Manari, 704 mm. Arcoverde, 582,3 mm. Betânia, 480,4 mm. Ibimirim, 336,2 mm. Sertânia, 290,8 mm e Inajá, 275,1 mm, conforme Figura 4.

Figura 4 – Precipitação média anual dos municípios do Sertão do Moxotó.



As temperaturas médias, máximas e mínima foram analisadas, através da Modelagem Digital do Terreno. Inajá tem a maior média anual de temperatura do Sertão do Moxotó, 25,3°C. Betânia apresenta 25°C. Ibimirim e Custódia, 24,6°C e 24°C, respectivamente. Manari, 23,6°C. Sertânia, 23,3°C e Arcoverde tem a menor temperatura do Sertão do Moxotó, 22,6°C. Temperatura média anual, conforme Figura 5.

Figura 5 – Temperatura média anual dos Municípios da Microrregião Sertão do Moxotó.

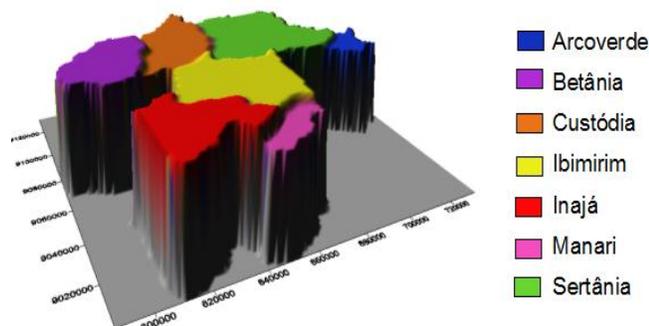


Fonte: Caldas et al., 2016.

Inajá apresenta 32,9°C de temperatura máxima e 20,4°C de temperatura mínima. Betânia, temperatura máxima de 32,8°C e mínima de 20,1°C. Ibimirim, temperatura máxima de 32,4°C e mínima de 19,9°C. Manari, temperatura máxima de 31,8°C e mínima de 19,4°C. Custódia, máxima de 31,7°C e mínima de 19,7°C. Sertânia, máxima de 30,7°C e mínima de 18,9°C e

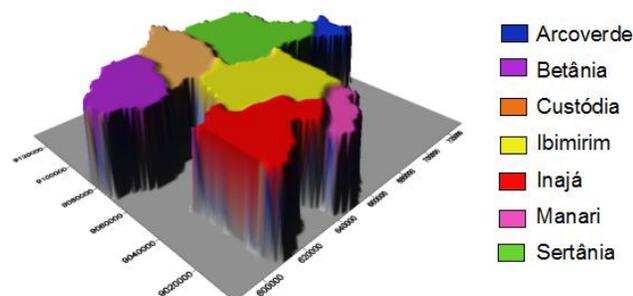
Arcoverde, máxima de 30°C e mínima de 18,6°C. Temperaturas máxima e mínima, conforme Figuras 6 e 7.

Figura 6 – Temperatura máxima anual dos Municípios da Microrregião Sertão do Moxotó.



Fonte: Caldas et al., 2016.

Figura 7 – Temperatura mínima anual dos Municípios da Microrregião Sertão do Moxotó.



Fonte: Caldas et al., 2016.

2. Potencial para o cultivo da pitáia nos municípios da Microrregião Sertão do Moxotó

O período reprodutivo da pitáia é influenciado pelas altas temperaturas do verão (MARQUES, 2010), pois é uma espécie dependente do fotoperíodo (LUDERS, 2004). A faixa ideal de temperatura para o cultivo da pitáia varia entre 20 a 30°C (BEN-ASHER et al., 2006; NOBEL DE LA BARRERA, 2004; PELAH et al., 2003). Porém, a pitáia pode ser encontrada em regiões onde o clima varia entre 11 a 40°C (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO-SALAZAR, 2012). Apesar de ser uma planta encontrada na natureza em locais cujos níveis de precipitação variam de 350 mm a mais de 2000 mm, segundo Mizrahi et al. (2007), por possuir uma raiz de pequena profundidade, em torno de 40

cm, a recomendação de irrigação anual para a pitáia é de 120 mm. A partir das análises de temperatura média e precipitação média anual, todos os municípios da microrregião Sertão do Moxotó tem potencial para o cultivo da pitáia. As temperaturas máximas e mínimas dos municípios estão dentro dos valores de variação de temperatura suportados pela pitáia (11 a 40°C) para o seu desenvolvimento. A altitude média de todos os municípios do Sertão do Moxotó também é favorável ao cultivo da pitáia, por ser uma planta que pode se desenvolver dentro de uma altitude de poucos metros a mais de 1800 m.

