

Doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia

Mixed jabuticaba and apple sweet paste with addition of watermelon albedo

Dulce en masa mixto de jabuticaba y manzana añadido de albedo de sandía

Andressa Costa Soares

Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSEMG) *Campus* Rio Pomba/MG - Brasil. E-mail: andressacostacta@gmail.com.

Juliane Resende Gonçalves Silva

Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSEMG) *Campus* Rio Pomba/MG - Brasil. E-mail: julianaifet@hotmail.com.

Talita Amaral Cunha

Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSEMG) *Campus* Rio Pomba/MG - Brasil. E-mail: talita.amaral93@yahoo.com.br.

Eliane Maurício Furtado Martins

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa *Campus* Viçosa/MG - Brasil. E-mail: eliane.martins@ifsudestemg.edu.br.

Maurilio Lopes Martins

Doutor em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa *Campus* Viçosa/MG - Brasil. E-mail: maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br.

Maurício Henriques Louzada Silva

Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa *Campus* Viçosa/MG - Brasil. E-mail: mauricio.louzada@ifsudestemg.edu.br.

Resumo

Este trabalho objetivou elaborar, caracterizar e avaliar a qualidade do doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia. Para isso, o doce foi elaborado e avaliado em até 90 dias de armazenamento, quanto ao pH, sólidos solúveis, umidade, acidez titulável, fibra bruta, ácido ascórbico, cinzas, cor, fungos filamentosos e leveduras e aceitação sensorial. As análises físico-químicas e microbiológicas apresentaram congruência com a literatura e a legislação ao comparar os diferentes tempos de armazenamento. Na análise sensorial, verificou-se que o doce não apresentou diferenças estatísticas nos tempos 0 dia e 90 dias de armazenamento, relativas aos atributos cor, sabor, aroma, aparência, consistência e impressão global. Porém, houve diferença significativa no atributo intenção de compra, no qual o doce armazenado no tempo 0 dia apresentou maior escore médio (4,26). O doce foi seguro para consumo humano e apresentou boa aceitação pelos provadores, sendo tecnologicamente viável sua produção.

Palavras-chave: Doce em massa misto. Resíduo. Jabuticaba (*Plinia cauliflora*).

Abstract

This study aimed to elaborate, characterize and evaluate the quality of a jabuticaba and apple sweet paste with addition of watermelon albedo. The paste was made and evaluated in relation to pH, soluble solids, moisture, titratable acidity, crude fiber, ascorbic acid, ashes, color, filamentous fungi, yeasts, and sensorial acceptance during the 90-day storage. The physicochemical and microbiological analyzes are in accordance with the literature and the legislation when comparing the different times of storage. The sensory analysis showed that the paste did not present statistical difference in the periods of 0 day and 90 days of storage with regards to color, flavor, aroma, appearance, consistency and overall liking. However, there was a significant difference in the purchasing intention, in which the sweet stored on day 0 had a higher mean score (4.26). The sweet paste was safe for human consumption and it was well accepted by the tasters. Its production is technologically viable.

Keywords: Mixed sweet paste. Residue. Jabuticaba (*Plinia cauliflora*).

Resumen

Este trabajo objetivó elaborar, caracterizar y evaluar la calidad del dulce en masa mixto de jabuticaba y manzana agregada de albedo de sandía. Para ello, el dulce fue elaborado y evaluado en hasta 90 días de almacenamiento, en cuanto al pH, sólidos solubles, humedad, acidez titulable, fibra bruta, ácido ascórbico, cenizas, color, hongos filamentosos y levaduras y aceptación sensorial. Los análisis físico-químicos y microbiológicos presentaron congruencia con la literatura y la legislación al comparar los diferentes tiempos de almacenamiento. En el análisis sensorial, se verificó que el dulce no presentó diferencias estadísticas en los tiempos 0 día y 90 días de almacenamiento, relativos a los atributos color, sabor, aroma, apariencia, consistencia e impresión global. Sin embargo, hubo diferencia significativa en el atributo intención de compra, en el cual el dulce almacenado en el tiempo 0 día presentó mayor puntaje promedio (4,26). El dulce fue seguro para consumo humano y presentó buena aceptación por los probadores, siendo tecnológicamente viable su producción.

