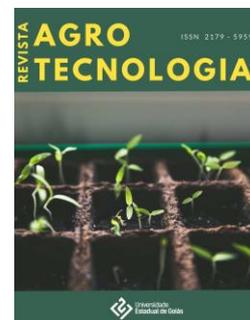


PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF “JABUTICABA” POLPA

Mário Nogueira Ferreira¹, Flavio Alves da Silva², Clarissa Damiani², Edson Pablo da Silva², Floriatan dos Santos Costa³



Resumo: Objetivou-se com este trabalho, caracterizar a polpa de jabuticaba *Myrciaria Cauliflora* (*Myrciaria* sp), safra 2016. A polpa e casca de jabuticaba foram caracterizadas quanto à composição centesimal, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, valor energético, atividade de água e cor (a^* , b^* , L^* , h^* e C^*). Observou-se que os teores de umidade, Sólidos solúveis totais, pH, acidez, atividade de água e cor não sofreram alterações, enquanto que, Resíduo mineral fixo, proteínas, lipídios carboidratos e valor energético foram influenciadas. Portanto, os resultados obtidos neste estudo demonstram que o processamento de polpa e casca de jabuticaba pode tornar uma alternativa promissora na pós-colheita dessa importante fruta, uma vez que, possibilita a retenção de componentes nutricionais de interesse e poderá acarretar no aumento do consumo deste produto na forma íntegra.

PALAVRAS-CHAVE: *Myrciaria Cauliflora*, Matéria-prima, congelamento.

Abstract: The objective of this work was to characterize the jabuticaba pulp *Myrciaria Cauliflora* (*Myrciaria* sp), harvest 2016. The pulp and shell of jabuticaba were characterized as centesimal composition, pH, titratable total acidity, total soluble solids, energy value, activity of water and color (a^* , b^* , L^* , h^* and C^*). It was observed that moisture contents, total soluble solids, pH, acidity, water activity and color did not change, whereas, fixed mineral residue, proteins, carbohydrate lipids and energy value were influenced. Therefore, the results obtained in this study demonstrate that the processing of jabuticaba pulp and bark can become a promising alternative in the post-harvest of this important fruit, since, it allows the retention of nutritional components of interest and may lead to increased consumption of this fruit product in integrated form.

KEY WORDS: *Myrciaria Cauliflora*, Raw material, freezing.

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola de Agronomia, UFG/Campus Samambaia – GO, Rodovia GO-462, km zero, Goiânia, Goiás, Brasil. marioferreira131@hotmail.com.

² Prof. Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFG/Campus Samambaia – GO.

³ Mestrando em Química, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC – BA.

Recebido: 24/10/2017 – Aprovado: 27/03/2018

INTRODUÇÃO

A jabuticaba foi introduzida à cultura popular pelos indígenas tupis (ALEXANDRE et al., 2006; CITADIN; DANNER; SASSO, 2010). É uma fruta que pertencente à família Myrtaceae, destaca-se entre as frutas silvestres comestíveis. A principal espécie é a (*Myrciaria sp*), que é a mais apreciada e doce das jabuticabas (LIMA et al., 2008). A fruta contém uma variedade de compostos, como carboidratos, fibras, vitaminas, flavonoides e, ainda, sais minerais como ferro, cálcio e fósforo (ASCHERI; ASCHERI; CARVALHO, 2006).

A fruta é originária do centro sul do Brasil, concentrando sua produção nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo (OLIVEIRA, et. al., 2003). As frutas da jabuticabeira são do tipo baga globosa, medindo até 3 cm de diâmetro, apresentando casca avermelhada, quase preta, polpa esbranquiçada, mucilagínosa, agridoce e saborosa, podendo apresentar até quatro sementes em seu interior. É uma fruta altamente perecível, apresentando período de comercialização pós-colheita de, aproximadamente, três dias, sendo por isso comercializada mais comumente na forma de geleias (LIMA et. al., 2008). Essa alta perecibilidade é devida ao elevado teor de açúcares e água presentes em sua polpa (ASCHERI; ASCHERI; CARVALHO, 2006).

A jabuticabeira é uma das frutíferas que tem despertado grande interesse entre os produtores rurais, devido a sua alta produtividade, rusticidade e aproveitamento das suas frutas nas mais diversas formas. É uma fruta considerada apropriada tanto para consumo *in natura* como para a indústria (DONADIO, 1993; MAGALHÃES, 1996), porém a sua alta perecibilidade reduz a quantidade e a qualidade da jabuticaba, principalmente o aspecto externo é comprometido. Dentre os fatores que comprometem a qualidade da fruta, pode-se citar a perda de água, que resulta em murchamento,

enrugamento da casca e perda de peso (CHITARRA, 1990; AWAD, 1993), fator este importante na comercialização.

