

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE BILIMBÍ (*Averrhoa bilimbi* L.) PRODUZIDOS NO ESTADO DO RN.

Pahlevi Augusto de Souza

Eng. Agr. D. Sc. Fitotecnia – Professor Efetivo do Instituto Federal, IFCE - *Campus* Limoeiro do Norte. E-mail: pahlevi@ifce.edu.br

Rosemberg Ferreira Senhor

Eng. Agr. D. Sc. em Fitopatologia. E-mail: berg_fit@hotmail.com

Franciscleudo Bezerra da Costa

Eng. Agr. D. Sc. Fisiologia Vegetal – Professor Adjunto do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, CCTA / UFCG – *Campus* Pombal.

E-mail: franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br

Raimunda Valdenice da Silva Freitas

Graduanda em Tecnologia em Alimentos, IFCE. E-mail: valdenice2006@yahoo.com.br

Mayara Salgado Silva

Graduada em Tecnologia em Alimentos, IFCE. E-mail: salgado_mayara@hotmail.com

RESUMO – Objetivou-se realizar a caracterização de frutos de bilimbí (*Averrhoa bilimbi* L.) em dois estádios de maturação. Os bilimbís foram colhidos em dois estádios de maturação (determinados pela coloração) em dez plantas no município de Arêz – RN em novembro de 2006, e transportados em isopor com gelo à Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo os tratamentos compostos pelos frutos verdes ou maduros. Avaliou-se SS, firmeza da polpa, pH, AT, vitamina C e relação SS/AT. Conclui-se que o estágio de maturação influencia nas características físico-químicas dos bilimbís, tendo o fruto maduro apresentado maiores valores de vitamina C e menores de acidez. Por isso, é recomendado consumir o fruto quando o mesmo estiver totalmente maduro.

Palavras-chave: *Averrhoa bilimbi* L, pós-colheita, caracterização.

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF BILIMBÍ FRUITS (*Averrhoa bilimbi* L.) CULTIVATED IN RN STATE

ABSTRACT – Aimed to investigate the physicochemical characterization of bilimbi fruits (*Averrhoa bilimbi* L.) at two maturation stadiums. The bilimbi fruits were harvested at two maturation stadiums (determined by color) in ten plants in Arêz – RN in november 2006, and transported in polystyrene box with ice to Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN. Was used a completely randomized design, being treats composed by green or yellow fruits. It was evaluated soluble solids (SS), flesh firmness, pH, titratable acidity (AT), vitamin C and ratio (SS/AT). It was concluded that maturation stadium had effect under physicochemical characteristics of bilimbi fruits, and the ripe fruit presented higher values of vitamin C and lower of titratable acidity. So, is recommended to consume the fruit totally ripe.

Keywords: *Averrhoa bilimbi* L, postharvest, characterization.

INTRODUÇÃO

O bilimbí (*Averrhoa bilimbi* L.) pertence à família Oxalidaceae, a mesma da carambola, sendo largamente cultivado nos trópicos. No Brasil, seu cultivo é realizado nos estados do Rio de Janeiro, Amazonas, Pará e Santa Catarina, além de ser encontrado em vários estados do Nordeste, sendo conhecido como “biri-biri”, “caramboleira amarela”, “limão de caiena”, “azedinho” ou “limão do Pará” (LIMA *et al.*, 2001). A árvore de bilimbí pode alcançar cerca de 15 metros de altura. Os frutos são cilíndricos com cinco lobos longitudinais que, durante o amadurecimento, passam da coloração verde para o amarelo claro (MATHEW *et al.*, 1993).

Seu suco contém alto teor de ácido oxálico além de ser fonte de vitamina C (LIMA *et al.*, 2001). Verde ou maduro, o bilimbí é, quase sempre, considerado muito ácido e amargo para ser consumido *in natura*, é usado para a elaboração de picles, geléias, sucos e compotas.

Várias pesquisas no mundo tem estudado o bilimbí. Entretanto, a composição química de frutos cultivados em diferentes regiões pode variar por causa de fatores como genética, solo, localização, estação do ano e estágio de maturação (LIMA *et al.*, 2001). Dessa forma, objetivou-se caracterizar os parâmetros físico-químicos de frutos de bilimbí em dois estádios de maturação aparente (verde e maduro).