Palabras clave: Dulce en masa mixta. Residuos. Jabuticaba (*Plinia cauliflora*).

1 Introdução

O desperdício de frutas no Brasil é significativo, sendo necessária a adoção de práticas de consumo consciente pela população. O aproveitamento integral das frutas vem ganhando espaço no mercado como alternativa tecnológica, sobretudo na elaboração de novos produtos, uma vez que sua utilização de forma sustentável reduz a produção de efluentes orgânicos e contribui para estender a vida útil do produto que é processado, além de beneficiar a renda familiar (SILVA; RAMOS, 2009).

O processamento de frutas na forma de doce em massa é um meio de conservação como alternativa para redução do desperdício na época de safra, podendo-se unir características de uma ou mais frutas. Além disso, agrega-se valor ao produto elaborado, que vem conquistando um mercado bastante promissor, promovendo aumento na rentabilidade dos produtos (AYALA-ZAVALA et al., 2011).

A legislação brasileira (BRASIL, 1978) define doce em pasta como o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador do pH e outros ingredientes e aditivos permitidos até uma consistência apropriada, sendo finalmente acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação. O doce em pasta é classificado de acordo com sua consistência, em cremoso e em massa.

A jabuticabeira é uma árvore frutífera pertencente à família Myrtaceae. Seus frutos são bagas globosas de coloração púrpura escura, com polpa suculenta, adocicada e levemente ácida, sendo muito apreciados pelos consumidores. Além disso, possuem alto teor de carboidratos, fibras, vitaminas, flavonoides e, ainda, sais minerais como ferro, cálcio e fósforo (RUFINO et al., 2010; FERREIRA et al., 2011) e são utilizados na fabricação de licores, sucos, doces e outros produtos.

Entre os flavonoides encontrados na jabuticaba estão as antocianinas, pigmentos fenólicos com propriedade antioxidante, que atuam no combate dos radicais livres presentes no organismo humano, os quais são responsáveis pelo processo de envelhecimento e danos ao aparelho circulatório (WU et al., 2013; FARIA et al., 2016).

Outra fruta bastante consumida no país é a maçã. Seu consumo não se restringe somente à forma *in natura*, mas também em diferentes produtos (BROWN, 2012). Os frutos da macieira são fontes de polifenóis e outros fitoquímicos, e são indicados como reguladores das funções intestinais e de cálculos urinários, atuando na diminuição do colesterol (GERHAUSER, 2008; CEYMANN et al., 2012).

Para fabricação de doce em massa, o albedo de frutas, a exemplo da melancia, pode ser usado como fonte de pectina, por ser um ingrediente alimentar com propriedade de geleificação. O albedo é rico em fibra alimentar insolúvel e uma fonte natural de citrulina, que é um importante aminoácido para algumas funções orgânicas (O'SHEA; ARENDT; GALLAGHER, 2012).

O uso de casca e polpa de jabuticaba, maçã e albedo de melancia para fabricação de doces é uma alternativa inovadora que, além de contribuir para o aproveitamento dessas frutas, pode agregar valor e funcionalidade ao produto elaborado, incentivando sua utilização industrial e minimizando o desperdício. Portanto, este trabalho objetivou elaborar doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia e analisar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto elaborado ao longo do tempo de armazenamento.

2 Material e Métodos

O produto foi elaborado na Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças, e as análises foram realizadas nos laboratórios de Físico-química, Microbiologia e Análise Sensorial do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do *Campus* Rio Pomba, Minas Gerais (MG), e no laboratório de Análise de Produtos Alimentares do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (MG).

2.1 Obtenção da matéria-prima

As jabuticabas (Sabará), as maçãs (Gala) e a melancia (Red Heaven) foram obtidas nos meses de junho e agosto de 2015 na microrregião de Ubá (MG). As frutas previamente selecionadas foram transportadas para Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças, onde foi realizada uma nova seleção das mesmas, descartando as verdes e deterioradas, e selecionando

apenas as sadias e aptas para processamento. Após a separação, elas foram lavadas em água corrente e sanitizadas em solução aquosa de hipoclorito a $0,1 \text{ mL L}^{-1}$ por 10 minutos e, em seguida, enxaguadas em solução aquosa de hipoclorito a $0,01 \text{ mL L}^{-1}$ (MORETTI, 2007).

