

Pitaya (*Hylocereus* spp.): revisão bibliométrica e sistêmica com recorte temporal na atualidade por meio do *Web of Science*

Thiago Costa Ferreira ^[1], Alysson Gomes de Lima ^[2], Manoel Rivelino Gomes de Oliveira ^[3], Aldrin Martin Perez Marin ^[4]

^[1]thiago.ferreira@insa.gov.br. Instituto Nacional do Semiárido/Grupo de Agroecologia e Desertificação em Terras Secas. ^[2]alysson.lima@insa.gov.br. Instituto Nacional do Semiárido/Grupo de Agroecologia e Desertificação em Terras Secas. ^[3] rivelino_gomes@hotmail.com. Universidade Federal da Bahia. ^[4]aldrin.perez@insa.gov.br. Instituto Nacional do Semiárido/Grupo de Agroecologia e Desertificação em Terras Secas.

Resumo

Hylocereus (Cactaceae) é cultivado em diversos ambientes no planeta, sendo utilizado de múltiplas maneiras. Muitos conhecimentos já foram produzidos sobre os cultivos deste gênero, necessitando assim de uma reunião destas informações sob a forma de revisões bibliométricas. Sendo assim, o objetivo deste artigo foi a produção bibliométrica sobre o gênero *Hylocereus*. Para tal foi usado o recorte temporal na atualidade (2000-2020), com o marcador “*Hylocereus*” sendo reunidos dados sobre a natureza dos conhecimentos sobre *Hylocereus* e analisada no programa VOSviewer. Como resultados, foram visualizados 433 artigos, com média de citação de 12,3 por ítem/ano, com um número total de 5327 citações. Os dez trabalhos mais citados descreviam a presença de substâncias benéficas aos humanos em seus frutos. Como maiores produtores de conhecimentos sobre *Hylocereus* temos: a área de Ciências de Alimentos, o ano de 2019, a instituição *Ben-Gurion University*, o maior autor o Y. MIZRAHI, o país melhor colocado foi o Israel, a fundação *National Natural Science Foundation of China* foi o maior financiador e o periódico *Scientia Horticulturae* mais publicaram sobre esse marcador. As principais palavras-chave foram *Hylocereus* e *Selenicereus* e os principais temas abordados foram a ecofisiologia do gênero, tecnologias produtivas e a extração de moléculas para fins industriais.

Palavras-chave: Conhecimento. Cactaceae. Inovação

Abstract

Hylocereus (Cactaceae) is grown in different environments on the planet and is used in multiple ways. Much knowledge has already been found about the crops of this genre, however the gathering of this information in the form of bibliometric reviews is unprecedented. Therefore, the objective of this article would be the bibliometric production about the genus *Hylocereus*. For this purpose, the current time frame (2000-2020) was used, with the marker “*Hylocereus*” being collected data on the nature of knowledge about *Hylocereus* and analyzed in the VOSviewer program. As a result, 433 articles were viewed, with an average citation of 12.3 per item / year, with a total number of 5327 citations. The ten most cited papers would describe the presence of substances beneficial to humans in their fruits. As the greatest production knowledge about *Hylocereus* we have: the area of Food Sciences, the year 2019, the institution *Ben-Gurion University*, the greatest author of Y. MIZRAHI, best placed country for Israel, a *National Natural Science Foundation of China* was the largest financier and the journal *Scientia Horticulturae* published the most about this marker. The main keywords were *Hylocereus* and *Selenicereus* and the main themes were the ecophysiology of the genus, productive technology and the extraction of molecules for industrial purposes.

Keywords: Knowledge. Cactaceae. Innovation.

1. Introdução

Hylocereus é um gênero vegetal pertencente à família das Cactaceas, distribuído naturalmente

por várias regiões da América e disseminado por diversos ambientes produtivos no mundo (ENSISO et al. 2009; ENSISO et al., 2011; ENSISO et al., 2013). Na Mesoamérica, este

gênero era usado por várias etnias indígenas a muitos séculos (ENSISO et al., 2009; ENSISO et al., 2011), vindo a ser cultivada em vários países, na atualidade, como o Brasil (MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019), a China (CHUANG et al., 2012; LAN et al., 2012), países da União Europeia (ABIRAMI et al., 2019; BALENDRES et al., 2019) e Israel (COHEN et al. 2013; COHEN e TEL-ZUIR et al., 2012), dentre outros.

A mais importante característica presente neste gênero foi seria a ausência de folhas por meio de mecanismos evolutivos e a classificação de seu metabolismo como CAM permitem a este gênero uma compensação fisiológica apurada, comuns em outras cactáceas (LEONG et al., 2019; NONG et al. 2019). Maiores informações sobre o metabolismo deste gênero podem ser visualizadas em diversos artigos científicos citados nesta pesquisa (MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019).

A fruticultura é o principal uso para este gênero (MARQUES et al. 2011 b; MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019) utilizados para o consumo direto por humanos de modo *in natura* ou processado (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; WYBRANIEC et al., 2004; WYBRANIEC et al., 2005; WYBRANIEC et al., 2007; WYBRANIEC et al., 2009); também como matéria prima de cosméticos (COHEN et al. 2013; COHEN e TEL-ZUIR et al., 2012) e medicamentos (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; WYBRANIEC et al., 2004). Substâncias pertencentes ao grupo das Betacionas (antioxidantes), utilizadas em fins diversos na indústria são encontradas em seus frutos (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC et al., 2007; WYBRANIEC et al., 2009). Também existe o uso secundário dos cladódios para a alimentação animal (BEN-ASHER et al., 2006; KHAIMOV-ARMOZA et al., 2006; ENSISO et al. 2009).

Tal produção comercial promoveu um aumento na quantidade de artigos sobre este gênero nos últimos anos (MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019). Revisões bibliográficas que agrupem tais informações existem na atualidade, podendo serem citados os textos de Ibrahim et al. (2018), Jalgaonkar et al. (2020) e Ortiz et al. (2020) como exemplos. Porém a sumarização destas informações em

forma de revisões bibliométricas ainda é incipiente sobre o referido gênero. A utilização e importância da utilização desta ferramenta pode ser vista nos escritos de Mongeon e Paul-Hus (2016) e Kannan e Thanuskodi (2019). Estes autores afirmam que revisões bibliométricas permitem aos seus usuários a proposição de visualização sistêmica de informações, dentro de parâmetros preestabelecidos, tendo caracteres estratégicos para a tomada de decisões de trabalho e pesquisa. Van Eck e Waltman (2010) e Huang et al. (2020) descrevem que a utilização da base de dados *Web of Science* (WoS) é bastante útil para tal produção.

Sendo assim, o objetivo deste artigo foi a produção bibliométrica sobre o gênero *Hylocereus*, com o recorte temporal na atualidade (2000-2020) por meio do *Web of Science*.

2. METODOLOGIA

Para a produção desta pesquisa bibliométrica os dados foram obtidos na plataforma *Web of Science* (WoS), dentro do espaço temporal de 2000 e 2020; no final de Junho de 2020, em análise sistêmica tendo em vista as expansões SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI; com a utilização da expressão “*Hylocereus*”. Os dados obtidos foram categorizados com a seguinte perspectiva: áreas de pesquisa, locais de produção, frequência de publicações, agências de fomento, mais importante autores e coautores, periódicos, temáticas de trabalho e dados bibliométricos. A busca ocorreu em 10/06/2020, no sítio <http://apps-webofknowledge.ez106.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=7FYpicVIELUYJslVtxn&search_mode=GeneralSearch&prID=484afb8d-f22a-47e8-a3ad-363f8f12a8fd> por meio da permissão da Plataforma Capes, via registro do Instituto Nacional do Semiárido (MCTI – Brasil).

Os meios de produção de dados desta pesquisa foram baseados nos escritos de Mongeon e Paul-Hus (2016) e Kannan e Thanuskodi (2019). Estes foram analisados por meio do programa *VOSviewer*, com a especificação de pelo menos 3 incidências de palavras, conforme metodologia propostas por Van Eck e Waltman (2010) e Huang et al. (2020).

