



**ALESSANDRA CAZELATTO DE MEDEIROS LINS DA SILVA**

**“DETERMINAÇÃO DO PERFIL SENSORIAL DESCRITIVO, PERFIL TEMPO-  
INTENSIDADE E ESTUDO DE CONSUMIDOR DE NÉCTAR DE PÊSSEGO (*PRUNUS  
PERSICA* (L.) BATSCH) ADOÇADO COM SACAROSE E DIFERENTES  
EDULCORANTES”**

**CAMPINAS**

**2014**





**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ALESSANDRA CAZELATTO DE MEDEIROS LINS DA SILVA**

**“DETERMINAÇÃO DO PERFIL SENSORIAL DESCRITIVO, PERFIL TEMPO-  
INTENSIDADE E ESTUDO DE CONSUMIDOR DE NÉCTAR DE PÊSSEGO (*PRUNUS  
PERSICA* (L.) BATSCH) ADOÇADO COM SACAROSE E DIFERENTES  
EDULCORANTES”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestra em Alimentos e Nutrição, na área de concentração Consumo e Qualidade de Alimentos.

**Orientadora: Profa. Dra. Helena Maria André Bolini**

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO  
DEFENDIDA PELA ALUNA ALESSANDRA CAZELATTO DE MEDEIROS LINS DA SILVA  
E ORIENTADA PELA PROF<sup>A</sup>.DR<sup>A</sup>.HELENA MARIA ANDRÉ BOLINI.**

Assinatura da Orientadora

---

**CAMPINAS  
2014**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Márcia Regina Garbelini Sevillano - CRB 8/3647

L651d Lins da Silva, Alessandra Cazelatto de Medeiros, 1988-  
Determinação do perfil sensorial descritivo, perfil tempo-intensidade e estudo de consumidor de néctar de pêsego (*Prunus persica* (L.) Batsch) adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes / Alessandra Cazelatto de Medeiros Lins da Silva. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Helena Maria André Bolini.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. Avaliação sensorial. 2. Análise descritiva quantitativa. 3. Análise tempo-intensidade. 4. Pêssego. 5. Edulcorantes. I. Bolini, Helena Maria André. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Determination of descriptive sensory profile, time-intensity profile and study of peach nectar (*Prunus persica* (L.) Batsch) consumers sweetened with sucrose and different sweeteners

**Palavras-chave em inglês:**

Sensory analysis  
Quantitative descriptive analysis  
Time-intensity analysis  
Peach  
Sweeteners

**Área de concentração:** Consumo e Qualidade de Alimentos

**Titulação:** Mestra em Alimentos e Nutrição

**Banca examinadora:**

Helena Maria André Bolini [Orientador]  
Alessandra Bugatte Palazzo  
Patrícia Carla Barbosa Trevisam Moraes

**Data de defesa:** 04-04-2014

**Programa de Pós-Graduação:** Alimentos e Nutrição

## COMISSÃO EXAMINADORA

---

Profª. Dra. Helena Maria André Bolini  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
(Orientadora)

---

Profª. Dra. Alessandra Bugatte Palazzo  
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
(Membro)

---

Profª. Dra. Patrícia Carla Barbosa Trevizam Moraes  
UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA  
(Membro)

---

Prof. Dr. Adriano Gomes da Cruz  
INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
(Suplente)

---

Profª. Dra. Karina de Lemos Sampaio  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
(Suplente)



***DEDICATÓRIA***

*À memória de meu pai,  
que sempre me ofereceu total apoio e incentivo em relação  
aos meus estudos.*



## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por guiar meus passos e iluminar o meu caminho.

Agradeço a professora Helena Maria André Bolini pelas orientações, sugestões, paciência, confiança e amizade conquistada no desenvolvimento deste trabalho.

Aos membros da comissão examinadora, meus agradecimentos pelas correções e sugestões.

Agradeço aos meus pais Evaldo e Wamir e meus irmãos pelo apoio, força e incentivo em todos os momentos.

Ao meu marido, André Luiz, pelo amor, atenção, apoio e valorização do meu trabalho e principalmente pela paciência durante todo o período de desenvolvimento da dissertação pelo tempo que a cada dia lhe subtraía.

Aos amigos do Laboratório de Ciência Sensorial e Estudo de Consumidor pela amizade e a todos os provadores, que tornaram possível o desenvolvimento deste projeto, pela dedicação, paciência e disposição.

Agradeço a técnica e amiga Eliete e todos os funcionários do DEPAN e da FEA, pelo apoio e presteza com que sempre me atenderam.

As empresas DeMarchi<sup>®</sup> e SweetMix<sup>®</sup> pela doação dos materiais necessários para o desenvolvimento deste projeto.

A Capes, pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho.



## RESUMO

O estudo teve como objetivo elaborar a formulação do néctar de pêsego, verificar a equivalência de doçura de cada edulcorante em relação à sacarose e traçar o perfil sensorial e o comportamento do consumidor diante desse produto, utilizando a análise sensorial com ferramenta de estudo, para determinar o melhor substituto para a sacarose. Na caracterização físico-química da polpa de pêsego obteve-se 1,26% de ácido cítrico para acidez titulável, 6,25mg de ácido ascórbico para 100g de polpa, 8,00 °Brix para sólidos solúveis; 3,65 para pH; e com relação à cor, 50,87 para L\*, 9,67 para a\* e 30,85 para b\*. A quantidade de sacarose em néctar de pêsego considerada ideal pelos consumidores pelo teste de determinação da doçura ideal foi de 8,6 %. A concentração equivalente de cada edulcorante para substituir a sacarose no néctar de pêsego foi: 0,0169 % de sucralose; 0,0018 % de neotame; 0,1055 % de estévia com 40 % de rebaudiosídeo A; 0,1055 % de estévia com 95 % de rebaudiosídeo A; e 0,0332 % de *blend* de acessulfame-k, sucralose e neotame (100:50:1). A análise descritiva quantitativa descreveu as amostras de néctar de pêsego utilizando 20 termos descritores com relação a aparência (cor amarela, brilho, viscosidade aparente e presença de partículas), aroma (aroma de pêsego, aroma doce, aroma ácido e aroma de pêsego cozido), sabor (sabor de pêsego, gosto doce, residual doce, gosto amargo, residual amargo, acidez, sabor de pêsego cozido, adstringência e sabor de chá preto) e textura (viscosidade, corpo e cremosidade). As curvas tempo-intensidade para o estímulo doce mostraram que a amostra preparada com sucralose apresentou perfil sensorial mais próximo da amostra preparada com sacarose, não sendo caracterizada pela intensidade e duração do estímulo doce. Na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo foi verificado que as amostras preparadas com sucralose e *blend* de acessulfame-K/sucralose/neotame (100:50:1) apresentaram perfis sensoriais mais próximos da amostra preparada com sacarose, sendo caracterizadas pela baixa intensidade e duração do gosto amargo e residual amargo. A diferença de rebaudiosídeo A nas amostras preparadas com estévia interferiu substancialmente nos termos descritores de amargor e residual amargo, evidenciando que quanto maior é a porcentagem de Rebaudiosídeo, menor a intensidade do amargor em néctar de pêsego. Os termos descritores gosto amargo, sabor residual amargo, adstringência e sabor de chá preto apresentaram influência

negativa na aceitação pelos provadores. No entanto os termos descritores viscosidade aparente e cremosidade apresentaram influência positiva na aceitação das amostras de néctar de pêssego. Considerando todos os resultados obtidos na análise sensorial, as amostras preparadas com sucralose e *blend* de acessulfame-K, sucralose e neotame (100:50:1) apresentaram perfis sensoriais mais próximos da amostra adoçada com sacarose, apresentando aceitação semelhante pelos consumidores. Sendo assim, foram considerados os edulcorantes com maior potencial para substituição da sacarose para desenvolvimento de néctar de pêssego dietético.

## ABSTRACT

The study aimed to develop a formulation of peach nectar, to verify the sweetness equivalence of each sweetener compared to sucrose and to analyze the sensory profiling and consumer behavior on this product using sensory analysis to study tool, to determine the best replacement for sucrose, yielding a product intended for diabetics. In physico-chemical characterization of peach pulp was obtained 1.26% of citric acid for titratable acidity, 6.25mg of ascorbic acid per 100g of pulp, to 8.00 ° Brix for soluble solids, 3.65 for pH , and about color 50.87 for L \*, and 9.67 for a \* and 30.85 for b \*. The amount of sucrose in peach nectar considered ideal for the ideal sweetness test was 8.6 %. The equivalent concentration of each sweetener to replace sucrose in the peach nectar was: 0.0169 % of sucralose, neotame of 0.0018 %, 0.1055 % of stevia with 40% Rebaudioside A, 0.1055 % of stevia with 95% Rebaudioside A, and 0.0332 % for blend of acesulfame -K, sucralose and neotame (100:50:1). The quantitative descriptive analysis described samples peach nectar using 20 descriptors terms with respect to appearance (yellow color, brightness, viscosity and particulate presence), flavor (peach aroma, sweet aroma, acid aroma and peach cooked aroma), flavor (peach flavor, sweet taste, residual sweet, bitter taste, residual bitterness, acidity, peach cooked flavor, astringency and black tea flavor) and texture (viscosity, body and creaminess). The time-intensity curve for sweet stimulus showed that the sample prepared with sucralose presented sensory profile similar to the sample prepared with sucrose and is not characterized by the intensity and duration of the sweet stimulus. In the time-intensity analysis for the bitter stimulus was determined that the samples prepared with sucralose and blend of acesulfame-K, sucralose and neotame (100:50:1) showed sensory profiles more similar to the sample prepared with sucrose being characterized by low intensity and duration of the bitter taste and residual bitter taste. The difference of Rebaudioside A in samples with stevia substantially interfered in the attributes bitter taste and residual bitterness, indicating that the greater the percentage of Rebaudioside A, the lower the intensity of bitterness in peach nectar. The descriptors terms bitter taste, bitter aftertaste, astringency and flavor of black tea had a negative influence on the acceptance by the panelists. However the descriptors terms viscosity and creaminess had positive influence on the acceptance of samples peach nectar. Considering all

the results obtained in the sensory analysis, the samples prepared with sucralose and blend of acesulfame-K, sucralose and neotame (100:50:1) had sensory profiles closer to the sample sweetened with sucrose, presenting similar consumer acceptance. Therefore, were considered the sweetener with the greatest potential for substitution of sucrose for development of peach nectar diet.

## SUMÁRIO

<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XIX</b>
<b>INDICE DE TABELAS</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>01</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>03</b>
2.1. OBJETIVO GERAL.....	03
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	03
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>05</b>
3.1. PÊSSEGO ( <i>PRUNUS PERSICA</i> (L.) BATSCH) .....	05
3.2. NÉCTAR DE PÊSSEGO .....	07
3.3. EDULCORANTES .....	09
3.3.1. ACESSULFAME DE POTÁSSIO.....	11
3.3.2. NEOTAME .....	11
3.3.3. ESTÉVIA .....	12
3.3.4. SUCRALOSE .....	14
3.3.5. LIMITES PERMITIDOS NO BRASIL .....	15
3.4. ANÁLISE SENSORIAL.....	16
3.4.1. DOÇURA IDEAL E ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE .....	17
3.4.2. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA .....	19
3.4.3. ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE .....	21

3.4.4. ANÁLISE DE CONSUMIDOR.....	23
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
4.1. MATERIAL .....	25
4.2. MÉTODOS .....	25
4.2.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	25
4.2.1.1. ACIDEZ TITULÁVEL.....	26
4.2.1.2. ÁCIDO ASCÓRBICO .....	26
4.2.1.3. COR .....	27
4.2.1.4. PH.....	27
4.2.1.5. SÓLIDOS SOLÚVEIS (°BRIX).....	27
4.2.2. ANÁLISE SENSORIAL .....	28
4.2.2.1. DETERMINAÇÃO DA DOÇURA IDEAL .....	28
4.2.2.2. PRÉ-SELEÇÃO DA EQUIPE .....	29
4.2.2.3. DETERMINAÇÃO DA EQUIVALÊNCIA DE DOÇURA .....	32
4.2.2.4. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA .....	34
4.2.2.5. ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE .....	37
4.2.2.6. ANÁLISE DE CONSUMIDOR .....	38
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>41</b>
5.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	41
5.2. DETERMINAÇÃO DA DOÇURA IDEAL.....	42

5.3. PRÉ-SELEÇÃO DA EQUIPE.....	46
5.4. DETERMINAÇÃO DA EQUIVALÊNCIA DE DOÇURA .....	47
5.5. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA .....	51
5.5.1. MÉTODO DE REDE.....	51
5.5.2. TREINAMENTO E SELEÇÃO DA EQUIPE DE PROVADORES .....	56
5.5.3. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA .....	62
5.5.3.1. APARÊNCIA.....	65
5.5.3.2. AROMA.....	65
5.5.3.3. SABOR .....	66
5.5.3.4. TEXTURA .....	69
5.6. ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE .....	75
5.6.1. TREINAMENTO E SELEÇÃO DA EQUIPE DE PROVADORES PARA O ESTÍMULO DOCE .....	76
5.6.2. ANÁLISE DE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE.....	78
5.6.3. TREINAMENTO E SELEÇÃO DA EQUIPE DE PROVADORES PARA O ESTÍMULO AMARGO.....	85
5.6.4. ANÁLISE DE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO.....	87
5.7. ANÁLISE DE CONSUMIDOR .....	94
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>105</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>125</b>