Para a obtenção da casca e do suco das frutas, as jabuticabas foram prensadas e as maçãs fatiadas manualmente, descartando-se as sementes. Posteriormente, a casca e o suco de ambas as frutas foram triturados em liquidificador (Arno, modelo LN27) por aproximadamente 30 segundos, sendo a polpa obtida utilizada para a fabricação do doce. Já o albedo de melancia, foi obtido através de cortes longitudinais realizados na fruta, a fim de separar o albedo das demais frações (epicarpo, polpa e sementes). As frações de albedo obtidas foram lavadas, raladas e trituradas por 2 minutos em liquidificador (Arno, modelo LN27).

2.2 Elaboração do doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia

Para elaboração do doce, inicialmente foi realizada a medição do pH das polpas obtidas, estando ele próximo a 3,2, o que é ideal para geleificação (CETEC, 1985). As polpas de jabuticaba, maçã e o albedo de melancia foram transferidos para tacho aberto nos percentuais de 60 %, 30 % e 10 %, respectivamente, e adicionados de 40 % de açúcar cristal juntamente com 0,2 % de carboximetilcelulose, sendo a mistura concentrada até a obtenção de um produto com aproximadamente 75 °Brix a uma temperatura de mais ou menos 108 °C. Posteriormente, o doce ainda quente foi transferido para potes de vidro com tampa de metal, sendo o processamento realizado conforme a Figura 1 e as análises realizadas em três repetições.

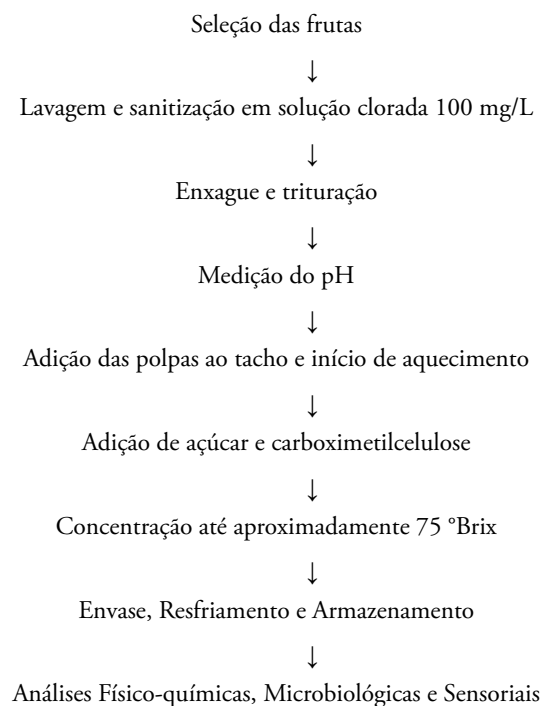


Figura 1. Fluxograma de processamento de doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionada de albedo de melancia

2.3 Determinação das características físico-químicas do doce

2.3.1 Acidez total titulável e pH

A determinação de acidez titulável em % de ácido cítrico e de pH (Tecnopon, modelo 210) foi realizada logo após o processamento (tempo 0 horas) e 30, 60 e 90 dias após armazenamento à temperatura ambiente, segundo a AOAC (2010).

2.3.2 Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)

O teor de sólidos solúveis expressos em $^{\circ}$ Brix foi avaliado segundo a AOAC (2010) após o processamento (tempos 0 horas) e 30, 60 e 90 dias após armazenamento do doce, utilizando refratômetro digital (Atago, modelo PAL-BX/RI) de acordo com as instruções do fabricante.

2.3.3 Cor

A avaliação de cor foi realizada logo após o processamento (tempo 0 horas) e 30, 60 e 90 dias após armazenamento por meio da média de três leituras consecutivas em diferentes pontos do produto, utilizando-se Colorímetro Kônica Minouta CR10. A determinação de cor foi realizada pela leitura direta de reflectância das coordenadas L^* , a^* , b^* empregando a escala CIELAB L^* . Os valores de L^* variam do claro ao escuro, e os valores de a^* e b^* representam os níveis de tonalidade e saturação, com + a (indica vermelho), - a (indica verde), + b (indica amarelo) e - b (indica azul).