3. RESULTADOS e DISCUSSÕES

A pesquisa realizada no WoS com a busca ao termo “*Hylocereus*”, entre 2000-2020 e com a restrição para artigos foi suficiente para que 433 artigos fossem encontrados, este apresentavam uma média de citação de 12,3 por item/ano, com um número total de 5327 citações que interligam estes trabalhos em outros com uma média de 3031 citações em cada item e um *h-index* de 36 (WoS, 2020).

Dentre os artigos analisados nesta pesquisa aqueles com o maior número de citações, os dez mais citados, estão resumidos a seguir, ambos resultados foram compilados da plataforma WoS (2020):

1. O artigo mais citado dentre o universo desta pesquisa foi o produzido por Castelar et al. (2003) descrevem no artigo intitulado de “Color Properties and Stability of Betacyanins from *Opuntia* Fruits”, publicado em 2003 no periódico “Journal of Agricultural and Food Chemistry”, sobre a temática das propriedades de coloração e estabilidade de Betacianinas extraídas de frutos de *Opuntia*. Para tal, os autores descrevem a utilização de frutos de três espécies de *Opuntia*, nos quais os pigmentos foram extraídos e analisados em espectrofotometria e HPLC (*High performance liquid chromatography*); depois foram analisados quanto a resistência térmica e tempo de estocagem e analisados novamente quanto a sua qualidade química. Neste artigo, existem várias ligações que descrevem a presença deste grupo de substâncias em frutos de *Hylocereus*. Ainda, sobre este, descrevendo suas métricas poderam ser visualizadas 155 citações, com um média de 8,61 citações/ano.

2. O segundo texto mais citado foi o artigo produzido por Stintzing et al. (2003), denominado de “Evaluation of colour properties and chemical quality parameters of cactus juices”, publicado no periódico “European Food Research and Technology”. Estes autores propõem a qualificação de bebidas à base de frutos de cactáceas, inclusive espécies de *Hylocereus*. Como resultados principais, estes autores atestam que este trabalho foi pioneiro na caracterização química de bebidas produzidas a partir de frutos de *H. polyrhizus* and *H. undatus*, afirmando seu alto valor nutritivo. Este artigo recebeu 152 citações, com um média de 8,44 citações/ano.

3. No terceiro artigo mais citado “Betacyanins in fruits from red-purple pitaya, *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose”, publicado

no periódico “Food Chemistry”, Stintzing et al. (2003) dissertam sobre a qualidade de Betacianinas encontradas em frutos de *H. polyrhizus*. Estes autores concordam que a quantidade dessa substância pode variar nas partes inerentes ao fruto e que a polpa é mais rica em uma miscelânea de compostos de Betacianinas. Este artigo recebeu 129 citações, com um média de 6,79 citações/ano.

4. Stintzing e Carle (2007), em uma revisão de literatura publicada no periódico “Trends in Food Science & Technology”, obtiveram a marca de quarto artigo mais citado. O referido artigo demonstra ideias sobre a característica das Betacianinas, bem como extração e análise tendo em vista a emergência da sua pesquisa na atualidade. Este artigo recebeu 120 citações, com um média de 8,57 citações/ano.

5. Em quinto lugar o artigo “How Closely Do the $\delta^{13}C$ Values of Crassulacean Acid Metabolism Plants Reflect the Proportion of CO_2 Fixed during Day and Night?” publicado por Winter e Holtum (2002) no periódico “Plant Physiology”. Neste são descritas informações sobre o metabolismo respiratório de plantas crassuláceas por meio da utilização de isótopos estáveis como marcador. A fisiologia de *Hylocereus monacanthus* é bastante explorada e descrita minuciosamente. Este artigo recebeu 119 citações, com um média de 6,26 citações/ano.

6. Na sexta posição o artigo “Fruit flesh betacyanin pigments in *Hylocereus* cacti”, publicado por Wibraniec e Mirzahi (2003), no “Journal of Agricultural and Food Chemistry”, descreve perfis cromatográficos de Betacianinas presentes em frutos de diferentes espécies de *Hylocereus*. Este artigo recebeu 92 citações, com um média de 4,84 citações/ano.

7. Como sétima posição, os autores Wibraniec et al. (2001) no artigo “Betacyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*” publicado no periódico “Phytochemistry” resultados de análises de HPLC, cromatógrafo de massa e NMR a composição química de frutos de *H. polyrhizus*. Estes autores afirmam a presença de Betanidina, uma nova molécula de Betamicina. Este artigo recebeu 87 citações, com um média de 4,32 citações/ano.

O artigo “Essential fatty acids of pitaya (dragon fruit) seed oil”, publicado por Ariffin et al. (2009) na “Food Chemistry” foi o oitavo em citações segundo os dados obtidos nesta

pesquisa. Neste artigo os autores extraíram as sementes de frutos de *H. undatus* and *H. polyrhizus* e testaram estas quanto a presença e quantidade de ácidos graxos por meio da técnica FAME. Como principais resultados são descritos que estas sementes são ricas em ácido linoleico. Este artigo recebeu 82 citações, com um média de 6,83 citações/ano.

8. Stintzing e colaboradores (2004) publicaram no periódico “Phytochemistry” o nono mais citado artigo, de acordo com os dados obtidos nesta pesquisa, intitulado de “Structural Investigations on Betacyanin Pigments by LC NMR and 2D NMR Spectroscopy”. Estes autores afirmam que em frutos de *H. polyrhizus* são fontes naturais destes compostos e que sua análise pode ser feita por espectroscopia. Este artigo recebeu 80 citações, com um média de 4,71 citações/ano.

9. Finalmente, o décimo artigo mais citado tem como título “Thermal degradation of betacyanins in juices from purple pitaya [*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose] monitored by high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometric analyses”, publicado por Herback et al. (2004) na “European Food Research and Technology”. Este artigo trata da variabilidade e qualidade de bebidas produzidas a partir de frutos de *H. polyrhizus*. Estes autores descrevem que a substância betanina pode ser clivada em condições de alta temperatura e que a utilização de técnicas de cromatografia, de acordo com um protocolo específico descrito pelos autores, permite a real averiguação da qualidade e viabilidade desta substância. Sendo, segundo os autores, um trabalho pioneiro na quantificação nos termos descritos. Este artigo recebeu 74 citações, com um média de 4,35 citações/ano.

As áreas de publicação relatadas na pesquisa realizada foram em número de 24 diferentes áreas de conhecimento. A área de Ciências dos Alimentos se destaca como sendo o principal fomentador de pesquisas relacionadas com *Hylocereus* com a percentagem de 23,53 do total de artigos pesquisados. É válido ser afirmado que existem periódicos e, portanto, seus publicados, que estão ligados a mais de uma área de trabalho (Figura 1A). Nesta área, podem ser exemplificados os seguintes artigos produzidos por Castelar et al. (2003), Stintzing et al. (2003), Castelar et al. (2008). Também importante ser registrado que a presença de Betacianinas neste gênero é relatada como sendo uma fonte

importante na produção de cosméticos e medicamentos (HERBACH et al. 2004; STITIZING et al. 2004; HERBACH et al. 2005; HERBACH et al. 2006; STINTZING et al., 2007; TENORE et al. 2012; SUH et al., 2014; TAIRA et al., 2015). Pós-colheita (HOA et al. 2006; MATAN et al. 2015) e técnicas de industrialização (SABBE et al., 2009; FERRERES et al., 2017) são assuntos recorrentes.

A frequência de produção foi maior entre os anos de 2000-2010, com cerca de 75% de todo o montante. O ano de 2019 foi o mais produtivo, com 66 registros, que em sua maioria tratavam de assuntos como metabólitos secundários produzidos pelas plantas (LEONG et al., 2019a; LEONG et al., 2019b; LIU et al., 2019a; WEI et al. 2019; WU et al. 2019); fitopatógenos (BALAENDRES et al. 2019; LI et al., 2019; Turkolmez et al. 2019; Xu et al., 2019); métodos de extração de metabólitos secundários (Li et al., 2019; Zaid et al., 2019; Zambrano et al. 2019), pós-colheita (Liu et al. 2019b); e biologia molecular do stress em cultivos (LEONG et al., 2019; NONG et al. 2019) (Figura 1B).

