

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 28/08/2019.

ROSELI QUINTILIANO LIEIRA

**AVALIAÇÃO SENSORIAL E BIOATIVOS DE SORBET DE UVA INTEGRAL E
ADOÇADO COM *BLEND* DE MAÇÃ**

**Botucatu
2017**

ROSELI QUINTILIANO LIEIRA

**AVALIAÇÃO SENSORIAL E BIOATIVOS DE *SORBET* DE UVA INTEGRAL E
ADOÇADO COM *BLEND* DE MAÇÃ**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

Orientador: Prof. Dr. Rogério Lopes Vieites
Coorientadora: Profa Dra. Pricila Veiga dos Santos

Botucatu

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Liera, Roseli Quintiliano.

Avaliação sensorial e bioativos de sorbet de uva
integral e adoçado com blend de maçã / Roseli Quintiliano
Liera. - Botucatu, 2017

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências
Agrônômicas

Orientador: Rogério Lopes Vieites

Coorientador: Pricila Veiga dos Santos

Capes: 50702009

1. Avaliação sensorial. 2. Agricultura e energia.
3. Compostos bioativos. 4. Antioxidantes. 5. Fenóis.

Palavras-chave: Aceitabilidade; Antioxidantes; Compostos
fenólicos; Processamento.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

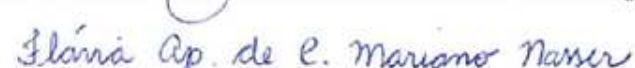
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÃO SENSORIAL E BIOATIVOS DE SORBET DE UVA INTEGRAL E ADOÇADO COM BLEND DE MAÇÃ

AUTORA: ROSELI QUINTILIANO LIEIRA
ORIENTADOR: ROGÉRIO LOPES VIEITES
COORDENADORA: PRICILA VEIGA DOS SANTOS

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (ENERGIA NA AGRICULTURA), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. ROGÉRIO LOPES VIEITES
Depto de Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP


Dra. ALINE DE OLIVEIRA GARCIA
Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos / Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL


Dra. FLAVIA APARECIDA DE CARVALHO MARIANO NASSER
Pós-Doutoranda do Depto de Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP

Botucatu, 28 de agosto de 2017

À meu Marido Julio e meus Filhos,
Gabriel e Larissa,
dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus.

Ao Professor Doutor Rogério Lopes Vieites por me acolher, me orientar e ajudar quando precisei. Obrigada pelos conhecimentos cedidos, pela compreensão e amizade prestada durante a realização deste trabalho.

À Professora Doutora Pricila Veiga dos Santos, pela ajuda no processo tecnológico, por todo conhecimento cedido e amizade prestada durante os estudos.

À pesquisadora Doutora Aline de Oliveira Garcia do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), pelo auxílio e informações concedidas a respeito das metodologias de análise sensorial.

A Professora Doutora Alice Yohiko Tanaka, pelo acolhimento a mim prestado, desde o início desta jornada, com amizade, dedicação e conhecimento.

À Doutora Flávia Aparecida de Carvalho Mariano Nasser pela atenção, paciência, ajuda nas correções, orientações feitas no exame de qualificação e durante todo o processo.

À Doutoranda Karina Aparecida Furlaneto, por toda ajuda incondicional prestada, desde o início até o final deste trabalho.

À Pós-Doutoranda Priscila Kárim Caetano pelas sugestões feitas no exame de qualificação.

Ao Gabriel Theodoro Reis, por toda ajuda prestada durante o trabalho.

À Técnica de Laboratório Márcia Garcia, pelos ensinamentos e pela ajuda oferecida.

Às minhas amigas feitas durante todo o curso, Amanda Cristina A. Sorbo da Silva e Tânia Regina Kovalski e minhas amigas de horas de estrada Anna Cláudia Sahade Brunatti e Flávia Maria V. Farinazzi-Machado.

À todos os docentes do curso de Pós-graduação pelos ensinamentos transmitidos.

Às funcionárias da secretaria da Pós-graduação, em especial à Sandra, por todo apoio e atenção.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

A uva apresenta teores expressivos de açúcares e compostos fenólicos como as antocianinas, tendo em vista que as uvas tintas e seus derivados apresentam ação benéfica ao sistema biológico humano, como relatam inúmeros estudos. Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento, avaliação dos compostos bioativos e a aceitabilidade do sorbet de polpa de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem' integral e adoçado com um *blend* de suco de maçã. A avaliação foi obtida através de três experimentos com quatro tratamentos, sendo o experimento 1º: T1 – 100% de polpa de uva 'BRS Cora'; T2 - 70% de polpa de uva 'BRS Cora' + 30% do *blend* de suco de maçã; T3 - 55% de polpa de uva 'BRS Cora' + 45% do *blend* de suco de maçã; T4 - 40% de polpa de uva 'BRS Cora' + 60% do *blend* de suco de maçã. No experimento 2º: T1 – 100% de polpa de uva 'BRS Carmem'; T2 - 70% de polpa de uva 'BRS Carmem' + 30% do *blend* de suco de maçã; T3 - 55% de polpa de uva 'BRS Carmem' + 45% do *blend* de suco de maçã; T4 - 40% de polpa de uva 'BRS Carmem' + 60% do *blend* de suco de maçã. No experimento 3º: T1 – 100% *blend* de polpa de uva (50% de polpa de uva 'BRS Cora e 50% 'BRS Carmem'); T2 - 70% de *blend* de polpa de uva (50% de polpa de uva 'BRS Cora e 50% 'BRS Carmem') + 30% do *blend* de suco de maçã; T3 - 55% de *blend* de polpa de uva (50% de polpa de uva 'BRS Cora e 50% 'BRS Carmem') + 45% do *blend* de suco de maçã; T4 - 40% *blend* de polpa de uva (50% de polpa de uva 'BRS Cora e 50% 'BRS Carmem') + 60% do *blend* de suco de maçã. Para obter melhor textura e palatabilidade, foram adicionados 10 g de estabilizante e 5 g de emulsificante nas formulações para cada litro de sorbet. Os sorbets foram avaliados quanto aos teores de sólidos solúveis (°Brix), pH, acidez titulável, açúcar redutor, açúcar total, compostos fenólicos totais, atividade antioxidante total, pigmentos, flavonoides, cor instrumental, textura, incorporação de ar, teste de derretimento, análise microbiológica e análise sensorial. O delineamento foi inteiramente casualizado. Os teores de sólidos solúveis foram elevados nos sorbets, por ser um produto sem adição de leite e isento de gordura. Os teores de acidez total titulável, foram considerados baixos, com pequeno aumento entre as formulações que foram adicionadas o *blend* de suco de maçã. O pH em todas as amostras manteve-se constante, dentro de cada experimento. Os valores de overrun e textura, demonstraram que a incorporação de ar nos sorbets do T1 e T2 entre os 3

