

CARACTERIZAÇÃO DO FRUTO DE PITAIA ORGÂNICA.

Luiza Maria de Souza Fernandes¹

Rogério Lopes Vieites²

Giuseppina Pace Pereira Lima³

Camila de Lima Braga⁴

José Liberio do Amaral⁵

RESUMO: Pitaia é um fruto de cactos colunares hemiepífitos pertencente à família *Cactaceae*, subfamília *Cactoideae* da tribo *Cacteae* agrupados em quatro gêneros principais: *Hylocereus*, *Selenicereus*, *Cereus* e *Stenocereus*. O gênero *Hylocereus* é nativo das florestas decíduas tropicais do México, Índia Ocidental, América Central e norte da América do Sul, mais comercializada no Brasil. O experimento foi realizado com frutos de *Hylocereus undatus*. A colheita procedeu-se pela manhã, no terceiro dia da primeira coloração. Os frutos foram cortados e separados polpa e casca, pesados e parte da polpa mixada e separada as porções para análises posteriores. Foram feitas as análises de massa da casca e polpa, firmeza, coloração, respiração, umidade, fibra bruta, lipídeos, matéria seca, minerais, cinzas, potencial hidrogeniônico, acidez titulável, sólidos solúveis, relação sólidos solúveis e acidez titulável, açúcar redutor; açúcar solúvel total, açúcar não redutor, vitamina C, Compostos fenólicos totais, Flavonoides totais, atividade da peroxidase e proteína total. A pitaia orgânica possui em média 458,44 de massa fresca, sendo que sua polpa possui 74,16 % e casca com 25,84 % da sua massa total. Sua polpa com 84,83 % de umidade, com teor considerável de fibra com 2,39 % e 0,47 g.100⁻¹ de lipídeos de sua massa fresca. A pitaia orgânica é rica em potássio, enxofre, magnésio, fósforo e cálcio. Pode-se referir a pitaia como fonte de compostos de alto valor biológico, rico em fenóis totais, flavonoides totais e vitamina C.

Palavras-chave: Vitamina C, flavonoides, compostos fenólicos

CHARACTERIZATION OF ORGANIC FRUIT PITAYA.

SUMMARY: Pitaya fruit and a hemi-epiphytes columnar cacti belonging to the *Cactaceae* family, subfamily *Cactoideae* tribe *Cacteae* grouped into four major genres: *Hylocereus*, *Selenicereus*, *Cereus* and *Stenocereus*. The *Hylocereus* Gender and the Native Deciduous Forests Tropical Mexico, West Indies, Central America and northern South America, More marketed in Brazil. The experiment was conducted with fruit *Hylocereus undatus*. The harvest proceeded in the morning, the third day of the first color. The fruits were cut and separated pulp and peel, and part of the heavy mixed pulp and separate portions for subsequent analysis. Were asked the mass analysis of the peel and pulp, firmness, color, breath, moisture, crude fiber, lipids, dry matter, minerals, ash, hydrogenionic potential, titratable acidity, soluble solids, soluble solids and titratable acidity, reducing sugar; Total soluble sugar, non-reducing sugar, vitamin C, total phenolics, total flavonoids peroxidase activity and total protein. The organic pitaya has averaged 458.44 of fresh pasta, and its pulp has 74.16% and bark with 25.84% of its total mass. Its pulp with 84.83% moisture, with considerable fiber content with 2.39% and 0.47 g.100⁻¹ lipid its fresh pasta. The organic dragon fruit is rich in potassium, sulfur, magnesium, phosphorus and calcium. You can refer to dragon fruit as a source of high biological value compounds rich in phenolics, total flavonoids and vitamin C.

Keywords: Vitamin C, flavonoids, phenolic compounds

¹ Bióloga, Mestre e Docente na Escola Estadual “Professora Maria Elza Ferreira Inácio” – SEDUC, Rondonópolis-MT. nandesf_mt@hotmail.com

² Professor - Programa de Pós- Graduação em Horticultura. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo.

³ Professor - Departamento de Bioquímica/ Instituto de Biotecnologia/ Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, /Rubião Junior /Botucatu, São Paulo.

⁴ Engenheira Agrônoma Mestre em Agronomia (Horticultura) pela Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP, Botucatu – São Paulo.