ANEXO 1. APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP. ....	<b>125</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

ANEXO 2. MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APRESENTADO AOS PROVADORES. ....	<b>129</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 01.</b> FÓRMULA ESTRUTURAL DO ACESSULFAME DE POTÁSSIO .....	11
<b>FIGURA 02.</b> FÓRMULA ESTRUTURAL DO NEOTAME.....	12
<b>FIGURA 03.</b> FÓRMULA ESTRUTURAL DO ESTEVIOSÍDEO E REBAUDIOSÍDEO. ....	12
<b>FIGURA 04.</b> FÓRMULA ESTRUTURAL DA SUCRALOSE .....	14
<b>FIGURA 05.</b> MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE AFETIVO COM ESCALA-DO-IDEAL. .....	29
<b>FIGURA 06.</b> MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE TRIANGULAR.....	30
<b>FIGURA 07.</b> MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE PAREADO .....	30
<b>FIGURA 08.</b> GRÁFICO PARA SELEÇÃO DOS PROVADORES UTILIZANDO ANÁLISE SEQUENCIAL DE WALD.....	31
<b>FIGURA 09.</b> MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE DE ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE.	33
<b>FIGURA 10.</b> MODELO DE FICHA UTILIZADO NO MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE	35
<b>FIGURA 11.</b> MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE DE ACEITAÇÃO. ....	40
<b>FIGURA 12.</b> GRÁFICO E EQUAÇÃO DA RETA OBTIDA NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO.....	42
<b>FIGURA 13.</b> HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO ADOÇADO COM 5% DE SACAROSE.....	43
<b>FIGURA 14.</b> HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO ADOÇADO COM 7,5% DE SACAROSE.....	43

<b>FIGURA 15.</b> HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO ADOÇADO COM 10% DE SACAROSE.....	44
<b>FIGURA 16.</b> HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO ADOÇADO COM 12,5% DE SACAROSE.....	44
<b>FIGURA 17.</b> HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO ADOÇADO COM 15% DE SACAROSE.....	45
<b>FIGURA 18.</b> GRÁFICO DE DESEMPENHO DE DOIS CANDIDATOS OBTIDOS NA ANÁLISE SEQUENCIAL DE WALD.....	46
<b>FIGURA 19.</b> RELAÇÃO ENTRE INTENSIDADE DE DOÇURA E CONCENTRAÇÃO DOS EDULCORANTES EM ESCALA LOGARÍTMICA.....	48
<b>FIGURA 20.</b> MODELO DE FICHA UTILIZADA NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA..	52
<b>FIGURA 21.</b> REFERÊNCIAS UTILIZADAS DURANTE A ETAPA DE TREINAMENTO DOS PROVADORES NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA PARA OS TERMOS DESCRITORES DE APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA.....	57
<b>FIGURA 22.</b> REFERÊNCIAS UTILIZADAS DURANTE A ETAPA DE TREINAMENTO DOS PROVADORES NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA PARA OS TERMOS DESCRITORES DE APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA.....	57
<b>FIGURA 23.</b> GRÁFICO ARANHA DAS MÉDIAS DA EQUIPE DE ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS TERMOS DESCRITORES SENSORIAIS AVALIADOS.....	70

<b>FIGURA 24.</b> FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA A ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA: CP1 X CP2.....	72
<b>FIGURA 25.</b> FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA A ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA: CP2 X CP3 .....	73
<b>FIGURA 26.</b> FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA A ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE: CP1 X CP2.....	81
<b>FIGURA 27.</b> CURVAS TEMPO-INTENSIDADE RELATIVAS AO ESTÍMULO DOCE DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO. ....	83
<b>FIGURA 28.</b> FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA A ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO: CP1 X CP2.....	90
<b>FIGURA 29.</b> CURVAS TEMPO-INTENSIDADE RELATIVAS AO ESTÍMULO AMARGO DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO. ....	92
<b>FIGURA 30.</b> FIGURA BIDIMENSIONAL DO MAPA INTERNO DE PREFERÊNCIA DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO REFERENTE À IMPRESSÃO GLOBAL .....	98
<b>FIGURA 31.</b> MAPA EXTERNO DE PREFERÊNCIA DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO . .....	99
<b>FIGURA 32.</b> COEFICIENTES PADRONIZADOS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO POR QUADRADOS MÍNIMOS PARCIAIS ENTRE OS TERMOS DESCRITORES E AS MÉDIAS PARA IMPRESSÃO GLOBAL DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO. ....	101
<b>FIGURA 33.</b> HISTOGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO DAS NOTAS REFERENTES À INTENÇÃO DE COMPRA DO CONSUMIDOR, EM RELAÇÃO ÀS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO.....	102



## INDICE DE TABELAS

<b>TABELA 01.</b> COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL EM 100G DE POLPA DE PÊSSEGO.	06
<b>TABELA 02.</b> COMPOSIÇÃO MÍNIMA DO NÉCTAR DE PÊSSEGO.	08
<b>TABELA 03.</b> VALORES DE IDA PARA EDULCORANTES.	15
<b>TABELA 04.</b> EDULCORANTES E VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA USO EM ALIMENTOS E BEBIDAS COM SUBSTITUIÇÃO TOTAL DE AÇÚCARES	16
<b>TABELA 05.</b> CONCENTRAÇÕES DE ADOÇANTES UTILIZADAS PARA DETERMINAÇÃO DA EQUIVALÊNCIA DE DOÇURA.	33
<b>TABELA 06.</b> CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE PÊSSEGO UTILIZADA NA FORMULAÇÃO DO NÉCTAR.	41
<b>TABELA 07.</b> COEFICIENTE ANGULAR, INTERCEPTO NA ORDENADA, COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO ( $R^2$ ) E FUNÇÃO DE POTÊNCIA OBTIDOS PARA CADA EDULCORANTE PELO MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE.	47
<b>TABELA 08.</b> CONCENTRAÇÃO EQUIVALENTE E POTÊNCIA DE DOÇURA DE CADA EDULCORANTE COM RELAÇÃO A 8,6% DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO.	49
<b>TABELA 09.</b> DEFINIÇÃO DOS TERMOS DESCRITORES E AS REFERÊNCIAS UTILIZADAS NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA.	54
<b>TABELA 10.</b> NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO DAS AMOSTRAS (P DE F AMOSTRA) NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA.	59
<b>TABELA 11.</b> NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA REPETIBILIDADE (P DE F REPETIÇÃO) NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA.	60

<b>TABELA 12.</b> MÉDIAS DE TUKEY* DA EQUIPE DE ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS TERMOS DESCRITORES SENSORIAIS AVALIADOS.	63
<b>TABELA 13.</b> NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO DAS AMOSTRAS (P DE FAMOSTRA) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE.	77
<b>TABELA 14.</b> NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA REPETIBILIDADE (P DE F REPETIÇÃO) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE.	77
<b>TABELA 15.</b> MÉDIAS DE TUKEY* DA EQUIPE DE ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS PARÂMETROS AVALIADOS.	79
<b>TABELA 16.</b> NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO DAS AMOSTRAS (P DE FAMOSTRA) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO.	86
<b>TABELA 17.</b> NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA REPETIBILIDADE (P DE F REPETIÇÃO) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO.	86
<b>TABELA 18.</b> MÉDIAS DE TUKEY* DA EQUIPE DE ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO EM NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS PARÂMETROS AVALIADOS.	88
<b>TABELA 19.</b> MÉDIAS DE TUKEY* DAS NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS CONSUMIDORES PARA O NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS TERMOS DESCRITORES AVALIADOS.	95

# 1. INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de frutas, *in natura* e na forma de sucos e néctares, em todo o mundo, está associado, não só pelo sabor, mas também, por serem fontes naturais de carboidratos, pigmentos, vitaminas, minerais (PINHEIRO, 2006), além de componentes antioxidantes relacionados com a baixa incidência de doenças degenerativas, como câncer, doenças cardiovasculares, catarata e degeneração macular (SÁ, 2001). O pêssego (*Prunus persica* L. Batsch) é considerado uma rica fonte de carotenóides, como  $\beta$ -caroteno e  $\beta$ -criptoxantina e ácido ascórbico, responsáveis pelos efeitos protetores provenientes de sua ação antioxidante, e ácido ascórbico (GIL *et al.*, 2002).

No entanto, ao longo dos últimos anos, em países desenvolvidos, o consumo de suco de frutas frescas tem diminuído devido aos sucos processados se tornarem mais populares. Este fato está relacionado à facilidade de consumo destes produtos, a disponibilidade da fruta fora de época e à alta qualidade nutricional (ROS-CHUMILLAS *et al.*, 2007). De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas, dentre as opções disponíveis no mercado, o sabor de pêssego vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, com representação expressiva no consumo de sucos e néctares no decorrer dos últimos anos (ABIR, 2011).

Atualmente, as principais características dos alimentos requeridas pelos consumidores são de qualidade sensorial, incluindo atributos de aparência, aroma, sabor e textura agradáveis, além das propriedades nutricionais, redução de gorduras, açúcares e calorias possibilitando a manutenção e melhoria da saúde e bem estar (ROS-CHUMILLAS *et al.*, 2007). Essas exigências provêm, além de outras preocupações, com aumento da incidência de obesidade que, dentre os diversos fatores, está relacionada com o consumo excessivo de calorias proveniente dos açúcares. Desta forma os edulcorantes representam uma alternativa para a redução de calorias reduzindo a ingestão de açúcares (GROTZ & MUNRO, 2009).

Recentemente, o uso de novos edulcorantes está sendo regulamentado, assim como o neotame que teve sua utilização regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, em março de 2008, segundo a resolução RDC 18/08. Estes edulcorantes apresentam grande

potencial para serem utilizados em larga escala além de representar vantagens econômicas na sua utilização (BRASIL, 2008).

Para compensar as limitações individuais de cada edulcorante, ou por fatores como custo, ampla oferta, legislação, exportação ou redução de calorias, a substituição de um edulcorante por outro ou por uma combinação de edulcorantes surge como alternativa, favorecendo a formulação de produtos com propriedades de sabor melhores, tempo de vida-de-prateleira mais prolongado e custo de produção inferior (BAKAL, 1991; IFT, 1986), desde que estas alterações não causem mudanças significativas nas características sensoriais do produto (CARDELLO, SILVA e DAMASIO, 1999).

Dentro deste contexto e tendo em vista o pouco conhecimento que se tem sobre o comportamento sensorial de néctares frente à utilização de novos edulcorantes e suas combinações, o presente estudo tem como objetivo avaliar o perfil sensorial de néctar de pêssego adoçado com diferentes edulcorantes, utilizando a análise sensorial como ferramenta para determinar os atributos sensoriais que direcionam a aceitação do produto (*driver of linking*) e detectar particularidades que não podem ser detectadas, na sua totalidade, por outros procedimentos analíticos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o perfil sensorial de néctar de pêsego, adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes, através de Análise Descritiva Quantitativa, Análise Tempo-Intensidade bem como sua aceitação sensorial por consumidores.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar a doçura ideal em néctar de pêsego adoçado com sacarose;
- Determinar as quantidades de edulcorantes necessárias para promover uma doçura equivalente à doçura ideal com sacarose em néctar de pêsego;
- Determinar as características físico-químicas da polpa de Pêsego utilizada na formulação das amostras de néctar de pêsego por meio de análises de Sólidos Solúveis em °Brix, pH, Acidez Total Titulável, Cor e Ácido ascórbico;
- Avaliar a aceitação das amostras de néctar de pêsego adoçadas com sacarose e diferentes edulcorantes pelo mercado consumidor;
- Determinar o perfil sensorial das amostras de néctar de pêsego adoçadas com sacarose e diferentes edulcorantes aplicando-se Análise Descritiva Quantitativa;
- Determinar o perfil Tempo-Intensidade do estímulo doce e amargo das amostras de néctar de pêsego adoçadas com sacarose e diferentes edulcorantes;
- Comparar dados afetivos com dados descritivos por meio do mapa de preferência externo;
- Identificar o edulcorante com perfil sensorial mais semelhante ao da sacarose em néctar de pêsego.



### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. PÊSSEGO (*PRUNUS PERSICA* (L.) BATSCH)

O pêsego (*Prunus persica* (L.) Batsch), fruto originário da China, é considerado fruto típico de zona de clima temperado, largamente cultivado no oriente, na Europa e nas Américas, sendo considerado, entre as espécies de frutas de caroço, a de maior expressão econômica Mundial. Sua produção é sazonal, no Brasil inicia-se no mês de setembro com término em fevereiro e destina-se ao consumo *in natura* e aos processados, sob forma de compotas, geleias, sucos e pêsegos secos, possibilitando o consumo da fruta fora da estação (BARBOSA *et al.*, 1997; RASERA; QUESADA, 2000).

De acordo com dados da FAO (2012), o pêsego é a oitava fruta mais produzida no mundo, sendo a China o maior produtor mundial de pêsego, seguida da Itália e dos Estados Unidos. A produção no Brasil chegou a 220 mil toneladas no ano de 2010, ocupando a 14ª posição entre os países produtores, sendo o 3º maior produtor da América do Sul, ficando atrás do Chile e Argentina (FAO, 2012).

