Desenvolvimento e análise de bebida alcoólica fermentada a partir da Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*)

Luiza de Almeida Moura[1], Geovane Elias Guidini Lima[2,] César Augusto Caneschi[3].

[1] Acadêmica do 10º período do curso de Farmácia da FUPAC – Fundação Presidente Antônio Carlos - Faculdade de Ubá. [2] Fisioterapeuta. Mestre em Bioengenharia pela Universidade Brasil - SP . [3] Farmacêutico; Mestre em Genética e Biotecnologia/UFJF; Doutor em Saúde/UFJF e Licenciatura em Ciências Biológicas/UNINCOR.

Resumo: Introdução: O Brasil possui inúmeras espécies de frutas nativas pouco exploradas, que por sua vez geram grande interesse para a agroindústria brasileira. Dentre as plantas nativas brasileiras, se destacam as pertencentes à família *Myrtaceae*, como a jabuticaba, que pode ser consumida *in natura*, como doces e bebidas. **Objetivo:** Desenvolver uma bebida fermentada a partir de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) e avaliar as características físico-químicas tais como acidez total, fixa, e volátil, densidade, extrato seco, extrato seco reduzido, graduação alcoólica e teor de açúcar **Metodologia:** Foi desenvolvido um estudo transversal qualitativo e quantitativo. O desenvolvimento da bebida foi realizado na cidade de Guiricema – MG com o emprego de frutos frescos, sadios e maduros. As leveduras responsáveis pela fermentação são próprias da jabuticaba. As análises físico-químicas foram realizadas por um laboratório especializado BRQuality em Juiz de Fora – MG, sendo todas as análises executadas de acordo com a metodologia descrita no Adolf Lutz 2008. **Resultados:** O vinho de jabuticaba apresentou coloração xxxs e foi produzido com sucesso sendo caracterizado com acidez fixa de 127,8 meq/L; volátil 13,7 meq/L; total 141,5 meq/L; teor alcoólico de 5,7%; extrato seco reduzido 12,2 g/L; **e**xtrato seco 18,3 g/L; densidade relativa a 20°C 0,9919 e sólidos solúveis 22,3° Brix. **Conclusão:** Diante dos resultados foi possível concluir que processo de desenvolvimento da bebida fermentada pode ser adaptado para a jabuticaba percebendo que esta fruta pode ser reaproveitada e pode constituir uma fonte de renda quer seja para agricultura familiar, quer seja para escala industrial.

Palavras-chave: Jabuticaba; Vinho; Fermentação.

Endereço para correspondência: Luiza de Almeida Moura, Rua Prefeito José de Carvalho Marta, 28 – Bengo Guiricema – MG; CEP 36525-000 Tel: (32) 3531-5580 Email: luiza_m_almeida@outlook.com

Production of fermented alcoholic beverage from Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*): analysis of physical-chemical characteristics.

Luiza de Almeida Moura[1], Geovane Elias Guidini Lima[2,] César Augusto Caneschi[3].

[1] Acadêmica do 10º período do curso de Farmácia da FUPAC – Fundação Presidente Antônio Carlos - Faculdade de Ubá. [2] Fisioterapeuta. Mestre em Bioengenharia pela Universidade Brasil - SP . [3] Farmacêutico; Mestre em Genética e Biotecnologia/UFJF; Doutor em Saúde/UFJF e Licenciatura em Ciências Biológicas/UNINCOR.

Abstract: Introduction: Brazil has innumerable species of native fruits little explored, which in turn generate great interest for the Brazilian agribusiness. Among the native Brazilian plants, those belonging to the *Myrtaceae* family stand out. **Objective:** to evaluate the physical-chemical characteristics such as total, fixed, and volatile acidity, density, dry extract, reduced dry extract, alcohol content and sugar content through the ° Brix of a fermented alcoholic drink produced from jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Methodology:** A cross-sectional qualitative and quantitative study was carried out in the city of Guiricema - MG. For the production of the drink, 6 kg of healthy, fresh and ripe fruit and sucrose in the proportion of 1 to 5 were used. The yeasts responsible for fermentation are typical of jabuticaba. Analyzes to assess physical and chemical characteristics were performed by a specialized laboratory BRQuality in Juiz de Fora - MG, due to the pandemic, and all analyzes were performed according to the methodology described in Adolf Lutz 2008. **Results:** The jabuticaba wine was successfully produced with the following results from the physical-chemical analyzes - Fixed acidity (meq / L) 127.8; volatile (meq / L) 13.7; total (meq / L) 141.5; Alcohol content (%) 5.7; Reduced dry extract (g / L) 12.2; Dry extract (g / L) 18.3; Relative density at 20°C 0.9919 and soluble solids (° Brix) 22.3 °. **Conclusion:** it was possible to conclude that the fermentation manufacturing process can be adapted for jabuticaba, realizing that this fruit can be reused and can constitute a form of income with high potential, being a new branch for industrial fruit growing and the development of a new fermented drink.