⁵ Professor Dr. do Departamento de Ciências Biológicas/ICEN/CUR

INTRODUÇÃO

Pitaia é o nome genérico atribuído a todos os frutos de cactos colunares hemiepífitos pertencente à família *Cactaceae*, subfamília *Cactoideae* da tribo *Cacteae* agrupados em quatro gêneros principais com gêneros *Hylocereus* (Britton & Rose, 1963), *Selenicereus* (BERGER A.) Riccob, *Cereus* (MILL), *Stenocereus* (BRITTON & ROSE, 1920, 1963; MIZRAHI et al., 1997).

Segundo Bravo-Hollis, (1978); Ortiz, (1999), os cactus hemiepífitos do gênero *Hylocereus* são nativos das florestas decíduas tropicais do México, Índia Ocidental, América Central e norte da América do Sul.

As plantas de *H. undatus* são ramificadas, com ramos trialados chamado cladódio, achatado em um dos lados, podendo atingir 20 cm a mais de comprimento e 5 a 7 cm de diâmetro. Segundo Fernandes et al. (2010), ao longo da ramificação na região achatada dos cladódios, quando em contato com qualquer matéria sólida, emitem raízes grampiformes para sustentação da parte aérea.

As flores são laterais, com 20 a 35 cm de comprimento, completas, com leve perfume e abertura floral noturna, os estames são de coloração amarelo claro, em centenas com valores superiores a 800, abaulados de forma côncava para o centro da flor, dispostos em fileiras ao redor do carpelo, em suas extremidades estão às anteras abundantes em pólen de coloração amarela. O pistilo medindo 20 cm de comprimento e 0,5 de diâmetro dispõe-se do centro para a lateral das fileiras dos estames, em sua parte apical os estigmas (Figura 1) formam de 18 a 28 delgados lóbulos cremosos esverdeados, semelhantes a tentáculos (FERNANDES et al., 2010).



Figura 1. Flor de *H. undatus*, com destaque para a presença dos estames e do pistilo. Fonte: Fernandes, 2010.

O órgão feminino da flor se destaca em posição superior às anteras, o que proporciona a alogamia. As pétalas brancas destacam a beleza dos estames e sépalas são de cor verde clara.

Na região do Município de São Manuel- SP, em observações feitas por Fernandes et al. (2010), as flores iniciam sua abertura por volta das 19 horas, sua total antese ocorre por volta das 21 horas nos dias quentes com temperaturas média de 23 a 24 °C, e no dia seguinte inicia-se o fechamento por volta de seis horas, logo na chegada dos primeiros raios solares. Por volta das dez horas da manhã a flor encontra-se com suas pétalas murchas e fechadas. A floração ocorre basicamente nos meses de novembro a março com pico de florescimento na segunda quinzena de dezembro a meados de fevereiro. Pode-se antecipar ou não, o que está possivelmente relacionado ao regime hídrico e temperatura. Em uma única planta pode-se encontrar, frutos maduros e em desenvolvimento, botões florais emergindo e em desenvolvimento como também botões florais em plena antese.

Rodrigues (2010) caracterizando o desenvolvimento de frutos de pitaia *Selenicereus setaceus*, conhecida como saborosa, observou que a concentração de sólidos solúveis (SS) e açúcares solúveis totais (AST) aumentou acentuadamente com a evolução dos estádios de desenvolvimento com valores máximos aos 63 dias após a antese, período este, em que a casca do fruto se apresentou totalmente vermelha. Os valores observados para SS e AST foram de 17,6% e 11,57 % respectivamente. Uma correlação negativa entre teores de amido e AST, decréscimo na concentração de amido com avanço do desenvolvimento e concomitantemente um aumento de AST foram observados.

Os frutos colhidos na fase de máxima coloração apresentaram baixa acidez e alta concentração de sólidos solúveis e açúcares solúveis. A relação percentual de sólidos solúvel e acidez titulável (em termos de ácido cítrico) foram de 40 para *H. undatus* e 22 para *H. polyrhizus* (NERD et al., 1999).

Além destes atributos de qualidade outros compostos também contribuem para o valor nutricional das frutas, tais como: vitamina C, proteínas, lipídios, minerais, fibras e compostos fenólicos.