A jabuticaba é produzida em apenas dois meses do ano quando não irrigada é pouco adequada para o armazenamento e transporte em condições sem refrigeração. Diante disso, O processamento de jabuticaba visa aumentar a durabilidade, reduzir a sazonalidade e melhorar a conservação, armazenamento e transporte da fruta. Logo, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas e químicas como alternativa para o aproveitamento do excedente de safra.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Planta Piloto do Laboratório de Produção Vegetal, do Setor de Engenharia de Alimentos, da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), localizada em Goiânia-GO.

Utilizou-se como matéria-prima frutas de jabuticabeiras da espécie *Myrciaria sp* da safra 2016 colhidas no período entre setembro e outubro de 2016, cedidas pela Fazenda e Vinícola Jabuticabal, localizada em Nova Fátima, distrito de Hidrolândia, Estado de Goiás.

As frutas foram coletadas no período entre as 6 e 9 horas da manhã, considerando o estágio de maturação (cor da casca preta), estando prontas para consumo *in natura*. Após a colheita, as frutas foram acondicionadas em caixas de polietileno de alta densidade (PEAD) sem refrigeração, sendo transportados para a Planta Piloto do Laboratório de Produção Vegetal. Na recepção, as frutas foram selecionadas, verificando-se a presença de danos mecânicos e pragas, sendo feito a seleção manual das frutas de jabuticaba indesejáveis. A limpeza foi realizada com água tratada da rede pluvial com o objetivo de remover a contaminação superficial. As frutas foram sanitizadas,

colocadas em bandejas de (PEAD), contendo solução de hipoclorito de sódio a 150 ppm, durante vinte minutos para a redução da carga microbiana. Após a coleta, seleção e higienização, as frutas foram submetidos à operação de despolpa, sendo colocado na máquina despulpadeira semi-industrial (Itametal, modelo Bonina 0.25df), tipo horizontal em aço inox com capacidade para 2000 kg hora, na qual sob agitação mecânica, foram separadas a polpa da casca e semente. A separação entre a casca e a semente foi realizada manualmente, sendo que, a fração casca foi triturada em multiprocessador (Modelo RI7625/90, Walita), para reduzir a dimensão dos pedaços e, posteriormente, misturada com a polpa obtida na despulpadora por agitação mecânica obtendo-se, assim, a mistura da (polpa e casca) da jabuticaba. A mistura foi acondicionada em potes de (PEAD) cor preta, com capacidade aproximada de 1 kg. As embalagens foram fechadas com tampa rosqueada e foram armazenadas em freezer a (-18°C) até o momento de sua utilização.

Foram feitas as análises físicas e químicas de determinação de umidade, cinza, proteína, lipídios, carboidratos, pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais, valor energético, atividade de água e coloração (L^* , a^* , b^* , h^* e C^*). Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos por meio de média e desvio padrão.

As análises de umidade, resíduo mineral fixo (cinzas), proteínas, carboidratos totais, pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais, conforme descrito nas normas da AOAC (2010).

O teor de lipídeos totais foi determinado por meio do Método de Bligh-Dyer (1959), que se baseia na mistura dos três solventes: água, metanol e clorofórmio para extração de todas as classes de lipídeos pelo uso de solventes polares.

O valor energético foi calculado por meio da utilização dos coeficientes de

ATWATER (carboidratos = 4,0 Kcal/g; lipídeos = 9,0 Kcal/g; proteínas = 4,0 Kcal/g) (MERRILL; WATT, 1973). A atividade de água foi determinada, utilizando-se aparelho Aqualab (Aqualab CX-2), à temperatura de 25 °C.

A determinação da cor foi realizada por meio da leitura de três parâmetros definidos pelo sistema CIELAB. Os parâmetros L^* , a^* e b^* foram fornecidos pelo colorímetro (Color Quest, XE, Reston, EUA), no qual, L^* representa quanto mais escura a mais clara é a amostra, com valores variando de ($L^* = 0$ totalmente preta) a ($L^* = 100$ totalmente branca); a coordenada a^* pode assumir valores de $-a^*$ e $+a^*$, em que os extremos correspondem ao verde e vermelho respectivamente e a coordenada b^* com intensidade de azul ao amarelo, podendo variar de $-b^*$ (totalmente azul) a $+b^*$ (totalmente amarelo).