(três) experimentos, não foi tão elevada quando comparado aos sorvetes lácteos, embora as formulações que continham maior percentual de *blend* de suco de maçã, apresentaram valores que aproximaram dos gelados tradicionais. O teste de derretimento, foi bastante influenciado pela adição do *blend* de suco de maçã nas formulações 55% e 40%. As análises microbiológicas realizadas nas polpas das uvas, no *blend* de suco de maçã e em todas as formulações de *sorbets* realizados, os parâmetros microbiológicos não detectaram a presença de coliformes a 45 °C/g e *Salmonella sp*/25 g em nenhuma das amostras analisadas, conforme os padrões exigidos pela Resolução nº 12 da ANVISA de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). O atributo cômico instrumental, a formulação com 100% de polpa nos 3 (três) experimentos foi a mais incidente. De acordo com a análise sensorial, no experimento com uva 'BRS Cora', o tratamento com 55% de polpa, obteve maior impacto na aceitação global segundo a análise de correspondência da metodologia CATA e o segundo tratamento com maior teores de bioativos. No experimento com uva 'BRS Carmem' o tratamento com 55% de polpa obteve maior impacto na aceitação global segundo a análise de correspondência da CATA e o maior em teores de bioativos. O experimento com *Blend* de polpas de uvas 'BRS Cora' e 'BRS Carmem' no tratamento com 70% de polpa obteve o maior impacto na aceitação global segundo análise de correspondência da CATA e o maior em teores de bioativos.

Palavras-chave: Compostos Fenólicos. Antioxidantes. Aceitabilidade. Processamento.

ABSTRACT

The grape shows expressive levels of both sugars and phenolic compounds like the anthocyanins, having the black grapes and their products shown beneficial action to the human biological system, as related by countless studies. This project had its aim at the development, evaluation of bioactive compounds and the acceptability of the grape sorbet using “BRS Cora” and “BRS Carmem” whole pulps and sweetened with a blend (of concentrated apple juice and whole apple juice). The evaluation was obtained through three experiments with four treatments, being the first experiment 1st: T1 – 100% ‘BRS Cora’ grape pulp + 0% apple juice blend; T2 – 70% ‘BRS Cora’ grape pulp + 30% apple juice blend; T3 – 55% ‘BRS Cora’ grape pulp + 45% apple juice blend; T4 – 40% ‘BRS Cora’ grape pulp + 60% apple juice blend; 2nd experiment: T1 – 100% ‘BRS Carmem’ grape pulp + 0% apple juice blend; T2 – 70% ‘BRS Carmem’ + 30% apple juice blend; T3 – 55% ‘BRS Carmem’ grape pulp + 45% apple juice blend; T4 – 40% ‘BRS Carmem’ grape pulp + 60% apple juice blend; 3rd experiment: T1 – 100% grape pulp blend (50% ‘BRS Cora’ + 50% ‘BRS Carmem’ pulps) + 0% apple juice blend; T2 – 70% grape pulp blend (50% ‘BRS Cora’ + 50% ‘BRS Carmem’ pulps) + 30% apple juice blend; T3 – 55% grape juice blend (50% ‘BRS Cora’ + 50% ‘BRS Carmem’ pulps) + 45% apple juice blend; T4 – 40% grape pulp blend (50% ‘BRS Cora’ + 50% ‘BRS Carmem’ pulps) + 60% apple juice blend. In order to obtain better texture and palatability, 10 grams of stabilizer and 5g of emulsifier were added to the formulations of each Liter of sorbet. The sorbets were analyzed for the soluble solids (°Brix), pH, titratable acidity, reducing sugar, total sugar, total phenolic compounds, total antioxidant activity, pigments and flavonoids, instrumental color, texture, air incorporation, melting test, microbiological analysis, sensory analysis, lineation/statistical test. The results obtained were analyzed statistically. The soluble solids were high on the sorbets, due to its being a dairy-free product without fats. The titratable total acidity level was considered low, with little increase between formulations with added apple juice blend. The pH in all samples maintained constant inside each experiment. The overrun and texture levels showed that the incorporating air in the sorbets wasn’t too elevated when compared to the dairy ice creams, although the formulations had a higher percentage of apple juice blend, showing levels close to traditional ice creams. The melting tests were highly influenced by the apple juice blend

addition on the 55% and 40% formulations. There was no microbiological contamination among all the formulations of the sorbets analyzed, nor coliforms at 45°C/g and *Salmonella sp*/25g, according to the standards demanded by the January 2nd 2001 ANVISA Resolution Number 12 (BRASIL, 2001). The instrumental color parameter was more incident among all 3 (three) 100% formulations. According to the sensory analysis, the 'BRS Cora' grape experiment, the 55% pulp treatment had higher impact in the global acceptance according to the CATA sensory analysis and also the second highest treatment with higher bioactive levels. The 'BRS Carmem' grape experiment with 55% pulp obtained the highest impact in global acceptance according to the CATA sensory analysis and the highest in bioactive compounds. The *blend* experiment with 'BRS Cora' and 'BRS Carmem' in the 70% pulp treatment had the highest impact in global acceptance according to CATA and the highest in bioactive compounds.