Este trabalho teve como objetivo a caracterização dos frutos de pitaia orgânica nas condições edafoclimáticas de Itajobi-SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de pitiaia foram provenientes de um pomar, de produção orgânica, com 4 anos de formação, implantado através de propagação vegetativa com plantas da espécie *Hylocereus undatus*, localizado no município de Itajobí, SP, cujas coordenadas geográficas são: latitude de 21°19'00" S, longitude 49°09'30" W, e 453 m de altitude; a 230 Km de Botucatu. O solo nesta região é predominantemente argiloso. O clima é caracterizado tipo CWA, quente e chuvoso durante o verão, e inverno com ocorrência de temperatura amena e clima seco. A precipitação média anual de 1.461,5mm, temperatura mínima e máxima de 15,6 e 28,9 °C, respectivamente.

A colheita procedeu-se em 19 de março de 2010, pela manhã, no terceiro dia da primeira coloração e foram acondicionados em caixa de papelão, transportados em carro a temperatura 21 °C, para o Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônômicas e no Departamento de Química e Bioquímica IB–UNESP- Campus de Botucatu.

Os frutos previamente selecionados, padronizados em tamanho e coloração, ausentes de danos físicos, lavados em água corrente, secos em papel toalha, foram cortados e separados polpa e casca, pesados e parte da polpa mixada e separada as porções para análises posteriores. Foram feitas as análises físicas, físico-químicas e bioquímicas segundo metodologias descritas pelos autores a seguir (massa da casca e polpa, firmeza, coloração da casca e polpa , respiração, umidade fibra bruta, lipídeos, matéria seca, minerais, cinzas, potencial hidrogeniônico, acidez titulável(Inst. Adolfo Lutiz2008), sólidos solúveis (AOAC,1992), relação sólidos solúveis e acidez titulável (Tessler e Joslyn, 1961), açúcar redutor descrito por Somogyi e adaptado por Nelson, 1944; açúcar solúvel total (Dubois et al., 1956) ,açúcar não redutor, vitamina C (Terada et al.,1978), Compostos fenólicos totais (Singleton et. al, 1999), Flavonoides totais (Santos e Blatt,1998; Awad et al.,2000), atividade da peroxidase (Lima et al. 1999), proteína total (AOAC,1997). As análise foram realizadas no Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônômicas e no Laboratório de Química e Bioquímica do Departamento de Química e Bioquímica IB–UNESP- Campus de Botucatu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos foram da espécie *Hylocereus undatus*, classificados como baga, de casca com coloração rosa intenso avermelhada, coloração esta classificada de acordo com o diagrama de cromaticidade utilizando índice Chroma variando de 42,50 a 43,32; e Hue variando de 14,59 a 15,21(Tabela 2); com presença de brácteas (escamas) desenvolvidas, tenras e elevadas, as quais, quando o fruto recém-colhido (estádio de frescor), apresentavam coloração rosa intenso avermelhada na base e verde nas extremidades, como pode ser observado na figura 2.



Figura 2. Pitaya *Hylocereus undatus*. Fonte: Fernandes, 2010

No dia da colheita, os frutos de pitaya, (Tabela 1, 2, 3, 4 e 5), apresentaram valores médios de comprimento variando entre 104,36 a 111,9 mm, com diâmetro entre 87,44 a 92,68 mm, peso em média 452,36 a 464,98g, massa fresca de polpa entre 76,88 % a 73,28 % do seu peso total. A massa fresca da casca variou de 104,6 a 124,28 g o que corresponde um percentual de 23,12% a 26,72% do total da massa fresca do fruto. Quanto à firmeza, os frutos apresentaram valores de 1,39 a 1,53 N. Os dados referentes ao comprimento e diâmetro dos frutos com valores médios de $108,13 \pm 3,77$ mm e $90,06 \pm 2,62$ mm, respectivamente, pode considerar que são de tamanho médio, de fácil manuseio, facilitando transporte e armazenamento.

Tabela 1. Valores médios de características físicas na matéria fresca (MF) de frutos de pitáia orgânica no dia da colheita, provenientes da região de Itajobi-SP, da safra 2009/ 2010. Botucatu, UNESP, 2011.