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de bilimbí foram colhidos diretamente na copa da planta em dois estádios de maturação aparentes, verde (casca verde) e maduro (casca amarela) em dez plantas no município de Arêz – RN em novembro de 2006. O município encontra-se situado a aproximadamente 52 m de altitude, apresenta como coordenadas geográficas - 6° 11' 40" de latitude Sul e 35° 09' 37" de longitude Oeste do meridiano de Greenwich. O clima da região, na classificação de Köppen, é do tipo AM, Tropical Chuvoso, (megatérmico), com verão seco, precipitação média anual de 1.535,2 mm, temperatura média anual de 25,3°C e umidade relativa do ar média anual de 79%. Posteriormente, os frutos foram transportados em isopor contendo sacos com gelo ao laboratório de pós-colheita da Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN. No laboratório procederam-se as análises químicas e físicas. No caso das avaliações químicas, os frutos foram picados e prensados em espremedores utilizados para batatas até a retirada total do suco.

Em seguida o suco foi filtrado em papel de filtro e utilizado para as seguintes análises químicas: sólidos solúveis (SS), utilizando-se um refratômetro digital,

modelo PR-100 Pallette da marca ATAGO com compensação automática de temperatura de acordo com a Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2002), firmeza da polpa, utilizando penetrômetro manual McCormick modelo FT 327 com ponteira cilíndrica de 8 mm de diâmetro, sendo realizadas duas medições em regiões equidistantes por fruto; pH, por meio de um potenciômetro digital, previamente calibrado, modelo pH Meter Tec-2, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985); acidez titulável, por titulometria com NaOH a 0,1N; vitamina C, segundo método de Tilmman (STROHECKER e HENNING, 1967) e o resultado expresso em mg/100 mL de suco e a relação SS/AT. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram os estádios de maturação (verde e maduro) com três repetições compostas de quatro frutos cada, totalizando 12 frutos para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas da UFV (SAEG - UFV). Posteriormente, para a comparação das médias, foi aplicado o teste de Tukey adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fruto de bilimbí quando verde tem coloração da casca verde que passa a amarela quando o fruto está maduro. A casca do fruto é uma película fina, que facilmente se danifica, o que torna o fruto muito susceptível a perda de umidade. O fruto apresenta pequenas sementes e seu aroma característico lembra a carambola. Não houve diferença significativa nos teores de SS. Porém, o fruto verde apresentou 3,1 % a mais de sólidos solúveis quando comparado com o fruto maduro (Tabela 1). Todavia, LIMA *et al.* (2001) verificaram maiores valores de SS para bilimbis maduro (4,64%) em relação aos verdes (3,94%). Da mesma forma, Araújo *et al.* (2009), caracterizando químico fisicamente os frutos de biri-biri em três estádios de maturação, também verificaram ligeiro aumento nos teores de SS com o amadurecimento dos frutos.

Os resultados encontrados no presente trabalho devem estar relacionados com a maior concentração de ácidos nos frutos verdes. Além dos açúcares, que são encontrados em maiores quantidades, os sólidos solúveis são compostos por ácidos orgânicos, vitaminas, fenólicos e pectinas.

A firmeza da polpa não diferiu estatisticamente entre os estádios de maturação (Tabela 1), tendo os frutos verdes, em média, apresentado maiores valores de firmeza. O fruto de bilimbí é bastante suculento chegando a ter 76,14 % de rendimento de suco. Essa alta suculência poderá causar perda de qualidade se o fruto não for armazenado adequadamente, pois a perda de umidade pode influenciar numa maior redução na firmeza dos

frutos, visto que a água ajuda a estabilidade estrutural da parede celular (BARTLEY e KNEE, 1982).

Verificou-se diferença significativa para a acidez titulável (AT), mas não para o pH (Tabela 1). Para a acidez os valores variaram de 5,67 a 4,53% de ácido oxálico nos frutos verdes e maduros, respectivamente. Já para o pH foram verificados valores baixíssimos variando de 0,74 a 0,78 para os frutos verdes e maduros, respectivamente. Os valores de AT e pH foram inferiores aos encontrados por LIMA *et al* (2001), que verificaram variação de 8,57 a 10,32% de ácido oxálico e de 0,9 a 1,5 de pH.