Keywords: Jabuticaba; Wine; Fermentation.

Endereço para correspondência: Luiza de Almeida Moura, Rua Prefeito José de Carvalho Marta, 28 – Bengo Guiricema – MG; CEP 36525-000 Tel: (32) 3531-5580 Email: luiza_m_almeida@outlook.com

Introdução

O Brasil possui inúmeras espécies de frutas nativas pouco exploradas, que por sua vez geram grande interesse para a agroindústria nacional.[3] Foram realizados estudos com diferentes espécies de frutos tropicais como o cacau, seriguela, o cajá e a graviola alcançando resultados promissores que demostram várias maneiras de aproveitamento destas estruturas vegetais.[2]

Estas frutas apresentam alto nível de aceitação tanto *in natura* quanto processada devido às suas características sensoriais e nutricionais; mas ainda podem ser consideradas como novas matérias-primas com potencial aplicação na indústria farmacêutica, cosmética, alimentícia e agricultura. **(espanhol- Moreno)**

Dentre as plantas nativas brasileiras, se destacam as pertencentes à família *Myrtaceae* que possuem inúmeras espécies frutíferas encontradas desde o Amazonas até a região sul do país. Seus frutos como o camu-camu, cambuci, cagaita e jabuticaba podem ser consumidos *in natura* ou de forma processada como sorvetes, sucos, licores, geleias e vinhos, o que deixa evidente o grande potencial econômico das espécies que fazem parte desta família.[4]

Conhecida e degustada a mais de 400 anos, a jabuticaba é um fruto tropical originário da região centro – sul, popularmente apreciada não só por suas características sensoriais *in natura* como também em forma de produtos industrializados na área de alimentos e cosméticos.[5,6]

A jabuticabeira é uma árvore ramificada que possui de seis a nove metros de altura, copa densa, possui frutos globosos e negros quando maduros, com polpa de cor branca ligeiramente ácida e muito doce.[7] Sua frutificação ocorre geralmente entre os meses de agosto a novembro atribuindo a ela caráter sazonal.[4] As cascas da jabuticaba são fonte de antocianinas responsáveis pela coloração escura da fruta, além de apresentarem grande caráter antimicrobiano e antioxidante.[8] No entanto as cascas dessa fruta são na maioria das vezes descartadas promovendo o desperdício de nutrientes e compostos bioativos.[8]

A indústria de alimentos, principalmente a de processamento de frutos, produz durante sua cadeia produtiva uma elevada quantidade de resíduos agroindustriais, o que gera perdas, além de inúmeros problemas ambientais. (Sousa) Como a quantidade de resíduos pode chegar a toneladas, agregar valor a esses produtos é de interesse econômico e ambiental. (Sousa) Tais

resíduos poderiam ser utilizados, minimizando o desperdício de alimentos e gerando uma nova fonte alimentar rentável. **((Schieber et al., 2001)**

Os principais resíduos provenientes no processamento das polpas de frutas são a casca, sementes ou caroços e bagaço. Esses resíduos possuem em sua composição, minerais, fibras, vitaminas e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas dos humanos.(**(Matias et al., 2005)**

A jabuticaba, embora popular em todo o país, não chega a ter valor comercial significativo, por ser muito perecível. Apesar de ser grande a produção de um único pé, depois de colhida, a fruta tem uma vida útil de cerca de três dias, o que prejudica a sua comercialização. **(Boari). Diante deste fato, o emprego deste fruto em processos que demandam grande quantidade de material pode ser uma opção, como é o caso da produção de bebida fermentada semelhante a produção de vinhos.**

A produção de vinho tem uma dimensão global, não se limitando às fronteiras europeias, sendo possível apreciar bons vinhos oriundos de países como o Chile e Brasil, por exemplo. **(POEJO, 2009).**

A vinicultura tem sido muito difundida no Brasil diante do constante crescimento da produção e da valorização do vinho nacional.[1]