Key-words: Phenolic compounds. Antioxidants. Acceptability. Processing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 1

Figura 1 - Parreiral de uva 'BRS Cora' na época da colheita, Fazenda Experimental de Ensino, Pesquisa e Produção de São Manuel.....	45
Figura 2 – Cachos de uva 'BRS Cora' prontos para a colheita.....	45
Figura 3 – (A) Despulpadora processando a fruta <i>in natura</i> para obtenção da polpa de uva 'BRS Cora' e (B) Processando 'BRS Cora'.....	46
Figura 4 - Diagrama de cromaticidade 'BRS Cora'.....	48
Figuras 5, 6 e 7 - Polpa da uva 'BRS Cora', <i>blend</i> de suco de maçã e imagem da produção do <i>sorbet</i>	54
Figuras 8 e 9 – Sorveteira descontínua utilizada no preparo do <i>sorbet</i> . 'BRS Cora'	54
Figura 10 – Fluxograma de produção do <i>Sorbet</i> 'BRS Cora'.....	55
Figura 11 – Gráficos de comportamento dos <i>sorbets</i> 'BRS Cora' quanto ao derretimento em função do tempo.....	77
Figura 12 - Faixa etária (a), frequência de consumo de sorvete (b) e se o consumidor já conhece ou provou <i>sorbet</i> (c) do grupo de consumidores recrutados para avaliação das amostras.....	80
Figura 13. Distribuição em frequência dos valores da escala atribuídos pelos consumidores às amostras quanto à cor, consistência, tamanho dos cristais, derretimento, sabor da uva, doçura e acidez.....	82
Figura 14 - Análise de penalidades das amostras 100%, 70%, 55% e 40% dos <i>sorbets</i> com polpa de uva 'BRS Cora'.....	84
Figura 15 - Gráfico de Análise de Correspondência (CA) dos dados levantados pela metodologia CATA no Experimento com uva 'BRS Cora'.....	87

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Cachos de uva 'BRS Carmem' prontos para a colheita.....	100
Figura 2 – (A) Despulpadora processando a fruta <i>in natura</i> para obtenção da polpa de uva 'BRS Carmem' e (B) Processando 'BRS Carmem'.....	101
Figura 3 - Diagrama de cromaticidade 'BRS Carmem'.....	102
Figuras 4, 5 e 6 - Polpa da uva 'BRS Carmem', <i>blend</i> de suco de maçã e imagem da produção do <i>sorbet</i>	108
Figuras 7 e 8 – Sorveteira descontínua utilizada no preparo do <i>sorbet</i> . 'BRS Carmem'	108
Figura 9 – Fluxograma de produção do <i>Sorbet</i> 'BRS Carmem'.....	110
Figura 10 – Gráficos de comportamento dos <i>sorbets</i> 'BRS Carmem' quanto ao derretimento em função do tempo.....	131
Figura 11 - Faixa etária (a), frequência de consumo de sorvete (b) e se o consumidor já conhece ou provou <i>sorbet</i> (c) do grupo de consumidores recrutados para avaliação das amostras.....	134
Figura 12. Distribuição em frequência dos valores da escala atribuídos pelos consumidores às amostras quanto à cor, consistência, tamanho dos cristais, derretimento, sabor da uva, doçura e acidez.....	136
Figura 13 - Análise de penalidades das amostras 100%, 70%, 55% e 40% dos <i>sorbets</i> com polpa de uva 'BRS Carmem'.....	139
Figura 14 - Gráfico de Análise de Correspondência (CA) dos dados levantados pela metodologia CATA no Experimento com uva 'BRS Carmem'.....	141

CAPÍTULO 3

Figura 1 - Parreiral de uva 'BRS Cora' na época da colheita, Fazenda Experimental de Ensino, Pesquisa e Produção de São Manuel.....	154
Figura 2 – Cachos de uva 'BRS Cora' prontos para a colheita.....	154
Figura 3 – Cachos de uva 'BRS Carmem' prontos para a colheita.....	155
Figura 4 - Diagrama de cromaticidade	157
Figuras 5, 6, 7 e 8 - Polpa da uva 'BRS Cora', 'BRS Carmem', <i>blend</i> de suco de maçã e imagem da produção do <i>sorbet</i>	162
Figuras 9 e 10 – Sorveteira descontinua utilizada no preparo do <i>sorbet</i> 'BRS Cora'.....	163
Figura 11 – Fluxograma de produção do <i>Sorbet</i> com <i>blend</i> de polpas de uvas 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	164
Figura 12 – Gráficos de comportamento dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uvas 'BRS Cora' e 'BRS Carmem' quanto ao derretimento em função do tempo.....	187
Figura 13 - Faixa etária (a), frequência de consumo de sorvete (b) e se o consumidor já conhece ou provou <i>sorbet</i> (c) do grupo de consumidores recrutados para avaliação das amostras.....	190
Figura 14. Distribuição em frequência dos valores da escala atribuídos pelos consumidores às amostras quanto à cor, consistência, tamanho dos cristais, derretimento, sabor da uva, doçura e acidez.....	193
Figura 15 - Análise de penalidades das amostras 100%, 70%, 55% e 40% do Experimento com <i>blend</i> de polpas de uvas 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.195	
Figura 16 - Gráfico de Análise de Correspondência (CA) dos dados levantados pela metodologia CATA do Experimento com <i>blend</i> de polpas de uvas 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	197

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Produção do <i>sorbet</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’ adoçado ou não com <i>blend</i> de suco de maçã.....	53
Tabela 2 – Composição centesimal da polpa de uva ‘BRS Cora’.....	60
Tabela 3 - Os teores médios de sólidos solúveis, pH e acidez titulável. da polpa da uva ‘BRS Cora’.....	61
Tabela 4 – Atributos de cor instrumental da polpa de uva ‘BRS Cora’.....	62
Tabela 5 - Teores médios e desvio padrão de compostos fenólicos, flavonoides, atividade antioxidante, antocianinas e carotenoides da polpa de uva ‘BRS Cora’.....	63
Tabela 6 – Avaliação microbiológica da polpa de uva ‘BRS Cora’.....	64
Tabela 7 - Análise centesimal dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	65
Tabela 8 - Análises físico-químicas dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	67
Tabela 9 – Determinação da cor instrumental dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	70
Tabela 10 – Análise bioquímica dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	71
Tabela 11 – Textura dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	74
Tabela 12 – <i>Overrun</i> dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	75
Tabela 13 – Avaliação microbiológica após a fabricação dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	79
Tabela 14 - Resultados obtidos no teste para avaliação das amostras quanto à aceitabilidade da aparência, do sabor, da textura e de modo global com uso da escala hedônica.....	81
Tabela 15 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	83
Tabela 16 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	83
Tabela 17 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	83
Tabela 18 - Porcentagens de citação dos atributos presentes nas amostras 100%, 70%, 55% e 40% dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	85