Valores médios		
Características Físicas	Comp.(mm)	108,13 ± 3,77
	Diâmetro (mm)	90,06 ± 2,62
	Firmeza (N)	1,46 ± 0,68
	Massa Fresca (g)	458,44 ±6,54
	Massa Polpa (g)	339,99 ±6,41
	Massa Casca (g)	118,44 ± 5,84

Tabela 2. Valores médios da coloração da casca e polpa do fruto de pitáia orgânica no dia da colheita, provenientes da região de Itajobi-SP da safra 2009/ 2010. Botucatu, UNESP, 2011.

Valores médios		
Características físicas	Chroma Superior	42,50 ±2,32
	Chroma Mediano	42,74 ±1,23
	Chroma Inferior	43,32 ± 2,44
	Hue Superior	14,59 ±2,56
	Hue Mediano	13,86 ±2,62
	Hue Inferior	15,21 ± 2,66
	Choma polpa	2,90 ±0,34
	Hue polpa	94,01 ± 1,22

O pH da polpa dos frutos no dia da colheita foi de 4,67 a 4,81(Tabela 3) em frutos colhidos no terceiro dia após a primeira coloração, momento em que os frutos apresentaram coloração completa, este valor de pH indica leve acidez dos frutos. Os valores obtidos no presente trabalho foram inferiores aos encontrados por Rodrigues (2010) para a espécie nativa de *S. setaceus* com completa coloração aos 63 dias após antese (DAA), com valor de pH 6,43. As variações do pH entre espécies de pitáia pode estar relacionado a característica de cada espécie assim como a fase de amadurecimento

As proteínas, carboidratos e lipídeos são sintetizados e armazenados durante o desenvolvimento dos frutos, porém após sua colheita, estes compostos orgânicos são quebrados em metabólitos simples com liberação de energia e CO₂ pelo processo respiratório. Quanto maior a liberação de CO₂ pelo fruto maior sua atividade respiratória. No entanto no dia da colheita, os frutos de pitáia apresentaram baixa atividade respiratória com valor de 3,44 ±0,17 mL CO₂. kg⁻¹ h⁻¹, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios das características físico-químicas, químicas e bioquímica na matéria fresca (MF) de frutos de pitáia orgânica no dia da colheita, provenientes do município de Itajobi-SP, safra 2009/2010. Botucatu, UNESP, 2011

Valores médios		
Característica Físico-químicas e bioquímicas	pH	4,74 ± 0,07
	Índice de Amadurecimento	49,06 ± 2,58
	Acidez Tit.(g ác. Málico 100g ⁻¹ MF)	0,26 ± 0,01
	Sólido Solúvel (° Brix)	12,63±0,43
	Flavonoides (mg. rutina 100g ⁻¹)	3,49 ± 0,38
	Taxa de Respiração (mL CO ₂ Kg ⁻¹ h ⁻¹)	3,44 ± 0,17

O teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos é constituído não só de açúcares solúveis, como também em menores proporções de ácidos orgânicos, vitaminas, aminoácidos, pectinas e proteínas solúveis, como foi observado nos frutos de pitáia no dia da colheita, o teor de sólidos solúveis foram de 12,20 ° Brix a 13,06 ° Brix (Tabela 3). Kluge et al. (2002), relatam que no transcorrer do processo de amadurecimento da fruta, seja por biossíntese ou pela degradação de polissacarídeos, os sólidos solúveis geralmente são encontrados em maiores concentrações.

Os ácidos orgânicos presentes nos frutos podem apresentar de forma combinada com cátions na condição de sais ou livres, a soma de todos os ácidos presentes constitui a acidez titulável, sendo que na polpa dos frutos de pitáia, no dia da colheita, variou de 0,25% a 0,27% de ácido málico (Tabela 3). Maiores concentrações foram observadas em *S. setaceus* (Rodrigues, 2010), e *H. undatus* (NERD et al. , 1999), em frutos com máxima coloração.

