

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - *CAMPUS* RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

**ACEITABILIDADE DE SORVETE DE TAMARINDO COM
CASCA DE JABUTICABA**

Autor: Wesley da Silva Porto
Orientador: Dr. Edmar Soares Nicolau
Coorientador: Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

Rio Verde - GO
Dezembro - 2016

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - *CAMPUS* RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

**ACEITABILIDADE DE SORVETE DE TAMARINDO COM
CASCA DE JABUTICABA**

Autor: Wesley da Silva Porto
Orientador: Dr. Edmar Soares Nicolau
Coorientador: Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - *Campus* Rio Verde - Área de concentração Ciência de Alimentos.

Rio Verde - GO
Dezembro – 2016

Porto, Wesley da Silva

Aceitabilidade de sorvete de tamarindo com casca de jaboticaba / Wesley da Silva Porto. Rio Verde. 2016.

39f. : II

Orientador: Dr. Edmar Soares Nicolau

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos.

1. Gelados comestíveis. 2. Sensorial. 3. Aproveitamento de resíduos. I. Título. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**ACEITABILIDADE DE SORVETE DE TAMARINDO COM
CASCA DE JABUTICABA**

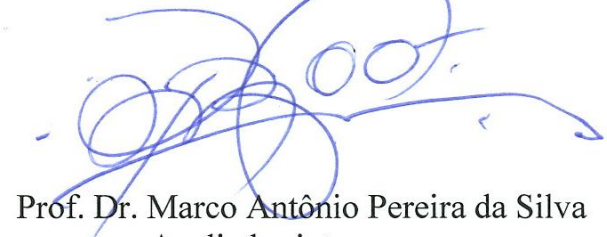
Autor: Wesley da Silva Porto
Orientador: Edmar Soares Nicolau

TITULAÇÃO: Mestre em Tecnologia de Alimentos – Área de Concentração
em Tecnologia e Processamento de Alimentos.


APROVADA em 09 de dezembro de 2016.



Dr^a. Rafaela Belchior Brasil
Avaliadora externa
Doutora em Ciência Animal - UFG



Prof. Dr. Marco Antônio Pereira da Silva
Avaliador interno
IF Goiano/Rio Verde



Prof. Dr. Edmar Soares Nicolau
Presidente da banca
UFG/Goiânia

DEDICATÓRIA

A Deus, por ter me dado a vida e a sabedoria para fazer as escolhas certas; ao meu pai, Geraldo de Almeida Porto; à minha mãe, Maria Aparecida da Silva Porto; à minha tia, Aurisneide de Oliveira da Silva Leandro; e a meu tio, Marcelo Bispo Leandro, por terem me acolhido e apoiado em todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

Aos meus padrinhos, Thereza Lúcia Senatore Sampaio e Claudino Vieira Sampaio, que desde o meu nascimento estiveram presentes em minha vida e sempre me apoiaram.

À minha tia, Lurdes Maria Emídio da Silva, pelo amor e carinho que sempre me proporcionou.

A toda a minha família e amigos que sempre me apoiaram e nos momentos mais difíceis estavam ao meu lado.

Ao meu Orientador, Edmar Soares Nicolau, e Coorientador, Marco Antônio Pereira da Silva, pelo tempo e suporte que me foram dados.

Aos professores, pela dedicação e desempenho nas aulas ministradas.

A todos os colaboradores do Instituto Federal Goiano - *Campus* Rio Verde.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui; nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa.

Albert Einstein

BIOGRAFIA DO AUTOR

Wesley da Silva Porto nasceu no dia 06 de agosto de 1990, na cidade de Lucélia, São Paulo. É graduado em Engenharia de Alimentos nas Faculdades Adamantinenses Integradas, em Adamantina (São Paulo). Trabalhou durante três anos como estagiário na vigilância sanitária da sua cidade natal durante os tempos de estudo; mais tarde, mudou-se para a cidade de Campinas (São Paulo), onde conseguiu o seu primeiro trabalho na área de estudo. Em seguida, recebeu convite para ser *trainee* em um grande laticínio da cidade de Santa Helena de Goiás (Goiás). Ocupou o cargo durante seis meses; após esse tempo, foi promovido a encarregado de turno, função na qual permaneceu durante dois anos e meio, vindo a receber uma proposta de supervisor de produção no distrito de Ouroana (Goiás), onde permanece até o momento. No segundo semestre de 2015, candidatou-se ao processo seletivo de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - *Campus* Rio Verde - Rio Verde (Goiás), no qual foi aprovado e concluiu o Mestrado no segundo semestre de 2016.

ÍNDICE

	Página
1 INTRODUÇÃO	01
2 OBJETIVO GERAL	03
2.1 Objetivos específicos	03
3 MATERIAL E MÉTODOS	04
3.1 Material	04
3.2 Métodos	04
3.2.1 Preparo da calda (base para o sorvete).....	04
3.2.2 Preparo da Polpa de Tamarindo	05
3.2.3 Preparo da Casca da Jabuticaba	05
3.2.4 Experimento 1	06
3.2.5 Experimento 2	07
3.2.6 Experimento 3	07
3.2.7 Desenvolvimento dos Sorvetes (Experimentos 1, 2 e 3.....	07
3.2.8 Análises Físico-Químicas	08
3.2.9 Teste de <i>overrun</i>	09
3.2.10 Teste de derretimento.....	09
3.2.11 Análises microbiológicas	10
3.2.12 Análise sensorial	10
3.2.13 Análises estatísticas	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13

5 CONCLUSÃO	19
6 REFERÊNCIAS	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Polpa de tamarindo.....	05
Figura 2 - (1) Higienização; (2) Separação da casca da jabuticaba; (3) Pesagem e (4) Trituração da casca da jabuticaba.	06
Figura 3 – Preparo do sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba	08
Figura 4 - Disco para a avaliação de derretimento de sorvetes, onde cada círculo corresponde a um minuto.....	09
Figura 5 – Ficha da análise sensorial dos sorvetes com diferentes concentrações de tamarindo	11
Figura 6 - Ficha da análise sensorial dos sorvetes de tamarindo com diferentes concentrações de casca de jabuticaba	11
Figura 7 - Ficha da análise sensorial do sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba	12
Figura 8 - Valores médios da aparência, cor, aroma, consistência e sabor de sorvetes saborizados com tamarindo e casca de jabuticaba.....	17