A uva é o componente mais utilizado para a produção de vinhos, porém em teoria qualquer vegetal ou fruto que contenha certo teor de açúcar, umidade e nutrientes para o crescimento de leveduras pode se tornar matéria prima para a produção de uma bebida alcoólica fermentada.[2]

Fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura.[9] Neste contexto é importante ressaltar que, de acordo com a portaria do MAPA n° 64, de 23 de abril de 2008, que é permitida a produção de vinhos a partir de outras frutas, sendo a bebida denominada de “vinho” ou “fermentado de ”, acrescida do nome do fruto utilizado.[5]

O vinho é produzido a partir da fermentação espontânea que pode ser conduzido por leveduras do gênero *Saccharomyces* e não *Saccharomyces*, sendo um processo complexo que tem sido muito estudado, no sentido de explorar o potencial das leveduras na formação do sabor e aroma dos vinhos, dando origem a um produto diferenciado.[10]

Diante disto, a produção do vinho de jabuticaba tem sido explorada nos últimos anos como maneira de agregar valor a esta fruta que possui alto índice de perecibilidade, entretanto, não há uma tecnologia voltada em sua totalidade para elaboração destas bebidas, no que diz

respeito à temperatura ideal de fermentação, levedura a ser utilizada ou o tipo de tratamento que o mosto da fruta deve sofrer na fase pré - fermentativa.[1]

Desta forma se torna pertinente à realização do estudo em questão, para a obtenção de uma nova perspectiva e de novos resultados em relação às características físico-químicas de uma bebida alcoólica fermentada produzida a partir da jabuticaba.

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo desenvolver e avaliar as características físico-químicas de uma bebida alcoólica fermentada produzida a partir da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*).

Material e métodos

O presente estudo possui caráter transversal qualitativo e quantitativo, sendo o desenvolvimento da bebida fermentada realizado na cidade de Guiricema – MG e as análises físico-químicas realizadas por um laboratório terceirizado devido a pandemia do COVID-19.

Para sua realização foram empregadas jabuticabas maduras *in natura* coletadas e processadas na cidade de Guiricema – MG. O teor de açúcar foi ajustado para xx ºBrix com o auxílio de sacarose (açúcar cristal).[2] Todo os equipamentos empregados para o desenvolvimento da bebida foi desenvolvido de forma empírica em escala laboratorial com adaptações, empregando frascos de vidro e garrafas pet como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Sistema montado para o desenvolvimento do vinho de jabuticaba

Fonte: Própria do autor

Como critério de inclusão para o presente estudo foram empregados apenas os frutos *in natura* maduros coletados e processados na cidade de Guiricema -MG.

Produção do Fermentado de Jabuticaba

Para a produção da bebida fermentada de jabuticaba foram utilizados seis quilos da fruta sã, fresca e madura coletada em um sítio localizado na cidade de Guiricema - MG e sacarose na proporção de 1 : 5. Para a realização da fermentação não foram adicionadas leveduras ao mosto, sendo utilizadas leveduras presentes nos frutos da jabuticabeira. Após a coleta, depois de lavadas, as jabuticabas tiveram seus talos e folhas retirados para que não houvesse contaminação da bebida e produção de gosto desagradável. Os frutos selecionados foram macerados com o auxílio de uma escumadeira para que sua poupa fosse exposta.

Utilizaram-se como instrumento de produção dos vinhos dois recipientes de plástico transparentes com capacidade de três litros e equipados com tampa de rosca, três metros de tubulação flexível transparente, duas garrafas pet, etanol 70% (v/v) e cola de silicone. Com estes materiais foram confeccionados 2 sistemas de produção independentes. Como pode ser observado na Figura 1.

Primeiramente todos os materiais do sistema desenvolvido foram lavados e submetidos à assepsia com etanol 70% (v/v), logo após as tampas de ambos os recipientes foram perfuradas em seu centro com objeto perfurante aquecido e em cada tampa foi acoplado uma tubulação de um metro e meio de comprimento transparente. Esta foi fixada com a cola de silicone para garantir sua estabilidade e assim evitar a entrada de ar no recipiente. As duas garrafas pet também tiveram suas tampas perfuradas e a outra extremidade de cada mangueira foi encaixada no orifício. As garrafas foram preenchidas com água potável e filtrada. As garrafas pet preenchidas com água foram utilizadas para auxiliar na identificação da ocorrência do processo fermentativo, uma vez que a formação de bolhas de ar em seu interior é indicativo da fermentação.

