



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, ENERGÉTICA E SENSORIAL DE REFRESCO ADOÇADO DE JABUTICABA

Francine Fricher Boesso¹, Luciana Trevisan Brunelli², Vitor Massami Imaizumi³ & Waldemar Gastoni Venturini Filho⁴

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi produzir e analisar química, energética e sensorialmente refrescos adoçados de jaboticaba. As matérias-primas utilizadas foram jaboticaba da variedade Sabará, açúcar cristal e água. Os ensaios de produção de refresco adoçado de jaboticaba foram conduzidos a partir de seis tratamentos, combinando-se dois métodos de extração de sólidos solúveis (fruta inteira e esmagada) e três formulações de refresco adoçado de jaboticaba com diferentes concentrações de sólidos solúveis (10, 12 e 14°Brix). Os refrescos adoçados de jaboticaba foram analisados físico-quimicamente (sólidos solúveis, pH, acidez titulável, *ratio*, açúcares redutores, turbidez), bem como tiveram os teores de carboidrato, proteína, lipídeo, umidade, cinzas e valores energéticos determinados por meio de análise centesimal. A análise sensorial foi realizada por meio de teste afetivo de aceitação. O método de extração, a concentração de sólidos solúveis dos refrescos e a interação desses fatores interferiram nas variáveis físicas (turbidez) e químicas (°Brix, acidez titulável, AR e *ratio*) das bebidas. Sob o ponto de vista sensorial, os refrescos não apresentaram diferença de aceitabilidade quanto ao método de extração utilizado, mas foram diferentes quanto à concentração de sólidos solúveis presente no refresco, sendo que os refrescos de 12 e 14°Brix foram os mais apreciados em todos os atributos (aparência, aroma, sabor e avaliação geral).

PALAVRAS-CHAVE: *Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg; bebida; processamento.

PHYSICOCHEMICAL, ENERGETIC, AND SENSORIAL CHARACTERIZATION OF SWEETENED JABOTICABA JUICE

ABSTRACT: The aim of this paper was to produce Jaboticaba sweetened refreshments and analyze its chemical, energetic, and sensorial characterization. Jaboticaba Sabara, crystal sugar, and filtered water were the raw materials. The production trials of Jaboticaba beverages were conducted from six treatments combining two methods of extraction of soluble solids (entire and crushed fruit) and three drink formulations of sweetened Jaboticaba soft drink with different concentrations of soluble solids (10, 12, and 14°Brix). The Jaboticaba beverages were analysed physic and chemically, relative to soluble solids, pH, titratable acidity, ratio, reducing sugars, turbidity, as well as the levels of carbohydrates, proteins, lipid, humidity, ash, and energy values using centesimal analysis. Sensorial analysis was performed by affective acceptance test. The extraction method, the concentration of soluble solids of soft drinks, and the interaction of these factors interfered in physical (turbidity) and chemical variables (°Brix, titratable acidity, AR and ratio). From the sensorial point of view, beverages showed no difference of acceptability considering the extraction method used, but they were different regarding the soluble solids concentration present in the refreshment (10, 12, and 14°Brix), and beverages from 12 and 14°Brix were the most appreciated in all attributes (appearance, aroma, flavor, and overall).

KEYWORDS: *Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg; beverage; processing.

1 INTRODUÇÃO

A jaboticabeira é uma árvore frutífera pertencente à família Myrtaceae, de ocorrência espontânea em grande parte do Brasil (GOMES, 1972). A espécie mais difundida é a *Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg, sendo a variedade Sabará a mais apreciada e intensamente plantada (GOMES, 1972; BORGES; MELO, 2013).

A jaboticaba é uma fruta de elevado valor nutricional. Segundo a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos – TACO, esta fruta é uma fonte considerável de água, carboidratos, fibras alimentares, sais minerais e vitamina C (ASCHERI et al., 2006; BRASIL, 2011). O elevado valor nutricional dessas frutas também está relacionado à presença significativa de compostos fenólicos em sua composição, principalmente na casca (LIMA et al., 2008). Dentre os compostos fenólicos presentes na jaboticaba, os flavonóides são um dos grupos mais importantes e se destacam pelo seu potencial efeito benéfico à saúde (HASSIMOTTO et al., 2009).