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios e erro padrão de pH, acidez e polifenóis totais da polpa de tamarindo e casca da jabuticaba.....	13
Tabela 2 - Valores médios e erro padrão da aceitabilidade de sorvetes saborizados com níveis crescentes de tamarindo e níveis crescentes de casca de jabuticaba	15
Tabela 3 – Valores médios e erro padrão de gordura, pH, acidez, densidade, <i>overrun</i> , derretimento e fenois de sorvete base e sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba	15

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

Símbolo	Sigla
%	Porcentagem
° D	Graus dornic
EAG	Equivalente grama de ácido gálico
FC	Formulação das cascas
FP	Formulação das polpas
G	Gramas
H	Horas
Kg	Quilograma
L	Litro
M/V	Massa/volume
Mg	Miligrama
min.	Minutos
ml	Mililitro
mmol	Milimol
Mol	Massa molar
nm	Nanômetro
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
Ph	Potencial hidrogeniônico
Ppm	Parte por milhão
UFC	Unidades formadoras de colônia

RESUMO

PORTO, WESLEY DA SILVA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – GO – 2016. **Aceitabilidade de sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba**. Orientador: Dr. Edmar Soares Nicolau. Coorientador: Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

Objetivou-se, com este trabalho, formular sorvetes com tamarindo e casca de jabuticaba para avaliação de suas propriedades físico-químicas e sensoriais. Foram realizados três experimentos: Experimento 1 - Formulação de sorvete com diferentes concentrações de polpa de tamarindo, para determinação da melhor concentração deste por meio de análise sensorial; Experimento 2 - Estudo das melhores concentrações da casca de jabuticaba na elaboração do sorvete, utilizando como base a melhor formulação do Experimento 1; e Experimento 3 - Avaliação sensorial e propriedades físico-químicas do sorvete formulado com polpa de tamarindo e casca de jabuticaba (melhores resultados do Experimento 1 e 2). As formulações foram avaliadas quanto ao pH, acidez titulável, *overrun*, derretimento e características microbiológicas. O sorvete com 25% de polpa de tamarindo, adicionado de 10% de casca de jabuticaba, foi bem aceito pelos provadores obtendo notas entre 7 e 8 pontos na avaliação sensorial. A nota 7, na escala hedônica, corresponde à “gostei moderadamente” e a nota 8 corresponde à “gostei muito”. Obteve-se 92% aceitabilidade na “intenção de compra”, demonstrando ser possível reaproveitar resíduos de alimentos no desenvolvimento de sorvetes com alto valor nutricional.

PALAVRAS-CHAVE: gelado comestível, análise sensorial, compostos fenólicos, aproveitamento de resíduos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to formulate ice cream with tamarind and jabuticaba peel in order to submit it to a study regarding its physicochemical and sensorial properties. Thus, three experiments have been analyzed as following. Experiment 1 – a formulation of ice cream with different concentrations of tamarind pulp has been tested to determine the ideal concentration of this substance. Experiment 2 – a study about the ideal chemical concentrations of jabuticaba peel in preparation of ice cream has been done using as a reference the Experiment number 1. Experiment 3 – it has been analyzed the sensory and physical-chemical properties of the ice cream made with tamarind pulp and jabuticaba peel using as references the results of Experiment 1 and Experiment 2. The formulations were tested according to its pH, titratable acidity, *overrun*, melting and microbiological characteristics. The ice cream with 25% of tamarind pulp added with 10% of jabuticaba peel was well accepted by the tasters and it obtained scores between 7 and 8 points concerning to the sensorial evaluation. According to hedonic scale, Note 7 corresponds to "I like it moderately" and Note 8 corresponds to "I liked it a lot". The study pointed 92% of acceptability in the category "purchase intention", which demonstrates that it is possible to reuse food residues and high nutritional value in ice cream's preparation.

Keywords: Edible ice cream, sensorial analysis, phenolic compounds, reuse of residues.

1 INTRODUÇÃO

O sorvete possui excelente aceitação sensorial e, no Brasil, existe grande perspectiva para constante expansão comercial desse produto (SILVA & BOLINI, 2006). Considerado alimento completo de alto valor nutricional, o sorvete deve apresentar características próprias, tais como sabor típico, textura macia e agradável (SOUZA et al., 2010).

Classificado como sorvete pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, é obtido a partir da emulsão de gordura e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e substâncias. Pode ser obtido, também, a partir de uma mistura de água, açúcares e de outras substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante o armazenamento, o transporte, a entrega e o consumo (BRASIL, 2005).

O enriquecimento do sorvete com resíduos alimentícios, tais como a casca de jabuticaba ou polpas de frutos, se faz extremamente necessária para a produção de um sorvete saboroso e funcional, pois as cascas e as sementes de frutas têm potencial para serem usadas como matéria-prima com a finalidade de enriquecer os alimentos (KAMPHOST, 2015).

O tamarindo é uma matéria-prima valorizada no mundo todo por causa dos componentes nutricionais que contribuem para a saúde humana. Pode ser usado para acelerar a função dos intestinos, atuando como laxante suave, sendo sua polpa um dos melhores purificadores de sangue (HAVINGA et., al 2010).

A jabuticaba é conhecida por possuir altos teores de compostos fenólicos como antocianinas e taninos, principalmente na casca, o que contribui para sua elevada

capacidade antioxidante (REYNERTSON, 2008; SANTOS et al., 2010; CAVALCANTI et al., 2011).

Estudos recentes afirmaram que a casca de jabuticaba mostrou efeitos antiproliferativos contra leucemia e o câncer de próstata (LEITE LEGATTI et al., 2012). Uma vez que a maior parte destes componentes encontra-se na casca da fruta, observa-se a importância de desenvolver produtos que permitam a utilização da mesma (TEIXEIRA, 2011).

Considerando-se este cenário de observações, objetivou-se, neste trabalho, formular sorvetes com tamarindo e casca de jabuticaba para avaliação de suas propriedades físico-químicas e sensoriais.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a aceitabilidade de sorvete saborizado com tamarindo e casca de jabuticaba.

2.1 Objetivos Específicos

- Elaborar calda a base de soro de leite bovino;
- Desenvolver formulações com diferentes concentrações de polpa de tamarindo e casca de jabuticaba;
- Testar sensorialmente a melhor concentração de polpa de tamarindo e casca de jabuticaba;
- Produzir a melhor formulação escolhida através das análises sensoriais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

O sorvete foi desenvolvido em uma indústria no município de Rio Verde, Goiás. Para a fabricação do sorvete sabor tamarindo com adição de casca da jabuticaba foram utilizados: água potável, gordura vegetal líquida, leite em pó desnatado, maltodextrina, fosfato dissódico, glicose líquida, açúcar cristal, monodi-glicerídeo, espessante alibra, polpa de tamarindo, casca da jabuticaba, e soro de leite concentrado, oriundo do laticínio Tirolez, localizado em Arapuã - MG.