Os frutos maduros de bilimbís apresentaram valores 23,13 % superiores de vitamina C em relação aos frutos verdes (Tabela 1), com valores médios de 33,63 e 43,75 mg/100mL para cada estágio, respectivamente. Resultado semelhante foi obtido por LIMA *et al.* (2001), que verificaram valores variando de 60,95 a 20,82 mg/100g de vitamina C para os frutos maduros e verdes, respectivamente. Esse padrão também foi observado em goiaba (ESTEVES *et al.*, 1984). Porém, Araújo *et al.* (2009) não verificaram diferenças estatísticas entre os estádios de maturação com maiores valores médios para

os frutos verdes. Em outros frutos como a acerola, os níveis mais altos são encontrados nos frutos mais verdes (CARVALHO e MANICA, 1993). O fruto maduro de bilimbí é uma boa fonte de vitamina C, tendo seu uso medicinal sido indicado contra escorbuto (WONG e WONG, 1995). A disponibilidade de frutos ricos em vitamina C é importante no tocante à prevenção e manifestação de doenças, além de ser o componente nutricional mais importante e pode ser utilizado como índice de qualidade dos alimentos.

Observou-se diferença significativa para a relação SS/AT (Tabela 1), com os frutos maduros apresentando maiores valores dessa característica. A quantificação da relação entre o teor de sólidos solúveis totais e a acidez titulável está relacionada com o balanço entre açúcares e ácidos presentes na fruta, sendo importante indicativo do sabor. Ao se estabelecer essa relação, deve-se ter cuidado pelo fato de que algumas frutas, contendo baixos teores de ácidos e sólidos solúveis, apresentem elevadas relações SS/AT, o que pode conduzir a interpretações erradas a respeito da qualidade comestível (KLUGE, 2006).

Tabela 1. Valores médios de sólidos solúveis (SS), firmeza da polpa, acidez titulável (AT); pH; vitamina C (mg de ácido ascórbico/ 100g⁻¹ de polpa); e relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) de frutos de bilimbís colhidos em dois estádios de maturação. Mossoró UFERSA, 2008.

Estádio de maturação	Características avaliadas					
	SS (%)	Firmeza da polpa (N)	AT (% ac. oxálico)	pH	Vitamina C (mg/100g)	SS/AT
Verde	5,03 a	27,43 a	5,67 a	0,74 a	33,63 b	0,89 b
Maduro	4,87 a	26,38 a	4,53 b	0,78 a	43,75 a	1,07 a
Média geral	4,95	26,91	5,10	0,76	38,69	0,98
CV (%)	7,24	7,65	4,45	8,65	12,14	9,20

Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o estágio de maturação influencia nas características químicas dos bilimbís, tendo o fruto maduro apresentado maiores valores de vitamina C e menores de acidez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, E. R.; ALVES, L. I. F.; REGO, E. R.; REGO, M. M.; CASTRO, J. P.; SAPUCAY, M. J. L. C. Caracterização físico-química de frutos de biri-biri. *Biotemas*, vol.22, n. 4. P. 225-230. 2009.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, 2002, 1115p.
- BARTLEY, I. M.; KNEE, M. The chemistry of textural changes in fruit during storage. **Food Chemistry**, London, v. 9, n. 7, p. 47 - 58, 1982.
- CARVALHO, R. I. N. de; MANICA, I. Acerola: composição e armazenamento de frutos. **Caderno de Horticultura - UFRGS.**, Porto Alegre, v. 1., p.1-7, 1993.
- ESTEVES, M. T. da C.; CARVALHO, V. D. de ; CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B.; PAULA M. B. **Caracterização dos frutos de seis cultivares de goibeiras (*Psidium guajava* L.) na maturação. II- vitamina C e taninos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. p.490-500.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos de alimentos**. 3.ed. São Paulo: IAL, 1985. v. 1, 553p.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Campinas: Rural, 2002. p. 214.

LIMA, V. L. A. G.; MELO, E. A.; LIMA, L. S. Physicochemical characteristics of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 421 - 423, 2001.

MATHEW, L.; GEORGE, S. T.; BABYLATHA, A. K.; GEETHA, C. K. Flowering and fruitdevelopment in bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.). **South Indian Horticulture**, v. 41, n. 1, p. 41 - 42, 1993.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967, 42 p.

WONG, K. C.; WONG, S. N. Volatile constituents of *Averrhoa bilimbi* L. fruit. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 7, n. 6, p. 691 - 693, 1995.

Recebido em 12/12/2010

Aceito em 27/03/2011