

ESTUDO DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO BIRI-BIRI (*AVERRHOA BILIBI* L.) PARA FINS FERMENTATIVOS

Yzana Rios Cunha¹; Giovani Brandão Mafra de Carvalho²; Mariângela Vieira Lopes Silva³; Elisa Teshima⁴; Nathalia Sousa Araújo⁵

1. Mestranda em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: yzarios@yahoo.com.br
2. Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: gbmafra@yahoo.com.br
3. Participante do projeto Caracterização físico-química do biri-biri para fins fermentativos, Departamento de Ciências da Vida, Universidade Estadual da Bahia, e-mail: mlopes@uneb.br
4. Participante do projeto Caracterização físico-química do biri-biri para fins fermentativos, Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: eteshima@hotmail.com
5. Participante do projeto Caracterização físico-química do biri-biri para fins fermentativos, Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: nath.ap@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: *Averrhoa bilibi* L., biri-biri, físico-química.

INTRODUÇÃO

O biri-biri, como é mais conhecido popularmente, é uma espécie vegetal pertencente à família Oxalidaceae, cuja espécie *Averrhoa bilibi* L., também conhecida por bilimbi ou limão-japonês ou limão-de-caiena e pode ter sido originária da Índia ou Malásia. Trata-se de uma pequena árvore, que produz frutos do tipo baga, cilíndricos apresentando cinco lóbulos longitudinais que mudam de coloração de acordo com o estágio de maturação, de verde a amarelada, onde o aumento máximo do peso e das dimensões das frutas ocorre quando o fruto atinge o grau de maturação completa. (LIMA, *et al.* 2001).

O biri-biri é um fruto comestível que possui elevada acidez, sendo utilizado na produção de geléia e conservas. (ARAÚJO, *et al.* 2009). De acordo com Lima *et al.* (2001) este fruto é rico em vitamina C e em minerais importantes para o funcionamento do organismo, porém o consumo deve ser criterioso devido ao elevado teor de ácido oxálico. (ARAÚJO, *et al.* [s.d]). Além das propriedades nutricionais, propriedades terapêuticas também têm sido estudadas. Pushparaj *et al.* (2000) verificaram efeitos hipoglicemiantes e hipolipemiantes com o uso oral de extrato de *Averrhoa bilibi* L. em ratos diabéticos por indução e com ração hiperlipídica.

Na cidade de Feira de Santana, Bahia, é encontrado em todas as feiras livres facilmente. O potencial econômico desse fruto deve ser considerado, dada a sua grande adaptação ao clima tropical. Segundo Lorenzi *et al.* (2006), uma das formas de utilização do biri-biri é para elaboração de picles. A fermentação é um dos métodos mais antigos de processamento para preservação dos alimentos que favorece alterações físico-químicas que lhe conferem sabores e características físicas novas desejáveis. (GOLDINI e GOLDINI, 2001). Portanto, o objetivo do presente trabalho foi estudar a caracterização do biri-biri comercializado em feiras livres da cidade de Feira de Santana do ponto de vista físico-químico para posterior elaboração de picles deste fruto através da fermentação láctica.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Bromatologia da Universidade Estadual da Bahia, Departamento de Ciências da Vida, Campus Salvador. Os frutos de biri-biri foram adquiridos no comércio local da cidade de Feira de Santana - Bahia, em uma feira livre do centro desta cidade. Inicialmente os frutos foram pesados com uma balança analítica da marca Shimadzer, modelo AY 220 com capacidade de 220 g e medidos com paquímetro, aqueles com tamanho maior que 7,22 cm de comprimento, superiores a 25,26 g de peso e com a coloração verde amarelada, foram escolhidos para as demais análises, pois para Araújo *et al.* (2009), com essas características os frutos se apresentam com graus de maturação

intermediária e completa, o mesmo grau de maturação que será utilizado para posterior estudo da elaboração de pickles por fermentação láctica.

As características avaliadas foram: Sólidos solúveis total ($^{\circ}$ Brix), acidez titulável (g de ácido cítrico por 100g), pH do fruto triturado em almofariz com auxílio de pistilo e sem diluição, pH do fruto processado através da liquidificação e com diluição de 10:1, açúcares redutores, vitamina C, ácido oxálico e compostos fenólicos.

Para o tratamento da amostra, foram escolhidos 22 frutos, onde 20 foram processados em liquidificador da marca Walita e dois foram triturados em almofariz com a ajuda de pistilo para avaliação do pH e vitamina C.