3.2 Métodos

3.2.1 Preparo da calda (base para o sorvete)

No equipamento Thermo Mix, foi adicionado 53,04% de água potável, 10% de soro de leite concentrado, seguido de aquecimento à temperatura de 50°C. Em seguida, foi adicionado 0,1% de fosfato e 7% de glicose líquida até atingir 60°C. Depois, foi adicionado 13,4% de sacarose, 1% de maltodextrina, 0,6% de espessante, 0,06% de monodi-glicerídeo, 7,9% de leite em pó desnatado e 6,9% de gordura vegetal líquida sob agitação durante 5 minutos. Após esse tempo, a temperatura foi elevada para 80°C sob agitação durante 3 minutos, o que resultou em 4,200 kg de calda.

Em uma garrafa graduada e higienizada de 5 litros, foi adicionada a calda, seguido de resfriamento a 5°C no período de dois dias para maturação, conforme indicado por Mosquim (1999), com adaptações.

3.2.2 Preparo da Polpa de Tamarindo

Os tamarindos foram adquiridos de uma propriedade rural da cidade de Rio Verde - GO. Os frutos foram escolhidos de acordo com a casca, que se apresentava em cor marrom escura e com pequenos sinais de rachadura, indicando estágio adequado de maturação. Eles foram, posteriormente, acondicionados em caixas plásticas e transportados para o Laboratório de Produtos de Origem Animal do Instituto Federal Goiano - *Campus* Rio Verde.

Inicialmente, os frutos foram higienizados em água corrente para retirar resíduos presentes; em seguida, foram descascados manualmente e lavados em solução de água clorada à 5 ppm. Após higienização, a matéria-prima foi mantida em repouso por 20 minutos com água para facilitar o despulpamento.

A polpa foi obtida por meio de despulpamento manual com o uso de facas e colheres de aço inox e, em seguida, embalada em sacos de polietileno e armazenada em freezer a -18°C até o momento do processamento. A polpa de tamarindo pode ser vista na Figura 1 abaixo.



Figura 1 - Polpa de tamarindo

3.2.3 Preparo da Casca da Jabuticaba

As jabuticabas utilizadas no experimento foram adquiridas de uma propriedade rural da cidade de Rio Verde - GO. O procedimento de obtenção da casca desse fruto pode ser visto na Figura 2.

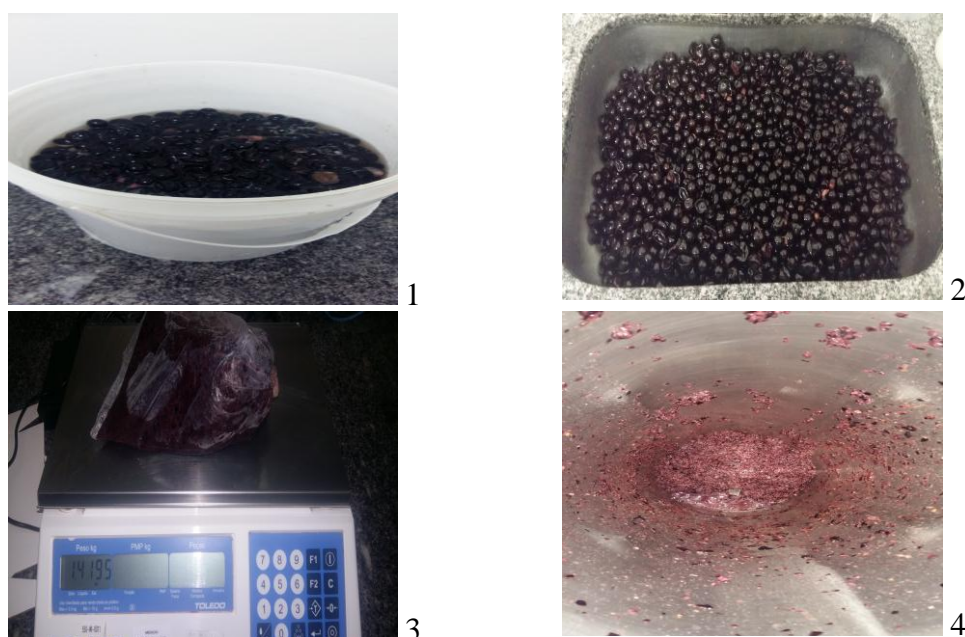


Figura 2 - (1) Higienização; (2) Separação da casca da jaboticaba; (3) Pesagem e (4) Trituração da casca da jaboticaba.

Os frutos foram acondicionados em sacos de polietileno e encaminhados ao Laboratório de Produtos de Origem Animal do Instituto Federal Goiano - *Campus* Rio Verde, Rio Verde-GO, para seleção daqueles com aspecto visual satisfatório, sem danos visíveis.

Os frutos de jaboticaba foram descascados manualmente, com auxílio de facas de aço inox sanitizadas. O mesocarpo externo (casca) foi sanitizado previamente por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm, por 15 minutos, com subsequente enxágue em água corrente. As cascas foram dispostas em liquidificador industrial sob agitação durante 5 minutos. Logo após, elas foram acondicionadas em sacos de polietileno e embaladas a vácuo para serem armazenadas em freezer a -18°C até o momento do processamento.

3.2.4 Experimento 1

Foi determinada a melhor concentração de polpa de tamarindo para elaboração do sorvete. Além disso, foram desenvolvidas cinco formulações com diferentes concentrações de polpa de tamarindo (FP = Formulação das polpas): FP1 = 15%, FP2 = 20%, FP3 = 25%, FP4 = 30% e FP5 = 35%. Posteriormente, as amostras de sorvete

foram submetidas à teste de aceitabilidade para identificar a melhor formulação. No Quadro 1, que se encontra nos anexos do trabalho, a ficha utilizada para a análise sensorial pode ser visualizada.

3.2.5 Experimento 2

Após a determinação da melhor concentração de polpa de tamarindo (Experimento 1), foi determinada a melhor concentração da casca da jabuticaba para elaboração do sorvete. Foram desenvolvidas cinco formulações com diferentes concentrações da casca de jabuticaba (FC = Formulação das cascas): FC1 = 5%, FC2 = 10%, FC3 = 15%, FC4 = 20% e FC5 = 25%. Em seguida, as amostras de sorvete foram submetidas à teste de aceitabilidade para identificar a melhor formulação. O Quadro 2, nos anexos, apresenta a ficha utilizada na análise sensorial.