A relação sólido solúvel e acidez titulável ou índice de amadurecimento (IM), mencionado por muitos autores como “Ratio”, expressa uma característica importante do fruto, sendo utilizado para avaliação do “flavor” e grau de amadurecimento. Nas condições em que a pitáia *H. undatus* foi cultivada, no dia da colheita seu IM expressou valor de 49,06±2,58 (Tabela 3). Resultado inferior foi encontrado nos frutos de *H. undatus* na máxima coloração (33 a 37 DAA) por Nerd et al. (1999), cultivada em Israel.

Os açúcares redutores presentes na polpa da pitáia no dia da colheita, representou 70,43 % dos açúcares totais, sendo que o açúcar total foi de 11,60±0,62 (Tabela 4). Resultado semelhante de açúcar total foi observado por Rodrigues (2010), nos frutos de *S. setaceus*, em máxima coloração.

Para os frutos de pitáia no dia da colheita (Tabela 4), o teor de vitamina C foi de 3,64± 0,11 mg 100g⁻¹ MF. Em comparação a concentração de vitamina C de outros frutos, a pitáia pode ser considerada boa fonte desta vitamina. Maiores valores de ácido ascórbico foram encontrados na polpa de pitáia em completa coloração, conduzida em casa de vegetação na

região de Negev, norte de Israel, que foram de 7,0 e 11,4 mg.100g⁻¹ MF para espécies *H. undatus* e *H. polyrhizus*, respectivamente (NERD et al.1999). Esta diferença na concentração de vitamina C nos frutos da mesma espécie, possivelmente pode ser atribuída à adubação de alta concentração de sais como nitrogênio que foi 23%, 3% de fósforo e 20% de potássio, por fértil irrigação.

Tabela 4. Valores médios das características físico-químicas, químicas e bioquímica na matéria fresca (MF) de frutos de pitaia orgânica no dia da colheita, provenientes do município de Itajobi - SP, safra 2009/2010. Botucatu, UNESP, 2011.

		Valores médios
Características físico-químicas e bioquímicas	Açúcar Redutor	8,17 ± 0,29
	Açúcar Total (%)	11,60 ± 0,62
	Peroxidase (m mol de H ₂ O ₂ Dec. µg ⁻¹ min ⁻¹)	0,116 ± 0,01
	Fenóis Totais (mg AG 100g ⁻¹ MF)	8,59 ± 0,29
	Vit. C (mg100g ⁻¹ MF)	3,64 ± 0,11

Os flavonoides totais expressos em teores de rutina, apresentaram valores de 3,49 ± 0,38 mg.100g⁻¹ MF e Fenóis totais expressos em teores de ácido gálico, apresentaram valores de 8,59 mg.100g⁻¹ de MF da polpa (Tabela 3 e 4). Pelo alto valor biológico destes compostos e em relação à concentração destes em outros frutos, a pitaia pode ser considerada importante fonte de antioxidantes.

De acordo com a Tabela 5, o teor de proteínas totais variou entre 0,628 a 0,632 % MF no dia da colheita. Porém maior percentual foi observado para a mesma espécie (LE BELLEC et. al 2006), e para frutos de *S. setaceus* (RODRIGUES 2010).

O percentual de umidade da polpa de pitaia, no dia da colheita variou de 84,42 a 85,24 %, assim como a matéria seca (MS) apresentou percentual de 15,17± 0,41 % (Tabela 5).

Tabela 5. Valores percentuais das características físico-químicas na matéria fresca (MF) de frutos de pitaia orgânica no dia da colheita, proveniente do município de Itajobi-SP, safra 2009/2010. Botucatu, UNESP, 2011.

Valores médios	Umidade	Matéria Seca	Cinzas	Lipídeos	Proteína Bruta	Fibra Bruta
	84,83 ± 0,41	15,17± 0,41	0,07± 0,01	0,47± 0,06	0,63± 0,002	2,39± 0,06

Pelas avaliações de amostras representativas da polpa da pitaia orgânica no dia da colheita, foi observados teores de lipídeos (extrato etéreo) de 0,47 ± 0,06 g.100⁻¹ MF (Tabela 5). Segundo Chemah et al. (2010), a polpa da pitaia com inúmeras sementes apresenta concentrações consideráveis de excelentes óleos com maior concentração de ácidos graxos poli-insaturados como os ácidos linoleicos e linolênicos. Esses teores podem ser justificados

pela característica peculiar das sementes de pitáia, pois segundo Taiz & Zeiger 2006, os frutos constituídos por sementes pequenas possuem grande capacidade de armazenamento de óleos.

