

# ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE UMA CONSERVA ACIDIFICADA DE BIRI-BIRI (*Averrhoa bilimbi*).

Stefanie Regina Mazucato Estrela

Dalva Maria da Nóbrega Furtunato ✉

Mariana Melo Costa

Sandra Cristina Carvalho Oliveira

Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

✉ dalvamnf@ufba.com.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma conserva acidificada, utilizando como matéria-prima o biri-biri (*Averrhoa bilimbi*), no estágio de maturação verde, visando obter um produto com maior vida de prateleira. A caracterização físico-química foi realizada por meio das análises de pH, acidez total e sólidos solúveis (°Brix), avaliando esses atributos nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias. As metodologias utilizadas para as análises do estudo foram as preconizadas pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados obtidos para pH, nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias, foram de 1,91, 1,70, 2,27 e 3,30 respectivamente. No que se refere à acidez total, os valores encontrados foram, nos mesmos intervalos acima descritos, de 4,30%; 3,07%; 1,68% e 1,50% de ácido acético. Quanto aos teores de sólidos solúveis (°Brix), os resultados foram: 3,30; 3,53; 3,46 e 3,33 °Brix, nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias, respectivamente. Pelos resultados obtidos, observa-se que a conserva de biri-biri elaborada apresentou

características físico-químicas conformes com o requerido pela legislação vigente, no que se refere aos valores de pH, podendo ser classificado como um produto de baixa acidez, mostrando-se como uma boa alternativa para o consumo e conservação dessa fruta, quando não encontrada *in natura*.

**Palavras-chave:** Oxalidaceae. pH. Acidez titulável. Sólidos solúveis.

## ABSTRACT

*The objective of this study was to develop an acidified canned, using as raw material known as biri-biri (averrhoa bilimbi) in its green maturation stage, to obtain a product with longer shelf life. The physicochemical characterization was performed using the pH, total acidity and soluble solids (°Brix), assessing these attributes for 0, 8, 15 and 30 days. The Analytical Standards Institute Adolfo Lutz recommended the methodologies used for this study analysis. The results obtained for pH at 0, 8, 15*

*and 30 days, were 1.91, 1.70, 2.27 and 3.30 respectively. As regards the total acidity, the values were in the same range described above 4.30%, 3.07%, 1.68% and 1.50% acetic acid. As for soluble solids (Brix), the results were 3.30, 3.52, 3.46 and 3.33 Brix° at times 0, 8, 15 and 30 days, respectively. From the results, it is observed that the biri-biri preserve elaborate presented physicochemical characteristics within the required by law, with respect to pH and can be classified as a low acid product, showing how a good alternative to the consumption and conservation of this fruit when not found in nature.*

**Keywords:** Oxalidaceae. pH. Titratable acidity. Soluble solids (°Brix).

## INTRODUÇÃO

O biri-biri (*Averrhoa bilimbi*) é uma espécie frutífera pertencente à família Oxalidaceae, também conhecido pelos nomes de bilimbi, limão-japonês limão-de-caiena e caramboleira amarela (LIMA et al., 2001). De

origem incerta, podendo ser originária da Índia ou Malásia onde teve sua dispersão para outros países. No Brasil, foi introduzida pela região Amazônica junto com a caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) e outras plantas de origem asiática (LIMA et al., 2001; WILSON, 1982).

Sua árvore mede em média, cerca de 5 a 9 m de altura. Seus frutos de tipo baga, cilíndricos apresentam cinco lóbulos longitudinais, que mudam a sua coloração de acordo com a maturação da fruta, de verde ao amarelo (MATHEW et al., 1993; LIMA et al., 2003).

Suas folhas são verdes e compostas de cinco a dezesseis folíolos alongados, de quatro a doze centímetros de comprimento. É uma planta sensitiva noturna, fechando suas folhas neste período. Com flores pequenas de cor vermelho-claras, aromáticas e presas aos ramos e tronco (SOUZA et al., 2011)

O biri-biri pode ser utilizado de diversas formas: verde para produção de vinagre e conservas e quando maduros podem ser consumidos *in natura* ou processados para o preparo de compotas e geléias. Na Bahia, o biri-biri é utilizado na preparação de moquecas, mariscadas, geléias, cocadas e sucos.