3.2.6 Experimento 3

A melhor formulação de sorvete obtida com o desenvolvimento do Experimento 2 foi desenvolvida em três repetições para análises sensoriais, físico-químicas e microbiológicas.

3.2.7 Desenvolvimento dos Sorvetes (Experimentos 1, 2 e 3)

Em balança analítica foram pesadas a polpa de tamarindo, a casca de jabuticaba e a calda maturada. Posteriormente, os ingredientes foram homogeneizados em liquidificador industrial durante três minutos e a mistura obtida foi colocada na máquina de sorvete previamente resfriada a -4°C para batimento e incorporação de ar até a temperatura atingir -8°C . Na Figura 3 estão apresentadas as etapas para produção do sorvete.

As formulações de sorvetes foram envasadas em embalagem descartável e o sorvete foi armazenado em freezer convencional com temperatura de -18°C .

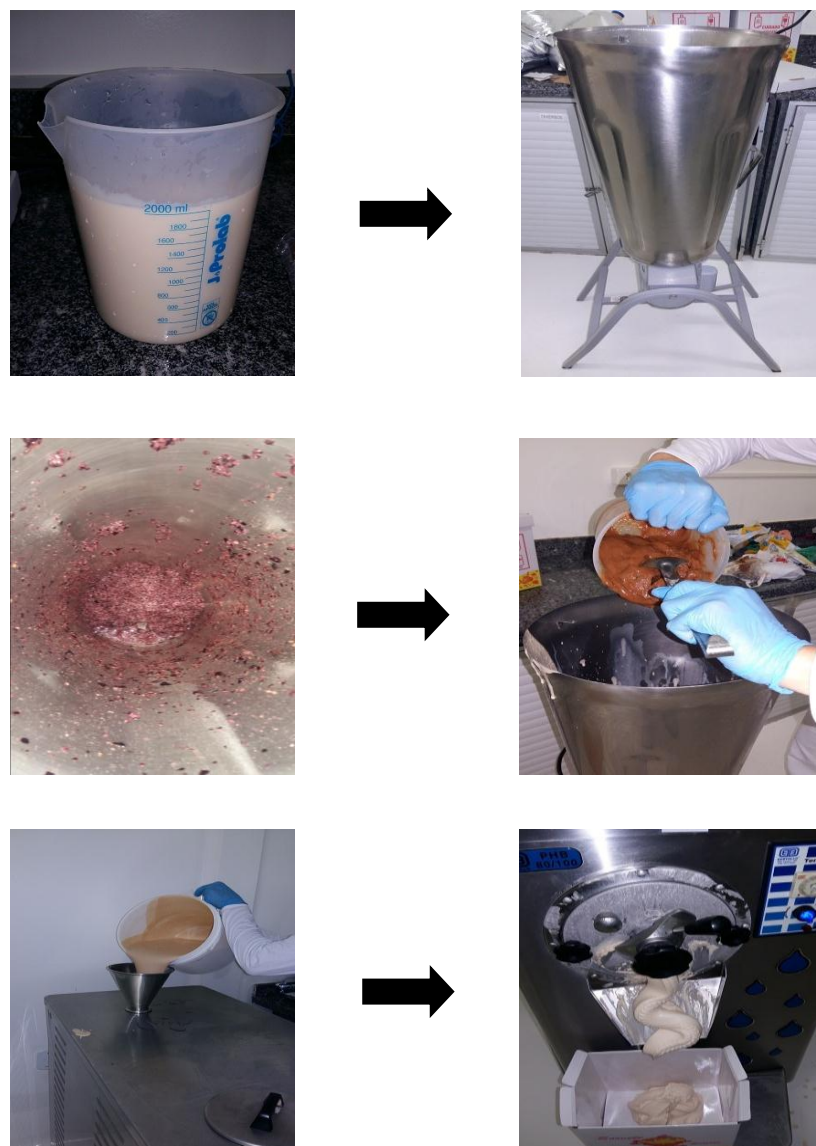


Figura 3 - Preparo do sorvete de tamarindo com casca de jaboticaba

3.2.8 Análises Físico-Químicas

Foram realizadas análises de pH e acidez titulável, segundo estabelece o Instituto Adolfo Lutz (2005).

Para a determinação do teor de compostos fenólicos, uma alíquota de 100 μL de amostra foi colocada em tubo de ensaio, com 7,5 mL de água ultrapura e 0,30 mL de reagente de Folin-Ciocalteu 0,9 mol/L. Após agitação, foram adicionados 1,0 mL de solução de carbonato de sódio a 20% (m/v) e 1,1 mL de água destilada. Os reagentes foram misturados e os tubos foram deixados em repouso por 1 hora, a 25 °C. Construiu-se a curva de calibração com seis concentrações (0,01; 0,02; 0,03; 0,035; 0,04; 0,045

mmol L⁻¹) de ácido gálico, em triplicata. A medida de absorvância foi realizada em espectrofotômetro a 765 nm (RUFINO et al., 2007).

3.2.9 Teste de *Overrun*

Este teste estabelece a proporção entre o volume de gás e o volume de líquido expresso em (%). Ele é utilizado como parâmetro, que verifica o aumento na porcentagem de volume resultante da incorporação de ar. A determinação do *overrun* foi realizada de acordo com o método descrito por Whelan et al. (2008) através da Equação abaixo.

$$\text{Overrun (\%)} = \frac{\text{peso da mistura base peso do sorvete} \times 100}{\text{Peso do sorvete}}$$

3.2.10 Teste de Derretimento

O teste foi realizado de acordo com o procedimento descrito por Braguini (2011), no qual se adiciona 50mL de sorvete ao centro do disco para avaliação do derretimento (Figura 4).



Figura 4 - Disco para a avaliação de derretimento de sorvetes, onde cada círculo corresponde a um minuto

A avaliação do derretimento foi feita visualmente a cada minuto, observando-se a extensão que o derretimento tomava com o passar do tempo. Considera-se ideal um derretimento em torno de 10 minutos. O sorvete foi analisado à temperatura de 28°C.

3.2.11 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas nos sorvetes foram: coliformes a 45 °C/g, *Salmonella sp*/25g e Estafilococos coagulase positiva, conforme legislação indicada para sorvetes e estabelecida pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). As análises foram realizadas conforme metodologia descrita nos Métodos Oficiais para Análises Microbiológicas em Alimentos de Origem Animal e Água do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2003).