No Brasil, a produção de pêsego se concentram nas regiões Sul e Sudeste do país, onde predomina o clima temperado, favorecendo a exploração comercial. No entanto, toda a produção nacional se destina ao mercado interno. De acordo com dados da empresa brasileira de pesquisa agropecuária (2005), o Rio Grande do Sul é o principal pólo de produção, seguido de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. O Estado do Rio Grande do Sul é responsável por cerca de 46% da produção nacional, equivalente a 140,7 mil toneladas anuais, ocupando uma área superior a 10 mil hectares e concentrando um significativo contingente de fruticultores responsáveis pela maior parte da oferta de pêsegos destinados ao processamento industrial (EMBRAPA, 2005; FACHINELLO *et al.*, 2011).

O consumo do pêsego (0,213kg/hab/ano) no Brasil ainda é pequeno quando comparado a outras frutas, como banana (7,678 kg/hab/ano) e laranja (5,437 kg/hab/ano). Este fato pode ser explicado pelo baixo poder aquisitivo e falta de conhecimento, sobre as propriedades como complemento alimentar, da população (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

O pêssego, além de saboroso e aparência agradável, é rico em nutrientes, sendo fonte de minerais, como fósforo, magnésio, manganês, cobre, iodo e ferro e rico em fibras, carboidratos, e vitaminas A, C e do complexo B, além de ter baixo teor calórico, como pode ser observado na tabela 1 (FRUTICULTURA, 2012). A pectina, fibra insolúvel presente no fruto, reduz a concentração plasmática de colesterol e melhora a tolerância à glicose. O conteúdo de potássio presente no pêssego e demais frutas é um provável fator de proteção para hipertensão arterial e para os acidentes cerebrovasculares. (SIMARELLI, 2006).

**TABELA 01. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL EM 100 G DE POLPA DE PÊSSEGO.**

<b>Componentes</b>	<b>Valor</b>
Valor energético	38,0 cal
Proteína	0,6 g
Gordura	0,1 g
Carboidratos	9,7 g
Fibras	1,4 g
Cálcio	9,0 mg
Potássio	202,0 mg
Fósforo	19 mg
Ferro	0,5 mg
Sódio	1,0 mg
Magnésio	10 g
Vitamina A	133,0 mg
Tiamina	20,0 mg
Riboflavina	50,0 mg
Niacina	1,0 mg
Ácido ascórbico	7,0 mg

**Fonte: FRUTICULTURA (2012).**

A importância do consumo de frutas está relacionada, não somente com a ingestão de nutrientes, mas também com os efeitos benéficos na manutenção da saúde e prevenção de distúrbios, provenientes da presença de compostos antioxidantes (Gil *et al.*, 2002). A presença e

importância de compostos com atividade antioxidante nas frutas têm sido sugeridas recentemente por diferentes grupos de pesquisa. Estes compostos incluem flavonóides, antocianos, ácido ascórbico, carotenóides, tocoferóis, entre outros (Gil *et al.*, 2002).

O pêssego é considerado uma rica fonte de ácido ascórbico e carotenóides, como  $\beta$ -caroteno e  $\beta$ -criptoxantina, sendo uma das únicas frutas carotenogênicas de clima temperado, assim como a nectarina e o damasco (GIL *et al.*, 2002). Diversos estudos epidemiológicos têm demonstrado efeitos significativos relacionando a ingestão de carotenóides com a diminuição de doenças degenerativas, incluindo diversos tipos de cânceres e problemas cardiovasculares (RAO e RAO, 2007; THANE e REDDY, 1997).

Compostos fenólicos, em particular os flavonoides, também estão presentes no pêssego, dentre outras frutas, e contribuem para as qualidades sensoriais, como cor e sabor, tanto para a fruta in natura quanto processada. Além disso, muitos fenólicos apresentam atividade antioxidante, antialérgica, anticarcinogênica, antimicrobianas, entre outras. O consumo regular de flavonóides pode aumentar a longevidade, reduzindo a inflamação e contribuindo para uma redução de doenças cardíacas coronarianas (FRANKEL *et al.*, 1993).

De acordo com a resolução nº 19 de 30 de Abril de 1999 da ANVISA, “a alegação de propriedade funcional é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que um nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano” (BRASIL, 1999c). Levando em consideração que os componentes funcionais de um alimento ou bebida pode ser encontrado ou adicionado e que os antioxidantes são considerados uma categoria de substâncias não nutrientes, mas com papel fisiológico na manutenção de funções normais do organismo, os alimentos que contém substâncias antioxidantes são promissores de uma qualificação como alimento funcional (RANSLEY *et al.*, 2001).

### **3.2. NÉCTAR DE PÊSSEGO**

Néctar de frutas é o termo utilizado pela indústria para designar sucos de frutas ricos em polpa, adicionados de um xarope de açúcar e ácido cítrico a fim de fornecer uma bebida pronta

para beber. Embora se assemelhem aos sucos de frutas no sabor, tais bebidas não podem ser assim chamadas devido à presença do xarope de açúcar e ácido (LUH & EL-TINAY, 1993).

Segundo a legislação brasileira, o registro, a padronização, a classificação e ainda, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas, em relação aos seus aspectos tecnológicos, competem ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1994). De acordo com a instrução normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003, o Néctar de Pêssego é a bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível do pêssego (*Prunus persica*, L.) e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos (BRASIL, 2003). O Néctar de Pêssego deve obedecer às características de cor amarela, sabor característico e aroma próprio além da composição descrita na tabela 02 (BRASIL, 2003).

**TABELA 02. COMPOSIÇÃO MÍNIMA DO NÉCTAR DE PÊSSEGO.**

<b>Componentes</b>	<b>Mínimo</b>
Suco ou polpa de pêssego (g/100 g)	40,00 %
Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C	11,00 %
Acidez total em ácido cítrico (g/100 g)	0,15 %
Açúcares totais (g/100 g)	7,00 %

**Fonte: BRASIL (2003).**

O consumo de sucos e néctares no Brasil teve um aumento de 244,57 milhões de litros, equivalentes a um crescimento de 93% do volume, no período de 2004 a 2010. A previsão é que em 2012, este consumo atinja 581,03 milhões de litros. Dentro deste contexto o consumo de néctar está conquistando volume dentre as opções de sucos em pó e sucos concentrados (ABIR, 2012).

Uma grande gama de sabores está disponível, sendo que o sabor de pêssego vem ganhando espaço, com representação de 14,1% do consumo de sucos e néctares em 2008, seguido do sabor de maracujá (13,2%), diminuindo a participação do sabor de Laranja que representou 26 % (ABIR, 2011).

O grande potencial brasileiro na produção de frutas, sendo o Brasil o terceiro maior produtor do mundo, e a importância comercial da preservação de frutas na forma de sucos e

néctares, justifica o elevado interesse da indústria em tecnologia para investir num mercado em expansão: o de sucos prontos para beber (MONTEIRO, 2006).

O aumento na escolha por alimentos líquidos, em substituição a água, está relacionado com o crescimento da renda de um país, onde o consumo de produtos com maior valor agregado ganha maior importância (CIPOLLA *et al.*, 2002).

A conservação de frutas na forma de sucos, dentre outros produtos, é realizada para aumentar o oferecimento das mesmas e para utilização dos excedentes de produção (BRUNINI *et al.*, 2002). Sendo assim, a importância e popularização de sucos e néctares prontos para beber vêm ganhando participação devido à facilidade de consumo, disponibilidade da fruta fora da sua sazonalidade e regiões de maior produção, além da qualidade nutricional e benefícios à saúde (ROS-CHUMILLAS *et al.*, 2007).

### **3.3. EDULCORANTES**

Os edulcorantes são substâncias, utilizadas na substituição da sacarose, capazes de interagir com receptores gustativo fornecendo a sensação denominada “gosto doce” (MONTIJANO; TOMÁS-BARBERÁN; BORREGO, 1998). Devido a estas substâncias serem utilizadas em pequenas quantidades e não serem metabolizadas pelo organismo são consideradas substâncias não calóricas (VERMUNT *et al.*, 2003).

A utilização de açúcares está relacionada não somente a sua função de adoçar alimentos e bebidas, mas também na sua capacidade de influir na cor, sabor, textura, conservação, fermentação e redução do ponto de congelamento, incluindo formação de cor e sabor, aprimoramento de sabor, mascarar gosto amargo (WILSON, 2007).

A incidência de obesidade, dentre os diversos fatores, está relacionada com o consumo excessivo de calorias proveniente dos açúcares como glicose, frutose e sacarose. Dentro deste contexto, os edulcorantes não-nutritivos representam uma alternativa para os consumidores reduzirem a ingestão de calorias reduzindo a ingestão de açúcares (GROTZ & MUNRO, 2009).

Além do gosto doce e baixo conteúdo calórico, os substitutos da sacarose devem apresentar características específicas como perfil e propriedades funcionais que se assemelhem à sacarose, solubilidade em água, estabilidade frente ao processo e armazenamento, não

cariogênico e preço competitivo. Nenhum edulcorante intenso possui um perfil sensorial idêntico ao da sacarose (BAKAL, 1991). Para compensar as limitações individuais de cada edulcorante, algumas empresas veem a necessidade ou oportunidade de substituir um edulcorante por outro ou por uma combinação, favorecendo a formulação de produtos com propriedades de sabor melhores, tempo de vida-de-prateleira mais prolongado e custo de produção inferior (IFT, 1986). Nem todas as combinações produzem esta sinergia, também depende de fatores como pH (WILSON, 2007).

Os edulcorantes têm se tornado cada vez mais populares e seu uso tem se expandido ao longo dos anos. Atualmente são ingredientes comuns em uma ampla variedade de alimentos e bebidas de baixa caloria (VON RYMON LIPINSKI, 1996).

Existem diversos edulcorantes de uso permitido em alimentos e bebidas como substituto da sacarose, mas cada um possui características específicas de intensidade e persistência do gosto doce e presença ou não de gosto residual, podendo também influir nas demais propriedades sensoriais do produto. Esses fatores são determinantes na aceitação, preferência e escolha por parte dos consumidores. É importante que estas alterações não causem mudanças significativas nas características sensoriais do produto (BOLINI-CARDELLO, SILVA e DAMASIO, 1999).

Estes substitutos são utilizados devido ao intenso poder de doçura, normalmente centenas de vezes mais doces que a sacarose, mas são usados em baixos níveis, assim, não possuem outros benefícios funcionais do açúcar como o fornecimento de corpo e textura aos produtos provenientes da utilização de níveis mais elevados (WILSON, 2007).

Os edulcorantes podem ser divididos em duas categorias: edulcorantes isentos de calorias e edulcorantes com aporte calórico significativamente inferior à sacarose. Quando utilizados sozinhos ou combinados, permitem que os produtos nos quais foram aplicados recebam rotulagem como “*light*”, “sem açúcar”, “de baixa caloria” (NABORS, 2002).

Os sucos de frutas e néctares têm sido considerados interessantes para o desenvolvimento de formulações sensorialmente convincentes no setor de produtos *light* e dietéticos (TIBAN et al., 2003). O segmento de baixa caloria apresentou um crescimento favorável, atingindo 7,6 % (32,33 milhões de litros) do consumo de sucos e néctares no Brasil em 2008 (ABIR, 2011).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, produtos empregados em dietas com restrição de nutrientes (carboidratos, gorduras, proteínas, sódio), bem como os

utilizados para controle de peso e em dietas com ingestão controlada de açúcares podem ser denominados como “*diet*” (BRASIL, 1998a). Já o termo “*light*” se refere aos produtos em que há redução mínima de 25% no valor energético total (BRASIL, 1998b).

### 3.3.1. ACESSULFAME DE POTÁSSIO

O Acessulfame-K, cuja forma estrutural ilustrada na figura 01, foi descoberto na década de 60 por Clauss e Jenson. Edulcorante não metabolizado pelo organismo, bastante solúvel em água e uma de suas principais vantagens é a alta estabilidade (HOUGH, 1996).

Apresenta-se estável em soluções aquosas entre as faixas de pH 3 e 7 e não sofre alterações na faixa de pH comum a alimentos e bebidas por vários meses. Não se decompõe nas temperaturas e condições normais de processamento e armazenamento de alimentos, possibilitando sua utilização em alimentos processados sem perda da doçura (NEWSOME, 1993; NABORS, 2002).

O seu poder de dulçor é de aproximadamente 200 vezes maior quando comparado à intensidade de doçura da sacarose. Seu gosto doce é rapidamente detectado, porém desaparece facilmente e não apresenta gosto residual, apenas em altas concentrações (NEWSOME, 1993).

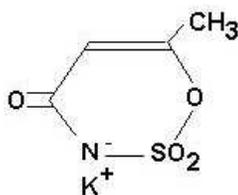


FIGURA 01. FÓRMULA ESTRUTURAL DO ACESSULFAME DE POTÁSSIO (MORAES, 2004)

### 3.3.2. NEOTAME

O neotame é um adoçante não calórico e não cariogênico, derivado do aspartame, obtido pela N-alquilação do mesmo. Novo edulcorante que tem demonstrado potencial para ser utilizado em larga escala na indústria (NOFRE e TINTI, 2000). Foi desenvolvido como elevado grau de doçura, variando de acordo com diferentes produtos e sua composição, podendo chegar a um

poder de doçura de 13.000 vezes mais doce que a sacarose e 60 vezes mais doce que o aspartame (PRAKASH *et al.*, 2002).