O biri-biri é utilizado ainda para auxiliar no tratamento de patologias como reumatismo, hipertensão, diabetes, entre outras. Estudos mostram que o extrato das folhas do biri-biri tem ação antidiabética, contribuindo diretamente para redução da taxa de glicose (PUSHPARAJ et al., 2001; BNOUHMANN et al., 2006).

Além das características acima citadas, os frutos do biri-biri apresentam valores consideráveis de vitamina C, conforme estudos realizados por Araújo e colaboradores (2009), que, ao analisarem os frutos verdes e maduros, encontraram, respectivamente, valores de 50,82mg/100g e 32,01mg/100g.

Ressalta-se, entretanto, que o biri-biri é considerado um fruto muito ácido, com pH inferior a 4,6 e, por apresentar níveis elevados de ácido oxálico, em torno de 857 mg a 1000 mg/100g do fruto, pode provocar lesão renal aguda em seres humanos. Além disso, o fruto verde pode ser utilizado ainda para remover manchas de ferrugem em roupas e dar brilhos em metais (PASCHOALIN et al., 2014).

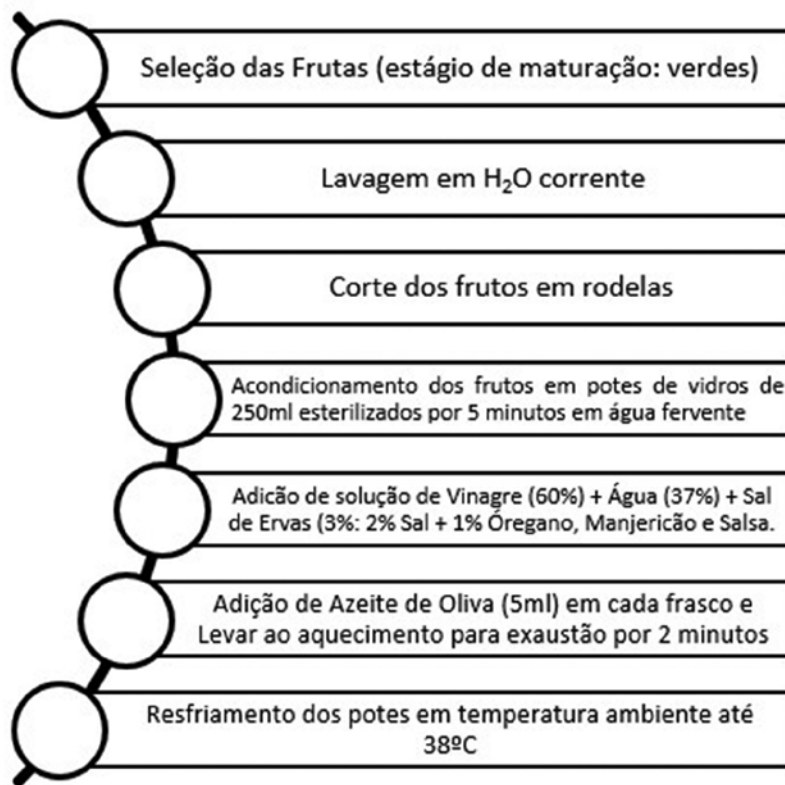
Segundo Brasil (2002), uma conserva acidificada artificialmente deve ser elaborada com frutas e ou hortaliças de baixa acidez, na qual é feita a adição de ácido orgânico ou alimento ácido para se obter o pH de equilíbrio igual ou menor a 4,5 no produto final, devendo ser submetida ao tratamento térmico de pasteurização para sua conservação.

O ácido age como conservante

para o alimento, sendo capaz de proporcionar uma vida útil mais longa, devido à preservação dos alimentos pela acidificação. Atua no controle do pH, na prevenção de crescimento de micro-organismos, sem risco de desenvolvimento do *Clostridium botulinum* (BENEVIDES et al., 1998).