3.2.12 Análise Sensorial

As análises sensoriais foram realizadas com provadores não treinados (faixa etária de 18 a 45 anos), no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal Goiano, *Campus* Rio Verde, em cabines individuais, durante o período matutino (09:00 às 11:00 horas) e vespertino (14:00 às 17:00 horas). Optou-se por selecionar julgadores que poderiam estabelecer o perfil da população possivelmente consumidora do produto. Inicialmente foi realizada uma seleção por meio de entrevista impessoal com os provadores. Os que foram selecionados para a pesquisa eram apenas aqueles que tinham o hábito de consumir sorvetes.

O sorvete foi servido em temperatura de -10 °C, sendo que de cada amostra de sorvete foram retirados 20g e colocados em copos descartáveis brancos para serem servidos aos provadores. Ao todo, 108 provadores avaliaram a concentração da polpa de tamarindo no Experimento 1, apresentado na Figura 5. Outros 105 provadores avaliaram a concentração da casca da jabuticaba, no Experimento 2, apresentado na Figura 6. As amostras foram avaliadas pelo método de ordenação, em que 1 correspondia a “menos gostei” e 5 a “mais gostei”. (ABNT, 1994).

No Experimento 3, 100 provadores utilizaram para a avaliação sensorial a ficha apresentada na Figura 7. O sorvete foi servido em temperatura de -10 °C, sendo que 20g da amostra de sorvete foi colocada em copo descartável branco e servida aos provadores que avaliaram a amostra pelo método de aceitação, com escala hedônica de 1 a 9 pontos, em que o valor 1 representava "desgostei muitíssimo" e 9 "gostei muitíssimo". As notas atribuídas pelos provadores diziam respeito aos atributos aparência, cor,

Avaliação sensorial de sorvete de tamarindo com casca da jabuticaba

Nome: _____ Escolaridade: _____

Idade: _____ Sexo: Masculino () Feminino ()

Você está recebendo uma amostra de sorvete de tamarindo com casca da jabuticaba, avalie-a segundo a escala hedônica abaixo, atribuindo nota quanto aos atributos: Aparência, Cor, Aroma, Consistência e Sabor. Utilize o Quadro de avaliação para deixar sua opinião.

Escala hedônica

9-Gostei muitíssimo
8-Gostei muito
7-Gostei moderadamente
6-Gostei ligeiramente
5-Não gostei/nem desgostei
4-Desgostei ligeiramente
3-Desgostei moderadamente
2-Desgostei muito
1-Desgostei muitíssimo

Aparência	Cor	Aroma	Consistência	Sabor

Marque a opção que indica o consumo médio de sorvete

() Sempre (quase todo dia)
() Muito (pelo menos 4 vezes por semana)
() Moderado (pelo menos 2 vezes por semana)
() Pouco (1 vez por semana)
() Quase nunca (menos de 1 vez por mês)

Se você encontrasse esse sorvete à venda, você o compraria?
() SIM () NÃO

Deixe seu comentário a respeito do produto avaliado:

Obs.:

Figura 7 - Ficha da análise sensorial do sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba

3.2.13 Análises Estatísticas

Os resultados das análises sensoriais dos Experimentos 1 e 2 foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de significância, utilizando o programa Sisvar (FERREIRA, 2010). Os resultados do Experimento 3 foram apresentados de forma descritiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios relacionados às variáveis de pH, acidez e fenóis da polpa de tamarindo, bem como da casca de jabuticaba utilizadas nos Experimentos podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios e erro padrão do pH, acidez titulável e fenóis totais da polpa de tamarindo e casca de jabuticaba

Variáveis	Polpa de tamarindo	Casca de jabuticaba
pH	2,84 ±0,01	4,11 ±0,05
Acidez titulável (° D)	1,45 ±0,06	0,74 ±0,02
Fenóis totais (mg EAG 100 g ⁻¹)	367,58 ±0,80	371,75 ±0,60

Fonte: O autor

O pH da polpa de tamarindo apresentou baixo valor o que o caracteriza como fruto de acidez elevada, confirmando o relatado por Shankaracharya (1998), para quem o tamarindo é o mais ácido de todos os frutos e contém ácido incomum, ácido tartárico, que pode influenciar em valores tão reduzidos de pH.

A casca de jabuticaba apresentou pH ácido (Tabela 1). Tal resultado já era esperado devido ao fato de a mesma apresentar essa característica (BOARI LIMA et al., 2008; DESSIMONI-PINTO et al., 2011). Lima et al. (2008) encontraram valores de pH semelhantes ao do presente estudo, observando na casca de jabuticaba da variedade Sabará um pH de 3,39 e da variedade Paulista o pH de 3,47. Acredita-se que essa característica da casca de jabuticaba não interfere nos atributos sensoriais quando a mesma for aplicada em alimentos.

O pH ácido, como o da polpa de tamarindo, pode ser considerado benéfico analisando-se o nível de conservação do alimento (FERNANDES et al., 2008).

A acidez total titulável da casca de jabuticaba (Tabela 1) foi relativamente baixa, partindo-se da premissa de que níveis de acidez considerados ideais para alimentos localizam-se na faixa de 0,5% a 1,5% (FONTES, 2010), o que dificulta o crescimento de microrganismos.

O resultado de fenóis da polpa de tamarindo e da casca de jabuticaba foi semelhante ao valor reportado por Canuto et al. (2010). Eles encontraram o valor de 378,5 mg EAG 100 g⁻¹ para a polpa de acerola, ao estudarem a caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e a correlação com a atividade anti-radical livre. Porém, valores diferentes deste estudo foram apresentados por Faller & Fialho (2009) ao avaliarem o teor de fenóis presentes nas principais frutas consumidas diariamente no Brasil (abacaxi, banana, laranja, mamão e tangerina). Encontraram valores variando de 15,3 a 215,7 mg EAG 100 g⁻¹ em peso fresco.

Diante dos resultados obtidos no estudo, a inclusão da polpa de tamarindo e da casca de jabuticaba na alimentação diária da população brasileira certamente poderá enriquecer o consumo de compostos biologicamente ativos, beneficiando diretamente a saúde das pessoas.

Os sorvetes foram submetidos à avaliação sensorial para identificação da melhor concentração de polpa de tamarindo, e posteriormente, para conhecimento da melhor concentração de casca de jabuticaba (Tabela 2).