Os polissacarídeos como celulose, hemicelulose e pectinas são substâncias, que constituem as fibras dietéticas, os teores destes compostos na polpa da pitáia *H. undatus* analisada no presente trabalho, apresentou percentual de $2,39 \pm 0,06 \text{ g.100g}^{-1}$, resultados semelhantes reportados por Mahattanatawee et al., 2006, em outros trabalhos com teores que variaram de 2,14 a 3,2 para a mesma espécie, no entanto resultados inferiores foi relatado por Rodrigues (2010) para *S. setaceus*. Gondim et al. (2005), referem que polpas de frutas são no geral importantes fontes de fibras por apresentarem de 2 a 3 % de fibras totais. No organismo humano dietas pobres desse componente levam à constipação intestinal, ao aumento no risco de doenças coronarianas e ao aumento dos níveis de glicose no sangue.

Os teores de cinzas referem ao resíduo inorgânico remanescente da queima da matéria orgânica e sua composição corresponde à quantidade de substâncias minerais presentes nos alimentos, portanto para os teores de cinzas da polpa pitáia orgânica foram verificados valores de $0,07 \pm 0,01 \text{ g.100g}^{-1}$ MF.

Os macro elementos e micro elementos avaliados no presente trabalho (Tabela 6), consideráveis teores de magnésio, enxofre e fósforo foram observados na polpa de pitáia orgânica com valores de $16,33 \pm 0,8$ e $39,17 \pm 0,31$ e $15,5 \pm 1,2 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ MF, respectivamente. Porém menores teores foi observado em *S. setaceus*, pitáia nativa do cerrado brasileiro (Rodrigues, 2010) e em comparação a muitos outros frutos convencionais. Entretanto foram observados valores inferiores para os microelementos na pitáia orgânica *H. undatus* quando comparadas com os teores destes elementos na pitáia *S. setaceus* (saborosa) observados por Rodrigues (2010). Os valores de manganês, zinco e cobre foram de $0,12 \pm 0,003$; $0,13 \pm 0,002$ e $0,12 \pm 0,003 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ MF, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6. Valores médios de minerais na matéria fresca (MF) de frutos de pitáia orgânica no dia da colheita, provenientes do município de Itajobi-SP safra 2009/2010. Botucatu, UNESP, 2011.

Valor médio	P	K	Ca	Mg	S	Na	Mn	Zn	Cu
	mg.100g ⁻¹								
	15,5± 1,2	90,83± 2	2,3±0,2	16,33±0,8	39,17±0,3	0,37±0,02	0,12±0,003	0,13±0,002	0,12±0,003

Para Chitarra & Chitarra (2005), as frutas apresentam teores relativamente elevados de minerais, notadamente de cálcio, fósforo e ferro, no entanto no presente trabalho teores mais

elevados foram observados para potássio com 90,83 mg 100g⁻¹, enxofre com 39,17 mg 100g⁻¹, magnésio com 16,33 mg 100g⁻¹ e fósforo 15,50 mg 100g⁻¹ MF (Tabela 6).

CONCLUSÃO

Apitaia orgânica *Hylocereus undatus* é um fruto rico em substâncias de alto valor biológico expressando consideráveis concentrações de Vitamina C, Flavonoides totais, Fenóis totais e como também ricos em fibra e minerais importantes para o organismo humano, expressando alta concentração de potássio, magnésio e fósforo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the association of the agricultural chemists**. 15. ed. Washington, 1992. 1018 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. 12. ed. Washington, 1975. 1094 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of official analytical chemists. 16. ed. Washington, 1997. v. 2.

AWAD, A. M.; JAGER, A. de; WESTING, L.M. van. Flavonoid and chlorogenic acid levels in apple fruit: characterization of variation. **Scientia Horticulturae**, v. 83, p. 249-263, 2000.

BLEINROTH, E. W.; ZUCHINI, A. G.; POMPEO, R. M. Determinação das características físicas e mecânicas de variedades de abacate e sua conservação pelo frio. **Coletânea ITAL**, Campinas. v. 7, n. 1, p. 29-81, 1976.