O neotame possui características intrínsecas do aspartame, gosto doce e suave próximo ao da sacarose e ausência de residual amargo ou sabor (NOFRE e TINTI, 2000). Além disso, o neotame apresenta vantagens adicionais importantes. Possui estabilidade semelhante ao aspartame em meio ácido, mas apresenta maior estabilidade em meio neutro ou em altas temperaturas. Possui estabilidade química para açúcares redutores e derivados de aldeído, permitindo sua associação com glicose, frutose, xarope de milho, maltose, lactose, baunilha, canela, cereja, amêndoa amarga e limão. A liberação de metanol e fenilalanina no organismo após sua ingestão é insignificante não apresentando risco aos fenilcetonúrios. Possui também vantagens econômicas em relação ao aspartame, apresentando custo inferior (NOFRE e TINTI, 2000).

O sucessor potencial do aspartame foi desenvolvido nos Estados Unidos da América e teve seu uso aprovado em 1998 como adoçante (NOFRE e TINTI, 2000). Sua fórmula estrutural está apresentada na figura 02.

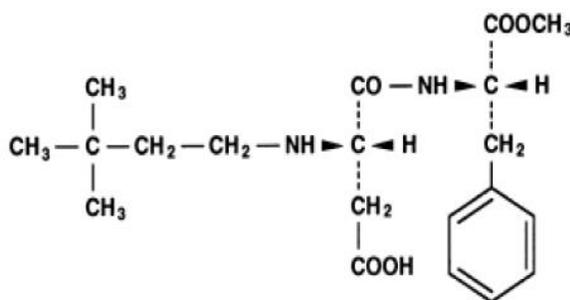


FIGURA 02. FÓRMULA ESTRUTURAL DO NEOTAME (NOFRE E TINTI, 2000).

### 3.3.3. ESTÉVIA

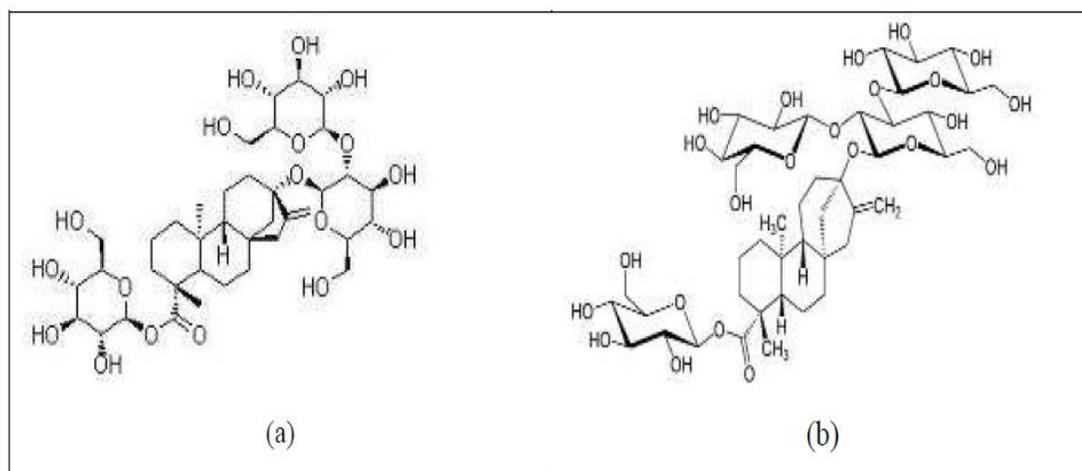
A estévia aparece como uma alternativa aos edulcorantes sintéticos. Este edulcorante natural consiste no extrato das folhas de *Stevia rebaudiana Bertoni*, uma cultivar de crisântemo (PARPINELLO *et al.*, 2001), composto por diterpeno doces (cerca de 4 – 20% em folhas secas) (GHANTA *et al.*, 2007). A *Stevia rebaudiana Bertoni* é um arbusto ramificado da Família

*Asteraceae*, cultivado em diversas regiões do mundo, originado da região de Amambay no Nordeste do Paraguai (AMZAD-HOSSAIN *et al.*, 2010; GARDANA *et al.*, 2003).

O composto diterpeno doce é fonte de glicosídeos diterpenos, sendo que apenas os gêneros *rebaudiana* e *phlebophylla*, dentre as 230 espécies de *Stévia*, produzem glicosídeos de esteviol (PRAKASH *et al.*, 2008). O esteviosídeo, composto por três moléculas de glicose com ligação a uma aglicona, é responsável pelo gosto doce proveniente da estévia e também apresenta um gosto residual amargo acentuado, limitando seu uso em grandes quantidades (PARPINELLO *et al.*, 2001; NEWSOME, 1993). O rebaudiosídeo A foi isolado e determinada uma potência de doçura superior ao esteviosídeo (BARRIOCANAL *et al.*, 2008). Sendo assim, foram desenvolvidos estudos visando aumentar as proporções de rebaudiosídeo A com objetivo de melhorar as características sensoriais e mascarar o gosto residual amargo. Estes estudos possibilitaram o desenvolvimento de novos extratos com valores entre 40 e 97% de rebaudiosídeo A (HOUGH, 1996).

Além dos compostos edulcorantes, os extratos de estévia possuem outros benefícios como: São termoestáveis (até 200°C), possibilitando seu uso em processamento térmicos; possuem atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; contém ácido fólico, vitamina C e todos os aminoácidos indispensáveis, com exceção do triptofano (LEMUS-MONDACA *et al.*, 2012).

Na figura 3, estão representadas as fórmulas moleculares do esteviosídeo e do rebaudiosídeo A.



**FIGURA 03. FÓRMULA ESTRUTURAL DO ESTEVIOSÍDEO (A) E REBAUDIOSÍDEO (B) (VALLEY, 2004).**

### 3.3.4. SUCRALOSE

A sucralose, quimicamente denominada 1,6-diclorodidesoxi-β-D-frutofuranosil-4-cloro-deoxi-α-D-galactopiranosídeo, cuja fórmula estrutural ilustrada na figura 04, é um edulcorante derivado da sacarose descoberto na década de 70 por Tate e Lyle, na Inglaterra. É obtida por um processo que envolve a cloração da molécula de sacarose, resultando numa doçura e estabilidade intensas (NEWSOME, 1993).

Após inúmeros estudos, a sucralose foi selecionada para desenvolvimento e comercialização devido a suas características químicas e sensoriais (NABORS e GELARDI, 1991; MILLER, 1991), tais como alta solubilidade em água e etanol, estabilidade de armazenamento em temperaturas elevadas e em ampla faixa de pH e boa resistência à hidrólise enzimática (MONTIJANO *et al.*, 1998; MILLER, 1991), além de ser considerado um dos edulcorantes com alto poder adoçante, sendo cerca de 600 vezes mais doce que a sacarose (JENNER, 1989) e não apresentar gosto residual amargo (WIET & BEYTS, 1992; KUHN *et al.*, 2004), podendo ser utilizada em praticamente todos os produtos em que se usa sacarose.

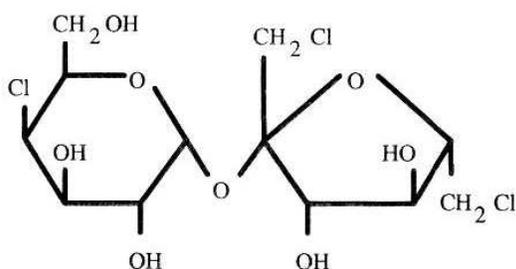


FIGURA 04. FÓRMULA ESTRUTURAL DA SUCRALOSE (SPILLANE, 1996).

Estudos demonstraram que a sucralose têm propriedade de sabor semelhantes a sacarose e aspartame, diferindo do acessulfame de potássio e da sacarina, os quais apresentam um aumento na acidez, amargor e residual amargo com o aumento da concentração (WIET & BEYTS, 1992). A sucralose apresenta também sinergismo com o ciclamato e acessulfame-K e pouco sinergismo com a sacarina e com o aspartame (WELLS, 1989).

A sucralose não é metabolizada pelo organismo, sendo isenta de calorias e viabilizando o consumo por diabéticos (SPLENDA,2000), seu uso foi aprovado pela Portaria nº. 318 – SVS/MS de 24/11/1995 (BRASIL, 1995).

### 3.3.5. LIMITES PERMITIDOS NO BRASIL

A utilização de edulcorantes em alimentos está condicionada à aprovação e autorização de órgãos como o JECFA (*Joint FAO/ WHO Expert Committee on Food Additives*), comitê formado pela FAO e OMS, responsável pela elaboração de normas que garantam que as quantidades de aditivos empregadas em um produto são inócuas e que sua utilização está justificada por necessidades tecnológicas e de comercialização (UMBELINO, 2005).

As quantidades diárias de aditivos definidas como seguras para o consumo são representadas pela IDA (Ingestão Diária Aceitável), definida como a estimativa da quantidade de um aditivo alimentar, expressa em relação ao peso corpóreo, que pode ser ingerida por toda a vida sem risco apreciável à saúde (JECFA, 1991a). A Tabela 03 apresenta os valores de IDA para os edulcorantes sucralose, neotame, estévia e acessulfame-k.

**TABELA 03. VALORES DE IDA PARA EDULCORANTES.**

<b>Edulcorantes</b>	<b>IDA (mg/Kg peso corpóreo)</b>	<b>Fonte</b>
Sucralose	0 - 15	JECFA (1991b)
Neotame	0 - 2	JECFA (2003)
Estévia	0 - 2	JECFA (2004)
Acessulfame-k	0 - 15	JECFA (1991c)

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2008) é responsável pela aprovação dos edulcorantes e definição dos alimentos em que podem ser utilizados, bem como os limites máximos permitidos para uso em alimentos e bebidas na substituição total de açúcares, conforme apresentado na tabela 04.

**TABELA 04. EDULCORANTES E VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA USO EM ALIMENTOS E BEBIDAS COM SUBSTITUIÇÃO TOTAL DE AÇÚCARES**

<b>Edulcorante</b>	<b>Limite máximo g/100 mL</b>
Sucralose	0,025
Neotame	0,0065
Estévia	0,060
Acessulfame-k	0,035

**Fonte: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2008)**

### **3.4. ANÁLISE SENSORIAL**

A Análise Sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas como a disciplina usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993).

O primeiro livro sobre análise sensorial como controle de qualidade em indústrias alimentícias foi escrito por MUÑOZ *et al* em 1992. No entanto, os primeiros registros da análise sensorial sendo empregada no controle da qualidade em indústrias de alimentos foram na década de 40, apresentando maior ênfase apenas nos anos 80 com a organização de seminários pelo “*institute of food Technologists*” (IFT) (MUÑOZ, 1999).

As aplicações da análise sensorial são no controle e garantia da qualidade, desenvolvimento de novos produtos, testes de consumidores, estudos de percepção humana, correlação com medidas físicas, químicas e instrumentais (AMERINE *et al*, 1965; PANGBORN, 1980; COSTELL & DURAN, 1981). Além da área de alimentos, as técnicas de análise sensorial encontram aplicação em outros campos como produtos de higiene, perfumes, diagnóstico de doenças, testes de produtos químicos, etc. A principal função dos testes sensoriais é conduzir testes válidos e confiáveis que forneçam dados sobre os quais possam ser tomadas decisões (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

Nos últimos 50 anos, vários métodos de análise sensorial descritiva foram desenvolvidos, sendo que alguns ganharam popularidade e foram mantidos como métodos padrões (ASTM,

1996). Dentre tais métodos destacam-se: Análise Descritiva Quantitativa e Análise Tempo-Intensidade. Esses métodos têm sido modernizados e novos métodos estão sendo desenvolvidos visando os interesses econômicos, podendo estabelecer valores e a aceitabilidade de produtos, otimizando o seu custo (MEILGAARD *et al.*, 1999).

Existem diferentes tipos de testes sensoriais que podem ser aplicados de acordo com a informação que se deseja obter. Se o objetivo é avaliar o grau de aceitação ou a preferência de um produto em relação a outro, aplicam-se testes afetivos com consumidores do produto. Se o objetivo é avaliar se existe diferença significativa entre duas amostras, utilizam-se testes discriminativos. E, se o objetivo é descobrir se existem diferenças significativas entre duas ou mais amostras, quais são elas e qual a sua ordem de grandeza, testes descritivos devem ser conduzidos com uma equipe de provadores treinados (STONE e SIDEL, 2004).

No presente estudo, a aplicação da análise sensorial aparece como ferramenta na avaliação das mudanças no grau de aceitação e na estabilidade das características sensoriais do néctar de pêssego adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes.

#### **3.4.1. DOÇURA IDEAL E ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE**

O conhecimento das concentrações dos edulcorantes a serem utilizados e suas doçuras equivalentes pode ser obtido através das metodologias como limiar absoluto (FABIAN & BLUM, 1943), comparação pareada (YAMAGUCHI *et al.*, 1970), variações do método do estímulo constante (DE GRAAF & FRIJTERS, 1986), e o método muito aplicado de estimação da magnitude e representação gráfica dos resultados normalizados, através da Lei de Stevens ou "Power Function" (STONE & OLIVER, 1969; MOSKOWITZ, 1970). O objetivo da aplicação destas metodologias é possibilitar a substituição à sacarose com êxito em formulações de novos produtos alimentícios.

Geralmente, utiliza-se a sacarose como referência, para medir o poder edulcorante relativo de uma substância, por apresentar um gosto doce limpo, de rápido impacto e sem gosto residual (KETELSEN *et al.*, 1993).

A escala-do-ideal é o método afetivo mais aplicado para se medir a quantidade ideal de um determinado componente, a ser adicionado para provocar a melhor aceitação e preferência de

um grupo de julgadores, tanto devido à confiabilidade e validade de seus resultados como a simplicidade em ser utilizado pela equipe. Nesta análise, a equipe de provadores avalia as amostras e registra sua resposta em escala específica, o quão ideal estas amostras encontram-se, em relação ao atributo que se deseja avaliar (por exemplo, doçura, textura e outros, conforme o método de VICKERS (1988).