Além da acidez natural da fruta, para preparo de conserva, é comum a adição de vinagre, que contribui para diminuição do pH, tendo em vista a presença de ácido acético nesse produto. Desta forma, neste trabalho as bactérias desenvolvidas provavelmente serão acéticas pertencentes à família *Pseudomonadaceae*; aos gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter*. As principais espécies de bactérias acéticas são: *Acetobacter aceti*, *Acetobacter pasteurianus*, *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter schützenbachii* e *Gluconobacter oxydans* (JAY, 2005).

Figura 1 – Fluxograma do processo de produção da conserva de biri-biri.



Fonte: Elaborado pelos autores do trabalho

Figura 2 – Imagem do produto elaborado, tempo 0.



Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um produto acidificado (conserva), utilizando como matéria-prima o biri-biri (*Averrhoa bilimbi*), no estágio de maturação verde, visando obter um produto com maior vida de prateleira. A caracterização físico-química foi realizada através das análises de pH, acidez total e sólidos solúveis (°Brix) pelo período de 30 dias, avaliando esses parâmetros nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada no presente estudo foi o biri-biri, aproximadamente dois quilogramas (2 kg) da fruta no estágio de maturação verde, adquirida na feira livre de São Joaquim na cidade de Salvador/BA, no mês de setembro de 2016.

As frutas foram selecionadas e lavadas com água clorada. Em seguida foram cortadas em rodelas finas e acondicionadas em vidros com capacidade de 250mL, esterilizados em água fervente por 10 minutos e resfriados a temperatura ambiente. As frutas (100 gramas) foram cobertas com uma solução feita com a seguinte composição: 60% de vinagre (Marca: Maratá, Acidez Volátil: 4,0%), 37% de água fervida (100°C/3min) e 3% de sal de ervas (Marca: LN Sal), dos quais (2% corresponderam ao cloreto de sódio (sal de cozinha) e 1% manjeriço, orégano e salsa, desidratados).

Após a adição da solução, foram adicionados ainda 5 mL de azeite de oliva (Marca: Andorinha, Acidez Máxima 0,5%) em cada frasco. O produto elaborado foi levado ao aquecimento para exaustão por 2

minutos. Os vidros foram resfriados à temperatura de 38°C e tampados, sendo em seguida armazenados em local fresco e arejado para a realização das análises físico-químicas, como pode ser observado na figura 1.

O produto elaborado foi distribuído em 12 frascos, para serem caracterizados físico-quimicamente. As análises físico-químicas foram realizadas nos Laboratório da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, no Campus do Canela. Na figura 2 mostra-se o produto elaborado no tempo zero.

#### Análises físico-químicas

As análises de pH, acidez titulável e teores de sólidos solúveis (°Brix) no produto elaborado, seguiram aquelas descritas por Zenebon e colaboradores (2008) ao avaliar nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias, sendo realizadas em triplicata.

Tabela 1 - Médias e desvio padrão do pH, acidez e grau brix da conserva elaborada nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias.

CONSERVA	pH	Acidez titulável **	(°Brix) teor de sólidos solúveis
Tempo zero (0) *	1,91 ± 0,01	4.30 ± 0,02	3.30 ± 0,03
8 dias	1,70 ± 0,12	3.79 ± 0,06	3.53 ± 0,00
15 dias	2,27 ± 0,05	1,68 ± 0,09	3.46 ± 0,05
30 dias	3,30 ± 0,07	1,50 ± 0,07	3.33 ± 0,01

\*Duas horas após a elaboração do produto. \*\*Acidez titulável expressa na forma de g de ácido acético/100g do produto

**Tabela 2** - Médias e desvio padrão do pH, acidez e grau Brix do fruto verde do biri-biri (*averrhoa bilimbi*) *in natura*.

Fruto Verde	pH	Acidez titulável*	(°Brix) teor de sólidos solúveis
	2,33 ± 0,09	0,24 ± 0,05	3,2 ± 0,07

\* Expressa na forma de % de Ac. Cítrico/ 100g da polpa

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Características físico-químicas

Os resultados para pH, acidez titulável e teor de sólidos solúveis estão sumarizados na Tabela 1.

Em relação ao pH da conserva nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias, observa-se uma variação de  $1,91 \pm 0,01$  a  $3,30 \pm 0,07$ . Observa-se que houve uma diminuição do pH do tempo 0 para 8 dias e em seguida observa-se um aumento nos tempos 15 e 30 dias para,  $2,27 \pm 0,05$  e  $3,30 \pm 0,07$ , respectivamente.