A Ben-Gurion University, Israel, foi a mais importante produtora de conhecimentos com a produção de 43 artigos, cerca de 10% do total de artigos publicados (Figura 1A e 1C). Ben-Gurion University, tem como bases de trabalho estudos com Betacianinas (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; WYBRANIEC et al., 2004; WYBRANIEC et al., 2005; WYBRANIEC et al., 2007; WYBRANIEC et al., 2009); morfologia (COHEN et al. 2013; COHEN e TEL-ZUIR et al., 2012); citogenética (TEL-ZUIR et al. 2005; TEL-ZUIR et al. 2010); genética (CISNEROS e TEL-ZUIR et al., 2004; TEL-ZUIR et al. 2011); polinização (Dag e MIZRAHI et al., 2005) e estudos interdisciplinares (MIZRAHI et al. 2014). A Ben-Gurion University destaca-se por ser uma entidade fixada no deserto de Israel e por enfatizar ações de trabalhos em terras secas <<https://in.bgu.ac.il/en/pages/default.aspx>>.

O maior agente de fomento foi o “National Natural Science Foundation of China” <http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/index.htm>, as entidades brasileiras CNPq e Capes sendo também importantes para a construção de conhecimentos sobre o gênero *Hylocereus* (Figura 1C).

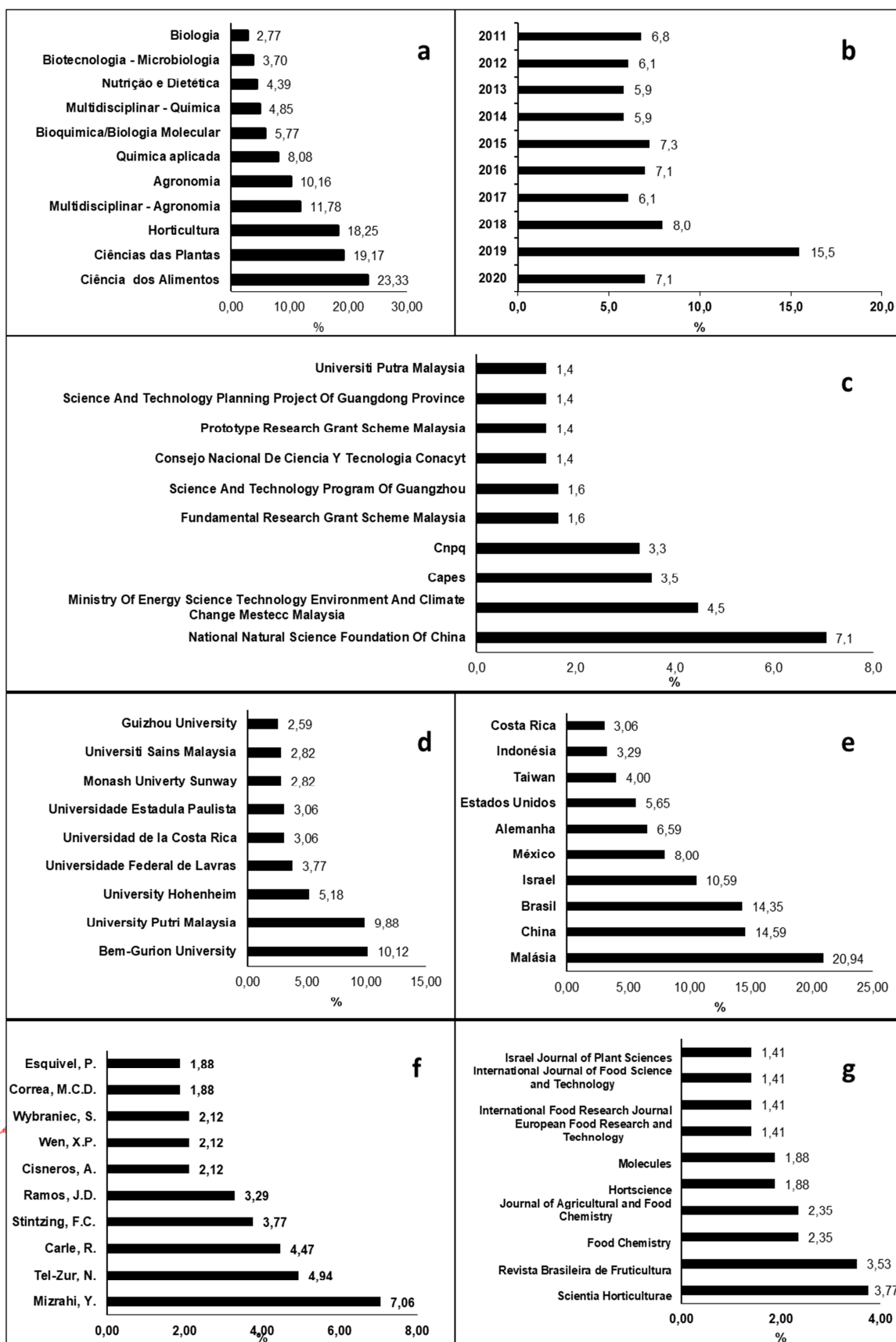


Figura 1. Valores médios de acordo com a pesquisa no *Wos* para áreas de Publicação (A), Ano de Publicação (B), Financiador (C), Local de pesquisa (D), País de Pesquisa (E), Autor (F) e Periódico de publicação (G) em relação a publicação com a presença do termo "Hylocereus", no recorte de tempo de 2000-2020.

O autor mais significativo foi o Dr. Yousef Mizrael, com trinta artigos e cerca de 7% da totalidade de trabalhos. O autor israelita Yousef MIZRAHI < https://in.bgu.ac.il/en/natural_science/LifeSciences/Pages/staff/Yosef_MIZRAHI.aspx > foi o produtor mais efetivo de conteúdo sobre pitaya, segundo os dados obtidos nesta pesquisa, sendo um pesquisador que trabalha temáticas diferenciadas: estudos com pigmentos (Betacianinas, principalmente) (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; WYBRANIEC et al., 2004; WYBRANIEC et al., 2005; WYBRANIEC et al., 2007; WYBRANIEC et al., 2009); pós-colheita (BEN-ASHER et al., 2006; Khaimov-Armoza et al., 2006; Khaimov-Armoza et al., 2012; Abdi e MIZRAHI, 2012; BEN-ASHER et al., 2012); morfologia (COHEN et al. 2013; COHEN e TEL-ZUIR et al., 2012); citogenética (TEL-ZUIR et al. 2005; TEL-ZUIR et al. 2010); genética (TEL-ZUIR et al., 2003; TEL-ZUIR et al., 2004 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; TEL-ZUIR et al., 2005; TEL-ZUIR et al. 2011 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; TEL-ZUIR et al., 2012 a; TEL-ZUIR et al., 2012 b); polinização (DAG e MIZRAHI et al., 2005) e estudos interdisciplinares (MIZRAHI et al. 2014)

Em geral, o país que mais contribuiu para a produção de conhecimentos sobre o gênero *Hylocereus* foi a Malásia, seguida da China e do Brasil (Figura 1F). Os pesquisadores brasileiros colocados entre os 10 mais bem citados autores, segundo os dados obtidos no WoS para esta pesquisa, foram os pesquisadores Dr. José Darlan Ramos (UFLA < <http://lattes.cnpq.br/3357905883226959>>) e o Dr. Márcio Cleber de Medeiros Corrêa (UFC - < <http://lattes.cnpq.br/7844586539994829>>), são em sua maioria propostas dentro da perspectiva de Ecofisiologia e produção da pitaya nas condições ambientais de Lavras (MG) (MARQUES et al. 2011 a; MARQUES et al. 2011 b; Moreira et al. 2011 a; Moreira et al. 2011 b; MARQUES et al., 2012; Costa et al., 2014; COSTA et al. 2015; MENEZES et al. 2015a; MENEZES et al. 2015b; MENEZES et al., 2016; COSTA Et al. 2017; MAGALHÃES

et al., 2019 a; MAGALHÃES et al., 2019 b) e Fortaleza (CE) (ALMEIDA et al. 2014; ALMEIDA et al., 2016, ALMEIDA et al., 2018 a; ALMEIDA et al., 2018 b; CORREA et al., 2014; LIMA et al., 2016; CAJAZEIRA et al., 2018; MUNIZ et al., 2019), respectivamente (Figura 1).