Com o sistema pronto os frutos macerados (mosto) e a sacarose foram adicionados em camadas dentro de cada recipiente, garantindo que a primeira camada fosse composta por jabuticabas e a última camada de açúcar. Cada recipiente recebeu três quilos e sacarose na proporção supracitada.

Para que a fermentação ocorresse sem contaminantes os recipientes foram colocados em ambiente limpo, arejado e protegido da luz. É importante que o recipiente contendo o mosto fique mais elevado que a garrafa pet para que a saída de gás seja facilitada e também para que não haja o retorno de líquido para as mangueiras. A fermentação ocorreu em temperatura ambiente por aproximadamente sessenta dias. Nos quinze primeiros dias de fermentação o mosto foi agitado levemente para que houvesse maior liberação de CO_2 e para que a poupa da

jabuticaba e suas cascas pudessem entrar em maior contato com a sacarose e o líquido formado, para maximizar a liberação de sabor e cor da fruta para o meio.

Ao final, todo o produto fermentado foi filtrado e o vinho obtido foi armazenado em garrafas de vidro âmbar e rolha de cortiça, totalmente vedados e mantidos em temperatura ambiente até o momento da realização das análises físico-químicas dos mesmos que ocorreram após um ano de armazenamento da bebida alcoólica fermentada de jabuticaba.

Análises físico-químicas

Todas as análises foram realizadas de forma terceirizada no laboratório BRQuality especializado em análises de alimentos localizado na cidade de Juiz de Fora – MG, devido à pandemia, sendo todas as análises executadas de acordo com a metodologia descrita no Adolf Lutz 2008.

A acidez fixa é calculada pela diferença entre a acidez total e a acidez volátil. A acidez total foi obtida através da titulação de neutralização dos ácidos com solução padronizada de álcali qual??, com uso de indicador fenoftaleína para soluções claras de vinho e outras bebidas alcoólicas fermentadas ou com o pHmetro para soluções escuras. O método utilizado para determinar a acidez volátil titulável de vinhos e outras bebidas fermentadas é feita por volumetria, após a destilação por arraste de vapor.

A graduação alcoólica da amostra foi determinada com o uso de alcoômetro a 20°C.

Para a obtenção do extrato seco foi utilizado o método gravimétrico. Já a massa de extrato seco reduzido foi calculado a partir da diferença entre a massa do extrato seco total e a massa de açúcares totais e sulfato de potássio que excedem 1 g/L.

A densidade relativa foi determinada a partir do método picnométrico a 20° C.

A leitura do teor de açúcar foi feita por refratometria, com o emprego de um refratômetro de mesa.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 é possível observar os resultados encontrados através das análises físico-químicas da bebida alcoólica fermentada de jabuticaba e sua comparação com os valores que garantem a identidade e a qualidade do fermentado de fruta de acordo com a Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008.

Tabela 1. Caracterização físico-química do fermentado de jabuticaba de acordo com a legislação vigente Portaria Nº 64, DE 23 DE ABRIL DE 2008.[9]

Parâmetros analisados	Fermentado de jabuticaba	Legislação Vigente
Acidez fixa (meq/L)	127,8	Mínimo de 30,0
Acidez volátil (meq/L)	13,7	Máximo de 20,0
Acidez total (meq/L)	141,5	50,0 – 130,0
Teor alcoólico (%)	5,7	4,0 – 14,0
Extrato seco reduzido (g/L)	12,2	Mínimo de 7,0
Extrato seco (g/L)	18,3	?
Densidade relativa a 20° C	0,9919	?
Sólidos solúveis (°Brix)	22,3°	?

Legenda: (meq/L) - miliequivalente por litro e (g/L) - gramas por litro.

O teor alcoólico da bebida obtida foi de 5,70%, o qual está de acordo com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente. (legislação) O que se aproxima dos resultados obtidos por Bessa *et al* [n], que obteve um valor de 6,80% em sua amostra F_1 e 5,03% em sua amostra F_2 , diferentemente dos resultados encontrados por Arbeláez *et al* (numero) que obtiveram teor alcoólico de 14,4% no vinho seco de amora que também obteve 14,4% de teor alcoólico indicando que tempo de fermentação, temperatura, armazenamento e outras variantes podem gerar teores alcoólicos diferentes.

Em relação ao teor de açúcar, a bebida obtida apresentou valor de 22,3°Brix, em comparação com o estudo de Cavalcante *et al* , com relação a sucos de frutas onde não ocorre fermentação foi de 10,23° °Brix a 13,53°°Brix, valores que diferem do fermentado alcoólico de fruta. Na pesquisa de D.R. Dias *et al*, na qual realizou o desenvolvimento de vinagre a partir da jabuticaba obteve um valor de 16° Brix e, 6,93°Brix no vinho seco de amora. Podemos observar valores muito distintos do °Brix em todas as formulações. Seus resultados precisam ser discutidos.