Os dados obtidos são então analisados estatisticamente através de gráfico de distribuição das respostas sensoriais (em porcentagem), em função da concentração do componente que está variando e, também, por regressão linear simples entre os valores hedônicos e a concentração do componente que está variando (CARDOSO, BATTOCHIO e CARDELLO, 2004).

Com a aplicação da análise de aceitação, com a escala-do-ideal, é possível transformar dados subjetivos em objetivos e obter informações importantes sobre a concentração adequada de um composto a ser adicionado em um alimento ou bebida (CARDOSO, BATTOCHIO e CARDELLO, 2004).

No método de estimação de magnitude, descrito por STONE e OLIVER (1969), os provadores devem receber uma amostra referência com uma intensidade designada com um valor arbitrário, por exemplo, 10, seguida por uma série de amostras em ordem balanceada, com intensidades maiores ou menores que a referência. Os provadores devem estimar o poder edulcorante das amostras desconhecidas e atribuir notas a elas, em relação à referência. Por exemplo, se a amostra tiver o dobro do poder edulcorante da amostra referência, deverá ter valor 20, se for a metade 5 e, assim por diante. Simplesmente não se pode atribuir valor zero a qualquer amostra. Os provadores são informados que a referência poderá ser reavaliada periodicamente, conforme a solicitação (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

De acordo com MOSKOWITZ (1970), o princípio da estimação de magnitude, ou função de potência, proporciona a obtenção de diversas ferramentas importantes para a avaliação de alimentos através da análise sensorial. Este autor cita uma analogia física dizendo que, no intervalo entre as temperaturas de 40 e 80 °C existem 40 graus de temperatura. Entretanto, 80 °C não é percebido sensorialmente como tendo o dobro do aquecimento de 40 °C. Similarmente, o dobro de uma determinada concentração de sacarose ou de cloreto de sódio, não vai produzir a sua percepção em dobro, precisando quantificar estas medidas da forma como ela é percebida sensorialmente.

Os valores obtidos dos resultados dos provadores e os valores das concentrações avaliadas são normalizados, calculados os logaritmos desses resultados e colocados em um gráfico em coordenadas logarítmicas. Para cada adoçante (ou outro composto) é obtida uma reta, a qual obedece à Lei de Stevens, ou “Power function”:  $S=aC^n$ , onde S é o estímulo percebido, C é a concentração do estímulo, a é antilog do valor de Y no intercepto, e n é o coeficiente angular da reta. Regiões das retas dos adoçantes em que estão em mesmo nível, paralelo ao eixo da abcissa, possuem poder edulcorante equivalentes (MOSKOWITZ, 1970).

### **3.4.2. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA**

Análise descritiva é a mais sofisticada entre as metodologias da análise sensorial (quando comparado com os métodos discriminativos e afetivos). O método consiste na identificação, descrição e quantificação sensorial de uma variedade de produtos, providencia uma base para o mapeamento de semelhanças e diferenças do produto e promove condições para determinar os atributos sensoriais de importância para a aceitação Além disso, permite o desenvolvimento do perfil sensorial. Os resultados permitem relacionar um ingrediente específico ou variável do processo que causam alterações em atributos sensoriais do produto (STONE e SIDEL, 2004).

A Análise Descritiva Quantitativa (QDA) se destaca dentre os diferentes métodos de análise descritiva existentes, como Perfil de Sabor (FT), Perfil de Textura (TP), Perfil Livre (FCP) e Perfil Flash (FP) devido as suas vantagens sobre os demais métodos consistem na descrição completa de um produto, realizada com repetições, por uma equipe composta por provadores treinados, com os termos descritores e suas definições realizadas em consenso com a equipe de provadores e utilização de referências de produtos no treinamento, com uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor, o que implica em maior concordância de julgamentos entre provadores, e os resultados são estatisticamente analisados (BEHRENS e SILVA, 2000).

A Análise Descritiva Quantitativa é definida como uma metodologia sensorial que fornece descrições quantitativas de produtos, com base na percepção de um grupo de assessores qualificados. É uma descrição sensorial total, levando em conta todas as sensações que são percebidas – auditiva, visual, olfatória, cinestésica, etc. – quando o produto ou ingrediente é

avaliado. Possui inúmeras aplicações, como por exemplo, o acompanhamento de produtos concorrentes, testes de armazenamento de produtos, desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade de produtos industrializados e relação entre testes sensoriais e instrumentais (STONE e SIDEL, 2004).

A Análise Descritiva Quantitativa depende fortemente de análise estatística para determinar os termos apropriados, procedimentos e assessores a serem utilizados para a análise de um produto específico (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

Os assessores são selecionados de acordo com sua capacidade de discriminar diferenças nas propriedades sensoriais entre as amostras do tipo de produto específico para o qual eles devem ser treinados. O treinamento dos assessores requer o uso de referências de produtos e ingredientes para estimular a geração da terminologia. A utilização de referências tem como objetivo fazer com que os provadores se expressem da mesma maneira frente a um estímulo (MEILGAARD *et al.*, 1999). Os produtos são avaliados de forma monádica e em cabines individuais para reduzir a distração e interação entre os assessores. Os resultados são analisados estatisticamente (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

### 3.4.3. ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE

A percepção do aroma, do gosto, da textura e das sensações térmicas e picantes, em alimentos e bebidas, apresentam variações na intensidade durante todo tempo de contato com a mucosa oral, mudando durante os processos de mastigação, respiração, salivação, movimento da língua e ingestão (LEE e PANGBORN, 1986; LAWLESS & HEYMANN, 1999; ARAZI, 2001).

Diferentes estímulos sensoriais possuem características comuns no decorrer do tempo, como a percepção de um aumento da intensidade do estímulo, seguido de uma intensidade máxima, que caminha para a extinção (KELLING e HALPERN, 1983).

Em certos casos, o período de persistência de uma determinada sensação pode ser importante (AMERINE *et al.*, 1965). Sendo assim, métodos que reconhecem as propriedades dinâmicas da ingestão de alimentos (mastigação e salivação), como o método tempo-intensidade, produzem resultados mais válidos que os métodos estatísticos (DIJKSTERHUIS e PIGGOTT, 2001; JUNIOR *et al.*, 2007), tornando a sua aplicação de suma importância como forma de avaliação de um alimento (MONTEIRO, 2002).

De acordo com a norma Oficial Internacional de Padronização da Análise Tempo Intensidade, denominada "E1909 – 11 Standard Guide for Time-Intensity Evaluation of Sensory Attributes" de 2011, Tempo-Intensidade é a medição da intensidade de uma sensação sensorial única ao longo do tempo em resposta a uma única exposição a um produto ou estímulo sensorial (ASTM International, 2011).

A análise descritiva denominada Tempo-Intensidade é utilizada para avaliar as mudanças na intensidade de percepção um determinado estímulo de acordo com o tempo percorrido, ou seja, a velocidade, duração e intensidade percebidas em um estímulo único (AMERINE *et al.*, 1965).

A análise tempo-intensidade só foi reconhecida como método sensorial na década de 50, apesar das observações sobre mudanças naturais na percepção notadas na década de 30 em algumas publicações (DIJKSTERHUIS e PIGGOTT, 2001, JUNIOR *et al.*, 2007). Inicialmente, os dados eram registrados em papel com marcas de tempo e auxílio de cronômetros (NEILSON, 1957, JUNIOR *et al.*, 2007), ou sinais sonoros introduzidos por MCNULTY (1974).

Pesquisadores têm desenvolvido procedimentos de análise Tempo-Intensidade automatizados e computadorizados empregando diferentes instrumentos e representações visuais de escalas (DUIZER *et al.*, 1995). No Brasil foi desenvolvido o software TIAFT (“Time Intensity Analysis of Flavors and Tastes”), para coleta de no Laboratório de Ciência Sensorial e Estudo de Consumidor da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2012).

Este sistema de coleta de dados corresponde perfeitamente às expectativas na coleta de dados e obtenção de parâmetros das curvas. O Software desenvolvido possibilitou a adequação e escolha de parâmetros como tempo de espera, tempo de ingestão e tempo de permanência do alimento na boca, a dimensão da escala a ser utilizada, entre outros parâmetros relacionados com o tipo de material analisado e o objetivo do estudo (BOLINI-CARDELLO *et al.*, 2003).

Através destes programas, provadores selecionados e treinados registram, com o auxílio do “mouse”, estímulos percebidos em uma escala mostrada na tela do computador. Esta metodologia permite a obtenção de informações sobre a substância de interesse, através da associação do insubstituível instrumento de percepção que é o ser humano, aliado à precisão da informática (UMBELINO, 2005).

Com a informatização do método tempo-intensidade, parâmetros que exigiam cálculos mais complexos passaram a ser obtidos com maior facilidade (YOSHIDA, 1986; LALLEMAND *et al.*, 1999). Para facilitar a interpretação da literatura e a utilização das mesmas terminologias e abreviações pelos pesquisadores foi estabelecida a nomenclatura dos parâmetros tempo-intensidade, a partir da revisão de CLIFF e HEYMMAN (1993). Os principais parâmetros e suas abreviações frequentemente obtidos das curvas por esta metodologia foram definidos como: a área total sob a curva (Área), o tempo total de duração (Ttot) e a intensidade máxima do estímulo (Imax), o tempo em que a intensidade máxima foi atingida (TImax), bem com o tempo de duração da intensidade máxima (Platô), tempo antes do estímulo inicial (Tlag). Tempo de leitura dos dados (Tfinal), taxa de crescimento (Mads), taxa de decrescimento (Mdes), área sob a curva antes da intensidade máxima (A), área sob a curva depois da intensidade máxima (B) e gosto residual calculado pela razão (A/B) (JUNIOR *et al.*, 2007, CAVALLINI e BOLINI, 2005; MARCELLINI *et al.*, 2005; UJIKAWA e BOLINI, 2004; BOLINI-CARDELLO, 1996; KETELSEN, KEAY e WIET, 1993; OTT, EDWARDS e PALMER, 1991).

O tempo necessário para obter a resposta a um estímulo constante depende do tipo e da concentração dos estímulos presentes nos sistemas. A percepção da intensidade máxima para um determinado composto ou ingrediente é uma função do tempo e da concentração do estímulo. Devido a este fator, edulcorantes com a mesma intensidade de doçura total podem se diferenciar em suas curvas tempo-intensidade (DUBOIS *et al.*, 1977; LARSON-POWERS e PANGBORN,1978).

#### **3.4.4. ANÁLISE DE CONSUMIDOR**

Os testes afetivos, ou teste de consumidor, são ferramentas de expressiva relevância na análise sensorial, que geralmente vêm em sequência aos testes descritivos. Os testes afetivos compreendem os testes que medem o grau aceitação e/ou preferência em relação a determinados produto pelo consumidor (DE MARCHI, 2006). Estes testes podem fornecer informações complementares às respostas obtidas pela análise descritiva quantitativa (STONE e SIDEL, 1985).

A preferência pode ser medida diretamente, com a comparação de dois ou mais produtos ou indiretamente por meio da medida significativa em que mais pessoas “gostaram” de um produto em relação a outros (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

A análise de consumidor é utilizada para comparar produtos concorrentes, desenvolvimento de novos produtos e melhoria da qualidade com base nas suas propriedades intrínsecas. Sua aplicação possibilita a transformação de dados subjetivos em objetivos (STONE e SIDEL, 2004).

A experiência tem demonstrado que os testes de aceitação sensorial é rentável e uma ferramenta muito útil antes que sejam feitos compromissos em larga escala do projeto, investimentos em equipamentos de produção, distribuição e publicidade (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999). Os resultados obtidos pelos testes de consumidor, que levam em consideração as propriedades intrínsecas do produto, não oferecem garantia no sucesso de mercado, uma vez que as variáveis extrínsecas como embalagem, preço, segmentação de mercado, entre outras também terão efeito (CARDELLO e SCHUTZ, 2004). Sendo assim, os

resultados nos fornecem o potencial do produto no mercado, sem considerar as características extrínsecas.

Devido a sua simplicidade e confiabilidade, a escala hedônica é o método sensorial mais aplicado para medir a aceitação e preferência (STONE e SIDEL, 2004). A escala é facilmente compreendida pelos consumidores, os resultados provaram ser notavelmente estável e as diferenças do produto são reprodutíveis com diferentes grupos de pessoas (MEIGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

A análise dos resultados é realizada por meio da Análise de Variância (ANOVA), para verificar se existe diferença significativa entre as amostras, teste de médias de Tukey, que avaliam a diferença significativa entre as médias das notas obtidas por cada amostra. As análises geralmente são feitas ao nível de significância de 5% (STONE e SIDEL, 2004).

Aliado à análise de variância e teste de médias, uma forma interessante de expressar os resultados obtidos é o Mapa de Preferência, que considera a variabilidade individual dos dados (CARDOSO, 2007). O mapa de preferência consiste em uma técnica estatística de análise multivariada de preferência, que possibilita a análise dos dados de maneira interna ou externa (MORAES, 2004). Esta técnica pode complementar a análise de aceitação de um produto, explicando as preferências dos consumidores e tornando as informações obtidas mais valiosas (BOLINI-CARDELLO e FARIA, 2000).