Com respeito aos periódicos mais atantes na publicação de textos sobre *Hylocereus*, tem-se em primeiro lugar o periódico “Scientia Horticulturae” < <https://www.journals.elsevier.com/scientia-horticulturae>> e o periódico brasileiro Revista Brasileira de Fruticultura < https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_seriale&pid=0100-2945&lng=pt> , conforme descrito na Figura 1G.

Sobre a Rede de países, descrita na Figura 2A, percebe-se uma maior dissolução da rede, com poucos agrupamentos, sendo verificado que na cor vermelha existe a formação de um cluster com a presença efetiva do Brasil; um cluster alaranjado com a presença de artigos produzidos no México, centro de origem cultural do gênero *Hylocereus* (ENSISO et al. 2009; ENSISO et al., 2011; ENSISO et al., 2013); um cluster amarelo denominado de Alemanha, estes clusters estão ligados a produção dos Estados Unidos. Também existem outros clusters, ligados entre si, com a relevância de países como Israel, China e Malásia (Figura 2B).

Sobre as ligações entre os artigos citados, percebe-se uma ênfase aos já citados artigos produzidos por Stintzing FM, Winter Holtum e Castellar descritos a figura 2B.

Sobre as palavras-chave utilizadas nas publicações pesquisadas para a produção deste artigo percebe-se a prevalência dos seguintes termos os seguintes aspectos, em virtude da Figura 2C:

1. A porção na cor azul na figura assinalada reflete a produção de artigos em virtude da pesquisa com de substâncias referidas no grupo das Betacianinas. Ele grupo coordena palavras-chave como alimentos, pigmentos, *Beta vulgaris* e reflete a presença e utilização dessas substâncias a partir de frutos de *Hylocereus*. A base referencial é bastante dilatada para esta proporção, porém os artigos relacionados na anteriormente podem ser citados como importantes fontes de informações para esta parte do gráfico, por exemplo. Além disto, pode ser destacada em alguns artigos da área de alimentos com a utilização maçal destas substâncias

(WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; WYBRANIEC et al., 2004; WYBRANIEC et al., 2005; WYBRANIEC et al., 2007; WYBRANIEC et al., 2009);

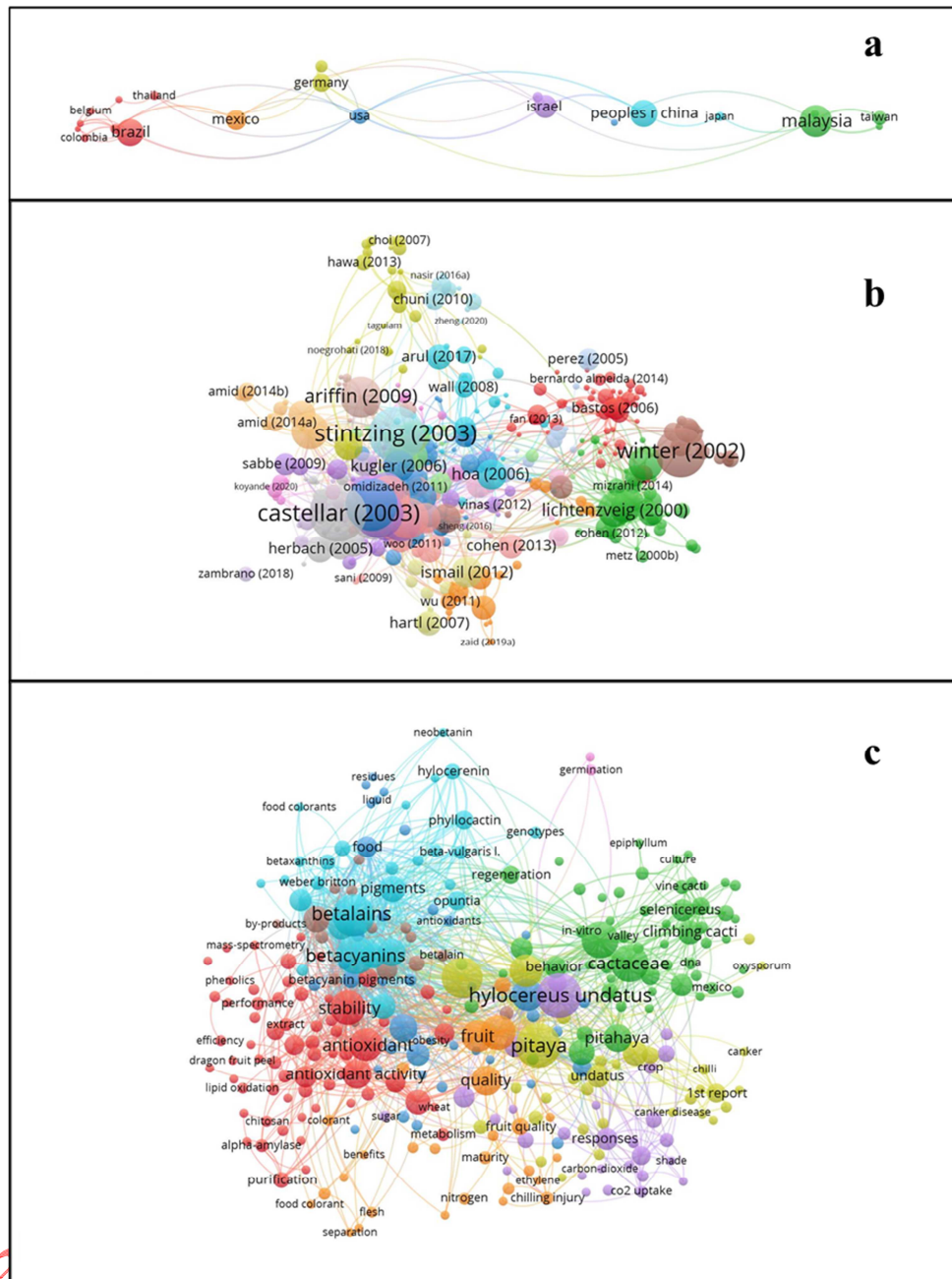


Figura 2. Gráficos do VosViewer para Países (A), Artigos (B) e Palavras-chave (C) em relação a publicação com a presença do termo “Hylocereus”, no recorte de tempo de 2000-2020.

2. Na cor vermelha estão descritas palavras-chave em referência a outras funções descritas em artigos de áreas diversas, exceto de Agronomia ou Ciências das Plantas, que trataram da proposição da utilização de antioxidantes presentes em frutos de *Hylocereus* como componentes de cosméticos, medicamentos ou alimentos. Tidos como funcionais ou com propriedades que podem ser refletidas como

sendo de ação positiva para a saúde e bem estar humano (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; HERBACH et al. 2004; STITIZING et al. 2004; HERBACH et al. 2005; HERBACH et al. 2006; HOA et al. 2006; WYBRANIEC et al., 2004; WYBRANIEC et al., 2005; ESQUIVEL et al., 2007a; ESQUIVEL et al., 2007b; WYBRANIEC et al., 2009; STINTZING et al., 2007; WYBRANIEC et al., 2007; TENORE et al.

2012; SUH et al., 2014; MATAN et al. 2015; TAIRA et al., 2015).

3. Na cor verde estão segmentados a maioria dos artigos em função da área de agronomia e Ciências das Plantas. Nesse fragmento podem ser visualizadas diferentes palavras-chave, com maior ênfase a cactos epifíticos (*climbing cactis*), pomares de cactos (*vinecacti*), produção *in vitro* e cactaceae. Estas palavras indicadas refletem as seguintes linhas de trabalho: a. trabalhos de Ecofisiologia da produção de *Hylocereus* em diferentes região do mundo (BEN-ASHER et al., 2006; KHAIMOV-ARMOZA et al., 2006; ENSISO et al. 2009; ENSISO et al., 2011; MARQUES et al. 2011 a; MARQUES et al. 2011 b; MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019) e a proposição etnobiológica da produção (ENSISO et al. 2009; ENSISO et al., 2011; ENSISO et al., 2013).