BRAVO-HOLLIS, H. Las cactáceas de México, **Universidad Nacional Autónoma de México**, México D.F. p. 743, 1978.

BRITTON N.L. Descriptions and illustrations of plants of the cactus family. in: ROSE, J. N. **Dover Publication**, New York, USA, 1963, v. 1-2, p. 183-195.

BRITTON, N.L.; ROSE, J.N. The cactaceae: descriptions and illustrations of plants of the cactus family. Washington: The Carnegie Institution of Washington, 1920. v. 2.

CHEMAH, T.C.; et al. Determination of pitaya seeds as a natural antioxidant and source of essential fatty acids. **International Food Research Journal**, n. 17, p. 1003-1010, 2010.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2005. 783 p.

DUBOIS, M; et al. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. **Analytical Chemistry**, v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.

FERNADES, L. M. de S.; et al. Características pós-colheita em frutos de pitaya orgânica submetida a diferentes doses de irradiação. **Revista Biodiversidade**, Rondonópolis, UFMT, v. 9, n. 1, 2010.

GONDIM, J.A.M., MOURA, M.F.V., DANTAS, A.S., MEDEIROS, R.L.S., SANTOS, K.M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, vl.25, n.24, p.825-827, out-dez. 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ; **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** - 4 ed, 1 ed Digital. IMESP, São Paulo, 2008, p. 135-136. Disponível em: <www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: mar. 2009.

KLUGE, R. A.; et al. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2. ed. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214 p.

KONICA MINOLTA. **Comunicação precisa da cor: controle de qualidade da percepção à instrumentação**. 1998. 59 p.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. In: Cirad/EDP Sciences, **Fruits**. 2006, v. 61, cap. 4, p. 237-250.

LIMA, G. P. P.; BRASIL, O. G.; OLIVEIRA, A. M. de. Polyamines and peroxidase activity in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under saline stress. **Science Agrícola**, v. 56, n. 1, 1999.

MAHATTANATAWEE, K., MANTHEY, J. A., LUZIO, G., TALCOTT, S. T., GOODNER, K. L. and BALDWIN, E. A. 2006. Total antioxidant activity and fiber content of select Floridagrown tropical fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54 (19): 7355-7363.

MIZRAHI Y.; NERD, A.; NOBEL, P.S. Cacti as crop, **Hortic**. v. 18, p. 291-320, 1997.

NELSON, N.A. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of Glucose. *Journal Biological Chemistry*, v.153, p.375-80, 1944.

NERD, A.; GUTMAN, F.; MIZRAHI, Y. Ripening and postharvest behaviour of fruits of two *Hylocereus* species (Cactaceae). **Postharvest Biology and Technology**. v. 17, n. 1, p. 39-45, Jan/Sep. 1999.

ORTIZ, H. Y. J. Pitahaya: Un Nuevo Cultivo para México. **Colección de Textos Politécnicos. Serie Biotecnologías**. Limusa, México: Noriega Editores, p. 111, 1999.

RODRIGUES, L. J. **Desenvolvimento e processamento mínimo de pitaia nativa (*Selenicereus setaceus* Rizz.) do cerrado brasileiro**. 2010. Tese (doutorado - Universidade Federal de Lavras/UFLA), Lavras, 2010.

SANTOS, M. D.; BLATT, C. T. T. Teor de flavonoides e fenóis totais em folhas de *Pyrostegia venusta* Miers. de mata e cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, n. 2, p. 135-140, 1998.

SARRUGE, J. R., HAAG, H. P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ, p. 56,1974.

SINGLETON, V.L., ORTHOFER, R., LAMUELA-RAVENTOS, R.M. (1999): Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol.* 299, 152-178.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto Alegre:Artmed, 2006. 719 p.
TERADA, M. et al. Differential rapid analysis of ascorbic acid and ascorbic acid 2-sulfate by dinitrophenylhydrazine method. *Annals of Biochemistry*, London, v. 84, p. 604-608, 1978.

TESSLER, D. K.; JOSLYN, M. A. **Fruit and Vegetables juice processing tecnology**. Westport: Conn. Avi, 1961. 1028p.