O Mapa interno de preferência permite a avaliação individual da preferência dos consumidores em relação ao conjunto. Com ele, as respostas individuais de cada provador geram um espaço multidimensional representado por dimensões de preferência que explicam a variação total entre as amostras (MORAES, 2004). Neste modo, somente são considerados os dados de aceitação de impressão global, onde é criado um espaço multidimensional e cada um dos consumidores é representado por um vetor e as amostras por pontos no espaço, possibilitando a observação da preferência de cada provador (MAC FIE e THOMSON, 1988).

O mapa externo de preferência expressa os dados de aceitação de cada indivíduo em relação aos dados descritivos da equipe sensorial, obtidos através da análise descritiva quantitativa ou dados de análises instrumentais, por meio de uma regressão (GREENHOLF e MAC FIE, 1994).

## MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. MATERIAL

As amostras de néctar de pêssego foram preparadas, no Laboratório de Ciência Sensorial e Estudo de Consumidor da UNICAMP, com 40% polpa congelada de pêssego pasteurizada e não adoçada, gentilmente fornecidas pela empresa DeMarchi<sup>®</sup> (Campinas /SP-Brasil) e água (Peso/Peso). É importante ressaltar que a recomendação do fabricante da polpa para o preparo da bebida era de 33% em água (Peso/Peso), quantidade inferior à utilizada neste estudo. A concentração de 40% foi adotada seguindo a legislação brasileira (BRASIL, 2003) que determina a quantidade mínima de 40% de polpa de pêssego. As amostras foram adoçadas com sacarose (União<sup>®</sup>) e cinco diferentes edulcorantes. Todas as concentrações determinadas neste trabalho foram expressas em porcentagem peso/peso.

Os edulcorantes estudados como substitutos à sacarose em néctar de pêssego foram:

- Neotame (Sweetmix<sup>®</sup> - Campinas /SP-Brasil);
- Sucralose (Sweetmix<sup>®</sup> - Campinas /SP-Brasil);
- Estévia com 40% de Rebaudiosídeo A (Clariant<sup>®</sup> - São Paulo /SP-Brasil);
- Estévia com 95% de Rebaudiosídeo A (Clariant<sup>®</sup> - São Paulo /SP-Brasil);
- *Blend* de Acessulfame/Sucralose/Neotame (100:50:1) (Sweetmix<sup>®</sup> - Campinas/SP-Brasil);.

### 4.2. MÉTODOS

#### 4.2.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, sendo as análises de acidez total titulável, pH e sólidos solúveis (°Brix) realizadas no laboratório Central de Bioquímica Nutricional e a análise de cor instrumental no laboratório Central Instrumental, ambos do Departamento de Alimentos e Nutrição (DEPAN). A análise de ácido ascórbico foi realizada no

laboratório de Frutas, Hortaliças, Bebidas e Produtos Açucarados do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), pertencente a Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

#### 4.2.1.1. ACIDEZ TITULÁVEL

A acidez total titulável das polpa de pêsego foi realizada segundo o método 942.15 da AOAC (1995). Foi realizada titulação com solução 0,1N de NaOH até o ponto de viragem. Uma alíquota de 5g de polpa de pêsego foi completada em 100mL com água destilada para facilitar a visualização do ponto de viragem, utilizando como indicador a fenolftaleína. A resposta foi expressas em % de ácido cítrico obtido a partir da equação 1:

$$\% \text{ Ácido cítrico} = \frac{Vg \cdot N \cdot f \cdot EqAc}{10 \cdot g} \quad (1)$$

Em que: Vg = Volume de NaOH gasto (mL)

N = Normalidade da Solução de NaOH utilizada = 0,1N

F = Fator de correção obtido para padronização do NaOH = 1,1

EqAc = Equivalente de ácido = 64 (ácido cítrico)

g = Massa da amostra = 5g

#### 4.2.1.2. ÁCIDO ASCÓRBICO

O método utilizado para as determinações do ácido ascórbico foi baseado na titulação do mesmo pelo reagente 2,6-diclorofenolindofenol, por sua praticidade e confiabilidade.

Foi seguida a metodologia padrão indicada pela AOAC (1995) nº 43.065, com a mudança da solução extratora, condições de extração e adaptação de metodologia citada por ROE e KUETHER (1943), para o cálculo na eliminação de interferentes.

Foram preparadas as seguintes soluções: Solução extratora de ácido oxálico a 1,4%; solução de diclorofenol-2,6 indofenol a 1% para a titulação; e solução a 0,30% de ácido ascórbico como padrão.

Foi completado em balão volumétrico 10g de polpa de pêssego em 100mL de ácido oxálico. A amostra foi homogeneizada em agitador magnético marca Fisatom, modelo 752 por 10 minutos. Foram retirados 10 mL da solução preparada e acrescentados 50 mL da solução ácido oxálico e titulado com a solução de diclorofenol-2,6 indofenol 1%. O mesmo procedimento foi realizado com a solução padrão. O ponto final da titulação foi detectado visualmente. O resultado foi expresso em mg de ácido ascórbico em 100g de polpa de pêssego obtidos por regra de três simples.

#### **4.2.1.3. COR**

A coloração da polpa de pêssego determinada em colorímetro de marca Hunterlab, modelo ColorQuest II em triplicata, utilizando o sistema de cores CIE  $L^*a^*b^*$ . Onde  $L^*$  representa a luminosidade, variando de Preto a Branco (valores de 0 a 100).  $A^*$  e  $b^*$  contêm a informação de croma, variando de Verde a Vermelho (valores de -500 a 500) e  $b^*$  varia de Azul a Amarelo (valores de -200 a 200). A cor é representada pelos três números,  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . O aparelho foi calibrado com iluminante D65 (6900 °K), sendo a leitura realizada utilizando-se cubeta de quartzo de 10mm, e iluminante C, em ângulo visual de 10°, no momento de leitura Transmissão Regular (RTRAN). Foi utilizada placa de referência branca (C6299 Hunter Color Standard).

#### **4.2.1.4. PH**

O pH da polpa de pêssego (20°C) foi medido, em triplicata, em pHmetro Orion Expandable Ion Analyzer EA 940, segundo o método nº 981.12 da AOAC (1995).

#### **4.2.1.5. SÓLIDOS SOLÚVEIS (°BRIX)**

A porcentagem de sólidos solúveis em °Brix da polpa de pêssego (20°C) foi medida em triplicata, com leitura direta em refratômetro de bancada da marca Carl, modelo ZEISS 844976, segundo o método nº 932.12 da AOAC. (1995).

#### **4.2.2. ANÁLISE SENSORIAL**

As análises sensoriais foram conduzidas no Laboratório de Ciência Sensorial e Estudo de Consumidor da UNICAMP, em cabines individuais climatizadas a 22°C e utilização de luz branca.

Foram convidados provadores familiarizados com o produto e com frequência de consumo de néctares de frutas de no mínimo uma vez por semana, entre 18 a 60 anos, para participarem dos testes de análise sensorial por meio da divulgação dos testes na comunidade da UNICAMP e Faculdade de Engenharia de Alimentos.

O projeto de pesquisa foi enviado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP. O parecer de aprovação (Parecer nº 348.056) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido encontram-se no Anexo 1 e 2 respectivamente.

##### **4.2.2.1. DETERMINAÇÃO DA DOÇURA IDEAL**

Inicialmente, para se obter a doçura considerada ideal para o néctar de pêsego, foi realizado um estudo utilizando Escala-do-Ideal (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999). Para tanto, foram utilizadas diferentes concentrações de sacarose para adoçar o néctar de pêsego: 5; 7,5; 10; 12,5 e 15% (Peso/Peso), para se determinar a doçura ideal para a equipe de consumidores.

O estudo foi realizado em cabines individuais do Laboratório de Ciência Sensorial e estudo de consumidor da Unicamp com 120 provadores através do teste afetivo com escala-do-ideal (Figura 05). A apresentação das amostras foi realizada por blocos completos balanceados de forma monádica, em copos plásticos brancos descartáveis de 50mL, contendo 30mL de cada amostra, codificados com algarismos de três dígitos.

O resultado da avaliação sensorial foi analisado por meio de análise de histogramas de distribuição das respostas sensoriais em porcentagem em função da concentração de sacarose adicionada ao néctar e também por análise de regressão linear simples entre os valores hedônicos (variável dependente) e a concentração de sacarose (variável independente), conforme sugerido por VICKERS (1988).

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Por favor, prove a amostra codificada de néctar de pêsego e avalie, de acordo com a escala abaixo, o quanto próximo do ideal encontra-se a DOÇURA da amostra.

Amostra \_\_\_\_\_

**DOÇURA**

_____	_____	_____
Extremamente <b>MENOS</b> <b>DOCE</b> que o ideal	<b>IDEAL</b>	Extremamente <b>MAIS</b> <b>DOCE</b> que o ideal

Comentários: \_\_\_\_\_

Muito obrigada!

**FIGURA 05. MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE AFETIVO COM ESCALA-DO-IDEAL.**

#### **4.2.2.2. PRÉ-SELEÇÃO DA EQUIPE**

Para compor a equipe de provadores para a aplicação da Análise Descritiva Quantitativa e Análise Tempo-Intensidade, foi realizada uma pré-seleção com 17 candidatos através de análise sequencial de WALD (MEILGAARD *et al*, 1999), utilizando testes triangulares de diferença, com o intuito de selecionar candidatos com boa habilidade para discriminar as amostras. Foram utilizadas duas amostras de néctar de pêsego (30mL) adoçadas com 3,5% e 5% de sacarose, com a diferença mínima significativa ao nível de 0,1% em relação à doçura (BOLINI-CARDELLO *et al.*, 1999), conforme figura 06.

A análise sequencial é um método que envolve a formulação de uma regra a partir da qual é possível tomar uma das seguintes decisões: aceitar o candidato como provador; rejeitá-lo; ou continuar o experimento, coletando mais dados. Desta forma, para a aplicação do método, é necessário definir alguns parâmetros. Sendo  $\rho$  a proporção de respostas corretas de um candidato submetido a testes triangulares indefinidamente, define-se  $\rho_0$  como sendo o valor abaixo do qual o candidato deve ser rejeitado (máxima inabilidade aceitável);  $\rho_1$  como o valor mínimo para que o

candidato seja aceito como provador (mínima habilidade aceitável);  $\alpha$  como a probabilidade de aceitar um candidato sem acuidade sensorial e  $\beta$  como a probabilidade de rejeitar um candidato com acuidade sensorial (AMERINE et al., 1965).

Para estabelecer a diferença entre as duas amostras, foram realizados testes pareados com 30 candidatos, onde foram apresentadas duas amostras (30mL) com diferentes níveis de doçura e comprovada a diferença mínima que os provadores conseguem identificar (Figura 07).

Nome: _____ Data: __/__/__
Você está recebendo três amostras codificadas de néctar de pêsego. Dentre as amostras, duas são iguais e uma é diferente. Por favor, prove as amostras codificadas da esquerda para a direita e identifique com um círculo a amostra diferente.
_____
Comentários: _____
Muito obrigada!

**FIGURA 06. MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE TRIANGULAR.**

Nome: _____ Data: __/__/__
Você está recebendo duas amostras codificadas de néctar de pêsego. Por favor, prove as amostras codificadas da esquerda para a direita e identifique com um círculo a amostra mais doce.
_____
Comentários: _____
Muito Obrigada!

**FIGURA 07. MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE PAREADO**

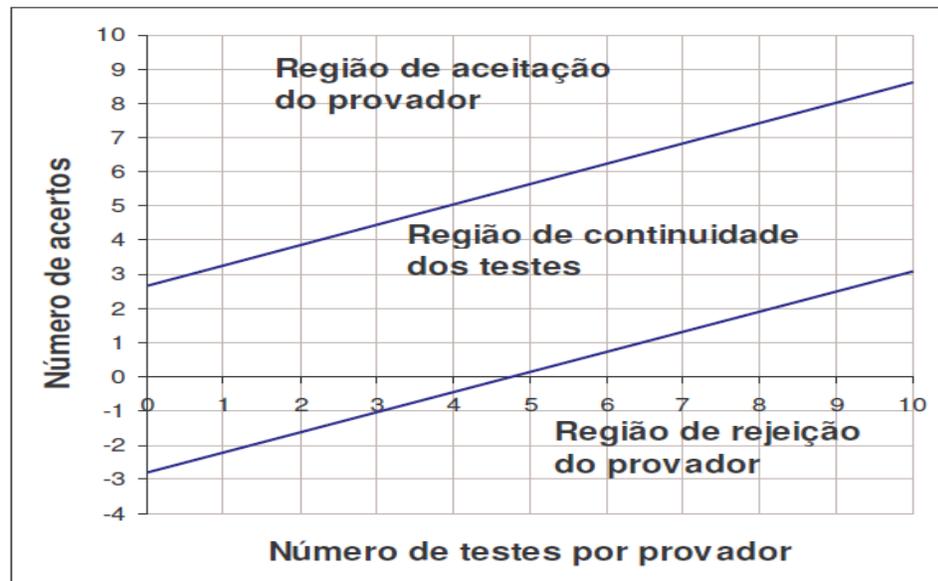
Os candidatos foram então avaliados de acordo com seu desempenho em relação a duas retas, construídas a partir dos parâmetros  $\rho_0$ ,  $\rho_1$ ,  $\alpha$  e  $\beta$ , que delimitam as regiões de aceitação, rejeição ou uma intermediária, na qual deve-se prosseguir com os testes (Figura 08).