CONCLUSÕES

O cultivo da pitáia tem potencial para ser implantado nos municípios do Sertão do Moxotó. Por apresentar um elevado potencial ornamental, e, principalmente, industrial, como fonte de compostos, tanto para a indústria alimentícia quanto cosmética, sua produção tem potencial para criar empregos e promover renda para a microrregião do Sertão do Moxotó.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao laboratório de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Agricultura de Precisão – GETAP, do departamento de tecnologia rural da UFRPE. E as entidades públicas que disponibilizaram os dados para o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. A; MARTINS, A. B. G; SILVA, M. T. H. Development of seedlings of red pitaya (*Hylocereus undatus* Haw) in different substrate volumes. **Acta Sci., Agron. (Online)**, Maringá, v. 30, supl. spe, p. 697-700, 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86212008000500014&lng=en&nrm=iso>. Access on 06 Jan. 2016. Doi code: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v30i5.5970>
- BASTOS, D. C et al. Propagação de pitaya-vermelha por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, 2006.

- BEN-ASHER, J. et al. Net CO₂ uptake rates for *Hylocereus undatus* and *Selenicereus megalanthus* under field conditions: Drought influence and a novel method for analyzing temperature dependence. **Photosynthetica**, Prague, v.44, n.2, p.181-186, 2006.
- BRITO, L.T. de L.; MOURA, M.S.B. de; GAMA, G.F.B. **Potencialidades da água de chuva no Semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 181p.
- COELHO JUNIOR, J. M.; ROLIM NETO, F. C.; ANDRADE, J. S. O. **Topografia Geral**. Recife: Editora UFRPE, 199p, 2014.
- COSTA, A. C. et al. Floração e frutificação em diferentes tipos de cladódios de pitaiá-vermelha em Lavras -MG. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 279-284, Mar. 2014. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000100034&lng=en&nrm=iso>. Access on 06 Jan. 2016. Doi code: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-304/13>.
- DCA - DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/chuvape.htm>>. Acesso em 18 de julho de 2015.
- EMBRAPA SEMIÁRIDO – Sistemas de Produção, 5 ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica Ago/2010. Disponível em: Acesso em 04 de janeiro 2016.
- ESQUIVEL, P., STINTZING F. C., CARLE R.. Pigment pattern and expression of colour in fruits from different *Hylocereus* sp. genotypes. **Innovative Food Science & Emerging Technologies** 8 (3): 451-457, 2007.
- ESQUIVEL, P., ARAYA, Y.Q. Características del fruto de la pitahaya (*Hylocereus* sp.) y su potencial de uso en la industria alimentaria. **Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos** 3 (1): 113-129, 2012.
- FERRAZ, L. G. B. et al. Árvore do Conhecimento - Apicultura. AGEITEC - Agência Embrapa de Informação tecnológica, 2009. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fbz80bbi02wx5e00sawqe33qj6xzd.html. Acesso em: 25 de julho 2015.
- HARIVAINDARAM, K.V., REBECCA, O.P.S., Chandran, S. Study of optimal temperature, pH and stability of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel for use as potential natural colorant. **Pakistan Journal of Biological Sciences** 11 (18): 2259-2263, 2008.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações sobre os municípios de Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Manari e Sertânia**. IBGE - @cidades, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> Acesso em 04 de setembro de 2015
- LUDERS, L. **The pitaya or dragon fruit (*Hylocereus undatus*)**. Darwin: university of Darwin, 5p. (Agnote 778.), 2004.
- MAZUELA AGUILA, P. C. Agricultura en zonas áridas y semiáridas. **Idesia**, Arica, v. 31, n. 2, p. 3-4, jun. 2013.
- MARQUES, V.B. **Germinação, fenologia, e estimativa de custo de produção de pitaiá (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2010. 141p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras – Lavras, 2010.
- MIZRAHI, E. et al. New fruit crops with high water use efficiency. In: JANICK, J.; WHIPKEY, A. (Ed.). **Creating markets for economic development of new crops and new uses**. Alexandria: ASHS Press, p. 216-222, 2007.
- MIZRAHI, Y. et al. Vine-cacti pitayas: the new crops of the world. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 124-138, Mar. 2014. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000100014&lng=en&nrm=iso>. Access on 04 sept 2015. Doi code <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-452/13>.
- NOBEL, P.; DE LA BARRERA, E. CO₂ uptake by the cultivated hemi epiphytic cactus *Hylocereus undatus*. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, v.144, n.1, p.1-8, 2004.
- ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y.D.; CARRILLO-SALAZAR, J.A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. **Comunicata Scientiae**, Teresina, v.3. n.4, p.220-237, 2012.
- ORTIZ-HERNÁNDEZ, H.Y.D. **Pitahaya: un nuevo cultivo para México**. Ed. Limusa-Grupo Noriega Editores, México D.F., Mexico. 111 p, 1999.

PELAH, D. et al. Validity of in vitro viability tests for predicting response of different vine cacti in the field to high and low temperatures. **Journal of the Association for Cactus Development**, Chapingo, v.5, p.65-71, 2003.

STINTZING, F.C., SCHIEBER, A., CARLE, R. Betacyanins in fruits from red-purple pitaya, *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose. **Analytical, nutritional and clinical methods section**. *Food Chemistry* 77: 101-106, 2002.

WYBRANIEC, S., MIZRAHI, Y. Fruit flesh betacyanin pigments in *Hylocereus* cacti. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 50: 6086-6089, 2002.