4. Em roxo podem ser descritas palavras-chave como resposta (*response*) e liberação de CO₂ (CO₂ *uptade*), em virtude de trabalhos com respostas fisiológicas destas plantas em relação ao meio ambiente que as circunda (TEL-ZUIR et al., 2003; TEL-ZUIR et al., 2004 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; DAG e MIZRAHI et al., 2005; TEL-ZUIR et al., 2005; TEL-ZUIR et al. 2011 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; TEL-ZUIR et al., 2012 a; TEL-ZUIR et al., 2012 b; MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019).

5. Em tons alaranjados, podem ser destacadas as palavras fruta (*fruit*) e qualidade (*quality*) fatores inerentes a todos os grupos de conhecimento e de trabalho descritos nas Figuras 1 - 3.

6. Em amarelo, o tema geral seria a Pitaya em virtude do ataque de pragas (ABD-GHANI et al., 2011; ABDI e MIZRAHI, 2012; CHUANG et al., 2012; LAN et al., 2012; GAZIS et al. 2018; ABIRAMI et al., 2019; BALENDRES et al., 2019)

As palavras-chave *plus*, que referenciam palavras em todo o corpo do texto, em virtude dos dados utilizados nesta pesquisa, permitiram que fosse formada uma rede de resultados bem mais categorizada que a relatada na Figura 3A, com a presença de pelo menos oito áreas diferentes, descritas na Figura 3B. São estas as áreas:

1. Em destaque pela centralidade, principalmente, na cor vermelha são marcadas a presença de palavras como plantas, comportamento, cacto epifítico, diversidade e espécies de *Hylocereus* e *Selenicereus*. Para tal, são afirmado grupos de palavras-chave plus com a temática da produtividade e ecologia desta cactácea (TEL-ZUIR et al., 2003; TEL-ZUIR et al., 2004 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; Dag e MIZRAHI et al., 2005; TEL-ZUIR et al., 2005; TEL-ZUIR et al. 2011 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; TEL-ZUIR et al., 2012 a; TEL-ZUIR et al., 2012 b; MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019).

2. Na cor roxa são referenciadas palavras relacionadas a fitossanidade da cultura da pitaya, com a identificação de patógenos de campo e pós colheita bem como os devidos tratamentos que podem ser usados para diminuir essa efetividade de ataque e predação (BEN-ASHER et al., 2006; KHAIMOV-ARMOZA et al., 2006; ABD-GHANI et al., 2011; ABDI e MIZRAHI, 2012; CHUANG et al., 2012; LAN et al., 2012; GAZIS et al. 2018; ABIRAMI et al., 2019; BALENDRES et al., 2019).

3. Em azul escuro, são afirmadas palavras que se ligam a temática das respostas fisiológicas que indivíduos de *Hylocereus* podem apresentar tendo em vista a proposição de diversos componentes como salinidade e produção em áreas áridas (TEL-ZUIR et al., 2003; DAG e MIZRAHI et al., 2005; TEL-ZUIR et al., 2005; TEL-ZUIR et al. 2011 a; TEL-ZUIR et al., 2012 b; MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019), quanto a adaptação a áreas temperadas (MARQUES et al. 2011 a; MOREIRA et al. 2011 b; MARQUES et al., 2012; COSTA et al., 2014; COSTA et al. 2015; MENEZES et al. 2015 a; MAGALHÃES et al., 2019 a; MAGALHÃES et al., 2019 b) e a áreas tropicais úmidas (ALMEIDA et al. 2014; LIMA et al., 2016; CAJAZEIRA et al., 2018; MUNIZ et al., 2019). Também a caracteres inerentes a citogenética (TEL-ZUIR et al. 2005; TEL-ZUIR et al. 2010) e genética (TEL-ZUIR et al., 2003; TEL-ZUIR et al. 2011 a) de populações de *Hylocereus*.

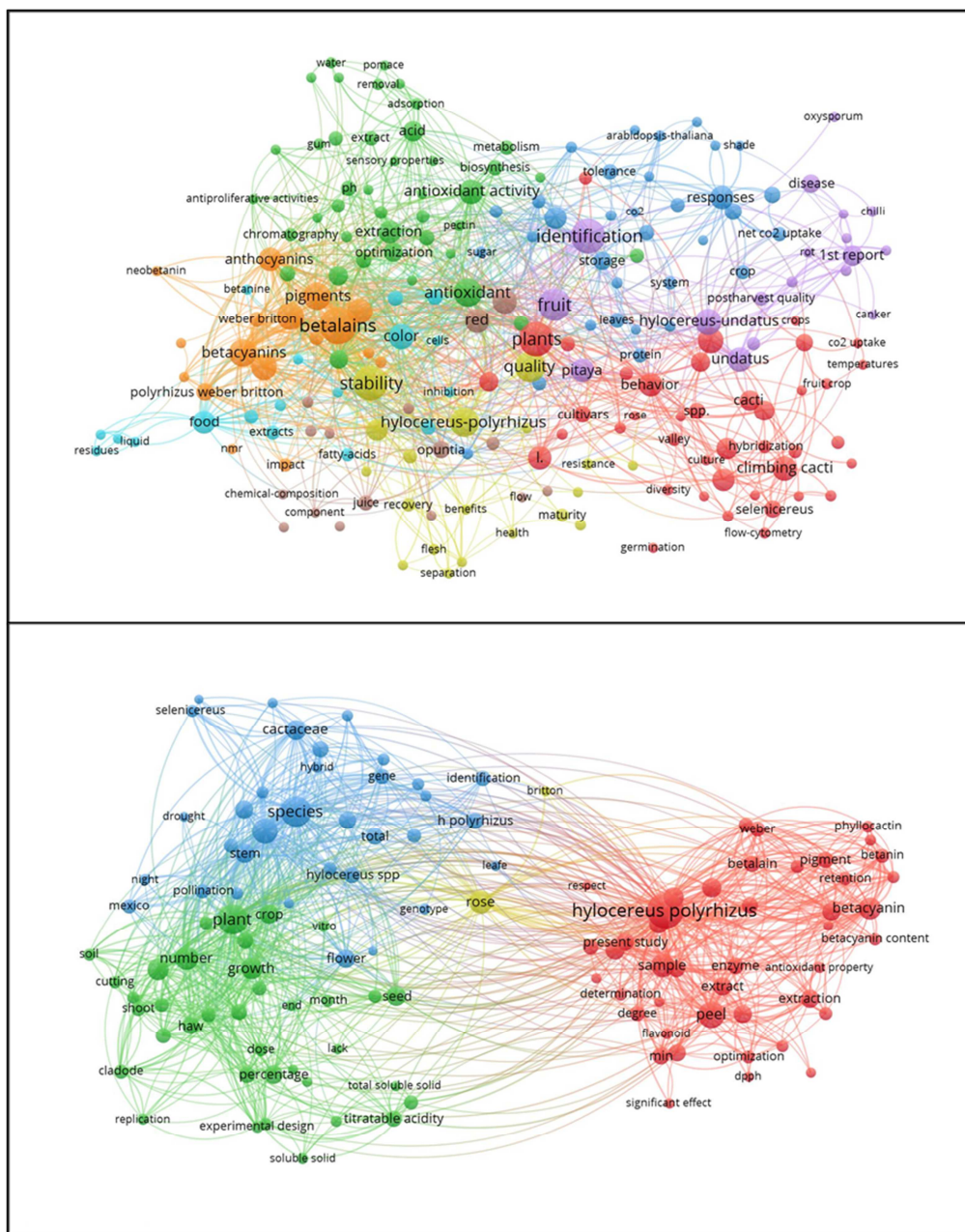


Figura 3. Gráficos do VosViewer para Temáticos (A) e Palavras-chave Plus (B) em relação a publicação com a presença do termo “Hylocereus”, no recorte de tempo de 2000-2020.

4. Na cor verde são relatados os esforços na produção de protocolos de extração, estabilidade e síntese de compostos bioquímicos, em virtude da proposição de busca de substâncias antioxidantes (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; HERBACH et al. 2004; STITIZING et al. 2004; HERBACH et al. 2005; HERBACH et al. 2006; HOA et al. 2006; WYBRANIEC et al., 2004; WYBRANIEC et al., 2005; WYBRANIEC et al.,

2007; TENORE et al. 2012; SUH et al., 2014; MATAN et al. 2015; TAIRA et al., 2015).