2.3.4 Fibra bruta

O teor de fibra bruta foi determinado conforme descrito por Zenebon; Pascuet; Tiglea (2008), sendo realizado logo após o processamento (tempo 0 horas) e após 90 dias de armazenamento.

2.3.5 Umidade e cinzas

A determinação de umidade e cinza foi realizada segundo Zenebon; Pascuet; Tiglea (2008). A análise de umidade foi realizada logo após o processamento (tempo 0 horas) e nos tempos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, e a análise de cinzas realizada apenas nos tempos 0 e após 90 dias de armazenamento.

2.3.6 Ácido ascórbico

O teor de ácido ascórbico foi analisado pelo método de Tillmans conforme Zenebon; Pascuet; Tiglea (2008) nos tempos 0 e após 90 dias de armazenamento. Esse método é utilizado para amostras com baixo teor de vitamina C e baseia-se na redução do corante sal sódico 2,6-diclorofenol indofenol por uma solução ácida de ácido ascórbico.

2.4 Determinação das características microbiológicas do doce

A contagem padrão em placas de fungos filamentosos e leveduras foi realizada após o processamento (tempo 0) e 30, 60 e 90 dias após armazenamento do doce. Essa contagem foi realizada em Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC), conforme descrito por Beuchat e Cousin (2001). As placas foram incubadas em posição normal a 25 °C por 5 dias para realização da contagem, a fim de verificar se o produto atendia ao padrão de qualidade microbiológica estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

2.5 Avaliação sensorial do doce

A análise sensorial foi realizada por 50 julgadores não treinados, consumidores habituais de doce, com idade variando de 15 a 45 anos, os quais eram do sexo feminino e masculino. As amostras foram servidas em prato de plástico descartável com aproximadamente 5 g de doce, acompanhadas de um copo de água mineral e um biscoito “água e sal” em cabines individuais com luz incandescente branca.

Para a realização do teste de aceitação, os julgadores avaliaram as amostras utilizando escala hedônica de nove pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”, para os atributos cor, sabor, aroma, aparência, consistência e impressão global. Para a intenção de compra, aplicou-se a escala estruturada de cinco pontos variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria” (MINIM, 2006). As análises foram realizadas logo após a fabricação do doce (tempo 0) e após 90 dias de fabricação.

2.6 Análise estatística

Os dados obtidos nas análises físico-químicas e avaliação sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico R com auxílio do pacote ExpDes (FERREIRA; CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2010).

3 Resultados e Discussão

Foi observada uma redução significativa ($p < 0,05$) da acidez titulável no doce entre os tempos 0 e 90 dias de armazenamento (Tabela 1), apresentando teores iniciais e finais de 1,12 e 0,88% respectivamente. Tal decréscimo pode ser explicado pelas reações de degradação de ácidos orgânicos ao reagir com pigmentos (CANO; MARIN, 1992). O mesmo foi observado por Garcia (2014) ao analisar geleia de jabuticaba armazenada por 12 meses, e Oliveira e colaboradores (2014) ao avaliarem geleias convencionais de umbu-cajá armazenadas à temperatura ambiente por 6 meses.

Conforme observado na Tabela 1, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) ao longo do tempo para os parâmetros pH e sólidos solúveis (°Brix). Os valores de pH do doce em massa apresentaram-se com valores próximos ao encontrado por Garcia (2014) em geleia de jabuticaba, que variou de 3,07 a 3,61.

O teor de sólidos solúveis apresentou oscilações ao longo dos 90 dias de armazenamento, variando entre 71,06 e 75,40 °Brix, contudo apresentou-se de acordo com o preconizado pela legislação brasileira que estabelece o mínimo de 65°Brix para doces em massa (BRASIL, 1978).