Para a seleção dos provedores, as retas foram construídas utilizando os valores para  $\rho_0 = 0,45$ ,  $\rho_1 = 0,70$  e para os riscos  $\alpha = 0,05$  e  $\beta = 0,05$  de acordo com as equações 2 e 3 (AMERINE et al., 1965).

$$d_0 = \frac{\log\beta - \log(1-\alpha) - n\log(1-p_1) + n\log(1-p_0)}{\log p_1 - \log p_0 - \log(1-p_1) + \log(1-p_0)} \quad (2)$$

$$d_1 = \frac{\log(1-\beta) - \log\alpha - n\log(1-p_1) + n\log(1-p_0)}{\log p_1 - \log p_0 - \log(1-p_1) + \log(1-p_0)} \quad (3)$$

Portanto, foram aceitos os candidatos com habilidade superior a 0,70 e rejeitados os candidatos com habilidade inferior a 0,45 com probabilidade de 0,05 de aceitar um candidato inadequado e de rejeitar um candidato adequado.



**FIGURA 08. GRÁFICO PARA SELEÇÃO DOS PROVEDORES UTILIZANDO ANÁLISE SEQUENCIAL DE WALD (MEILGAARD; CIVILLIE; CARR, 1999).**

#### 4.2.2.3. DETERMINAÇÃO DA EQUIVALÊNCIA DE DOÇURA

A medida da doçura relativa dos edulcorantes e mistura de edulcorante foi realizada de acordo com o Método de Estimação de Magnitude (STONE e OLIVER, 1969), que proporciona uma medida quantitativa direta da intensidade subjetiva de doçura. O teste foi realizado com 14 provadores selecionados em função do poder discriminativo, através da análise sequencial de WALD (AMERINE, PANGBORN e ROESSLER, 1965), que foram treinados para utilizarem escalas de magnitude com padrões de intensidade de doçura diferentes.

As amostras foram apresentadas aos provadores por blocos completos balanceados (MACFIE et. al, 1989), acompanhadas de uma referência de néctar adoçado com sacarose na concentração determinada anteriormente pelo teste de doçura ideal. Foram servidos 30 mL de cada amostra à  $6 \pm 2$  °C. Neste método, os provadores selecionados e treinados receberam uma amostra referência com intensidade designada por um valor arbitrário de doçura 100, seguida de várias amostras codificadas e balanceadas, com intensidades maiores ou menores que a referência. Foi solicitado aos provadores que estimem as intensidades de doçura das amostras codificadas em relação à referência. Por exemplo, se a amostra apresentar o dobro da doçura da referência, deverá receber valor 200, se apresentar a metade da doçura 50, e assim por diante (Figura 09).

As concentrações utilizadas para a determinação da equivalência de doçura em néctar de pêsego estão apresentadas na Tabela 05. Estas concentrações foram baseadas em valores determinados por BOLINI-CARDELLO, DA SILVA e DAMÁSIO (1999) em soluções aquosas, tendo sido empregados posteriormente com êxito por CARDOSO, BATTOCHIO e CARDELLO (2004) em chá mate; por MARCELLINI (2005) em suco de abacaxi reconstituído e por UMBELINO (2005) em suco de manga.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Por favor, prove primeiramente a amostra de néctar de pêssego referência (**R**), cuja intensidade de doçura é 100. Em seguida, avalie a intensidade de doçura de cada amostra codificada em relação à amostra referência. Por exemplo, se a amostra codificada for duas vezes mais doce que a amostra R, atribua a ela o valor 200; se a amostra for duas vezes menos doce que a amostra R, atribua a ela o valor 50, e assim por diante.

Amostra	Magnitude
R	100
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Comentários: \_\_\_\_\_

Muito obrigada!

**FIGURA 09. MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE DE ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE.**

**TABELA 05. CONCENTRAÇÕES DE ADOÇANTES UTILIZADAS PARA DETERMINAÇÃO DA EQUIVALÊNCIA DE DOÇURA.**

Adoçante	Concentrações (%-Peso/Peso) para a equivalência de doçura				
	Sacarose	3,3590	5,3750	8,6000	13,7600
Sucralose	0,0066	0,0105	0,0169	0,0270	0,0433
Neotame	0,0007	0,0011	0,0018	0,0029	0,0046
Estévia com 40% de Reb. A	0,0412	0,0659	0,1055	0,1688	0,2701
Estévia com 97% de Reb. A	0,0412	0,0659	0,1055	0,1688	0,2701
Acessulfame/Sucralose/Neotame	0,0130	0,0208	0,0332	0,0531	0,0849

Para a análise dos dados, os valores de magnitude de doçura estimados para cada edulcorante e cada concentração, atribuídos pelos provadores, foram normalizados calculando as médias geométricas para cada provador. As notas de cada concentração foram divididas pela média geométrica obtida referente a cada provador e foram calculadas as médias geométricas para cada amostra. Em seguida foi realizada regressão linear dos valores logarítmicos das concentrações do edulcorante. A equação fornecida pela regressão linear é a seguinte:

$$y = a + b.x \quad (4)$$

Sendo: a = Valor de Y no intercepto

b = coeficiente angular da reta

As curvas para concentração *versus* resposta sensorial, para cada edulcorante, foram correspondentes a uma função de potência (“Power Function”) com a seguinte característica:

$$S = a . C^n \quad (5)$$

Onde: **S** = Sensação percebida

**C** = Concentração do estímulo

**a** = antilog do valor de y no intercepto

**n** = Coeficiente angular da reta obtida

Conhecendo a concentração ideal de sacarose no néctar de pêssgo (C), foi encontrada a sensação percebida (S), por meio da função de potência. Após determinação da sensação percebida (S) foi definida a concentração ideal de cada edulcorante.

#### **4.2.2.4. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA**

Os candidatos pré-selecionados (14) fizeram o levantamento dos termos sensoriais descritores das amostras de néctar de pêssgo por meio do método de rede (Repertory Grid Keily’s Method – MOSKOWITZ, 1983). De acordo com este método os provadores receberam 30mL das amostras adoçadas com sacarose e os edulcorantes sucralose, neotame, estévia com 40% e 90% de Rebaudiosídeo A e *blend* Acessulfame/Sucralose/Neotame (100:50:10) nas suas concentrações definidas pela equivalência de doçura. As amostras foram apresentadas em duplas

e avaliaram os atributos semelhantes e diferentes com relação à aparência aroma, sabor e textura (Figura 10).

Nome: _____ Data: __/__/__	
Por favor, prove as amostras codificadas e avalie-as em relação à APARÊNCIA, AROMA, SABOR e TEXTURA, destacando suas similaridades e diferenças.	
<b>SIMILARIDADES</b>	<b>DIFERENÇAS</b>
APARÊNCIA	
AROMA	
SABOR	
TEXTURA	
Comentários: _____	
Muito Obrigada!	

**FIGURA 10. MODELO DE FICHA UTILIZADO NO MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE**

Com os termos descritores e referências definidas, foi elaborada a ficha de avaliação, com uso de escala não estruturada de 9 centímetros, ancoradas nos pontos extremos, à esquerda pelo termo “fraco” ou “nenhum” e à direita pelo termo “forte” ou “muito”.

Anteriormente ao início dos testes cada provador participou do treinamento, com as referências dos termos descritores montados em uma mesa, por três vezes, passando assim a ter contato com as referências e formar a memória sensorial.

Foram então realizados os testes, com três repetições, para a seleção da equipe definitiva para a análise descritiva quantitativa, utilizando as referências propostas e a ficha de avaliação elaborada com as escalas de intensidade para os termos definidos. Os candidatos foram selecionados com base no poder de discriminação entre amostras, repetibilidade e concordância entre os provadores (DAMÁSIO e COSTELL, 1991), verificados através de análise de variância de dois fatores (amostra e repetição) para cada provador em relação a cada atributo. Foram selecionados os provadores com valores de  $F_{amostra}$  significativo ( $p < 0,50$ ) e  $F_{repetição}$  não significativo ( $p > 0,05$ ) em relação a cada parâmetro. Além disso, foi verificada a concordância com a equipe e a interação amostra x provador não significativa ( $p > 0,05$ ).

Na seleção, foram utilizadas apenas três amostras sendo elas: Néctar de pêssego adoçado com 8,6% de sacarose, néctar de pêssego 0,0018% de Neotame; e néctar de pêssego adoçado com 0,1055% de Estévia com 40% de rebaudiosídeo A. Estas amostras foram selecionadas devido a maior facilidade na diferenciação entre elas, relacionada ao sabor residual resultante de cada edulcorante.

A equipe selecionada, composta por 12 provadores foi treinada para realização da análise descritiva quantitativa (STONE et. al, 1974). As amostras foram apresentadas aos provadores na temperatura de  $6 \pm 2$  °C, de forma monádica (STONE e SIDEL, 2004), com quatro repetições, juntamente com as fichas geradas e os termos descritores.

Os termos descritores componentes do perfil sensorial foram avaliados através de análise de variância (ANOVA), teste de médias de Tukey e análise de componentes principais (ACP), com o auxílio do programa SAS (2006).

#### 4.2.2.5. ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE

Os estímulos doce e amargo foram também analisados quanto à intensidade em função do tempo (Análise Tempo-Intensidade), separadamente para cada amostra, seguindo a Norma Oficial Internacional da Padronização da Análise Tempo-Intensidade (ASTM INTERNATIONAL, 2011).

A coleta dos dados para a análise foi realizada por meio do software Time-Intensity Analysis of Flavors and Tastes – TIAFT (UNICAMP, 2012).”, desenvolvido no Laboratório de Ciência Sensorial e estudo de Consumidor da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP.

Inicialmente, candidatos pré-selecionados por testes triangulares de diferença aplicados à análise sequencial de WALD (AMERINE et al., 1965), foram treinados para utilizarem o micro-computador e registrarem as sensações percebidas na escala do vídeo com precisão e confiabilidade.

Anteriormente às análises, foram apresentadas referências para a intensidade máxima dos estímulos doce e amargo para a formação da memória sensorial dos provadores em relação a estes estímulos. A amostra referência de intensidade máxima de doçura foi preparada com polpa de pêssego e água na proporção de 1:2 e 25% de sacarose. Já a amostra referência de intensidade máxima de amargor foi preparada com polpa de pêssego e água também na proporção de 1:2 e 0,20% de Estévia com 40% de rebaudiosídeo A.

Foram selecionados provadores com habilidade para o teste interativo com o computador, e ainda com base no poder de discriminação, repetibilidade e concordância com a equipe (DAMÁSIO e COSTELL, 1991), verificados através de análise de variância de dois fatores (amostra e repetição) para cada provador em relação a cada parâmetro da curva Tempo-Intensidade obtida. Foram selecionados os provadores com valores de  $F_{amostra}$  significativo ( $p < 0,50$ ) e  $F_{repetição}$  não significativo ( $p > 0,05$ ) e  $F$  interação amostra x provador não significativo ( $p > 0,05$ ), em relação a cada parâmetro.

Os provadores selecionados avaliaram os atributos pré-determinados das amostras de néctar de pêssego, registrando a intensidade destes estímulos em função do tempo percorrido em uma escala de nove pontos (0 = nenhum; 4,5 = moderado; 9 = forte), utilizando o “mouse” do

computador. Neste método o provador recebe uma amostra codificada e ao primeiro sinal sonoro é instruído a colocar e manter a amostra na boca registrando o estímulo percebido. Ao segundo sinal o provador deve engolir a amostra registrando o estímulo até o final da sua percepção. O teste encerra-se ao terceiro sinal sonoro. O tempo de duração do teste é determinado previamente de acordo com as amostras estudadas, sendo suficiente para que todos os provadores registrem o aumento e a diminuição total do estímulo percebido. Os parâmetros utilizados foram: 10 segundos de espera inicial e residência na boca e 1 minuto após ingestão.

Amostras codificadas foram apresentadas aos provadores em 15 mL e temperatura de  $6 \pm 2$  °C, sendo de forma monádica, em quatro repetições. Os dados sobre os parâmetros das curvas obtidos foram analisados com o auxílio do programa SAS (2006).

Os parâmetros das curvas avaliados foram: a intensidade máxima do estímulo ( $I_{m\acute{a}x}$ ), o tempo para que atingida a intensidade máxima ( $TI_{m\acute{a}x}$ ), a área total sob a curva ( $A_{tot}$ ), e o tempo total de duração do estímulo ( $T_{tot}$ ). Tais parâmetros foram analisados através de análise de variância (ANOVA), teste de médias de Tukey e análise de componentes principais (ACP).

#### **4.2.2.6. ANÁLISE DE CONSUMIDOR**

Foram realizados estudos de aceitação com as amostras do néctar de pêssego, na temperatura de  $6 \pm 2$  °C, temperatura em que sucos e néctares são mais comumente consumidos. As amostras foram avaliadas em relação aos atributos de aparência, cor, aroma, sabor, textura, impressão global.

Anteriormente à realização do teste de aceitação foi solicitado aos provadores que respondessem um questionário de recrutamento, neste questionário foi possível coletar dados como faixa etária, sexo, frequência de consumo de néctares de frutas, hábito de consumir néctares de frutas na versão light e sabor preferido de néctar de frutas.

Os testes de aceitação foram realizados através de escala hedônica não estruturada de nove centímetros, ancorada nos extremos pelos termos “desgostei muitíssimo”, na esquerda, e “gostei muitíssimo”, na direita (STONE e SIDEL, 1993), conforme ilustrada na figura 11.