¹, ¹, ³ e ⁴ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP/FCA. Departamento de Horticultura. Laboratório de Bebidas. Emails: franboesso@gmail.com; venturini@fca.unesp.br lbrunelli@fca.unesp.br; vtr_massami@hotmail.com

A jabuticaba é uma fruta que tem despertado grande interesse entre os produtores rurais devido a sua alta produtividade, rusticidade e aproveitamento nas mais diferentes formas, apresentando assim grande potencial econômico. A fruta *in natura* e os produtos obtidos a partir de seu processamento (fermentado alcoólico, geleia, vinagre, aguardente, licor) são bastante apreciados pelos consumidores (BRUNINI et al., 2004). Estudos que visam o aproveitamento da jabuticaba para a produção de alimentos e bebidas visam agregar valor à esta matéria-prima.

A comercialização da jabuticaba no Brasil tem aumentado anualmente (CITADIN et al., 2010). Segundo De Marchi (2006), atualmente, os consumidores preferem adquirir alimentos considerados saudáveis, e por isso aumentaram o consumo de bebidas à base de frutas e de extratos vegetais, soja, chás, águas e isotônicos. As indústrias de alimentos já estão atentas para esse fato e buscam novos tipos de bebidas, sabores, nichos de mercado, além de melhorar a sua qualidade e popularizar seu uso (DE MARCHI, 2006).

O artigo 22, do decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, delibera refresco ou bebida de fruta ou de vegetal como a “bebida não fermentada, obtida pela diluição, em água potável, do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de sua origem, com ou sem adição de açúcares” (BRASIL, 2009). Assim como, o artigo 26, do mesmo decreto, define xarope como o “produto não gaseificado, obtido pela dissolução, em água potável, de suco de fruta, polpa ou parte do vegetal e açúcar, em concentração mínima de cinquenta e dois por cento de açúcares, em peso, a vinte graus Celsius” (BRASIL, 2009).

Este trabalho teve como objetivo produzir refrescos adoçados de jabuticaba e analisá-los química, energética e sensorialmente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Refresco adoçado foi produzido, de acordo com a legislação vigente, a partir da diluição de xarope de jabuticaba em água. A matéria-prima utilizada para a elaboração do xarope foi frutos de jabuticabeira da variedade Sabará, colhidas em propriedade rural localizada no Estado de São Paulo.

Após a colheita, 9 kg de jabuticaba foram utilizados no experimento considerando-se que, os frutos foram selecionados, utilizando-se somente os maduros, inteiros e sem imperfeições na casca, os quais foram lavados três vezes em água corrente, posteriormente colocadas sobre peneira para drenar o excesso de água e então congelados em freezer doméstico à temperatura média de -15°C para posterior utilização.

O agente adoçante utilizado foi o açúcar tipo cristal da marca comercial Santa Isabel. Como diluente utilizou-se água potável duplamente filtrada em filtros de celulose e carvão ativo.

A operação de extração a quente dos sólidos solúveis de jabuticaba foi realizada por aquecimento direto em fogão doméstico a gás.

Foram avaliados dois métodos de extração de sólidos solúveis dos frutos:

Extração 1 (jabuticaba esmagada): 1,5 kg de jabuticaba foi pesada e esmagada com as mãos. A mesma massa de água foi adicionada aos frutos esmagados. A mistura foi transferida para uma panela de aço inoxidável e aquecida em fogo direto mantendo-se a fervura por 10 minutos. Após resfriamento, a mistura foi filtrada em tecido sintético (*voil*) de malha fina para a separação do líquido e do bagaço.

Extração 2 (jabuticaba inteira): realizada nas mesmas condições da extração 1, porém utilizando-se os frutos inteiros.

A partir de cada um dos processos de extração, foi elaborado xarope a 60°Brix. Para a preparação dos xaropes, os extratos aquosos resultantes das extrações 1 e 2 tiveram o teor de sólidos solúveis padronizado para 60°Brix, por meio da adição de açúcar cristal. O cálculo de quantidade de açúcar usado na produção dos xaropes foi feito por meio de balanço de massa mostrado na Equação 1. Os xaropes produzidos foram acondicionados à quente em garrafas de vidro verde transparente de 1,5 litros, fechadas com tampas de plástico rosqueáveis, e mantidas na temperatura de refrigeração (5±1°C) até o momento do uso.

$$B_1 \cdot M_1 + B_2 \cdot M_2 = B_3 \cdot M_3 \quad (1)$$

Onde:

B_1 = Brix do extrato aquoso de jabuticaba
 M_1 = Massa do extrato aquoso de jabuticaba
 B_2 = Brix do açúcar cristal (100°Brix)
 M_2 = Massa do açúcar cristal
 B_3 = Brix do xarope (60°Brix)
 M_3 = Massa do xarope

Os refrescos adoçados de jabuticaba, com concentração de sólidos solúveis de 10, 12 e 14°Brix, foram obtidos a partir da diluição do xarope (60°Brix) com água duplamente filtrada (celulose e carvão ativo). O cálculo da quantidade de água usada na diluição dos xaropes foi feito por balanço de massa mostrado na Equação 2. Os refrescos adoçados de jabuticaba foram acondicionados em garrafas de vidro branco transparente de 500 mL, lacradas com tampas metálicas rosqueáveis e mantidas na temperatura de congelamento (-15°C) até o momento da realização das determinações físico-químicas e energéticas. Para análise sensorial os refrescos foram preparados com 24 horas de antecedência e mantidos em refrigeração (5±1°C), até a realização dos testes sensoriais.

$$B_1 \cdot M_1 + B_2 \cdot M_2 = B_3 \cdot M_3 \quad (2)$$

Onde:

B₁ = Brix do xarope (60°Brix)
 M₁ = Massa do xarope
 B₂ = Brix da água (0°Brix)
 M₂ = Massa da água
 B₃ = Brix do refresco (10, 12, 14°Brix)
 M₃ = Massa do refresco

A Tabela 1 mostra o planejamento experimental da pesquisa: seis tratamentos, três repetições, perfazendo 18 parcelas experimentais.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos.

Jabuticaba	Sólidos solúveis dos refrescos		
	10°Brix	12°Brix	14°Brix
Inteira	T1	T2	T3
Esmagada	T4	T5	T6

Análises

Análises físico-químicas e energéticas

Os refrescos adoçados de jabuticaba foram analisados em triplicata em relação ao teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável, *ratio*, açúcares redutores (AR), turbidez, cinzas, umidade, proteínas, lipídeos totais e carboidratos.

Sólidos solúveis

Determinado em refratômetro digital de bancada, marca Reichert, modelo r² i3000. Resultados expressos em °Brix.

pH

Determinado em pHmetro digital de bancada (Tecnal, modelo TEC-5), conforme método 017/IV de Brasil (2005).

Acidez Titulável

Determinada segundo metodologia 311/IV de Brasil (2005). Procedeu-se a titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N até a faixa de pH entre 8,2 a 8,4. Os resultados foram expressos % m/v de ácido cítrico.

Ratio

Calculado pela razão entre o teor de sólidos solúveis, expressos em °Brix, e acidez titulável, conforme método 316/IV de Brasil (2005).

Açúcares redutores (AR)

Determinados pelo método de Lane-Eynon, empregando solução de Fehling, segundo metodologia de COPERSUCAR (2001). O resultado foi expresso em % m/v de glicose.

Turbidez

Determinada em turbidímetro de bancada, marca Hach, modelo 2100N, seguindo instruções de uso do aparelho. Os valores obtidos foram expressos em Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU).

Umidade

Determinada pelo método de secagem em estufa, quando aquecida a 105±1°C, até peso constante. O método utilizado foi 012/IV de Brasil (2005). O resultado foi expresso em % m/m.

Cinzas

Determinada pela incineração de amostra em mufla a 550°C. O método utilizado foi 018/IV de Brasil (2005). O resultado foi expresso em % m/m.

Lipídio

Determinado pelo método de extração com solvente e purificação, proposto por Bligh e Dyer (1959). O resultado foi expresso em % m/m.

Proteína

Determinada a partir do teor de nitrogênio total, usando fator 6,25, pelo método Kjeldahl modificado (BRASIL, 2005). O resultado foi expresso em % m/m.

Carboidrato

Calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteínas, lipídios e cinzas (BRASIL, 2011). O resultado foi expresso em % m/m.