Segundo Pontes (2009), a cor é um atributo de grande influência na aceitação dos produtos, que os torna atrativos ou não, de acordo com a coloração apresentada. Constatou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) ao longo do tempo para a coordenada L^* (Tabela 1), tendendo o produto elaborado à coloração mais escura, o que era esperado em função de o mesmo conter maior percentual de jabuticaba e, conseqüentemente, a presença de pigmentos antocianínicos de sua casca (WU et al., 2013). Os parâmetros de cor a^* e b^* apresentaram uma diferença estatística entre os valores quando comparados no período de 0, 30, 60 e 90 dias de armazenamento. O parâmetro a^* apresentou uma tendência para cor verde nos tempos de 0 e 60 dias, enquanto que os tempos de 30 e 90 dias apresentaram tendência para cor avermelhada. Essa variação pode ser explicada pelos pontos aleatórios escolhidos durante a análise de cor. O parâmetro b^* indicou uma cor amarelada apesar de ser menos intenso. Esse comportamento pode ser explicado pelas próprias características de coloração da casca da jabuticaba e por reações de escurecimento não enzimático, devido à concentração de açúcares adicionados à formulação do doce.

Tabela 1. Resultados médios da caracterização físico-química e instrumental do doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia

Tempo (dias)	0	30	60	90
Acidez (% de ácido cítrico) ¹	1,12 ± 0,06 a	1,3 ± 0,12 ab	1,0 ± 0,23 ab	0,88 ± 0,07 b
pH ¹	3,51 ± 0,08 a	3,56 ± 0,02 a	3,53 ± 0,08 a	3,61 ± 0,05 a
Sólidos solúveis (°Brix) ¹	74,03 ± 2,26 a	75,36 ± 4,52 a	74,05 ± 2,44 a	71,11 ± 2,68 a
L* ¹	15,03 ± 2,11 a	17,21 ± 3,02 a	18,22 ± 3,09 a	17,18 ± 3,52 a
a* ¹	-0,91 ± 1,48 a	3,06 ± 1,25 b	-0,20 ± 1,82 b	1,34 ± 0,41 ab
b* ¹	0,15 ± 0,30 b	2,04 ± 1,53 a	1,33 ± 0,92 ab	1,13 ± 0,76 ab

¹Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; L* (variação do claro ao escuro, sendo o valor 100 correspondente à cor branca, e o valor zero correspondente à cor preta); +a (indica vermelho), -a (indica verde); +b (indica amarelo) e -b (indica azul).

A umidade não sofreu influência significativa do tempo ($p > 0,05$) (Tabela 2). Os valores de umidade apresentaram-se próximos aos observados por Dias et al. (2011) para doce em massa de casca de maracujá (26,01 %) e por Freda (2014) para doce em massa de goiaba (25,00 %). Já o teor de cinzas do doce avaliado logo após o processamento (tempo 0 horas) e 90 dias após de armazenamento, também não apresentou diferença estatística ($p > 0,05$), sendo os valores obtidos neste estudo superiores ao verificado por Alves et al. (2015), que obtiveram valor de 0,70 % para doce em massa de banana (Tabela 2).

Foi encontrado 0,93 % de fibra bruta no produto após o processamento e após os 90 dias de vida de prateleira (Tabela 2). Esse valor foi inferior ao encontrado por Damiani et al. (2011), que obtiveram valor próximo a 3,00 % de fibra bruta para doce em corte de manga. Essa diferença se deve aparentemente pelo maior teor de fibra bruta encontrado na polpa de manga (0,76 %), quando comparado com a polpa de jabuticaba (0,09 %), sendo a polpa de jabuticaba utilizada em maior proporção na elaboração do nosso doce (GONÇALVES, 1998; BOESSO, 2014).

Com relação ao teor de ácido ascórbico, constataram-se teores de 375,22 mg/100 g após o processamento e ao final da vida de prateleira (Tabela 2), estando superior ao obtido por Alves (2011), que encontrou 344,43 mg/100 g em matéria seca de casca de jabuticaba submetida ao processo de secagem a 60 °C. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360, de 23 de dezembro de 2003, estabelece um valor de ingestão diária de vitamina C de 45 mg, portanto o doce elaborado neste trabalho apresentou valores bem acima do estabelecido pela legislação (ANVISA, 2003).

Tabela 2. Resultados médios de umidade, cinzas, fibra bruta e ácido ascórbico de doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia

Tempo (dias)	Umidade (%) ¹	Cinzas (%) ¹	Fibra bruta (%) ¹	Ácido ascórbico (mg/100 g) ¹
0	24,79 ± 3,06 a	1,23 ± 0,26 a	0,93 ± 0,05 a	375,22 ± 0,01 a
30	24,60 ± 2,15 a	-	-	-
60	25,95 ± 2,09 a	-	-	-
90	28,71 ± 1,06 a	0,90 ± 0,52 a	0,93 ± 0,06 a	375,22 ± 0,01 a

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; (-) análise não realizada.