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Produção do <i>sorbet</i> com polpa de uva ‘BRS Carmem’ adoçado ou não com <i>blend</i> de suco de maçã.....	107
Tabela 2 – Composição centesimal da polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	114
Tabela 3 - Os teores médios de sólidos solúveis, pH e acidez titulável. da polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	115
Tabela 4 – Atributos de cor instrumental da polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	117
Tabela 5 - Teores médios e desvio padrão de compostos fenólicos, flavonoides, atividade antioxidante, antocianinas e carotenoides da polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	118
Tabela 6 – Avaliação microbiológica da polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	119
Tabela 7 - Análise centesimal dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	120
Tabela 8 - Análises físico-químicas dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	122
Tabela 9 – Determinação da cor instrumental dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	124
Tabela 10 – Análise bioquímica dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	125
Tabela 11 – Textura dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	128
Tabela 12 – <i>Overrun</i> dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Cora’.....	129
Tabela 13 – Avaliação microbiológica após a fabricação dos <i>sorbets</i> com polpa de uva ‘BRS Carmem’.....	133

Tabela 14 - Resultados obtidos no teste para avaliação das amostras quanto à aceitabilidade da aparência, do sabor, da textura e de modo global com uso da escala hedônica.....	135
Tabela 15 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	137
Tabela 16 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	137
Tabela 17 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	137
Tabela 18 - Porcentagens de citação dos atributos presentes nas amostras 100%, 70%, 55% e 40% dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'.....	140
CAPÍTULO 3	
Tabela 1 – Produção do <i>sorbet</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem' adoçado ou não com <i>blend</i> de suco de maçã.....	162
Tabela 2 – Composição centesimal do <i>blend</i> de suco de maçã.....	168
Tabela 3 - Os teores médios de sólidos solúveis, acidez titulável e pH do <i>blend</i> de suco de maçã.....	170
Tabela 4 – Atributos de cor instrumental do <i>blend</i> de suco de maçã.....	170
Tabela 5 - Teores médios e desvio padrão de compostos fenólicos, flavonoides, atividade antioxidante, antocianinas e carotenoides da polpa de uva 'BRS Cora'.....	172
Tabela 6 – Avaliação microbiológica do <i>blend</i> de suco de maçã.....	174
Tabela 7 - Análise centesimal dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	175
Tabela 8 - Análises físico-químicas dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	177
Tabela 9 – Determinação da cor instrumental dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	179
Tabela 10 – Análise bioquímica dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	181
Tabela 11 – Textura dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	183
Tabela 12 – <i>Overrun</i> dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	185
Tabela 13 – Avaliação microbiológica após a fabricação dos <i>sorbets</i> com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	189
Tabela 14 - Resultados obtidos no teste para avaliação das amostras quanto à aceitabilidade da aparência, do sabor, da textura e de modo global com uso da escala hedônica.....	190
Tabela 15 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	193
Tabela 16 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	194
Tabela 17 - Impacto na média da aceitabilidade de modo global.....	194
Tabela 18 - Porcentagens de citação dos atributos presentes nas amostras 100%, 70%, 55% e 40% dos sorbets com <i>blend</i> de polpas de uva 'BRS Cora' e 'BRS Carmem'.....	196

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	23
CAPÍTULO 1 - DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E ACEITAÇÃO DE SORBET COM POLPA DE UVA 'BRS CORA' ADOÇADOS OU NÃO COM BLEND DE SUCO DE MAÇÃ	41
1.1 INTRODUÇÃO	43
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	44
1.2.1 Matéria-prima	44
1.2.2 Material.....	46
1.2.3 Preparo da polpa.....	46
1.2.4 Análises físico-químicas da polpa de uva 'BRS Cora'	47
1.2.4.1 Sólidos solúveis (SS).....	47
1.2.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH)	47
1.2.4.3 Acidez titulável (AT).....	47
1.2.4.4 Avaliação da cor instrumental	47
1.2.5 Análise Centesimal da polpa de uva 'BRS Cora'	48
1.2.5.1 Umidade	48
1.2.5.2 Cinzas	48
1.2.5.3 Determinação do teor de fibras	48
1.2.5.4 Proteína.....	49
1.2.5.5 Lipídeos.....	49
1.2.5.6 Determinação dos açúcares redutores (AR) e açúcar total (AT)	49
1.2.6 Análises bioquímicas da polpa de uva 'BRS Cora'	49
1.2.6.1 Preparo do extrato etanólico da polpa.....	49
1.2.6.2 Compostos fenólicos totais.....	50
1.2.6.3 Atividade Antioxidante total pelo método DPPH.....	50
1.2.6.4 Pigmentos	50
1.2.6.5 Flavonoides	51
1.2.7 Análises microbiológicas da polpa de uva 'BRS Cora'	51
1.2.8 Elaboração do Sorbet.....	52
1.2.8.1 Análises do sorbet de uva	53
1.2.8.2 Açúcares redutores e açúcares totais (AT)	56
1.2.8.3 Determinação da textura	56
1.2.8.4 Determinação da incorporação de ar (overrun).....	56
1.2.8.5 Testes de derretimento (melting test)	56
1.2.8.6 Análises microbiológicas do sorbet de uva 'BRS Cora'	57
1.2.8.7 Análise sensorial	58
1.2.8.8 Análise estatística	59
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
1.3.1 Análises da Polpa da uva 'BRS Cora'	59
1.3.1.1 Composição centesimal	59