Com relação ao extrato seco reduzido foi encontrado o valor de 12,2g/L estando dentro dos limites mínimos estabelecidos pela legislação vigente que determina que o mínimo de extrato seco reduzido deve ser de 7,0g/L, portanto o fermentado de jabuticaba encontra-se compatível. Já o extrato seco do fermentado alcoólico de melão obteve um valo de 44,84%. Segundo AQUARONE et al. (1983), o extrato seco reduzido determina o corpo do vinho;

quando o seu valor está abaixo de 20g/L é considerado leve ou doce e acima de 25g/L, é considerado encorpado. Portanto é possível concluir que o vinho de jabuticaba produzido pode ser considerado um vinho leve ou doce enquanto que o fermentado alcoólico de melão pode ser visto como um vinho encorpado.

De acordo com a Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008 que não determina valores mínimos ou máximos para esta variável o extrato seco da bebida em questão obteve o valor de 18,30g/L. O valor encontrado para extrato seco de fermentado de jaca, considerado branco, foi de 96,80g/L, valor elevado, se comparado com os fermentados de tinto seco de jabuticaba (39,80g/L) e compatível a fermentado doce de jabuticaba (96,26g/L) (ASQUIERI et al., 2004).

A densidade relativa a 20°C obteve o valor de 0,9919 g/cm^3, a legislação vigente não estabelece valores mínimos e nem máximos para esta variante.

A densidade a 20 °C do fermentado de jaca foi e 1,03 g/cm^3. Este dado é consequência do teor alcoólico e da quantidade de açúcar residual (RIZZON; MIELE, 2002).

Valores próximos foram encontrados para fermentado de jabuticaba seco e doce com um ano de armazenamento, de 1,003 e 1,029 g/cm^3, respectivamente (ASQUIERI, 2004). Estes valores de densidade encontrados são considerados altos, quando comparados ao valor de 0,9928 g/cm^3 para vinhos de uvas envelhecidos (HERNÁNDEZ; TORRE; LÉON, 1997)

A acidez fixa obteve em meq/L o resultado de 127,8 onde a legislação vigente estabelece o valor mínimo de 30,0meq/L, estando dentro dos padrões de identidade e qualidade para uma bebida alcoólica fermentada de fruta. Ela se dá através da diferença entre acidez total e acidez e a volátil.

A acidez volátil teve seu valor estabelecido em 13,7meq/L enquanto a PORTARIA Nº 64, DE 23 DE ABRIL DE 2008 fixa para esta variável o valor máximo de 20,0meq/L enquanto que Asquieri *et al* resultado para acidez volátil para fermentado de jaca foi de 6,0 meq/L valor baixo em comparação com o fermentado alcoólico de jabuticaba, porém foi encontrado valor semelhante a ele por DIAS; SCHWAN; LIMA 5,5meq/L. Estes valores encontrados inclusive o 13,7meq/L demonstram que as frutas apresentaram um bom grau de sanidade e que o vinho foi tecnologicamente bem elaborado (RIZZON; MIELE; MENEGUZZO, 2000).

No tocante à acidez total que é expressa pela unidade de medida meq/L o fermentado alcoólico de jabuticaba obteve um valor acima ao desejável pela legislação vigente sendo um valor de 141,5meq/L enquanto o ideal seria um resultado entre 50,0meq/L e 130meq/L, comparando com o fermentado de jaca (número) o valor encontrado foi de 100meq/L e o fermentado de cajá cuja acidez total foi de 29,0meq/L (DIAS;SCHWAN; LIMA, 2003), é

possível notar que o valor de acidez total do fermentado de jabuticaba obteve um valor mais elevado do que o desejado, porém em relação ao fermentado doce de jabuticaba foi encontrado um valor mais próximo 106,3meq/L.

Conclusão

Diante do exposto acima foi possível concluir que processo de fabricação do fermentado pode ser adaptado para a jabuticaba. O fermentado desta fruta apenas o teor de acidez total em meq/L se encontra elevado de acordo com os padrões da legislação brasileira pelo Regulamento técnico para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentado de fruta. Isto sendo facilmente corrigido com a controle de temperatura no momento da fermentação. Reveja este parágrafo

Com este estudo foi possível perceber que a jabuticaba fruta com alta taxa de perecibilidade pode ser reaproveitada de forma a agregar mais valor a fruta e constituir uma forma de renda com alto potencial sendo um novo ramo para a fruticultura industrial e o desenvolvimento de uma nova bebida fermentada.