As amostras de doce atenderam aos padrões microbiológicos preconizados pela legislação brasileira (BRASIL, 2001) durante o período de 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente, por possuírem baixa contagem de fungos filamentosos e leveduras (Tabela 3). Vieira e colaboradores (2017) também obtiveram resultados de fungos filamentosos e leveduras dentro do limite preconizado pela legislação em geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego. Acredita-se que as boas práticas de fabricação aliadas ao baixo pH do produto e ao tratamento térmico durante a concentração foram suficientes para assegurar sua estabilidade microbiológica.

Tabela 3. Resultados da contagem de fungos filamentosos e leveduras (UFC/g) em doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia

Tempo	0 dia (UFC/g)	30 dias (UFC/g)	60 dias (UFC/g)	90 dias (UFC/g)
Repetição 1	1,0 x 10 ¹ est	<1,0 x 10 ² est	<1,0 x 10 ² est	2,5 x 10 ² est
Repetição 2	<1,0 x 10 ² est	5,0 x 10 ² est	<1,0 x 10 ² est	<1,0 x 10 ² est
Repetição 3	<1,0 x 10 ² est	<1,0 x 10 ² est	<1,0 x 10 ² est	<1,0 x 10 ² est

Nota: est: estimado.

Com relação à aceitabilidade sensorial, os provadores não detectaram diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras nos tempos 0 e 90 dias de armazenamento, para os atributos aparência, cor, sabor, aroma, consistência e impressão global (Tabela 4). Os escores obtidos para ambas as amostras referentes aos atributos sensoriais avaliados resultaram em notas médias entre 7 e 8, variando entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. O mesmo foi observado por Celestino (2013) ao analisar geleia de buriti após o armazenamento de 90 dias. Entretanto, os escores diferiram significativamente entre si ($p<0,05$) quando se utilizou a escala de intenção de compra. O doce logo após o processamento (tempo 0) foi o preferido ($p<0,05$) quanto à intenção de compra (nota 4,26), ficando entre “provavelmente compraria” e “certamente compraria”; já o doce após 90 dias (nota 3,82) apresentou-se entre “talvez comprasse, talvez não comprasse” e “provavelmente compraria”.

Tabela 4. Caracterização sensorial das amostras de doce em massa misto

Atributos ¹	Tempo 0	Tempo 90
Cor	7,87 ± 0,21 a	7,46 ± 0,10 a
Aparência	7,70 ± 0,03 a	7,12 ± 0,39 a
Sabor	7,95 ± 2,04 a	7,28 ± 1,96 a
Aroma	7,72 ± 0,05 a	7,28 ± 0,36 a
Consistência	7,28 ± 0,20 a	7,24 ± 0,28 a
Impressão global	7,54 ± 3,09 a	7,40 ± 2,51 a
Intenção de compra	4,26 ± 2,11 a	3,82 ± 2,76 b

¹Médias seguidas de mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 Conclusões

Ao longo do tempo de armazenamento, o doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia não apresentou diferença significativa quanto às características físico-químicas, com exceção da acidez titulável. O produto contém quantidade considerável de ácido ascórbico, em relação à ingestão diária estabelecida. O doce foi seguro para consumo humano, pois atendeu à legislação brasileira e apresentou boa aceitação pelos consumidores. Além disso apresenta viabilidade tecnológica e tem um grande potencial no mercado consumidor.

Referências

ALVES, A. M. A. et al. Composição centesimal de doce em massa de banana adicionado com linhaça e polpa de açaí. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 9, n. 5, p. 54-59, 2015.