5. Outrossim, as Betacianinas, pigmentos corantes, são novamente colocadas em evidência por meio dos resultados apresentados, conforme descrito nos resultados encontrados nas Figuras 6 e 7. Para tal, são referenciados artigos que projetam tecnologias de extração, síntese e aproveitamento dessa substância, com protocolos de análise (TEL-ZUIR et al., 2003; TEL-ZUIR et al., 2004 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; DAG e MIZRAHI et al., 2005; TEL-ZUIR et al., 2005;

TEL-ZUIR et al. 2011 a; TEL-ZUIR et al., 2004 b; TEL-ZUIR et al., 2012 a; TEL-ZUIR et al., 2012 b; MUNIZ et al., 2019).

6. Em azul claro, podem ser vistas palavras que permitem o acesso a perspectivas que levam em consideração a produção de alimentos a partir de frutos de pitaya (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; TENORE et al. 2012; SUH et al., 2014; MATAN et al. 2015; TAIRA et al., 2015; MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019; MUNIZ et al., 2019).

7. Em amarelo, centraliza-se a proposição da fruta e qualidade fatores inerentes a todos os grupos de conhecimento e de trabalho descritos nas Figuras 1 - 3.

De modo geral, existem três grandes temáticas na produção literária descrita nesta pesquisa (Figura 3): em azul, descritas ações de trabalho em termos de Ecofisiologia (TEL-ZUIR et al., 2003; TEL-ZUIR et al. 2005; DAG e MIZRAHI et al., 2005; TEL-ZUIR et al., 2005; TEL-ZUIR et al. 2011 a; TEL-ZUIR et al., 2012 b; MENEZES et al. 2015a ; MENEZES et al., 2016; MAGALHÃES et al., 2019 a; MUNIZ et al., 2019); em verde, com a temática de tecnologias produtivas (DAG e MIZRAHI et al., 2005; MARQUES et al. 2011 a; MARQUES et al. 2011 b; MOREIRA et al. 2011 a; MIZRAHI et al. 2014; MAGALHÃES et al., 2019 a; MAGALHÃES et al., 2019 b) e a extração de moléculas para fins industriais (WYBRANIEC et al. 2001; WYBRANIEC e MIZRAHI, et al. 2002; HERBACH et al. 2004; STITIZING et al. 2004; HERBACH et al. 2005; HERBACH et al. 2006; HOA et al. 2006; WYBRANIEC et al., 2004; WYBRANIEC et al., 2005; WYBRANIEC et al., 2007; TENORE et al. 2012; SUH et al., 2014; MATAN et al. 2015; TAIRA et al., 2015).

5. CONCLUSÕES

Como resultados, foram visualizados 433 artigos, com média de citação de 12,3 por ítem/ano, com um número total de 5327 citações. Os dez trabalhos mais citados descreviam a presença de substâncias benéficas aos humanos em seus frutos. Como maiores produtores de conhecimentos sobre *Hylocereus* temos: a área de Ciências de Alimentos, o ano de 2019, a instituição Ben-Gurion University, o maior autor o Y. MIZRAHI, país melhor colocado foi o Israel, a fundação *National Natural Science Foundation of China* foi o manior financiador e o

periódico *Scientia Horticulturae* mais publicou sobre esse marcador. As principais palavras-chave foram *Hylocereus* e *Selenicereus* e os principais temas abordados foram a ecofisiologia do gênero, tecnologias produtivas e a extração de moléculas para fins industriais.

6. REFERÊNCIAS

ABD GHANI, M. A.; AWANG, Y.; SIJAM, K. Disease occurrence and fruit quality of pre-harvest calcium treated red flesh dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). **African Journal of Biotechnology**, n. 10, v. 9, p. 1550-1558, 2011.

ABDI, N.; MIZRAHI, Y. Effects of methyl bromide and storage time on postharvest behavior of three different cultivars of pitaya fruit. **Israel Journal of Plant Sciences**, n. 60, v. 3, p. 319-324, 2012.

ENSISO, M. D. G.; TERRAZAS, T.; ARIAS, S. Stem anatomy of three species of genus *Hylocereus* (Berger) Britton & Rose (cactaceae) in mexico. **Revista Fitotecnia Mexicana**, n. 32, v. 3, p. 201-208, Jul-Sep 2009.

ENSISO, M. D. G.; et al. Molecular characterization of three species of *Hylocereus* (Cactaceae) from Mexico. **Revista Fitotecnia Mexicana**, n. 36, v. 1, p. 13-22, 2013.

ALIAA, A. R. N.; MAZLINA, M. K. S.; TAIP, F. S.; ABDULLAH, A. G. L. Response surface optimization for clarification of white pitaya juice using a commercial enzyme. **Journal of Food Process Engineering**, n. 33, v. 2, p. 333-347, 2010.

ALMEIDA, E. I. B. et al. EFFECT OF COMBINATIONS OF nitrogen and potassium on the growth of dragon fruit (*Hylocereus undatus*). **Revista Brasileira De Fruticultura**, n. 36, v. 4, p. 1018-1027, 2014.

ALMEIDA, E. I. B.; CORREA, M. C. D.; MESQUITA, R. O.; QUEIROZ, R. F. et al. Growth and gas exchanges of red pitaya under different shading conditions. **Revista Brasileira De Ciencias Agrarias-Agraria**, n. 13, v. 3, p. 8, 2018.

ALMEIDA, E. I. B.; DE DEUS, J. A. L.; CORREA, M. C. D.; CRISOSTOMO, L. A. et al. Boundary line and mathematical chance in

determining nutritional status in the pitaya. **Revista Ciencia Agronomica**, n. 47, v. 4, p. 744-754, 2016.

ALMEIDA, E. I. B.; QUEIROZ, R. F.; CAJAZEIRA, J. P.; OLIVEIRA, I. M. D. *et al.* Shading of stock plants and the use of auxin in red pitaya cuttings. **Semina-Ciencias Agrarias**, n. 37, v. 5, p. 2977-2988, 2016.

ALVES, C. Z.; GODOY, A. R.; CORREA, L. D. Methodology adjustment for the germination test of red pitaya seeds. **Ciencia Rural**, n. 41, v. 5, p. 779-784, 2011.

AMID, M.; ABD MANAP, M. Y. Purification and characterisation of a novel amylase enzyme from red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. **Food Chemistry**, n. 165, p. 412-418, 2014.

AMID, M.; ABD MANAP, M. Y.; ZOHDI, N. K. Purification and Characterization of Alkaline-Thermostable Protease Enzyme from Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Waste: A Potential Low Cost of the Enzyme. **Biomed Research International**, n. 8, 2014.

AMID, M.; MANAP, M. Y. A.; ZOHDI, N. Optimization of Processing Parameters for Extraction of Amylase Enzyme from Dragon (*Hylocereus polyrhizus*) Peel Using Response Surface Methodology. **Scientific World Journal**, p. 12, 2014.

AMID, M.; MANAP, Y.; ZOHDI, K. Purification and characterisation of thermo-alkaline pectinase enzyme from *Hylocereus polyrhizus*. **European Food Research and Technology**, 239, n. 1, p. 21-29, 2014.

AMID, M.; MANAP, Y.; ZOHDI, N. K. A Novel Aqueous Two Phase System Composed of a Thermo-Separating Polymer and an Organic Solvent for Purification of Thermo-Acidic Amylase Enzyme from Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Peel. **Molecules**, n. 19, v. 5, p. 6635-6650, May 2014a.

AMID, M.; MANAP, Y.; ZOHDI, N. K. Microencapsulation of Purified Amylase Enzyme from Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Peel in Arabic Gum-Chitosan using Freeze Drying. **Molecules**, n. 19, v. 3, p. 3731-3743, 2014b.

AMINUZZAMAN, M.; NG, P. S.; GOH, W. S.; OGAWA, S. *et al.* Value-adding to dragon fruit

(*Hylocereus polyrhizus*) peel biowaste: green synthesis of ZnO nanoparticles and their characterization. **Inorganic and Nano-Metal Chemistry**, n. 49, v. 11, p. 401-411, 2019.