1.3.1.2 Determinação de sólidos solúveis, pH e acidez titulável da polpa de uva 'BRS Cora'	61
1.3.1.3 Cor instrumental da polpa de uva 'BRS Cora'	62
1.3.1.4 Análise de compostos fenólicos, flavonoides, atividade antioxidante, antocianinas e carotenoides da polpa de uva 'BRS Cora'	63
1.3.1.5 Análises Microbiológicas da polpa de uva 'BRS Cora'	64
1.3.2 Análises dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	65
1.3.2.1 Composição centesimal dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	65
1.3.2.2 Análises físico-químicas dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	66
1.3.2.3 Análises da cor instrumental dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	69
1.3.2.4 Análise bioquímica dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	71
1.3.3 Textura dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	73
1.3.4 Overrun dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	75
1.3.5 Derretimento dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	76
1.3.6 Análises Microbiológicas dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	79
1.3.7 Análise Sensorial dos sorbets com polpa de uva 'BRS Cora'	79
1.3.7.1 Caracterização do grupo de consumidores recrutado para o teste	79
1.3.7.2 Teste de aceitabilidade e de intensidade	80
CONCLUSÃO	87
REFERÊNCIAS	88
CAPÍTULO 2 - DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E ACEITAÇÃO DE SORBET COM POLPA DE UVA 'BRS CARMEM' ADOÇADOS OU NÃO COM BLEND DE SUCO DE MAÇÃ	96
2.1 INTRODUÇÃO	98
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	99
2.2.1 Matéria-prima	99
2.2.2 Material	100
2.2.3 Preparo da polpa	100
2.2.4 Análises físico-químicas da polpa de uva 'BRS Carmem'	101
2.2.4.1 Sólidos solúveis (SS)	101
2.2.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH)	101
2.2.4.3 Acidez titulável (AT)	101
2.2.4.4 Avaliação da cor instrumental	102
2.2.5 Análise Centesimal da polpa de uva 'BRS Carmem'	102
2.2.5.1 Umidade	102
2.2.5.2 Cinzas	103
2.2.5.3 Determinação do teor de fibras	103
2.2.5.4 Proteína	103
2.2.5.5 Lipídeos	103
2.2.5.6 Determinação dos açúcares redutores (AR) e açúcar total (AT)	103
2.2.6 Análises bioquímicas da polpa de uva 'BRS Carmem'	104
2.2.6.1 Preparo do extrato etanólico da polpa	104

2.2.6.2 Compostos fenólicos totais.....	104
2.2.6.3 Atividade Antioxidante total pelo método DPPH.....	104
2.2.6.4 Pigmentos	105
2.2.6.5 Flavonoides	105
2.2.7 - Análises microbiológicas da polpa da uva 'BRS Carmem'	105
2.2.8 Elaboração do Sorbet.....	106
2.2.8.1 Análises do sorbet de uva	109
2.2.8.2 Açúcares redutores e açúcares totais (AT)	109
2.2.8.3 Determinação da textura	109
2.2.8.4 Determinação da incorporação de ar (overrun).....	109
2.2.8.5 Testes de derretimento (melting test)	111
2.2.8.6 Análises microbiológicas dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	111
2.2.8.7 Análise sensorial	112
2.2.8.8 Análise estatística	113
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	114
2.3.1 Análises da polpa da uva 'BRS Carmem'	114
2.3.1.1 Composição Centesimal.....	114
2.3.1.4 Análise de compostos fenólicos, flavonoides, atividade antioxidantes, antocianinas e carotenoides na polpa da uva 'BRS Carmem'	117
2.3.1.5 Análises Microbiológicas da polpa de uva 'BRS Carmem'	119
2.3.2 Análises dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	119
2.3.2.1 Composição Centesimal dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	119
2.3.2.2 Análises físico-químicas nos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	121
2.3.2.3 Análises da cor instrumental dos sorbets com polpas de uva 'BRS Carmem'	123
2.3.2.4 Análise bioquímica dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	125
2.3.3 Textura dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	127
2.3.4 Overrun dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	129
2.3.5 Derretimento em sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	130
2.3.6 Análises Microbiológicas dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	133
2.3.7 Análise Sensorial dos sorbets com polpa de uva 'BRS Carmem'	133
2.3.7.1 Caracterização do grupo de consumidores recrutado para o teste	133
2.3.7.2 Teste de aceitabilidade e de intensidade	134
CONCLUSÃO.....	142
REFERÊNCIAS.....	142
CAPÍTULO 3 - CARATERIZAÇÃO DE BIOATIVOS EM BLEND DE SUÇO DE MAÇÃ, ACEITAÇÃO E PRODUÇÃO DE SORBET ADOÇADOS OU NÃO COM BLEND DE SUÇO DE MAÇÃ	150
3.1 INTRODUÇÃO	152
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	153
3.2.1 Matéria-prima	153
3.2.2 Material.....	155

3.2.3 Preparo da polpa	155
3.2.4 Análises físico-químicas do Blend de suco de maçã	156
3.2.4.1 Sólidos solúveis (SS)	156
3.2.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH)	156
3.2.4.3 Acidez titulável (AT)	156
3.2.4.4 Avaliação da cor instrumental	156
3.2.5 Análise Centesimal do Blend de suco de maçã.....	157
3.2.5.1 Umidade	157
3.2.5.2 Cinzas.....	157
3.2.5.3 Determinação do teor de fibras.....	157
3.2.5.4 Proteína	158
3.2.5.5 Lipídeos	158
3.2.5.6 Determinação dos açúcares redutores (AR).....	158
3.2.6 Análises bioquímicas do Blend de suco de maçã.....	158
3.2.6.1 Preparo do extrato para avaliação de compostos fitoquímicos e atividade antioxidante do Blend de suco de maçã	158
3.2.6.2 Compostos fenólicos totais	159
3.2.6.3 Atividade Antioxidante total pelo método DPPH	159
3.2.6.4 Pigmentos	159
3.2.6.5 Flavonoides	160
3.2.7 Análises microbiológicas do blend de suco de maçã.....	160
3.2.8 Elaboração do Sorbet	161
3.2.8.1 Análises do sorbet de uva.....	163
3.2.8.2 Açúcares redutores e açúcares totais.....	163
3.2.8.3 Determinação da textura.....	163
3.2.8.4 Determinação da incorporação de ar (overrun)	165
3.2.8.5 Testes de derretimento (melting test)	165
3.2.8.6 Análises microbiológicas dos sorbets	165
3.2.8.7 Análise sensorial dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	166
3.2.8.8 Análise estatística	167
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	168
3.3.1. Análises do Blend de suco de maçã e dos sorbets com blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e uva ‘BRS Carmem’.....	168
3.3.1.1 Composição centesimal.....	168
3.3.1.2 Determinação de sólidos solúveis, pH e acidez titulável do Blend de suco de maçã.....	169
3.3.1.3 Cor instrumental do Blend de suco de maçã	170
3.3.1.4 Análises dos teores médios e desvio padrão de compostos fenólicos, flavonoides, atividade antioxidante, antocianinas e carotenoides do Blend de suco maçã.....	171
3.3.1.5 Análises Microbiológicas do Blend de suco de maçã	173