Observou-se que os sorvetes com polpa de tamarindo do Experimento 1, correspondente aos Tratamentos 1 (15%), 4 (30%) e 5 (35%), apresentaram médias semelhantes ao Tratamento 3, entretanto, optou-se por escolher a concentração de 25% para dar continuidade ao experimento, devido a este valor apresentar melhores características de sabor do tamarindo quando comparado à concentração de 15% na polpa da mesma fruta. As maiores concentrações (30% e 35% de polpa de tamarindo) não foram consideradas para o experimento, pois elevariam os custos de produção industrial (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios e erro padrão da aceitabilidade de sorvetes saborizados com níveis crescentes de tamarindo e casca de jabuticaba

Experimento 1		Experimento 2	
Tratamentos	Sorvete com polpa de tamarindo	Tratamentos	Sorvete com tamarindo e casca de jabuticaba
1 = 15%	3,04 ±1,58 ab	1 = 5%	3,00 ±1,37 ab
2 = 20%	2,71 ±1,36 b	2 = 10%	3,29 ±1,37 a
3 = 25%	3,27 ±1,26 a	3 = 15%	2,70 ±1,46 b
4 = 30%	3,11 ±1,34 ab	4 = 20%	2,93 ±1,39 ab
5 = 35%	2,85 ±1,45 ab	5 = 25%	3,08 ±1,43 ab
Média	3,00	-	3,00

Fonte: O autor.

*Letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade segundo teste de Tukey.

Com a definição da melhor concentração de polpa de tamarindo (25%) (Experimento 1), de acordo com a análise sensorial, foi avaliada a aceitabilidade da formulação com melhor concentração da polpa de tamarindo e de casca de jabuticaba, conforme o Experimento 2. Neste, a maior aceitabilidade foi de 10% de casca de jabuticaba (Tabela 2). Apesar de não haver grandes diferenças entre os tratamentos, optou-se por utilizar os maiores resultados dos provadores através da análise sensorial.

Assim, estabelecidas as melhores concentrações de polpa de tamarindo e de casca de jabuticaba, de acordo com os provadores, foi proposto o Experimento 3, cujo estudo utilizou sorvete composto por 25% de polpa de tamarindo adicionado de 10% de casca de jabuticaba. A Tabela 3 apresenta os valores médios e erro padrão dos parâmetros de gordura, pH, acidez titulável, densidade, *overrun*, derretimento e fenóis totais do sorvete com 25% de polpa de tamarindo, adicionado de 10% de casca de jabuticaba.

Tabela 3 - Valores médios e erro padrão da gordura, pH, acidez titulável, densidade, *overrun*, derretimento e fenóis totais de sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba

Variáveis	Experimento 3
	Sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba
Gordura (%)	7,1 ±0,00
pH	3,99 ±0,00
Acidez titulável (°D)	13,5 ±0,28
<i>Overrun</i> (%)	92,6 ±1,20
Derretimento à 28 (°C)	10 ±0,00
Fenóis totais (mg EAG 100 g ⁻¹)	369,8 ±1,13

Fonte: O autor

O resultado de gordura presente no sorvete deste estudo foi menor que o encontrado por Suzuki (2009) ao estudar sorvetes com sabor de chocolate comercializados na região de Maringá-PR, cujo percentual médio de gordura era de 7,46%. O valor de gordura do sorvete de tamarindo (7,1%) atendeu a Resolução nº 1 de 26 de abril de 1999, que prevê percentagens mínimas de gordura de 2,5%.

O sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba apresentou maior acidez e baixo pH, provavelmente devido à maior porcentagem de casca adicionada nesta formulação. Do ponto de vista industrial, os elevados teores de ácido presentes nos produtos lácteos diminuem a necessidade de adição de acidificantes e propiciam melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade sensorial (ROCHA et al., 2001).

O resultado da análise de *overrun* do sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba foi de 92,6%. Tal fenômeno de derretimento é influenciado por vários fatores, entre eles, as interações lipídicas e a cristalização da gordura, tipo e concentração de emulsificante, além do diâmetro dos glóbulos de gordura, indicando a extensão de desestabilização e coalescência parcial ocorrida durante a fabricação do sorvete (CORREIA et al., 2007; RECHSTEINER, 2009).

De acordo com a Resolução nº 1, de 26 de abril de 1999, o percentual mínimo de *overrun* é 80% e o máximo de 110%. Quanto maior a porcentagem de *overrun*, maior a quantidade de ar incorporado e conseqüentemente maiores lucros para as indústrias.

Diversos fatores são determinantes para o desenvolvimento da incorporação de ar em sorvetes, tais como: conteúdo de sólidos totais (quanto maior o conteúdo de sólidos totais, maior será a incorporação de ar ao sorvete), quantidade de gordura (quanto maior o teor de gordura, menor será o ar incorporado), tipo e quantidade de emulsificantes e estabilizantes e tipo do equipamento de congelamento (as produtoras horizontais – contínuas – incorporam maiores quantidades de ar do que as produtoras verticais – batelada) (PEREIRA et al., 2011).

O alto valor de *overrun* obtido no estudo pode ser explicado pelo fato de que as proteínas do soro têm propriedades funcionais que facilitam a incorporação de ar (YOUNG, 2000).

Em relação aos parâmetros microbiológicos, não foi detectada, no sorvete com 25% de polpa de tamarindo adicionado de 10% de casca de jabuticaba, a presença de coliformes a 45 °C/g, *Salmonella sp*/25 g e 5×10^2 UFC/g de Estafilococos Coagulase

Positiva. Dessa forma, o sorvete desenvolvido encontra-se dentro do padrão exigido pela Resolução nº 12 da ANVISA, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

O perfil sensorial do sorvete com 25% de polpa de tamarindo adicionado de 10% de casca de jabuticaba (Experimento 3) pode ser visto na Figura 7, anteriormente. Obteve-se média de 7,83 “gostei moderadamente” para a aparência do sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba, bem próximo ao resultado apresentado por Pereira et al. (2016), que no desenvolvimento de um sorvete composto de capim santo obteve média 8,0, considerada boa, de acordo com a escala hedônica que varia de 1 a 9.

A cor dos sorvetes resultou em maior média, obtendo nota 8,02. Já o aroma ficou com nota 7,33, pois segundo os comentários descritos na análise sensorial, os avaliadores não conseguiram identificar um aroma específico, sendo, portanto, caracterizado como aroma neutro.

A consistência dos sorvetes obteve resultado com boa aceitação sensorial (média de 7,49). Santos et al. (2012) observaram uma média de 6,33 para sorvete de mandioca de mesa.