Além disso, foi utilizada para calcular o croma (C) a equação ($C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$) e para a tonalidade cromática, a equação ($h^* = \arctan b^*/a^*$). O croma (C) expressa à saturação ou intensidade da cor, assim sendo, quanto mais alto os valores de C^* , mais viva a cor observada. O ângulo de matiz (h^*) indica a cor observável. Com relação a tonalidade cromática (h^*), valores próximos de 90, indicam tonalidade amarela e, quanto mais próximos de 0, a tonalidade vermelha é definida como iniciando no eixo $+a^*$, em graus, em que 0° é $+a^*$ (vermelho puro), 90° é $+b^*$ (amarelo puro), 180° é $-a^*$ (verde puro), e 270° é $-b^*$ (azul puro) (HUNTERLAB, 1996; GAYA; FERRAZ, 2006).

Para análise e interpretação dos dados da caracterização física e química de polpa + casca de jabuticaba foi realizada a análise de variância (ANOVA). Havendo diferença significativa, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se para a análise estatística o programa "R", (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade (em g 100g⁻¹) foi de 84,42%, caracterizando como um produto com alta perecibilidade e próximo do valor da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011), que especifica a umidade em 83,6% para a jabuticaba *in natura*. Também pode-se observar que o teor de resíduo mineral fixo (cinzas) de polpa foi de 2,85% que é acima do divulgado na

TACO (2011), possivelmente devido a inclusão da casca, na qual encontra-se concentração superior de cinza em relação à polpa. Já para sólidos solúveis totais, o valor encontrado foi de 15,58%, valor importante tanto para o consumo *in natura* como para a indústria, uma vez que, quanto maior a quantidade de sólidos, maior o rendimento do produto final.

Tabela 1 - Características físicas e químicas de polpa de jabuticaba.

Variáveis	Média (n=3) ± Desvio padrão
Umidade (g.100 g ⁻¹)	84,42 ± 0,05
Resíduo mineral fixo (cinza) (g.100 g ⁻¹)	2,85 ± 0,02
Proteína (g.100 g ⁻¹)	0,85 ± 0,16
Lipídeos totais (g.100 g ⁻¹)	0,94 ± 0,07
Carboidratos totais (g.100 g ⁻¹)	10,94 ± 0,08
Valor Energético (Kcal)	67,41 ± 0,10
pH	3,49 ± 0,01
ATT em (g.100 g ⁻¹ ác. Cítrico)	0,25 ± 0,01
Sólidos solúveis totais (°Brix)	15,58 ± 0,05
Atividade de água	0,992 ± 0,01
L* - luminosidade	27,87 ± 0,15
a* - vermelho vs verde	7,60 ± 0,04
Cor	
b* - amarelo vs azul	2,72 ± 0,02
h* - saturação de cor (croma)	19,71 ± 0,15
C* - ângulo de tonalidade (radianos)	8,07 ± 0,04

ATT = acidez total titulável.

Os teores de proteína bruta e lipídeos foram de 0,84 e 0,94% respectivamente. A maioria das frutas apresentam baixos níveis de proteínas e lipídeos. Elias et al., (2008), analisando caqui desidratado, encontraram níveis de proteínas de 1,68g 100g⁻¹ e de lipídeos 0,40g 100g⁻¹. Esses valores podem ter variado devido seu caráter biológico, apresentarem inúmeras alterações na sua composição, que podem levar à modificação nos teores de nutrientes em função das características do produto como: as

condições climáticas, o estágio de maturação e formas de processamento.

O teor de carboidratos totais foi de 10,96%, e, esse valor está abaixo do publicado no TACO (2011), que é de 15,3% para a jabuticaba *in natura*, talvez porque o incremento da casca de jabuticaba pode ter influenciado na obtenção do produto final, uma vez que, a casca possui constituintes diferentes da polpa e representa 43% do peso total da fruta, (LIMA et al., 2008). Como era de se esperar o valor

calórico da (polpa e casca) de jabuticaba (Tabela 1) apresentou valor relativamente baixo.

Os valores de pH e acidez foram de 3,49 e 0,25 em ácido cítrico, respectivamente. Portanto quanto menor o pH maior a acidez do produto, isso favorece o processo de industrialização na forma de pó. O pH abaixo de 3,8 está fora da faixa de contaminação microbiológica.

O valor médio da A_w encontrado foi de 0,992. Os alimentos podem ser classificados em função da A_w em três grupos: de baixa atividade de água (A_w até 0,6); atividade de água intermediária (A_w entre 0,6 e 0,9) e com alta atividade de água (A_w com valores acima até 0,9) (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007). Com base nessa classificação, a (polpa e casca) de jabuticaba é considerada como alimento de alta A_w .