3.3.2 Análises dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	174
3.3.2.1 Composição Centesimal dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	174
3.3.2.2 Análises físico-químicas dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	176
3.3.2.3 Análises da cor instrumental dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	179
3.3.2.4 Análise bioquímica dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	180
3.3.3 Textura dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	183
3.3.4 Overrun dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	185
3.3.5 Derretimento dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	186
3.3.6 Análises Microbiológicas dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	189
3.3.7 Análise Sensorial dos sorbets com Blend de polpas de uvas ‘BRS Cora’ e ‘BRS Carmem’	189
3.3.7.1 Caracterização do grupo de consumidores recrutado para o teste	189
3.3.7.2 Teste de aceitabilidade e de intensidade	190
CONCLUSÃO	197
REFERÊNCIAS	198
CONSIDERAÇÕES FINAIS	206
REFERÊNCIAS	207
APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL	214
APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO DE CLASSE SOCIAL	216
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	217

INTRODUÇÃO GERAL

As frutas apresentam características intrínsecas determinantes que interferem na comercialização para o consumo *in natura*. A uva é um fruto que possui grande quantidade de água e açúcar aumentando sua perecibilidade e dificultando seu armazenamento por períodos prolongados, fatores que levam maior parte da produção para o processamento industrial (VICENTE, 2016).

Segundo USDA (2007) a composição nutricional da uva (*Vitis vinífera*) por 100g de porção comestível é de 80,54g de água; 69 (Kcal) energia; 0,72g de proteína; 0,16g de lipídios totais; 0,48g de cinzas; 18,10g de carboidratos; 0,90g de fibra total dietética e 15,48g de açúcar total.

O aproveitamento de sua polpa para produção de *sorbets*, além de outros produtos como vinho e sucos, é uma das formas de evitar perdas pela degradação dos frutos e agregar valores ao produto, principalmente quando estes apresentam características nutricionais semelhantes aos da fruta (VICENTE, 2016).

A ‘BRS Cora’ é uma cultivar híbrida, tintureira, oriunda do cruzamento entre ‘Muscat Belly A’ e ‘BRS Rúbea’, realizado em 1992, na Embrapa Uva e Vinho. É indicada para compor o suco com outras uvas que não apresentem coloração intensa (CAMARGO; MAIA, 2004).

Enquanto ‘BRS Carmem’ desenvolvida pela Embrapa em 2008, é o resultado do cruzamento entre ‘Muscat Belly A’ e ‘BRS Rúbea’, também é uma cultivar híbrida, destinada para elaboração de sucos por apresentar boa fertilidade, sabor e cor do mosto (CAMARGO et al., 2008).

O consumo de frutas, vegetais e derivados ricos em compostos fenólicos tem mostrado relação indireta com a incidência de distúrbios crônico-degenerativos, como doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes mellitus tipo II e alguns tipos de câncer (NICKLAS, 2015).

Estudos científicos demonstram que compostos fenólicos como as antocianinas pertencente aos grupos dos flavonoides e presente nas uvas tintas e seus derivados apresentam ação benéfica nos sistemas biológicos humanos, devido à proteção que oferecem contra o estresse oxidativo, e contra danos causados por este processo no organismo humano, como a peroxidação lipídica e lesão inflamatória

em células vasculares, lesão endotelial e danos oxidativos nas bases do DNA (SOUZA et al., 2012).

O *sorbet* oferece grandes vantagens sobre os produtos lácteos, por ser um produto à base de água, atendendo as necessidades de indivíduos que apresentam intolerância à lactose ou alergia alimentar ao leite (KASSADA et al., 2015).

Segundo a ABIS (Associação das Indústrias e do Setor de Sorvetes) (2015), a necessidade em atender um público cada vez mais exigente e com características diferenciadas por alimentos, seja com redução de calorias, baixo teor em gorduras, açúcares ou restrições ao leite e agregar a esses produtos uma funcionalidade, é um nicho em constante crescimento.

As mudanças no estilo de vida e hábitos alimentares inadequados, impulsionados com a globalização e a modernidade, leva a um consumo exagerado de produtos alimentícios industrializados ricos em açúcares e gorduras e com baixa quantidade de nutrientes essenciais a dieta (VIANA et al., 2015).

Por outro lado, há um número crescente de consumidores que buscam por alimentos com algum apelo funcional em benefício à saúde e o aumento da expectativa de vida. Assim a indústria alimentícia busca cada vez mais atender essa demanda com inovações tecnológicas (SIRÓ et al., 2008), como o desenvolvimento novos produtos como o *sorbet*, produzido 100% a base de fruta, sendo adoçado com um *blend* de suco de maçã.

O objetivo do trabalho foi desenvolver, avaliar sensorialmente e bioatividade das formulações de *sorbets* de uva 'BRS Cora', 'BRS Carmem' e uma formulação com um *blend* de ambas uvas (50% de 'BRS Cora e 50% 'BRS Carmem) adoçado com *blends* de suco de maçã.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de desenvolvimento de *sorbets* com as uvas ‘BRS Cora’, ‘BRS Carmem’ e com *blend* de ambas as uvas, adoçando com *blend* de suco de maçã, surgiu com preocupação em formular e desenvolver um produto que atenda um nicho que está em ascensão. Com as necessidades de produtos naturais e com restrições alimentares cada vez maiores, é uma realidade enfrentada por inúmeras pessoas. Com esse apelo, o *sorbet* surge com as propriedades benéficas em prol de quem os consomem, devido ser um produto sem adição de leite, podendo ser consumido por pessoas que possuem intolerância à lactose e ou alergia ao leite, além de ser adoçado com *blend* de suco de maçã, sendo um produto com alto teor de frutose, o que possibilita o consumo por pessoas com restrições à sacarose, dietas pobres em calorias, ou até mesmo consumo por diabéticos, desde que veja suas restrições. Além de possibilitar um aproveitamento maior do fruto, devido às suas características sensoriais e bioativas, mas também pela alta perecibilidade. O *sorbet* demonstrou ser um produto com grande aceitabilidade de acordo com os dados da análise sensorial, além de ser uma fonte de antioxidante natural, sem conservantes, enriquecidos com suco de maçã, que também é uma fonte rica em antioxidantes.

Diante desse estudo, fica a possibilidade para novos avanços nesse sentido para melhor aprimoramento dos produtos desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinífera* L. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, abr./jun. 2007.