Para determinação do pH foi usado um potenciômetro da marca Hanna Instruments Calibration, modelo HI 221; sólidos solúveis totais expressos em $^{\circ}$ Brix utilizando refratômetro digital portátil da marca Reichert modelo AR200. A acidez titulável foi determinada, titulando-se a amostra com solução de hidróxido de sódio a 0,1 N, e utilizando-se fenolftaleína como indicador expressando-se o resultado final em percentagem de ácido cítrico (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

Para determinação de compostos fenólicos, a amostra foi diluída em água destilada numa proporção de um para cinco, foi submetida agitação por 30 minutos em um agitador, a uma alíquota de 0,5 mL da amostra foi adicionado dois mL do reagente Folin-Denis e 2,5 mL de carbonato de sódio a 7,5 % e adicionado água destilada até volume de 50 mL, depois foi colada em banho-maria a 55 $^{\circ}$ C até coloração azul igual ao branco, o que caracteriza redução do reagente de Folin-Denis pelos compostos fenólicos. A leitura da absorbância foi realizada em espectrofotômetro ajustado a um comprimento de onda de 760 nm e a quantidade total de fenóis foi quantificada por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico e expressa em equivalentes de ácido gálico (GAE) por 100g de fruto. (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

O oxalato foi extraído a quente com ácido clorídrico, precipitado e quantificado pela titulação do ácido oxálico com permanganato de potássio também de acordo com métodos estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). As análises foram feitas em triplicata e os resultados expressos foram obtidos através do cálculo da média considerando desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de peso dos 22 frutos analisados foi de 29,33 g e a média de comprimento de 7,34 cm, valores próximos aos encontrados por Araújo *et al.* (2009) para os frutos de biri-biri classificados com maturação intermediária, 25,26 g de peso e 7,44 cm de comprimento.

Na tabela 1 podemos visualizar os valores determinados para vitamina C, acidez titulável e a quantidade de ácido cítrico encontrados em 100g do biri-biri, os resultados encontrados foram respectivamente 79,25 mg, 2,35 %, 1,4982 g. No estudo de Araújo *et al.* (2009) para o biri-biri no estágio de maturação intermediário os resultados foram 41,69 mg de vitamina C e 1,51 g de ácido cítrico. Para determinação de vitamina C também foi utilizado o suco puro extraído com pistilo para evitar possíveis perdas no processamento através da liquidificação. Curiosamente a quantidade de vitamina C em 100g de biri-biri também foi avaliada por Lorenzi *et al.* (2006), que obteve como resultado apenas 2 mg. Em um estudo realizado por Ribeiro *et al.* (2010), foi encontrado valores de vitamina C que variaram entre 20,82 e 60,95 mg.100 g⁻¹ de biri-biri.

O pH foi determinado de duas formas, através do suco puro do fruto extraído a partir da maceração com pistilo e com o fruto processado e diluído 10 g em 100 mL de acordo com as recomendações do Instituto Adolfo Lutz de 1985. Os valores encontrados foram 1,50 e 2,24; respectivamente, este último foi semelhante ao valor encontrado por Araújo *et al.* (2009), pH 2,46 para frutos de biri-biri classificados como maturação intermediária.

Tabela 1 - Caracterização físico-química do biri-biri (*Averrhoa bilibi* L.).

Parâmetros analisados	Comprimento (cm)	Peso do fruto (g)	Vitamina C (mg / 100)	Acidez titulável (%)	Acidez titulável (g de ácido cítrico / 100 g)
Média	7,34	29,33	79,25	2,35	1,49
Desvio Padrão	0,50	4,23	0	0,05	0,03

O resultado da determinação de sólidos solúveis totais (SST) encontrados no atual estudo foi de 3,36 °Brix, no estudo de Araújo *et al.* (2009) o resultado dos SST para o biri-biri com grau de maturação intermediária foi de 2,59 °Brix, os frutos classificados como maduros tiveram o valor de SST de 3,23 °Brix, o que sugere que os frutos utilizados podem ter grau de maturação entre intermediário e maduro.

O ácido oxálico também foi determinado em 796,11 mg % de biri-biri. O ácido oxálico é considerado um fator anti-nutricional, o efeito tóxico deste no organismo se dá pela formação de cristais de oxalato de cálcio e sua precipitação no organismo, diminuindo a disponibilidade para realização de numerosos processos fisiológicos (FABRE & TRUHAUT, 1971; MASSEY, *et al.* 1993). De acordo com Mahan (2010), essa quantidade de ácido oxálico é considerada elevada e perde apenas para ruibarbo cozido que contém 860 mg % do vegetal, sendo portanto o valor mais elevado que todos os demais vegetais.

Com relação ao conteúdo de composto fenólicos, foi encontrado uma média de 52,75 mg de ácido gálico por 100g do fruto, esse valor é considerado baixo quando comparando com o encontrado em carambolas por COELHO *et al.* (2008) que foi de 927 mg de ácido gálico em 100g do fruto com maturação intermediária e 666 mg no fruto maduro.