Energia

Conforme normas da legislação brasileira (BRASIL, 2003), o valor energético deve ser expresso em kcal e kJ nos rótulos dos produtos. Assim, os valores energéticos obtidos em kcal foram convertidos para kJ (1 kcal equivale a 4,186 kJ). Esses valores foram calculados a partir da concentração de proteína, lipídio, carboidrato, utilizando os fatores energéticos de conversão:

- Proteína: 4 kcal . 100 g⁻¹;
- Lipídio: 9 kcal . 100 g⁻¹;
- Carboidrato: 3,75 kcal . 100 g⁻¹;

$$VE = FC \cdot CN \quad (3)$$

Onde:

VE = valor energético (kcal . 100 g⁻¹);
 FC = fator de conversão específico (kcal . g⁻¹);
 CN = concentração do componente nutricional na bebida (g . 100 g⁻¹).

Análise sensorial

Os refrescos adoçados de jabuticaba foram avaliados sensorialmente por meio de teste afetivo. Aplicou-se o teste de aceitação, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, ancorada pelas notas 1 “desgostei muitíssimo” e nota 9 “gostei muitíssimo”. Foram avaliados os seguintes atributos: aparência (cor e turbidez), aroma, sabor e avaliação global. (BRASIL, 2005).

A equipe de provadores foi composta por 60 pessoas não selecionadas e não treinadas de ambos os sexos, na faixa etária de 18 a 50 anos. Os provadores foram recrutados entre os alunos dos cursos de graduação e pós-graduação de instituição de ensino superior público do estado de São

Paulo. Para cada provador, foram servidos 50 mL dos refrescos na temperatura de refrigeração ($5 \pm 1^\circ\text{C}$), em taças de vidros brancos e transparentes (BRASIL, 2005).

As análises sensoriais dos refrescos adoçados de jabuticaba foram realizadas sob luz branca e as amostras foram codificadas com algarismos de três dígitos, servidas aleatoriamente em taças de vidro, à temperatura de refrigeração.

As análises sensoriais realizadas foram submetidas e aprovadas pelo comitê de ética em pesquisa.

Análise estatística

O delineamento experimental, fatorial 2×3 , foi inteiramente casualizado, os resultados das análises físico-químicas e sensoriais foram avaliados estatisticamente por análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). O programa estatístico utilizado foi o Assistat, versão 7.7 beta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises físico-químicas

O método de extração, a concentração de sólidos solúveis e a interação desses fatores interferiram em todos os parâmetros analisados (Tabela 2).

Tabela 2 - Significâncias estatísticas obtidas pelo teste F para as análises físico-químicas realizadas nos refrescos adoçados de jabuticaba.

Parâmetros	Tipo extração	Sólidos Solúveis	Interação
pH	*	*	ns
Sólidos Solúveis ($^\circ\text{Brix}$)	*	*	*
Acidez Titulável (g de ác. Cítrico . 100 mL^{-1})	*	*	*
Ratio	*	*	*
Turbidez (NTU)	*	*	*
AR (% m/v)	*	*	*

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$).

Os refrescos que utilizaram a fruta inteira na sua formulação apresentaram valores de pH mais altos em relação aos que usaram a fruta esmagada (Tabela 3). É provável que o rompimento da casca tenha favorecido a liberação de ácidos orgânicos, responsáveis pelo aumento nos valores de acidez titulável e queda nos de

pH. Observou-se também que os refrescos mais adoçados apresentaram maior acidez e menor pH.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a *ratio*, relação de sólidos solúveis/acidez titulável, é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor das frutas, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Em relação à forma de extração, a redução dos valores de *ratio* nas bebidas elaboradas com jabuticabas esmagadas está associada à acidez mais elevada, quando comparada com bebidas formuladas com os frutos inteiros.

Os valores de turbidez (Tabela 3) aumentaram com a concentração de açúcar nas bebidas. A sacarose pura não confere turbidez, mas o açúcar cristal apresenta outros componentes além da sacarose que conferem esta característica, como por exemplo, dextrana, amido, partículas de bagaço, gomas e ceras da cana-de-açúcar (OLIVEIRA, 2006). A turbidez também foi alterada conforme o método de extração, ou seja, formulações do refresco que utilizaram jabuticaba esmagada apresentaram maior turbidez. Isso ocorreu, pois a jabuticaba esmagada liberou mais componentes de alto peso molecular (proteínas, pectinas) que conferem turbidez às bebidas.

O esmagamento da jabuticaba favoreceu a liberação de açúcares proporcionando assim valores maiores em relação àquelas dos refrescos que utilizaram a jabuticaba inteira.

Tabela 3 - Análises físico-químicas dos refrescos adoçados de jabuticaba.