Quanto ao sabor, a média das notas atribuídas foi de 7,77. Pode-se destacar este item ficou na faixa de avaliação “gostei moderadamente” e “gostei muito”. O sabor é um dos resultados mais importantes na análise sensorial do alimento e, conseqüentemente, na aceitação e compra de qualquer produto.

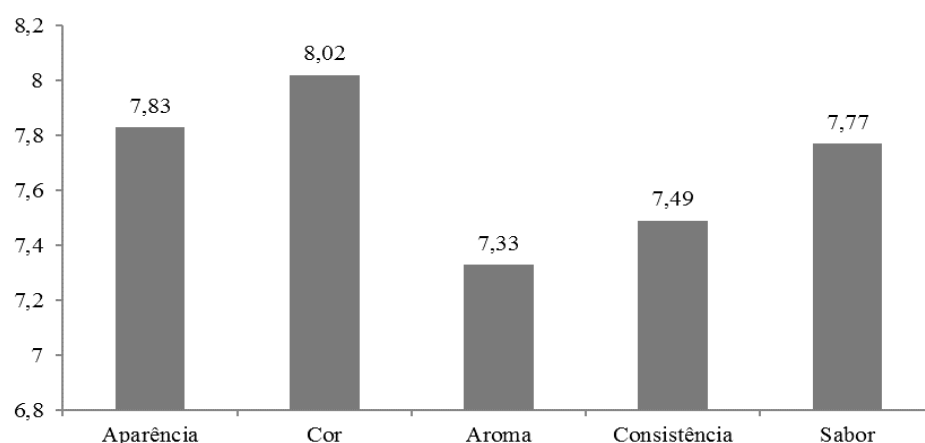


Figura 8 - Valores médios da aparência, cor, aroma, consistência e sabor de sorvetes saborizados com tamarindo e casca de jabuticaba

A intenção de compra obteve resultado expressivo, com aceitação de 92% dos provadores, ou seja, o sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba foi bem aceito, podendo ser utilizado para novas formulações com frutas exóticas e enriquecimento dos

produtos com resíduos de alimentos. Um resultado diferente foi observado por Alves et al. (2008) em um estudo cujos avaliadores (61%) tenderiam a comprar o *frozen yogurt* desenvolvido, enquanto os outros 39% não comprariam.

Em trabalho realizado por Alves (2011), foi adicionada casca de jabuticaba em iogurte e, de acordo com a análise sensorial realizada, o mesmo recebeu notas semelhantes aos do presente estudo, situando-se entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente).

Quando questionado sobre o consumo de sorvetes, 48% dos provadores disseram que consomem sorvete pelo menos 1 vez por semana; 31% consomem pelo menos duas vezes por semana; 12% quase nunca consomem sorvete; 5% consomem quatro vezes por semana e 2% sempre consomem o produto. Esse resultado é eficiente para o desenvolvimento análise sensorial uma vez que apenas 12% dos provadores não são consumidores frequentes de sorvete. A aceitação sensorial de sorvete está relacionada a fatores ligados ao sabor e à textura (AIME et al., 2001). Os resultados do estudo evidenciaram a viabilidade comercial do sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba.

É importante ressaltar que o atributo intenção de compra está intimamente relacionado à aceitabilidade no parâmetro sabor, uma vez que o consumidor dá preferência de compra ao produto que apresenta sabor mais agradável.

5 CONCLUSÃO

Em relação aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, o sorvete de tamarindo, com adição de casca de jabuticaba, apresentou características que condizem com a legislação vigente para sorvetes.

A maioria dos provadores afirmou que compraria o sorvete de tamarindo com adição de casca de jabuticaba, caso ele estivesse disponível no mercado.

O sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba foi bem aceito pelos provadores de acordo com as análises sensoriais, tendo obtido resultados expressivos. Dessa forma, pode-se concluir que pesquisas desenvolvidas sobre novos sabores e alimentos trazem benefícios a saúde humana e podem ser incluídos no desenvolvimento de novos produtos.

6 REFERÊNCIAS

ABIS - Associação Brasileira das Indústrias de Sorvete. *Produção e consumo de sorvetes no Brasil*. Disponível em: http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobreasil.html. Acesso em: 06 de novembro de 2016.

AIME, D. B. et al. Textural analysis of fat reduced vanilla ice cream products. *Food Research International*, Toronto, v. 34, n.2-3, p. 237–249, 2001.

ALVES, A. P. C. *Casca de jabuticaba (Plinia jabuticaba (Vell.) Berg): processo de secagem e uso como aditivo em iogurte*. Lavras: UFLA, 2011. 90 p.

ALVES, R. E.; BRITO, E. A.; RUFINO, M. S. M.; SAMPAIO, C. G. Antioxidant activity measurement in tropical fruits: a case study with acerola. *Acta Horticulturae*, v. 773, n. 1, p. 299–305, 2008.

ASCHERI, D. P. R.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. de. Caracterização da farinha de bagaço de jabuticaba e propriedades funcionais dos extrusados. *Ciência Tecnologia e Alimentos*, v. 26, n. 4, Dec. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 13170: Teste de ordenação*. Rio de Janeiro, 1994.

BOARI LIMA, A. J.; CORRÊA, A. D.; SACZK, A. A.; MARTINS, M. M.; CASTILHO, R. O. *Anthocyanins*, pigment stability and antioxidant activity in jabuticaba [*Myrciaria 90 cauliflora (Mart.) O. Berg*]. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, n. 3, p. 877- 887, 2011b.

BOLINI, H. M. A. Avaliação sensorial de sorvete formulado com produto de soro ácido de leite bovino. *Ciência Tecnologia Alimentos*, v. 1, n. 26, p. 116-122, 2006.

BRAGUINI, A. *Efeito da adição de inulina nas características físico-químicas, sensoriais e sobrevivência da cultura probiótica em frozen de iogurte simbiótico*. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária no uso da atribuição que lhe confere o art.11, inciso IV, do Regulamento da ANVISA aprovado pelo Decreto 3.029, de 16 de abril de 1999, c/c o § 1º do Art. 95 do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº1, de 26 de abril de 1999, em reunião realizada em 31 de maio de 2000. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. Visa Legis. *Resolução RDC nº 12*, de 02 de janeiro de 2001. A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). *Instrução Normativa nº 62*, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de agosto de 2003. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 266, 22 set. 2005. *Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis*. Brasília, 22 set. 2005.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C. et al. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

CAVALCANTI, R. N.; VEGGI, P. C.; MEIRELES, M. A. A. Supercritical fluid extraction with a modifier of antioxidant compounds from jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) byproducts: economic viability. *Procedia Food Science*, v. 1, p. 1672- 1678, 2011.