Tabela 2 - Caracterização físico-química do biri-biri (*Averrhoa bilibi* L.).

Parâmetros analisados	pH ¹	pH ²	SST (°Brix)	Açúcares redutores (%)	Ácido oxálico (mg %)	Compostos Fenólicos (mg / 100g de ácido gálico)
Média	1,50	2,24	3,36	1,47	796,11	52,75
Desvio Padrão	0,006	0,03	0,32	0,04	71,42	5,20

Legenda: 1 - pH do fruto macerado com pistilo e sem diluição, 2 - pH do fruto processado e diluído em 10:1.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos resultados encontrados, apesar dos valores de sólidos solúveis totais, acidez titulável e pH terem sido semelhantes a resultados de outros estudos sobre a caracterização físico-química do biri-biri, a quantidade média de vitamina C encontrada no presente estudo foi superior. Outro dado relevante a esse estudo foi o elevado teor de ácido oxálico encontrado no biri-biri, o que confirma as informações da literatura e torna o consumo do

fruto criterioso, especialmente para indivíduos com histórico de litíase renal, já que o ácido oxálico pode se precipitar e formar cristais de cálcio sob a forma de “cálculos renais”. Com relação aos compostos fenólicos, o valor médio encontrado no presente trabalho foi comparado com um estudo realizado com a carambola (*Averrhoa carambola* L.), pois não existem outros estudos com a quantificação de compostos fenólicos no fruto em questão, e a carambola foi eleita para comparação por ser da mesma família que o biri-biri. De acordo com este estudo a quantidade de compostos fenólicos encontrado foi muito inferior ao encontrado num estudo com carambola, porém para a elaboração de pickles com fermentação láctica esse dado pode ser favorável, pois os compostos fenólicos podem interferir na fermentação por sua ação antimicrobiana.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, *et al.* Caracterização físico-química de frutos de biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.). **Biotemas**, v. 22, n. 4, p. 225-230, dez., 2009.
- ARAÚJO, *et al.* Determinação da Composição Mineral do Fruto *Averrhoa bilimbi* L. (Família Oxaloaceae). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. 32, [s.d], Salvador. Sociedade Brasileira de Química. **Resumo**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/59803851/biribiri>. Acesso em: 27 jul., 2011.
- COELHO, M. T. *et al.* Fases de coloração da casca e conteúdo de fenóis totais em Carambola. In: XVII Congresso de Iniciação Científica, X Encontro de Pós-graduação. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel / Universidade Federal de Pelotas. **Resumo**. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_01446.pdf. Acesso em: 06 ago., 2012.
- FABRE, R.; TRUHAUT, R. **Toxicologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p. 887, 1971.
- GOLDINI, J. S.; GOLDINI, C. L. Fermentação láctica de hortaliças e azeitonas. In: AQUARONE, E. *et al.* **Biotechnology industrial**: São Paulo: Edgard Blücher, v. 4, cap.10, 2001, p. 269-299.
- LE DUY, A.; ZAJIC, J. E. A Geometrical Approach for Differentiation of an Experimental Function at a Point: Applied to Growth and Product Formation. **Biotechnology and Bioengineering**, New York, v. 15, p. 805-815, 1973.
- LIMA, *et al.* Physicochemical characteristics of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura Jaboticabal**. São Paulo, v. 23, n. 2, p. 421-423, ago 2001.
- LORENZI, H. ET AL. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, p.22, 2006.
- MAHAN, L. K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. São Paulo: Elsevier, p. 1099, 2010.
- MASSEY, L. K.; ROMAN-SMITH, H.; SUTTON, R. A. L. Effect of dietary oxalate and calcium on urinary oxalate and risk of formation of calcium oxalate kidney stones. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v. 93, n. 8, p. 901-906, Aug 1993.
- NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLF LUTZ, **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, 3 ed., São Paulo, 1985.
- RIBEIRO, S. W. *et al.* Caracterização pós-colheita do limão cayne (*Averrhoa bilimbi* L.), armazenado em atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.2, p.133-139, 2010.
- PINTO, *et al.* Efeito da estocagem sobre o teor de fenólicos totais e atividade antioxidante *in vitro* dos frutos do biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.). 34., [200?], In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. **Resumo**. Disponível em: <http://sec.sbgq.org.br/cdrom/34ra/resumos/T1405-1.pdf>. Acesso em: 28 de jul. 2011.
- PUSHPARAJ, P. *et al.* Effects of *Averrhoa bilimbi* leaf extract on blood glucose and lipids in streptozotocin-diabetic rats. **J. Ethnopharmacol**, v. 72, p. 69-76, 2000.