Mesmo ocorrendo um aumento do pH, no período analisado, os valores encontrados são seguros do ponto de vista microbiológico, sendo inferiores a 4,5, conforme prevê a Resolução nº 352 de 23 de dezembro de 2002, para frutas e hortaliças acidificadas. Manter valores de pH ácido em conservas acidificadas, é um importante parâmetro para impedir o desenvolvimento de micro-organismos. De acordo com Jay (2005), valores de pH acima de 4,5 apresentam elevado risco o crescimento de micro-organismos patogênicos como *Clostridium botulinum*, *Listeria Monocytogenes*, *Salmonella* spp.

Pelos resultados obtidos neste estudo, pode-se verificar que os valores obtidos para o pH variaram no decorrer do tempo analisado. A variação do pH deveria ser inversamente proporcional à acidez, fato que só foi observado nos tempos 0 e 8 dias. Benevides e Furtunato (1998) observaram resultados das hortaliças acidificadas e a sua variação de pH foi inversamente proporcional (3,79 – Tempo: 0; 3,62 – Tempo: 120). Na determinação da acidez titulável, os

valores encontrados foram para os tempos 0, 8, 15 e 30 dias, 4,30%; 3,79%; 1,68% e 1,50% (g de ácido acético/100g do produto). Os resultados mostraram que a acidez da conserva aumentou com o passar do tempo. No que se refere à acidez titulável, na legislação específica (BRASIL, 2002) não existe parâmetro para o tipo de produto elaborado. A legislação estabelece que o padrão para acidez em picles ácido, que é de 1,5-3,5% de ácido acético. Considerando este padrão para o produto elaborado, nos tempos 15 e 30 dias, a acidez encontra-se dentro desse limite. No caso de conservas, a acidificação é uma medida importante que contribui para a segurança da saúde do consumidor (JAY, 2005).

Quanto aos teores de sólidos solúveis (°Brix), os resultados foram: 3,30; 3,53; 3,46 e 3,33, nos tempos 0, 8, 15 e 30 dias, respectivamente. Analisando estes resultados observa-se uma pequena variação (3,30 a 3,53). O teor de sólidos solúveis é considerado um índice de qualidade sendo sua concentração e composição indispensável para o sabor e *flavor* do fruto. Figueredo (2014) determinou os teores de sólidos solúveis no biri-biri no estágio de maturação verde e maduro encontrando 3,97 °Brix e 4,97 °Brix, respectivamente. Araújo (2009), realizando estudo semelhante ao de Figueredo (2014), obteve resultados para o fruto verde e maduro de 2,35 e 3,29 respectivamente. Observa-se, com estes resultados, que os teores de sólidos solúveis aumentam com o estágio de maturação do fruto.

Os resultados com os ensaios aqui descritos podem ser considerados

originais, pois os poucos trabalhos existentes sobre o assunto, tratam apenas de análises referentes ao fruto do biri-biri verde e maduro *in natura* (ARAÚJO et al., 2009; LIMA et al., 2001; FIGUEREDO, 2014).

Analisando os resultados da Tabela 2, observa-se, no que se refere ao pH do fruto biri-biri (*in natura*), estágio de maturação verde, um valor de  $2,33 \pm 0,09$ , podendo ser classificado como um produto ácido de acordo com a RDC nº 352 (BRASIL, 2002). O fruto verde apresentou ainda acidez titulável,  $0,24 \pm 0,05\%$  de ácido cítrico e teores de sólidos solúveis (°Brix) houve uma variação de  $3,2 \pm 0,07$ , o que mais se assemelha ao produto em conserva.

Araújo e colaboradores (2009), em seu estudo sobre a caracterização físico química de frutos de biri-biri, observaram teores de acidez de 1,66, 1,51 e 1,15 para o fruto maduro, semi-maduros e verdes, respectivamente. Os autores Figueredo (2014) e Araújo et al. (2009) encontraram os valores de acidez do fruto verde 1,17 e 1,15, respectivamente corroboram positivamente que o biri-biri tem um teor elevado de ácido cítrico nos frutos verdes. Já para o teor de sólidos solúveis o mesmo autor encontrou valores de 3,23 e 4,75 para o biri-biri no estágio de maturação verde e maduro, respectivamente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conserva de biri-biri apresentou características físico-químicas dentro do requerido pela legislação vigente para o parâmetro pH, mostrando-se como uma boa alternativa para o consumo dessa fruta, quando

não encontrada *in natura*. O produto apresentou valores de pH entre 1,91, e 3,30 valores que impedem o desenvolvimento do *Clostridium botulinum*.