ANALIANASARI; APRIYANI, M.; IOP. Characteristics of Frozen Yoghurt Enriched with Red Dragon Fruit Skin Extracts (*Hylocereus polyrhizus*). *In: 2nd International Joint Conference on Science and Technology*. Bristol: Iop Publishing Ltd, 2018. v. 953, (Journal of Physics Conference Series).

ANDAYANI, P.; NUROSYID, F.; WIDIYANDARI, H.; IOP. Mg doped anthocyanin from *Hylocereus costaricensis* peel for improved conversion efficiency of DSSC. *In: 9th International Conference on Physics and Its Applications*. Bristol: Iop Publishing Ltd, 2019. v. 1153, (Journal of Physics Conference Series).

ANDRADE, J. L.; DE LA BARRERA, E.; REYES-GARCIA, C.; RICALDE, M. F. *et al.* Crassulacean acid metabolism: diversity, environmental physiology and productivity. **Boletín De La Sociedad Botánica De Mexico**, v. 81, p. 37-50, 2007.

ANDRADE, J. L.; RENGIFO, E.; RICALDE, M. F.; SIMA, J. L. *et al.* Light microenvironments, growth and photosynthesis for pitahaya (*Hylocereus undatus*) in an agrosystem of Yucatan, Mexico. **Agrociencia**, n. 40, v. 6, p. 687-697, 2006.

ARIFFIN, A. A. *et al.* Essential fatty acids of pitaya (dragon fruit) seed oil. **Food Chemistry**, n. 114, v. 2, p. 561-564, 2009.

BALENDRES, M. A.; BENGEOA, J. C. Diseases of dragon fruit (*Hylocereus* species): Etiology and current management options. **Crop Protection**, n. 126, p. 7, 2019.

BEN-ASHER, J.; MIZRAHI, Y.; NOBEL, P. S. Transpiration, Stem Conductance and CO₂ Exchange of *Hylocereus undatus* (A. Pitahaya). *In: CAMPOS, F. A. P.; DUBEUX, J. C. B., et al (Ed.). Vi International Congress on Cactus Pear and Cochineal*. Leuven 1: Int Soc Horticultural Science, 2009. v. 811, p. 375-381. (Acta Horticulturae).

BEN-ASHER, J.; NOBEL, P. S.; YOSSOV, E.; MIZRAHI, Y. Net CO₂ uptake rates for *Hylocereus undatus* and *Selenicereus megalanthus*

- under field conditions: Drought influence and a novel method for analyzing temperature dependence. **Photosynthetica**, n. 44, v. 2, p. 181-186, 2006.
- CAJAZEIRA, J. P.; CORREA, M. C. D.; ALMEIDA, E. I. B.; QUEIROZ, R. F. *et al.* Growth and gas exchange in white pitaya under different concentrations of potassium and calcium. **Revista Ciencia Agronomica**, n. 49, v. 1, p. 112-121, 2018.
- CASTELLAR, M. R.; OBON, J. M.; ALACID, M.; FERNANDEZ-LOPEZ, J. A. Fermentation of *Opuntia stricta* (Haw.) fruits for betalains concentration. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, n. 56, v. 11, p. 4253-4257, 2008.
- CASTELLAR, R.; OBON, J. M.; ALACID, M.; FERNANDEZ-LOPEZ, J. A. Color properties and stability of betacyanins from *Opuntia* fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, n. 51, v. 9, p. 2772-2776, 2003.
- CHANG, P. T.; HSIEH, C. C.; JIANG, Y. L. Responses of 'Shih Huo Chuan' pitaya (*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britt. & Rose) to different degrees of shading nets. **Scientia Horticulturae**, n. 198, p. 154-162, 2016.
- CHUANG, M. F.; NI, H. F.; YANG, H. R.; SHU, S. L. *et al.* First Report of Stem Canker Disease of Pitaya (*Hylocereus undatus* and *H. polyrhizus*) Caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Taiwan. **Plant Disease**, n. 96, v. 6, p. 906-907, Jun 2012. News Item.
- CORREA, M. C. D. *et al.* Early growth of dragon fruit due to combinations of phosphorus-zinc. **Revista Brasileira De Fruticultura**, n. 36, v. 1, p. 261-270, Mar 2014.
- COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; DE MENEZES, T. P.; LAREDO, R. R. *et al.* QUALITY OF PITAIA FRUITS SUBMITTED TO FIELD BAGGING. **Revista Brasileira De Fruticultura**, 39, p. 5, Jan-Feb 2017.
- COSTA, A. C. *et al.* Organic fertilizer and Lithothamnium on the cultivation of red pitaya. **Semina-Ciencias Agrarias**, n. 36, v. 1, p. 77-87, 2015.
- COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; SILVA, F. O. D.; DUARTE, M. H. FLOWERING AND FRUCTIFICATION IN DIFFERENT TYPES OF CLADODES RED PITAYA IN LAVRAS-MG. **Revista Brasileira De Fruticultura**, n. 36, v. 1, p. 279-284, 2014.
- ENCISO, T. O. *et al.* POSTHARVEST QUALITY OF PITAHAYA (*Hylocereus undatus* Haw.) FRUITS HARVESTED IN THREE MATURITY STAGES. **Revista Fitotecnia Mexicana**, n. 34, v. 1, p. 63-72, Jan-Mar 2011.
- ESQUIVEL, P.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Comparison of morphological and chemical fruit traits from different pitaya genotypes (*Hylocereus* sp.) grown in Costa Rica. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, n. 81, v. 1, p. 7-14, 2007a.
- ESQUIVEL, P.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Fruit characteristics during growth and ripening of different *Hylocereus* genotypes. **European Journal of Horticultural Science**, 72, n. 5, p. 231-238, Oct 2007b.
- FERRERES, F. *et al.* Optimization of the recovery of high-value compounds from pitaya fruit by-products using microwave-assisted extraction. **Food Chemistry**, n. 230, p. 463-474, 2017.
- GAZIS, R. *et al.* First Report of Cactus virus X in *Hylocereus undatus* (Dragon Fruit) in Florida. **Plant Disease**, n. 102, v. 12, p. 2666-2667, 2018.
- GENGATHARAN, A.; DYKES, G. A.; CHOO, W. S. Stability of betacyanin from red pitahaya (*Hylocereus polyrhizus*) and its potential application as a natural colourant in milk. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 51, v. 2, p. 427-434, 2016.
- HERBACH, K. M. *et al.* Effects of processing and storage on juice colour and betacyanin stability of purple pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) juice. **European Food Research and Technology**, 224, n. 5, p. 649-658, Mar 2007.
- HERBACH, K. M.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Identification of heat-induced degradation products from purified betanin, phyllocactin and hylocerenin by high-performance liquid chromatography/electrospray ionization mass spectrometry. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, n. 19, v. 18, p. 2603-2616, 2005.
- HERBACH, K. M.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Thermal degradation of betacyanins in juices