Jabuticabas Inteiras			
Sólidos solúveis	10 $^\circ\text{Brix}$	12 $^\circ\text{Brix}$	14 $^\circ\text{Brix}$
pH	4,05 \pm 0,10	3,97 \pm 0,09	3,94 \pm 0,085
Acidez titulável (%)	0,027 \pm 0,003 ^{Cb}	0,042 \pm 0,006 ^{Bb}	0,056 \pm 0,003 ^{Ab}
Sólidos solúveis ($^\circ\text{Brix}$)	9,92 \pm 0,16 ^{Cb}	12,07 \pm 0,05 ^{Ba}	14,02 \pm 0,10 ^{Aa}
Ratio	368 \pm 47,11 ^{Aa}	288 \pm 37,70 ^{Ba}	249 \pm 13,61 ^{Ca}
Turbidez (NTU)	46,17 \pm 2,84 ^{Aa}	44,17 \pm 4,70 ^{Ab}	48,55 \pm 4,26 ^{Ab}
AR (%)	4,29 \pm 0,15 ^{Cb}	4,95 \pm 0,30 ^{Bb}	5,49 \pm 0,12 ^{Ab}

Continua

Continuação Tabela 3

Jabuticabas Esmagadas			
Sólidos solúveis	10°Brix	12°Brix	14°Brix
pH	3,80 ± 0,09	3,76 ± 0,07	3,70 ± 0,05
Acidez titulável (%)	0,047 ± 0,003 ^{Ca}	0,059 ± 0,003 ^{Ba}	0,069 ± 0,004 ^{Aa}
Sólidos solúveis (°Brix)	10,11 ± 0,09 ^{Ca}	12,10 ± 1,88 ^{Ba}	14,04 ± 0,12 ^{Aa}
Ratio	216 ± 15,55 ^{Ab}	204 ± 11,34 ^{Ab}	204 ± 12,72 ^{Ab}
Turbidez (NTU)	44,62 ± 4,60 ^{Ba}	49,72 ± 5,09 ^{ABa}	54,49 ± 5,22 ^{Aa}
AR (%)	4,74 ± 0,15 ^{Ca}	5,37 ± 0,13 ^{Ba}	6,40 ± 0,26 ^{Aa}

*Médias de três repetições ± desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Composição centesimal e valor energético

O teor de sólidos solúveis dos refrescos adoçados interferiu nos teores de umidade, lipídio, carboidratos, proteínas e valor energético, conforme apresentado na Tabela 4. O método de extração interferiu significativamente apenas nas variáveis lipídios e proteínas. O teor de cinzas não sofreu influências nem do método de extração e nem do teor de sólidos solúveis das bebidas.

Tabela 4 - Significâncias estatísticas obtidas pelo teste F para a composição centesimal e valores energéticos dos refrescos adoçados de jabuticaba.

Parâmetros	Tipo de extração	Sólidos Solúveis	Interação
Umidade	ns	*	ns
Cinzas	ns	ns	ns
Proteína	*	*	*
Lipídios	*	*	*
Carboidratos	ns	*	ns
Valor Energético	ns	*	*

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$).

Conforme esperado, os refrescos adoçados de jabuticaba com menor teor de sólidos solúveis apresentaram teores de umidade mais elevados (Tabela 5).

As bebidas obtidas com frutos esmagados apresentaram maiores teores de proteína em relação àquelas fabricadas com frutos inteiros, indicando que o rompimento da casca facilitou a migração de compostos nitrogenados para o meio.

Ao contrário do que aconteceu com as proteínas, a extração de lipídios foi maior quando se utilizou jabuticabas inteiras.

Os teores de carboidrato dos refrescos adoçados aumentaram proporcionalmente com o teor de sólidos solúveis das bebidas (Tabela 3). Em bebidas de frutas, os açúcares representam a maior parte de seus sólidos solúveis (QUEIROZ; MENEZES, 2010). Os carboidratos presentes nos refrescos adoçados de jabuticaba são basicamente sacarose, frutose e glicose da fruta mais a sacarose de cana adicionada ao xarope.

Os refrescos adoçados de jabuticaba com maior teor de sólidos solúveis apresentaram as maiores médias para os valores energéticos, em função das concentrações crescentes de açúcares nessas bebidas.

Tabela 5 - Composição centesimal e valor energético dos refrescos adoçados de jabuticaba.