CORREIA, P. T. R. PEDRINI, S. R. M. MAGALHÃES, A. M. M. *Sorvete: aspectos tecnológicos e estruturais, higiene alimentar*. v.21.n. 148, p.19-23. 2007.

COSTA, M R; SOUZA, J C B; DE RENSIS C M V B, SIVIERI K. *Ice cream: composition, processing and addition of probiotic*. Aliment Nutr. 2010.

DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; MOREIRA, W. A.; CARDOSO, L. M.; PANTOJA, L. A. Jabuticaba peel for jelly preparation: an alternative technology. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 31, n. 4, p. 864-869, 2011. Determinação de antocianinas, polifenóis e antioxidantes totais do extrato aquoso de jabuticaba. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA DOMÉSTICA. 14 a 19 de setembro de 2009.

FALLER, A.L.K; FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, vol.43, n.2, p. 211 -218, 2009.

FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* Lineu). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. Supl., p. 56-65, 2008.

FERREIRA, D.F. *SISVAR - Sistema de análise de variância*. Versão 5.3. Lavras: UFLA, 2010.

FONTES, S. M.; FELINTO, M. *Relatório de Análise de Alimentos*. Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos. Pombal-PB, 2010.

GURJÃO, K.C.O. *Desenvolvimento, armazenamento e secagem de tamarindo (Tamarindus indica L.)*. 2006. 145 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2006.

HAVINGA R. M.; A. HARTL, J. PREHSLER, C. BUCHAMANN, C. R. VOGL. *Tamarindus indica L. (Fabacea): patterns of use in traditional african medicine*. J. Ethnopharmacol, 127 (2010), pp. 573-588.

HOMAYOUNI, A., AZIZI, A., JAVADI, M., MAHDIPOUR, S., & EJTAHED, H. (2012). Factors influencing probiotic survival in ice cream: a review. *International Journal of Dairy Science*, 7, 1-10.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. (Série A – Normas e Manuais Técnicos).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 4.ed. São Paulo, 2005.

LEITE-LEGATTI, V. A, BASTISTA., G. A, DRAGANO, V. R. N., MARQUES, C. A., MALTA, N. M., RICCIO, F. M., EBERLIN, M. N. Jabuticaba peel: Antioxidant compounds, antiproliferative and antimutagenic activities. *Food Research International*, v. 49, n. 1, p. 596–603, 2012.

KAMPHOST, S. R. *16ª Jornada do Sorvete destaca tendências*. 23 de Julho de 2015.

LIMA, A. D. J. B., CORRÊA, A. D., ALVES, A. P. C., ABREU, C. M. P., & DANTAS-BARROS, A. M. (2008). Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58(4), 416.

LIMA, A. J. B. Caracterização química da jabuticaba (*M. cauliflora* Berg) e de suas frações. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*, v.58, n.4, p.416 a 421, 2008.

MIRABELLA, N.; CASTELLANI, V.; SALA, S. Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review. *Journal of Cleaner Production*, v.65,p. 28-41,2014.

- MOSQUIM, M. C. A. Fabricando sorvete com qualidade. São Paulo: Varela, 1999. 62p.
- MOURA, S.M; CARDOSO, T.G; SILVA, A.G; CONSTANT, P.B.L; FIGUEIREDO, R.W. PEREIRA, G.G, DE RESENDE, J. V., DE ABREU, L. R., DE OLIVEIRA GIAROLA, T. M., & PERRONE, I. T. (2011). Influence of the partial substitution of skim milk powder for soy extract on ice cream structure and quality. *European Food Research and Technology*, 232(6), 1093-1102.
- RECHSTEINER, M, S. *Desenvolvimento de amidos fosfatados de batata doce e mandioca e aplicação como substitutos de gordura em sorvetes*. 2009. 167 f. Tese (Faculdade de Ciências Agrônômicas, campus Botucatu). Universidade Estadual Paulista Julia de Mesquita Filho. Botucatu, 2009.
- REYNERTSON, K. A. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible *Myrtaceae* fruits. *Food Chemistry*, v. 109, n. 4, p. 883-890, 2008.
- ROCHA, M. C. et al. Efeito do uso de biofertilizante agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá- amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) no município de Taubaté. *Revista Biociências*, v. 7, n. 2, p. 7-13, 2001.
- RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G., JIMENENEZ, J. P., CALIXTO, F. D. S. Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *Comunicado Técnico Embrapa*, 127: p.1-4, 2007.
- SANTOS, D. B. *et al.* Elaboração e análises físico-química, microbiológica e sensorial de sorvete de mandioca de mesa (*manihotesculenta*, Crantz). *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 15, p. 821-831, 2012.
- SHANKARACHARYA, N. B. Tamarind-Chemistry, Technology and uses-a critical appraisal. *Journal of Food Technology*, v.35, n.3, p. 193-208, 1998.
- SILVA, K; BOLINI, H M A. Avaliação Sensorial de sorvete formulado com produto de soro ácido de leite bovino. *Ciência Tecnologia e Alimentos*, 26 (1): 116-122, jan.-mar. 2006.
- SILVA, K.; SANTOS, D. B. *et al.* Elaboração e análises físico-química, microbiológica e sensorial de sorvete de mandioca de mesa (*manihotesculenta*, Crantz). *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 15, p. 821-831, 2012.
- SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. de R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. *Alimentação Nutrição*, v.21, n.1, p. 155-165, jan./mar. 2010.
- SUZUKI, R. M. *Composição química e quantificação de ácidos graxos em chocolate s, achocolatados em pó, bebidas achocolatadas e sorvetes de chocolate*. 20 09. 11 4f. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

TEIXEIRA, N. de C. *Desenvolvimento, caracterização físico-química e avaliação sensorial de suco de jabuticaba (Myrciaria jabuticaba (Vell) Berg)*. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

URSZULA, T.; LÓPEZ, J.F.; ÁLVAREZ, J.A.P.; MARTOS, M.V. Chemical, physicochemical, antioxidant properties of rich-fibre powder extract obtained from tamarind (*Tamarindus indica* L.). *Industrial Crops and Products*, v.55, p.155-62, 2014.

WHELAN, A. P., VEGA, C., KERRY, J. P., & GOFF, H. D. (2008). Physicochemical and sensory optimisation of a low glycemic index ice cream formulation. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(9), 1520-1527.

YOUNG, S. O uso de produtos de soro em sorvetes e sobremesas congeladas. *Leite & Derivados*, v. 9, n. 51, p. 66-77, mar./abr. 2000.