- from purple pitaya *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose monitored by high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometric analyses. **European Food Research and Technology**, n. 219, v. 4, p. 377-385, 2004.
- HO, P. L. *et al.* Modelling respiration rate of dragon fruit as a function of gas composition and temperature. **Scientia Horticulturae**, 263, p. 10, 2020.
- HOA, T. T.; CLARK, C. J.; WADDELL, B. C.; WOOLF, A. B. Postharvest quality of Dragon fruit (*Hylocereus undatus*) following disinfecting hot air treatments. **Postharvest Biology and Technology**, 41, n. 1, p. 62-69, Jul 2006.
- IBRAHIM, S. R. M. *et al.* Beneficial phytochemicals, nutritional importance, and biological relevance—A review. **Journal of Food Biochemistry**, n. 42, v. 2, 2019.
- KHAIMOV, A.; MIZRAHI, Y. Effects of day-length, radiation, flower thinning and growth regulators on flowering of the vine cacti *Hylocereus undatus* and *Selenicereus megalanthus*. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, 81, n. 3, p. 465-470, May 2006.
- KHAIMOV-ARMOZA, A.; NOVAK, O.; STRNAD, M.; MIZRAHI, Y. The role of endogenous cytokinins and environmental factors in flowering in the vine cactus *Hylocereus undatus*. **Israel Journal of Plant Sciences**, n. 60, v. 3, p. 371-383, 2012.
- KISHORE, K. Phenological growth stages of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) according to the extended BBCH-scale. **Scientia Horticulturae**, n. 213, p. 294-302, 2016.
- LAN, G. B. *et al.* First Report of Brown Spot Disease Caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on *Hylocereus undatus* in Guangdong, Chinese Mainland. **Plant Disease**, n. 96, v. 11, p. 1702-1703, Nov 2012.
- LI, D. Q.; CISNEROS, A.; TEL-ZUR, N. An improved protocol for flow cytometry analysis of dragon fruit (*Hylocereus* spp.)-Species with a high polysaccharide content. **Scientia Horticulturae**, n. 220, p. 130-133, 2017.
- LIMA, D. D.; *et al.* Growth and nutrient accumulation in the aerial part of red pitaya (*Hylocereus* sp.). **Revista Brasileira De Fruticultura**, n. 41, v. 5, p. 11, 2019.
- MAGALHAES, D. S. *et al.* Physical and physicochemical modifications of white-fleshed pitaya throughout its development. **Scientia Horticulturae**, n. 243, p. 537-543, Jan 2019.
- MARQUES, V. B. *et al.* Cladode size in the production of red pitaya seedlings. **Revista Caatinga**, n. 24, v. 4, p. 50-54, 2011.
- MARQUES, V. B. *et al.* Depth of planting and apical dominance on cuttings of red pitaya. **Semina-Ciencias Agrarias**, n. 33, v. 6, p. 2091-2097, 2012.
- MARQUES, V. B. *et al.* Reproductive phenology of red pitaya in Lavras, MG, Brazil. **Ciencia Rural**, 41, n. 6, p. 984-987, Jun 2011.
- MATAN, N.; *et al.* Combined antibacterial activity of green tea extract with atmospheric radio-frequency plasma against pathogens on fresh-cut dragon fruit. **Food Control**, 50, p. 291-296, Apr 2015.
- MENEZES, T. P. *et al.* Endoreduplication in floral structure, vegetative and fruits of red pitaya with white pulp. **Bioscience Journal**, 32, n. 4, p. 931-939, Jul-Aug 2016.
- MENEZES, T. P. *et al.* Artificial pollination and fruit quality in red pitaya. **Bioscience Journal**, 31, n. 3, p. 801-807, May-Jun 2015.
- MENEZES, T. P.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. D.; COSTA, A. C. *et al.* Physical and physicochemical traits of red pitaya during ripeness. **Semina-Ciencias Agrarias**, n. 36, v. 2, p. 631-643, 2015.
- MOREIRA, R. A. *et al.* Production and quality of pitaya fruits with organic fertilization. **Revista Brasileira De Fruticultura**, n. 33, v. 1, p. 762-766, 2011.
- MOREIRA, R. A. *et al.* Growth of red pitaya with organic fertilizer and calcified seaweed. **Ciencia Rural**, n. 41, v. 5, p. 785-788, 2011.
- MUNIZ, J. P. D. *et al.* Floral biology, pollination requirements and behavior of floral visitors in two species of pitaya. **Revista Ciencia Agronomica**, n. 50, v. 4, p. 640-649, 2019.

- NERD, A. et al. High summer temperatures inhibit flowering in vine pitaya crops (*Hylocereus* spp.). **Scientia Horticulturae**, n. 96, v. 1-4, p. 343-350, Dec 2002.
- STINTZING, F. C.; CARLE, R. Betalains - emerging prospects for food scientists. **Trends in Food Science & Technology**, n. 18, v. 10, p. 514-525, 2007.
- STINTZING, F. C.; CONRAD, J.; IRIS, K.; BEIFUSS, U. *et al.* Structural investigations on betacyanin pigments by LC NMR and 2D NMR spectroscopy. **Phytochemistry**, 65, n. 4, p. 415-422, Feb 2004.
- STINTZING, F. C.; SCHIEBER, A.; CARLE, R. Evaluation of colour properties and chemical quality parameters of cactus juices. **European Food Research and Technology**, n. 216, v. 4, p. 303-311, 2003.
- TAIRA, J.; et al. Antioxidant capacity of betacyanins as radical scavengers for peroxy radical and nitric oxide. **Food Chemistry**, n. 166, p. 531-536, Jan 2015.
- TAKO, M. et al. Plant Phenolics and Phenolic-Enriched Extracts as Antimicrobial Agents against Food-Contaminating Microorganisms. **Antioxidants**, n. 9, v. 2, p. 21, 2020.
- TANG, P. Y. et al. Yield and Some Chemical Properties of Pectin Extracted from the Peels of Dragon Fruit *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton and Rose. **Philippine Agricultural Scientist**, n. 94, v. 3, p. 307-311, 2011.
- TAO, J.; QIAO, G.; WEN, X. P.; GAO, G. L. *et al.* Characterization of genetic relationship of dragon fruit accessions (*Hylocereus* spp.) by morphological traits and ISSR markers. **Scientia Horticulturae**, n. 170, p. 82-88, May 2014.
- TARNOWSKI, T. L. B.; PALMATEER, A. J.; CRANE, J. H. First Report of Fruit Rot on *Hylocereus undatus* Caused by *Bipolaris cactivora* in South Florida. **Plant Disease**, n. 94, v. 12, p. 1506-1506, 2010.
- TEL-ZUR, N. Pitahayas: Introduction, Agrotechniques, and Breeding. *In*: NEFZAOU, A.; INGLESE, P., *et al* (Ed.). **Vii International Congress on Cactus Pear and Cochineal**. Leuven 1: Int Soc Horticultural Science, 2013. n. 995, p. 109-115. (Acta Horticulturae).
- TEL-ZUR, N.; ABBO, S.; BAR-ZVI, B.; MIZRAHI, Y. Clone identification and genetic relationship among vine cacti from the genera *Hylocereus* and *Selenicereus* based on RAPD analysis. **Scientia Horticulturae**, n. 100, v. 1-4, p. 279-289, 2004.
- TEL-ZUR, N.; ABBO, S.; BAR-ZVI, D.; MIZRAHI, Y. Chromosome doubling in vine cacti hybrids. **Journal of Heredity**, n. 94, v. 4, p. 329-333, 2003.
- TEL-ZUR, N.; ABBO, S.; BAR-ZVI, D.; MIZRAHI, Y. Genetic relationships among *Hylocereus* and *Selenicereus* vine cacti (Cactaceae): Evidence from hybridization and cytological studies. **Annals of Botany**, n. 94, v. 4, p. 527-534, 2004.
- TEL-ZUR, N.; ABBO, S.; MIZRAHI, Y. Cytogenetics of semi-fertile triploid and aneuploid intergeneric vine cacti hybrids. **Journal of Heredity**, n. 96, v. 2, p. 124-131, 2005.
- TEL-ZUR, N.; DUDAI, M.; RAVEH, E.; MIZRAHI, Y. In situ induction of chromosome doubling in vine cacti (Cactaceae). **Scientia Horticulturae**, n. 129, v. 4, p. 570-576, 2011.
- TEL-ZUR, N.; DUDAI, M.; RAVEH, E.; MIZRAHI, Y. Selection of interspecific vine cacti hybrids (*Hylocereus* spp.) for self-compatibility. **Plant Breeding**, n. 131, v. 5, p. 681-685, 2012.
- TEL-ZUR, N.; et al. Phenotypic and genomic characterization of vine cactus collection (Cactaceae). **Genetic Resources and Crop Evolution**, n. 58, v. 7, p. 1075-1085, 2011.
- TEL-ZUR, N.; MOUYAL, J.; CISNEROS, A.; MIZRAHI, Y. Intergeneric hybridization within the tribe Hylocereeae, subfamily Cactoideae (Cactaceae). **Israel Journal of Plant Sciences**, n. 60, v. 3, p. 325-334, 2012.
- WINTER, K.; HOLTUM, J. A. M. How closely do the delta (13)C values of crassulacean acid metabolism plants reflect the proportion of CO(2) fixed during day and night? **Plant Physiology**, n. 129, v. 4, p. 1843-1851, 2002.