A cor é um atributo de grande importância para indústria de alimentos, visto que é um parâmetro de qualidade, capaz de influenciar a aceitação de produtos alimentícios. Na medição de cor em alimentos, o sistema de cor $L^*a^*b^*$ é o mais utilizado, devido a uma distribuição uniforme de cores, e porque a distância entre duas cores diferentes corresponde, aproximadamente, à diferença de cor percebida pelo olho humano (WU; SUN, 2013).

Os resultados encontrados para a^* e b^* apontam, coerentemente, para as tonalidades vermelha e azulada da amostra. Observou-se que a (polpa e casca) apresentou maior intensidade da cor preta para o parâmetro L^* .

O resultado da amostra obteve valor 8,07 para croma (C^*), que significa dizer que a cor de (polpa e casca) apresenta-se cor viva. O elemento croma (C^*) revela a intensidade da cor, ou seja, quanto maior seu valor, maior é a intensidade da cor percebida (PATHARE et al., 2013). O índice de Croma (C^*) ficou próximo ao

encontrado para extratos alcoólicos de polpa de jabuticaba (10,96), (SILVA, 2011).

O resultado de h^* foi de 19,71, indicando que o menor ângulo para a (polpa e casca) representa a maior intensidade de tonalidade vermelha. Para os valores de h^* (tonalidade da cor), o 0 representa vermelho puro; o 90, o amarelo puro; o 180, o verde puro; e o 270, o azul puro. Assim, valores de h^* próximos de 90, indicam tonalidade amarela, e, quanto mais próximos de 0, a tonalidade vermelha. (LAWLESS; HEYMANN, 1998).

CONCLUSÃO

A umidade foi caracterizada como um produto com alta perecibilidade e próximo do valor da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011), O teor de resíduo mineral fixo (cinzas) foi acima do divulgado no TACO (2011). Os sólidos solúveis totais foram satisfatórios tanto para o consumo *in natura* como para a indústria, uma vez que, quanto maior a quantidade de sólidos, maior o rendimento do produto final.

Baixos teores de proteína bruta e lipídeos, sendo que na maioria das frutas apresentam baixos níveis de proteínas e lipídeos. Os valores de pH e acidez favoreceram o processo de industrialização e a atividade de água foi considerada alta. A cor ficou próximo da cor natural da jabuticaba *in natura*, tornando-se, portanto, uma alternativa promissora na pós-colheita dessa importante fruta, uma vez que, possibilita a retenção de componentes nutricionais de interesse neste produto para o consumo.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, R. S. et al. Estádio de maturação dos frutos e substratos na

- germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jabuticabeira. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, p. 227-230, 2006.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of Analysis**. 18th ed, 3th Review, Washington, 2010.
- ASCHERI, D. P. R.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. Caracterização da farinha do bagaço da jabuticaba e propriedades funcionais dos extrusados. **Ciência de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 3, v. 26, p. 867-905, 2006.
- AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. 1 ed. São Paulo, Nobel, 1993, 114 p.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of biochemistry and physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917. 1959.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320 p.
- CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jabuticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, v. 32, 2010.
- DONADIO, L.C. Noções práticas de fruticultura. Campinas: Fundação Cargill, 1993, 74 p.
- ELIAS, N. F. et al. Avaliação nutricional e sensorial de caqui cv Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 2, p. 322-328, 2008.
- GAYA, L. G; FERRAZ, J. B. S. Aspectos genético-quantitativos da qualidade da carne em frangos. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 36, n. 1, p. 439-356, 2006.
- LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. Sensory evaluation of food. New York: **Chapman & Hall**, 1998. 819 p.
- LIMA, A. J. B. et al. Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciaria cauliflora Berg*) e de suas frações. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion - Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición**, v. 58, n. 4, p. 416-421, 2008.
- MAGALHÃES, M. M.; BARROS, R. S.; FINGER, F. L. Changes in structural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jabuticaba*. **Scientia Horticulturae**, Holanda, v. 66, n. 66, p. 17-22, 1996.
- MERRILL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods: basis and derivation**. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 1973.
- OLIVEIRA, A. L. et al. Caracterização tecnológica de jabuticabas 'Sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 397-400, 2003.
- PATHARE, P. B.; OPARA, U. L.; AL-SAID, F. A. J. Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: a review. **Food and Bioprocess Technology**, v. 6, p. 36-60, 2013.
- RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2º Ed. São Paulo: Blucher, 2007.
- SILVA, P. I. **Otimização da Extração e Microencapsulamento de Polifenóis e Antocianinas de Jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba*)**. 2011. 173 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. Campinas: UNICAMP, 2011. 161 p.

WU, D.; SUN, D. W. Colour measurements by computer vision for food quality control - A review. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 5-20, 2013.