Jabuticabas Inteiras			
Sólidos solúveis	10°Brix	12°Brix	14°Brix
Umidade (%)	89,90 ± 0,27	87,65 ± 0,27	85,65 ± 0,34
Cinzas (%)	0,027 ± 0,02	0,024 ± 0,004	0,033 ± 0,019
Proteína (%)	0,37 ± 0,19 ^{Aa}	0,28 ± 0,11 ^{Ab}	0,33 ± 0,13 ^{Ab}
Lipídios (%)	0,33 ± 0,093 ^{Ba}	0,70 ± 0,32 ^{Aa}	0,13 ± 0,066 ^{Ba}
Carboidratos (%)	9,42 ± 0,32	11,39 ± 0,36	13,86 ± 0,54
Valor Energético (kcal)	39,75 ± 1,53 ^{Ca}	50,12 ± 2,13 ^{Ba}	54,43 ± 1,39 ^{Aa}
Valor Energético (kJ)	166,40 ± 6,4 ^{Ca}	209,82 ± 8,93 ^{Ba}	227,82 ± 5,80 ^{Aa}

Continuação Tabela 5

Jaboticabas Esmagadas			
Sólidos solúveis	10°Brix	12°Brix	14°Brix
Umidade (%)	89,85 ± 0,14	87,94 ± 0,085	85,63 ± 0,69
Cinzas (%)	0,017 ± 0,008	0,028 ± 0,004	0,024 ± 0,008
Proteína (%)	0,30 ± 0,11 ^{Ca}	0,63 ± 0,21 ^{Ba}	1,19 ± 0,12 ^{Aa}
Lipídios (%)	0,33 ± 0,08 ^{Aa}	0,20 ± 0,11 ^{ABb}	0,12 ± 0,07 ^{Ba}
Carboidratos (%)	9,49 ± 0,23	11,18 ± 0,17	13,15 ± 0,87
Valor Energético (kcal)	39,79 ± 0,75 ^{Ca}	46,31 ± 0,57 ^{Bb}	55,13 ± 3,14 ^{Aa}
Valor Energético (kJ)	166,55 ± 3,15 ^{Ca}	193,87 ± 2,37 ^{Bb}	230,76 ± 13,16 ^{Aa}

*Médias de três repetições. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Análise sensorial

Os resultados, apresentados na Tabela 6, mostram que não houve interferência significativa do método de extração na aparência, no aroma, no sabor e na avaliação global dos refrescos de jaboticaba. Porém, esses atributos sensoriais foram afetados pela concentração de sólidos solúveis presente dos refrescos (10, 12 e 14°Brix).

Tabela 6 - Significâncias estatísticas obtidas pelo teste F para as análises sensoriais realizadas nos refrescos de jaboticaba.

Parâmetros	Tipo extração	Sólidos Solúveis	Interação
Aparência	ns	*	ns
Aroma	ns	*	ns
Sabor	ns	*	ns
Avaliação Global	ns	*	ns

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$).

Os refrescos adoçados de jaboticaba com maior teor de sólidos solúveis apresentaram as maiores notas de avaliação para a aparência. Isso corrobora com a coloração mais intensa observada visualmente nas bebidas de maior concentração de sólidos solúveis (Tabela 7).

Nos refrescos com maior teor de sólidos solúveis, o aroma de jaboticaba foi percebido mais claramente pelos provadores. Nas bebidas mais adocicadas, com maior Brix, o extrato da fruta estava presente em maiores quantidades em relação àquelas com menor Brix.

Os valores do atributo sabor também sofreram variação com o teor de sólidos solúveis dos refrescos. Como sabor é uma interação de gosto (paladar) e aroma (olfato), é provável que as bebidas com maior teor de sólidos solúveis apresentassem um sabor de jaboticaba mais evidente (Tabela 7), conforme discutido no parágrafo anterior.

Tabela 7 - Análise sensorial dos refrescos adoçados de jaboticaba.