Referências

1. Dias DR, Schwan RF, Lima LCO. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin L.*). Ciênc Tecnol Aliment. 2003; 23(3): 342-350.

2. Maeda RN, Andrade JS. Aproveitamento do camu – camu (*Myrciaria dubia*) para produção de bebida alcoólica fermentada. Acta Amaz. 2003; 33(3): 489-497.

3. Santiago MCPA, Nogueira RI, Borguini RG, Pontes SM, Nascimento LSM, Pacheco S, *et al*. Farinha de jabuticaba para uso como corante natural. EMBRAPA. 2016; comunicado técnico (217): 1-3.

4. Santiago GL. Compostos bioativos fenólicos de frutos nativos da família *Myrtaceae*: Avaliação da bio acessibilidade e do potencial funcional relacionado às doenças cardiovasculares [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas; 2018.

5. Harder MNC, Pires JA, Gutierrez EMR, Arthur V. Avaliação físico-química e sensorial de vinho de jabuticaba submetido a tratamento de radiação gama. Hig aliment. 2017; 31(274/275): 26-27.

6. Machado AMR, Santiago MCPA, Borguini RG, Godoy RLO, Gouvêa ACMS, Pacheco S2, Nascimento LSM. Identificação e quantificação de antocianinas na casca de jabuticaba liofilizada. Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, 18.; Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos, 4.; 24 de Outubro de 2013; São Paulo. São Paulo: Sociedade Brasileira de Analistas de Alimentos, 2013. 904-907.

7. Bezerra JEF, Lederman IE, Pedrosa AC, Dantas AP, Gonzaga Neto L, Pereira RCA, *et al*. Coleta e preservação de espécies frutíferas tropicais nativas e exóticas em Pernambuco. Simpósio Latino-americano Sobre Recursos Genéticos de Espécies Hortícolas, 1.; 1989; Campinas. Campinas: Fundação Cargill; 1990. 140-147.

8. Almeida Neta MC, Queiroga APR, Almeida RLJ, Soares AC, Gonçalves JM, Fernandes SS, *et al*. Fermented dessert with whey, ingredients from the peel of Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) and an indigenous culture of *Lactobacillus plantarum*: composition, microbial viability, antioxidant capacity and sensory features. Nutrients. 2018; 10(9): 1214.

9. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Portaria N° 64, de 23 de Abril de 2008. Regulamento técnico para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentado de fruta. Diário Oficial da União 24 abril 2008; Seção 1, Página 9.

10. Assis MO, Mamede MEO, Guimarães AG, Santos LS, Rosa CA. Leveduras isoladas de uvas *Vitis vinífera L*. cultivada na região equatorial brasileira. Rev Inst Adolfo Lutz. 2012; 71(4): 718-722.

11. Bergara SF. Desenvolvimento e avaliação do desempenho de uma "Escala hedônica com referência" para utilização em teste de consumidor [dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos; 1999.

Moreno E, Ortiz BL, Restrepo LP. Contenido total de fenoles y actividad antioxidante de pulpa de seis frutas tropicales. Rev.Colomb.Quim. 2014; vol.43 no.3 Bogotá Sept./Dec.: 41-48.

Poejo, PLP. Avaliação da atividade antioxidante em diferentes tipos de bebidas: vinho e cerveja. 2009. 106 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009.

Boari LAJ, Duarte CA, Carvalho AAP, Patto ACM, Dantas BAM. Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciaria cauliflora Berg*) e de suas frações. ALAN. 2008; (58) n. 4: 416-421.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. Normas Analíticas do
Instituto Adolfo Lutz. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008;(1): 1020 p.

Sousa MSB, Vieira LM, Silva MJM, Lima A. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. Ciênc. agrotec. 2011; Lavras, (35), n. 3: 554-559, maio/jun.

Schieber A, Stintzing FC, Carle R. Byproducts of plant food processing as a source of functional compounds: recent developments. Trends Food Sci Technol. 2001; (12) n.11: 401-413.

Matias MFO, Oliveira EL, Gertrudes E, Magalhães MA. Use of fibres obtained from the cashew (Anacardium ocidentale, L) and guava (Psidium guayava) fruits for enrichment of food products. Braz Arch Biol Technol. 2005; (48): 143-150.