A acidez total da conserva, aumentou com o intervalo de tempo 0 e 30, entre  $4,30 \pm 0,02$  e  $1,50 \pm 0,05$  respectivamente. Como não existe uma legislação para o tipo de produto elaborado, a legislação que estabelece o padrão de acidez para picles ácido (produto similar) é de 1,5-3,5%, os resultados corroboram com a legislação vigente apenas, a partir do tempo 15.

Os resultados que apresentaram menor variação no estudo foram o teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix), 3,30; 1,53; 3,46 e 3,33, nos tempos 0, 8 15 e 30 dias, respectivamente, sendo um índice de qualidade indispensável para o sabor e *flavor* do fruto.

Os resultados obtidos no presente estudo podem ser considerados originais, pois os poucos trabalhos existentes sobre o assunto, tratam apenas de análises referentes ao fruto do biri-biri verde e maduro *in natura*.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, ER et al. Caracterização físico-química de frutos de biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.). **Rev Biotemas**, Centro de Ciências Biológicas da UFCS. Florianópolis. v. 22, n.4, 2009. p.225-230.
- BENEVIDES, CMJ; FURTUNATO, DMN. Hortaliças acidificadas. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.18 n.3, p.1-7, 1998.
- BNOUHAM, M; ZIYYAT, A; MEKHFI, H; TAHRI, A; LEGESSUER, A. 2006. Medicinal plants with potential antidiabetic activity - A review of ten years of herbal medicine research (1990-2000). **International Journal of Diabetes & Metabolism**, v.14: p.1-25.
- BRASIL, Resolução da Diretoria Colegiada – **RDC nº 352**, de 23 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva.
- CHITARRA, MIF; CHITARRA, AB. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- FIGUEREDO, BG. **Caracterização físico – química e compostos biativos de frutos biribiri (*Averrhoa bilimbi* L.)** Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, área de concentração em Engenharia de Processos de Alimentos. Itapeitinga, BA, 56p. 2014.
- JAY, JM. 2005 **Microbiologia de alimentos**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed. 711p.
- LIMA, VLAG et al. Physicochemical characteristics of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.) **Rev Bras de Fruticultura**, 23.: p.421-423, 2001.
- LIMA, MAC et al. Comportamento respiratório e qualidade pós-colheita de graviola (*Annona muricata* L.) “morada” sob temperatura ambiente. **Rev Bras de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.25, n.1, p.49-52, abril 2003.
- MATHEW, L et al. Flowering and fruit development in bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.). **South Indian Horticulture**, Coimbatore, v.41, n.1, p.41-42, 1993.
- PASCHOALIN, RP et al. Lesão renal aguda como complicação da ingestão excessiva de suco do fruto biri-biri (*Averrhoa bilimbi*). **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.36, n.4, p.545-548, 2014.)
- PUSHPARAJ, PN; TAN, BK; TAN, CH. The mechanism of hypoglycemic action of the semi-purified fractions of *Averrhoa bilimbi* in streptozotocin-diabetic rats. **Life Sciences**. Singapore. V.70. 535-547p. 2001
- WILSON, CW. III, SHAW, PE; KNIGHT, RJ. 1982. Analysis of oxalic acid in carambola (*Averrhoa Carambola* L.) and spinach by high-performance liquid chromatography. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 30
- ZENEBO et al. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 4ª ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil, 1018p. 2008.
- ZURITA, T; LOPES, E. **A qualidade na área de alimentos e bebidas**. Banas Qual., p. 36-8, ano XVI, set. 2006

Acesse:

**[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)**

e obtenha informações preciosas

sobre os alimentos



[www.facebook.com/revistahigienealimentar](http://www.facebook.com/revistahigienealimentar)