Jaboticabas Inteiras			
Sólidos solúveis	10°Brix	12°Brix	14°Brix
Aparência	6,15 ± 1,54	6,87 ± 1,19	7,20 ± 1,07
Aroma	5,58 ± 1,27	6,12 ± 1,28	6,32 ± 1,47
Sabor	5,87 ± 1,79	6,60 ± 1,43	6,75 ± 1,59
Avaliação Global	5,88 ± 1,35	6,52 ± 1,17	6,75 ± 1,45
Jaboticabas Esmagadas			
Sólidos solúveis	10°Brix	12°Brix	14°Brix
Aparência	6,30 ± 1,46	6,93 ± 1,54	7,18 ± 1,44
Aroma	5,53 ± 1,48	5,88 ± 1,54	6,08 ± 1,79
Sabor	6,00 ± 1,85	6,55 ± 1,78	6,90 ± 1,88
Avaliação Global	6,08 ± 1,58	6,45 ± 1,60	6,78 ± 1,74

*Médias de três repetições \pm desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V.: coeficiente de variação.

A avaliação global confirmou os resultados da aparência, aroma e sabor, apresentando as maiores notas para os refrescos com maior teor de sólidos solúveis (Tabela 7). Portanto é possível observar que a concentração de sólidos solúveis na formulação dos refrescos interferiu na aceitação dos provadores para todos os atributos, sendo que as bebidas com maior teor de sólidos solúveis (14°Brix) obtiveram a maior aceitação. Este comportamento evidencia a preferência da equipe de provadores por bebidas mais adocicadas e com notas mais evidentes de aroma de jabuticaba.

Diante dos resultados obtidos das análises físico-químicas e sensoriais, os autores sugerem o método de extração 2, com frutos inteiros, pois elimina uma operação unitária do processamento, ou seja, o esmagamento das frutas.

Sob o ponto de vista sensorial, os refrescos com 12 e 14°Brix foram considerados iguais; assim, recomenda-se a produção daquele com menor °Brix, por motivos financeiros e de saúde pública.

4 CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos neste trabalho, recomenda-se a produção de refresco adoçado de jabuticaba a 12°Brix, a partir do método de extração que faz uso do fruto inteiro.

5 AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

6 REFERÊNCIAS

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, v. 26, p. 867-905, 2006.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, p. 911-917, 1959.

BORGES, M. H. C. B; MELO, B. **Cultura da jabuticabeira**. Uberlândia: Núcleo de Estudo em Fruticultura no Cerrado. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/jabuticaba.html>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360, de 23 de**

dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 de dezembro de 2003.

Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1c2998004bc50d62a671ffbc0f9d5b29/RDC_N_360_DE_23_DE_D_EZEMBRO_DE_2003.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 8 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO**. 4. ed. Campinas, 2011. 164 p.

BRASIL. Constituição (2009). Decreto nº N° 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.. **Decreto Nº 6.871, de 4 de Junho de 2009**.. Brasília, 4 jun. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>. Acesso em: 8 jul. 2015.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L.; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F. R. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jabuticabas (*Myrciaria jabuticaba* (Vell) Berg) cv 'SABARÁ'. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 378-383, 2004.

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

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 343-656, jun. 2010.

COPERSUCAR. **Amostragens e análise de cana-de-açúcar**. São Paulo: Centro de Tecnologia Copersucar, 2001. 80 p.

DE MARCHI, R. **Bebida de maracujá natural "light" pronta para beber: formulação, produção e estudo de vida-de-prateleira**. 2006. 206 f. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

GOMES, R. P. A jabuticabeira. In: GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. 12. ed. São Paulo: Nobel, 1972. p. 263-267.

HASSIMOTTO, N. M. A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Antioxidant capacity of Brazilian fruit, vegetables and commercially-frozen fruit pulps. **Journal**

of **Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 22, p. 394-396, 2009.

LIMA, A. J. B.; CORRÊA, A. D.; ALVES, A. P. C.; ABREU, C. M. P.; DANTAS-BARROS, A. M. Caracterização do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. **Archivos Latino Americanos de Nutricion**, Planta Alta, v. 58, n. 4, p. 416-421, 2008.

OLIVEIRA, A. L.; BRUNINI, M. A.; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F. R. Caracterização tecnológica de jaboticabas 'Sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, p. 397-400, 2003.

OLIVEIRA, D. T. Impactos dos itens da especificação da qualidade do açúcar na indústria alimentícia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 20., 2006, Curitiba. **Qualidade do açúcar para a indústria alimentícia: anais**. Campinas: Unicamp, 2006. 1 CD-ROM.

QUEIROZ, E. V.; MENEZES, H. C. Suco de laranja. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2010. cap. 14, p.243-267.