ABIS - Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Sorvete**. 2011. Disponível em: <<http://www.abis.com.br/>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

ABIS - Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Setor de sorvetes investe em material informativo para crianças**. 2016. Disponível em: <<http://www.meioemensagem.com.br/home/ultimas-noticias/2016/06/14/setor-de-sorvetes-investe-em-material-informativo-para-criancas.html>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12806**: análise sensorial dos alimentos e bebidas - terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14141**: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 5492**: análise sensorial dos alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 2014.

ABREU, E. de. **Desenvolvimento e caracterização de frozen yogurt a partir de yogurt em pó de leite de ovelha**. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto do Uruguai, Erechim, 2014.

ADAMS, J.; WILLIAMS, A.; LANCASTER, B.; FOLEY, M. 2007. Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. In: PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM, 7th., 2007, Minneapolis. **Proceedings...** Minneapolis, 2007.

ARES, G.; BARREIRO, C.; DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. **Journal of Sensory Studies**, Westport, v. 25, p. 67–86, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9180ca00474581008d31dd3fbc4c6735/PORTARIA_27_1998.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 10 mai. 2017

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico referente a gelados comestíveis preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 abr. 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/379_99.htm>. Acesso em: 30 jan. 2017

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de Frutas. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Disponível em: <<http://sistemaweb.agricultura.gov.br/Sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultaLegislacaoFederal>>. Acesso: 27 mai.2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 jan. 2001. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 30 jan. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em: <<http://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjlxMw%2C%2C>>. Acesso em: 23 jan. 2017.

BROUILLARD, R.; CHASSAING, S.; FOUGEROUSSE, A. Why are grape/fresh wine anthocyanins so simple and why is it that red wine color lasts so long. **Phytochemistry**, New York, v. 64, n. 7, p. 1179–86. Dec. 2003.

BRUZZONE, F.; ARES, G.; GIMÉNEZ, A. Consumers' texture perception of milk desserts. II comparison with trained assessors' data. **Journal of Texture Studies**, Westport, v. 43, n. 3, p. 214–226. Jun 2012.

ÇAM, M.; ERDOĞAN, F.; ASLAN, D.; DINÇ, M. Enrichment of functional properties of ice cream with pomegranate by-products. **Journal of Food Science**, Champaign, v. 78, n. 10, C1543-C50, Oct. 2013.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. '**BRS Cora**': nova cultivar de uva para suco, adaptada a climas tropicais. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. (Comunicado Técnico, 53).

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. '**BRS Carmem**': nova cultivar de uva tardia para suco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. (Comunicado Técnico, 84).

CHEE, C. P.; DJORDJEVIC, D.; FARAJI, H.; COUPLAND, J. N. Sensory properties of vanilla and strawberry flavoured ice cream supplemented with omega-3 fatty acids. **Milchwissenschaft-Milk Science International**, Munchen, v. 62, p. 66-69, 2007.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

CLARKE, C. **The science of ice cream**. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2004.

COSTA, E. **Cuidados com o sorvete**. Sindicato das Indústrias de Sorvetes do Ceará, 2009. Disponível em: <<http://www.sindsorvetes.com.br/modules/news/article.php?storyid=26>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

COSTA, T. da S. A.; WONDRACEK, D. C.; LOPES, R. M.; VIEIRA, R. F.; FERREIRA, F. R. Composição de carotenoides em canistel (*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, set. 2010.

CRIZEL, T. de D.; JABLONSKI, A.; RIOS, A. de O.; FLÔRES, S. H. Dietary fiber from orange by products as a potential fat replacer. **LWT - Food Science and Technology**, London, v. 53, n. 1, p. 9-14, Sept. 2013.

DOOLEY, L.; LEE, Y. S.; MEULLENET, J. F. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 21, n.4, p. 394-401, Jun. 2010.

DOWNING, D. L. **Processed apple products**. New York: Avi Book, 1989.

DUTRA, F. L. A.; BRANCO, I. G.; MADRONA, G. S.; HAMINIUK, C. W. I. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN: 1981-3686 / v. 04, n. 02: p. 243-251, 2010.

FERNANDES, D. de S. **Adição de maltodextrina e farelo de mandioca na formulação de sorvetes**. 2016. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2016.

FERRAR, L.; Van der HEE, R. M.; BERRY, M.; WATSON, C.; MIRET, S.; WILKINSON, J.; BRADBURN, M.; EASTELL, R. Effects of calcium-fortified ice cream on markers of bone health. **Osteoporosis International**, London, v. 22, n. 10, p. 2721-31, Oct. 2011.

FIGUEIRA, R.; DUCATTI, C.; VENTURINI FILHO, W. G. Caracterização química e legalidade em bebidas não alcoólicas de maçã. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 29, n. 2, p. 142-147, 2014.

GIANNONI, J. A.; XAVIER, C. L.; MARINELLI, P. S. Desenvolvimento de sorvete de pitaya vermelha (*Hylocereus Costaricensis*) a partir de resíduos do processamento mínimo. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 25, n. 1, 2014.

GIRI, A.; RAO, H. G. R.; RAMESH, V. Effect of incorporating whey protein concentrate into stevia-sweetened Kulfi on physicochemical and sensory properties. **International Journal of Dairy Technology**, Huntingdon, v. 66, n. 2, p. 286-90, May 2013.

GOLDEN SUCOS. 2014. Disponível em: <<http://www.goldensucos.com.br/p/about-us.php>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. F. **Análises físico-químicas de alimentos**. Viçosa: Ed. UFV, 2013.

GOMES, H. C. A. **Avaliação da atividade antimicrobiana da quitosana em sorvete inoculado com *listeria innocua***. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

GONZÁLES-RAMÁREZ, J. E. et al. Modelo de um processo de cristalización continua de um sorbete por médio de lametodología de momentos. **Revista International de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería**, Barcelona, v. 29, n. 4, p. 215-224, 2013.

HIPÓLITO, C. V. G. **Qualidade do fruto vs. qualidade do sorbet: estudo do efeito do tempo e temperatura de conservação do sorbet**. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012.

IAGHER, F.; REICHER, F.; GANTER, J. L. Structural and rheological properties of polysaccharides from mongo (*Mangifera indica* L.) pulp. **International Journal of Biological Macromolecules**, Guildford, v. 31, n. 1-3, p. 9-17, Dec. 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12559422>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

ISTITUTO DEL GELATO ITALIANO. **Codice di autodisciplina per i prodotti della gelateria industriale**. Roma. 1994.