- ALVES, A. P. de C. *Casca de jabuticaba (Pliniajaboticaba (Vell.) Berg): processo de secagem e uso como aditivo em iogurte*. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 91 f. 2011.
- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. *Diário Oficial da República do Brasil*, Brasília, 26 dez. 2003.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 18.ed. Washington, D.C., 2010. v.2, p.1170.
- AYALA-ZAVALA, J. F. et al. Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. *Food Research International*, v. 44, p. 1866–1874, 2011.
- BEUCHAT, L. R.; COUSIN, M. A. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4. ed. Washington: APHA, 2001. p. 209-215.
- BOESSO, F. F. *Caracterização físico-química, energética e sensorial de refresco adoçado de jabuticaba*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, SP, 2014. 75 f.
- BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. *Diário Oficial da União*, Brasília, Distrito Federal, n. 7, 10 de jan. 2001.
- BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. *Resolução CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978*. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.htm>. Acesso em: 7 dez. 2016.
- BROWN, S. Apple. In: BADENES, M.L.; BYRNE, D.H. *Fruit Breeding*. Switzerland: Springer, 2012. p. 329-367. (HPBH; v.8).
- CANO, M. P.; MARIN, M. A. Pigment composition and colour of frozen and canned kiwi fruit slices. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, v. 40, p. 2141-2146, 1992.
- CELESTINO, S. M. C. Desenvolvimento e Avaliação da Vida de Prateleira de Geleia de Buriti. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Cerrados)*, 2013.
- CETEC. *Manual para fabricação de geléias*. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1985. 42 p.
- CEYMAN, M. et al. Identification of apples rich in health-promoting flavan-3-ols and phenolic acids by measuring the polyphenol profile. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 26, p. 128–135, 2012.
- DAMIANI, C. et al. Doces de corte formulados com casca de manga. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 3, p. 360-369, 2011.
- DIAS, M. V. et al. Estudo de variáveis de processamento para produção de doce em massa da casca do maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 31, n. 1, p. 65-71, 2011.
- FARIA, G. S. et al. Caracterização química da casca de jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba*) liofilizada e sua aplicação em leite fermentado potencialmente simbiótico. *Jornal de Ciências Biomédicas e Saúde*, v. 2, n. 1, p. 2, 2016.
- FERREIRA, E. B; CAVALCANTI, P. P; NOGUEIRA, D. A. Experimental Designs: um pacote R para análise de experimentos. *Revista da Estatística UFOP*, v. 1, n. 2011-X, 2010.
- FERREIRA, R. M. A. et al. Qualidade sensorial de geleia mista de melancia e tamarindo. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 202-206, 2011.
- FREDA, S. A. *Doce em massa convencional e light de goiabas (Psidiumguajava L.): estabilidade de compostos bioativos, qualidade sensorial e microbiológica*. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014. 99f.
- GARCIA, L. G. C. *Aplicabilidade tecnológica da jabuticaba*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. 220f.

- GERHAUSER, C. Cancer chemopreventive potential of apples, apple juice, and apple components. *Planta medica*, v. 54, p. 227, 2008.
- GONÇALVES, N. B. Caracterização física e química dos frutos de cultivares de manga (Mangifera indica L.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 22, n. 1, p. 72-78, 1998.
- MINIM, V. P. R. *Análise sensorial: estudos com consumidores*. Viçosa: UFV, 2006. 225 p.
- MORETTI, C. L. *Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças*. Brasília: Embrapa Hortaliças, Brasília, 531 p. 2007.
- OLIVEIRA, E. N. A. et al. Estabilidade de geleias convencionais de umbu-cajá durante o armazenamento em condições ambientais. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, Campina Grande, v. 18, n. 3, p. 329-337, 2014.
- O'SHEA, N.; ARENDT, E. K.; GALLAGHER, E. Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by products and their recent applications as novel ingredients in food products. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v. 16, p. 1-10, 2012.
- PONTES, S. F. O. *Processamento e qualidade de banana da terra (Musa sapientum) desidratada*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2009. 86f.
- REZENDE, L. C. G. *Influência do processamento no teor de compostos fenólicos e na avaliação sensorial de geleia de jaboticaba (Myrciaria jaboticaba Vell. Berg)*. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. 90f.
- RUFINO, M. S. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of eighteen non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, v. 121, p. 996–1002, 2010.
- SILVA, M. B. de; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 551-554, 2009.
- VIEIRA, E. C. S. et al. Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego. *Científica*, v. 45, n. 2, p. 115-122, 2017.
- WU, S-B. et al. Bioactive and marker compounds from two edible dark-colored *Myrciaria* fruits and the synthesis of jaboticabin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 61, p. 4035–4043, 2013.
- ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1020 p. 2008.