KASSADA, A. T.; CAMPOS, B. E.; BRANCO, G. C. S.; FIOROTO, P. O.; MADRONA, G. S. Sorbet a base de caldo de cana saborizado artificialmente. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão/SE, v. 5, n. 1, p.1716-1725, 2015.

LADO, J.; VICENTE, E.; MANZZIONI, A.; ARES, G. Application of a check-all-that-apply question for the evaluation of strawberry cultivars from a breeding program. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 90, n. 13, p. 2268–2275, Oct. 2010.

LAMOUNIER, M. **Frutose**. Disponível em: <<http://www.anutricionista.com/frutose.html>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

LAMOUNIER, M. L. **Sorvete a base de preparado em pó**. 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

LANCASTER, B.; FOLEY, M. Determining statistical significance for choose-all-that-apply question responses. In: PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM, 7th., 2007, Minneapolis. **Proceedings...** Minneapolis, 2007.

LANZERSTORFER, P. et al. Bioanalytical characterization of apple juice from 88 grafted and nongrafted apple varieties grown in upper Austria. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 62, n. 5, p. 1047–1056, 2014.

LEÃO, P. C. S.; SILVA, J. D.; BASSOI, L. H. Uva. In: SANTOS-SEREJO, J. A. dos et al. (Ed.). **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. cap. 22. p. 475-509.

LEDEKER, C. N. et al. Changes in the sensory characteristics of mango cultivars during the productions of mango purée and sorbet. **Journal of Food Science**, Champaign, v. 77, n. 10, S348-S355, 2012.

LIEIRA, R. Q.; FARINAZZI-MACHADO, F. M. V.; NASSER, F. A. de C. M.; VIEITES, R. L.; TANAKA, A. Y.; FURLANETO, K. A.; RAMOS, J. A. Phytochemical screening and colorimetry of the whole juice of organic apple cultivar Eva. **Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research**, v. 6, n. 3, p. 130-138, 2016.

MARSHALL, R. T.; ARBUCKLE, W. S. **Ice cream**. 5th ed. New York: International Thomson Publ., 1996.

MORELLI, L. L. L. **Avaliação de compostos fenólicos em geleia de uva produzida com a variedade IAC-138-22 (máximo)**. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando sorvete com qualidade**. São Paulo: Varela, 1999.

MOYER, J. C.; AITKEN, H. C. Apple juice. In: TRESSLER, N. **Fruit & vegetable juice processing technology**. New York: Third, 1981. p. 212-255.

NICKLAS, T. A.; O'NEIL, C. E.; FULGONI, V. L. Consumption of various forms of apples is associated with a better nutrient intake and improved nutrient adequacy in diets of children: National Health and Nutrition Examination Survey 2003–2010. **Food and Nutrition Research**, Bålsta, v. 59, p. 1-9, Oct. 2015.

PINHEIRO, E. S. **Avaliação dos aspectos sensoriais, físico-químicos e minerais do suco de uva da variedade Benitaka (*Vitis vinífera* L.)**. 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

PORTO, O. L. Uma importante etapa na produção perfeita do sorvete: homogeneização. **Revista Sorveteria Brasileira**, São Paulo, n. 122, p. 37-38, jul./ago. 1998.

PUYARES, V.; ARES, G.; CARRAU, F. Searching a specific bottle for Tannat wine using a check-all-that-apply question and conjoint analysis. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 21, n. 7, p. 684-691, Oct. 2010.

QUINTEROS, E. T. T. **Processamento e estabilidade de néctares de acerola-cenoura**. 1995. 96 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

RENHE, I. R. T.; WEISBERG, E.; PEREIRA, D. B. C. Indústria de gelados comestíveis no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, n. 284, p. 81-

86, 2015. Disponível em: <http://www.abis.com.br/arquivos_abis/art_7_IA_284.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2017.

SANTANA, L. R. R.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. Genótipos melhorados de mamão (*Carica papaya* L.): avaliação tecnológica dos frutos na forma de sorvete. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 151-155, dez. 2003.

SHARMA, A.; KUMAR, R.; AZAD, Z. R. A. A.; ADSULE, P. G. Use of fine wine lees for value addition in ice cream. **Journal of Food Science and Technology**, Mysore, v. 52, n. 1, p. 592-596, Jan. 2015.

SHIPP, J.; ABDEL-AAL, E. S. M. Food applications and physiological effects of anthocyanins as functional food ingredients. **The Open Food Science Journal**, v. 4, p. 7-22, 2010.

SILVA, S. M. C. S. da; MURA, J. D. P. (Org.). **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 2. ed. São Paulo: Roca. 2010. 1144 p.

SIRÓ, I; KÁPOLNA, E.; KÁPOLNA, B; LUGASI, A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance: a review. **Appetite**, London, v. 51, n. 3, p. 456-467, Nov. 2008.

SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. **Sorvete**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos - Série Publicações Técnicas do Centro de Informação de Alimentos 2001.

SOUZA, V. R.; PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, F.; BORGES, S. V.; CARNEIRO, J. D. S. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits **Food Chemistry**, London, v. 134, n. 1, p. 381-386, 2012.

STRIGUETHA, P. C.; BOBBIO, P. A. Copigmentação de antocianinas. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, v. 14, p. 34-37, 2002.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. **Yoghurt science and technology**. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2007.

TRESSLER, N. **Fruit & vegetable juice processing technology**. New York: Third, 1981.

USDA. Agricultural Research Service. **USDA Nacional Nutrient database for Stander Reference**: release 20. (database on line). 2007. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=12354_500>. Acesso em: 02 maio 2017.

VIANA, M. M. S.; CARLOS, L. A.; SILVA, C. E., PEREIRA, S. M. F.; OLIVEIRA, D. B.; ASSIS, M. L. V. Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 33, n. 4, out./dez. 2015.

VICENTE, E. L. S. **Geleia de uva 'brs violeta' convencional e light: produção, caracterização e aceitabilidade**. 2016. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)

– Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2016.

WALKER, A. R.; LEE, E.; BOGS, J.; MCDAVID, D. A. .; THOMAS, M. R.; ROBINSON, S. White grapes arose through the mutation of two similar and adjacent regulatory genes. **The Plant Journal**, Oxford, v. 49, n. 5, Mar. 2007.