A equipe foi composta por 120 provadores (HOUGH et. al, 2006), não treinados, representativos do público alvo (STONE e SIDEL, 2004). Cada provador recebeu 30mL de cada

amostra por blocos completos balanceados (MACFIE, 1989) de forma monádica, em copos plásticos brancos codificados com algarismos de três dígitos. Também foi analisada a intenção de compra por parte dos provadores, utilizando escala de 5 pontos, variando entre certamente não compraria e certamente compraria (MEILGAARD *et al*, 1999).

A análise estatística utilizada foi a Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Médias de Tukey, utilizando o programa estatístico SAS (2006). Com os resultados também foi construído um Mapa de Preferência Interno, com o auxílio do programa XLSTAT (2012). (GOMES *et al*, 2011)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Amostra: \_\_\_\_\_

Por favor, prove a amostra codificada e avalie o quanto você gostou ou desgostou da amostra em relação aos termos descritores APARÊNCIA, AROMA, SABOR, TEXTURA e IMPRESSÃO GLOBAL, utilizando a escala abaixo.

**APARÊNCIA** | \_\_\_\_\_ |  
Desgostei muitíssimo Gostei muitíssimo

**AROMA** | \_\_\_\_\_ |  
Desgostei muitíssimo Gostei muitíssimo

**SABOR** | \_\_\_\_\_ |  
Desgostei muitíssimo Gostei muitíssimo

**TEXTURA** | \_\_\_\_\_ |  
Desgostei muitíssimo Gostei muitíssimo

**IMPRESSÃO GLOBAL** | \_\_\_\_\_ |  
Desgostei muitíssimo Gostei muitíssimo

Por favor, indique na escala abaixo qual seria sua atitude se este produto estivesse à venda:

- ( ) Certamente NÃO compraria
- ( ) Provavelmente NÃO compraria
- ( ) Tenho dúvidas se compraria
- ( ) Provavelmente compraria
- ( ) Certamente compraria

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muito Obrigada!

FIGURA 11. MODELO DE FICHA UTILIZADA NO TESTE DE ACEITAÇÃO.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Análises Físico-Químicas

As análises físico-químicas foram realizadas para caracterizar a polpa de pêsego utilizada na formulação das amostras de néctar de pêsego. A tabela 06 mostra os resultados das análises físico-químicas da polpa de pêsego.

TABELA 06. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE PÊSEGO UTILIZADA NA FORMULAÇÃO DO NÉCTAR.

Determinação	Médias		
Acidez Total titulável	1,26%		
Teor de ácido ascórbico	6,25 mg / 100 g de polpa		
Cor	L*	a*	b*
	50,87	9,67	30,85
pH	3,65		
Teor de Sólidos Solúveis	8,00 °Brix		

A instrução normativa N°1, de 7 de janeiro de 2000, estabelece os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade gerais para polpas de frutas destinadas somente ao consumo como bebida, mas não estabelece padrões específicos sobre polpa de pêsego (BRASIL, 2000).

FISCHER *et al.* (2010), ao caracterizar pêsego “Regis” encontrou os valores de 0,56 % de ácido cítrico para acidez total titulável, 11,86 ° Brix para sólidos solúveis e 7,08 mg de ácido ascórbico em 100g de polpa. Já no trabalho de OJIMA *et al.* (1991) foi encontrado teores de sólidos solúveis próximos de 14°Brix. O conteúdo de sólidos solúveis variam de acordo com o cultivar, região e safra. A acidez titulável também pode variar entre os cultivares, no entanto a variação devido as condições climáticas são menores (CRISOTO, MITCHELL e JOHNSON, 1995).

Gil *et al.* (2002) também verificaram teores de ácido ascórbico entre 3,6 e 12,6mg por 100g de polpa em cultivares de polpa branca e amarela na Califórnia. A variação de ácido

ascórbico em frutas pode ser explicada pela variedade, fatores ambientais, principalmente insolação, e tratos culturais (DIB TAXI, 2001).

## 5.2. DETERMINAÇÃO DA DOÇURA IDEAL

Os resultados qualitativos, obtidos através do estudo com Escala-do-ideal para se determinar a doçura ideal do néctar de pêsego, foram transformados em dados quantitativos, onde a categoria “extremamente mais doce que o ideal” correspondia ao valor +4, extremamente menos doce que o ideal”, ao valor -4 e a doçura ideal ao valor 0. As médias aritméticas (variável dependente) foram submetidas a regressão linear simples em função das concentrações de sacarose utilizadas (variável independente). A partir da equação da reta obtida (Figura 12) foi calculada a concentração ideal de sacarose em néctar de pêsego, sendo encontrado o valor de 8,59% (Peso/Peso). Foi adotado o valor de 8,6% de sacarose com objetivo do facilitar os experimentos subsequentes.

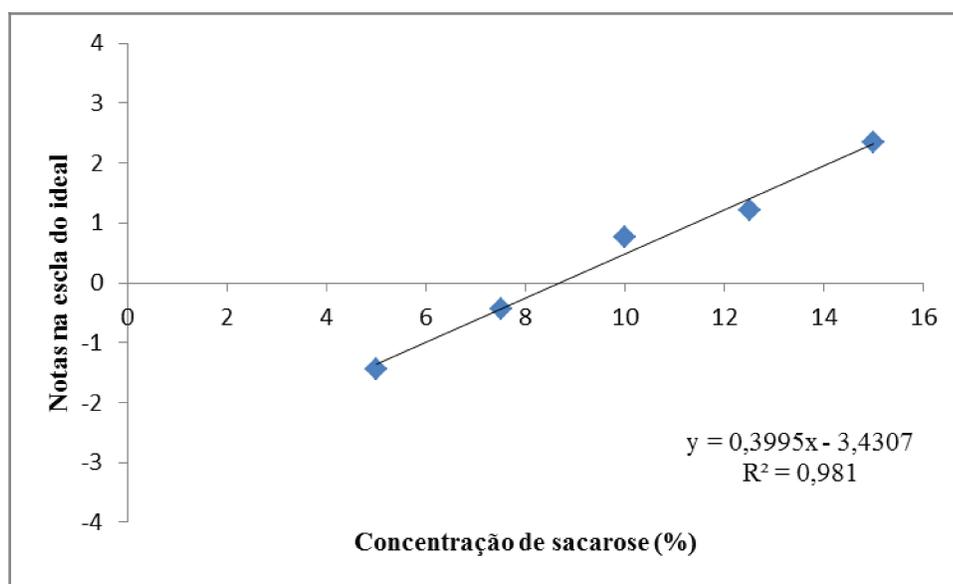
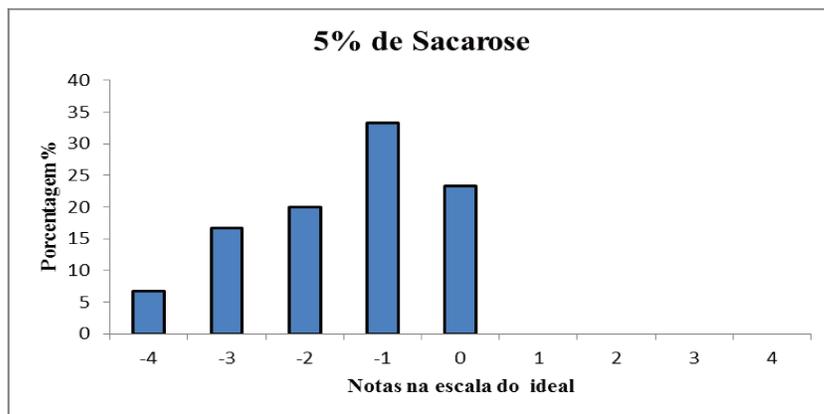
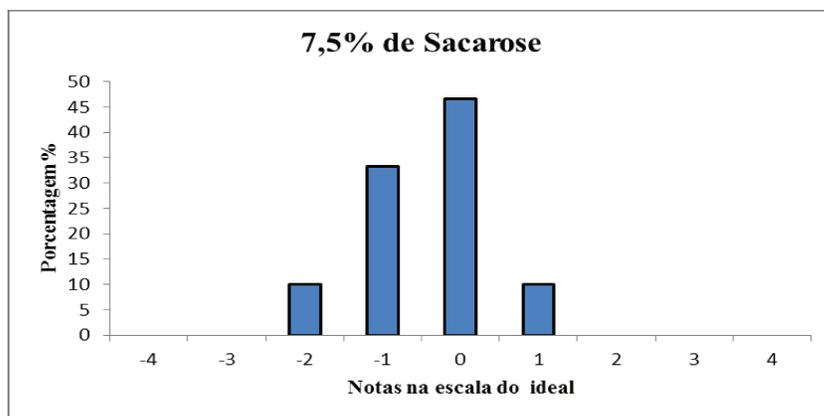


FIGURA 12. GRÁFICO E EQUAÇÃO DA RETA OBTIDA NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSEGO.

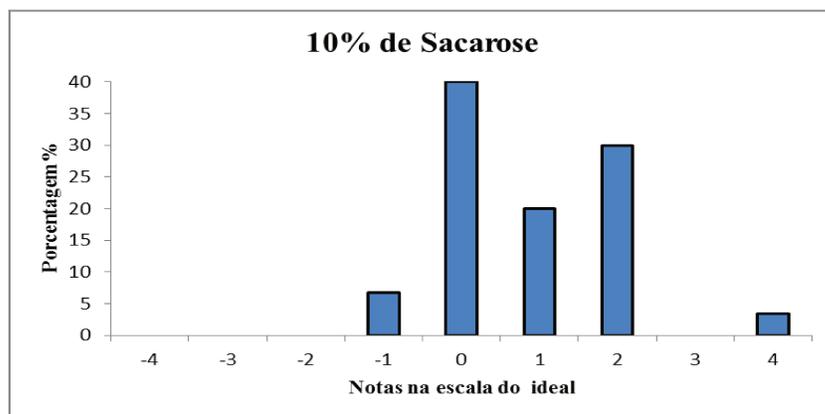
Os resultados foram analisados também por meio de análise de histogramas de distribuição das respostas sensoriais em porcentagem em função da concentração de sacarose adicionada ao néctar, conforme figuras 13 a 17.



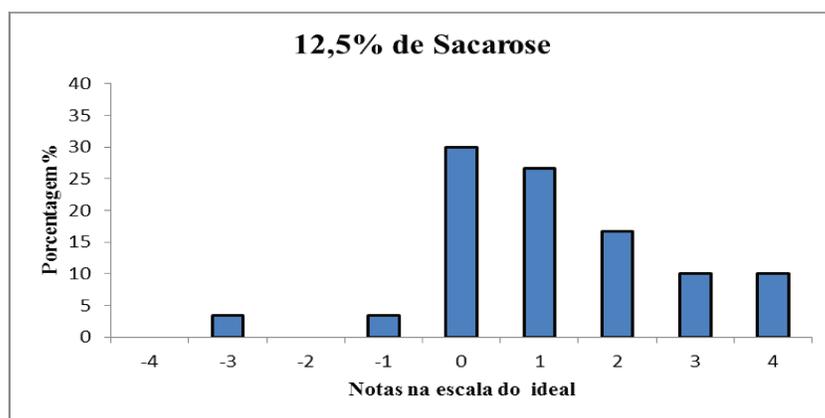
**FIGURA 13. HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSEGO ADOÇADO COM 5% DE SACAROSE.**



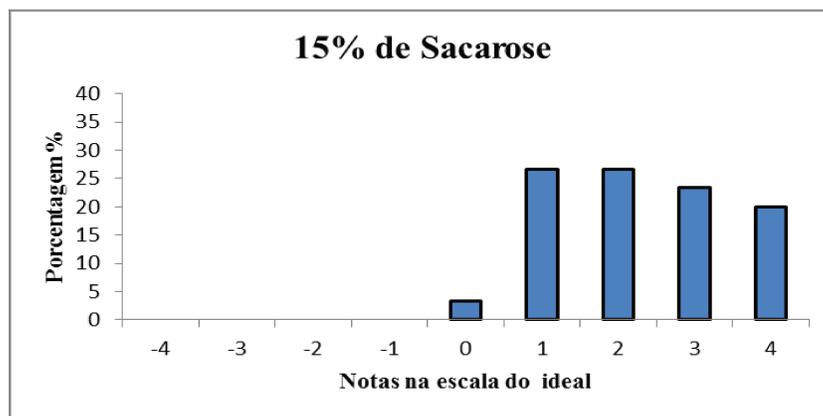
**FIGURA 14. HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSEGO ADOÇADO COM 7,5% DE SACAROSE.**



**FIGURA 15. HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSEGO ADOÇADO COM 10% DE SACAROSE.**



**FIGURA 16. HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSEGO ADOÇADO COM 12,5% DE SACAROSE.**



**FIGURA 17. HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DE DOÇURA IDEAL DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO ADOÇADO COM 15% DE SACAROSE.**

Na figura 13, histograma referente à concentração de 5%, observa-se o maior número de respostas, 33% referente a nota -1 correspondente à categoria “ligeiramente menos doce que o ideal”. Entretanto, na figura 14 correspondente as concentração de 7,5%, a categoria de maior porcentagem de resposta foi referente a nota 0 indicando a categoria “Ideal” com 47%. Para a concentração 10%, figura 15, foi encontrado resultado semelhante, sendo que 40% das respostas indicaram como “Ideal” (nota 0) Esse resultado explica a concentração ideal de sacarose encontrado de 8,6%, valor intermediário aos valores das concentrações com maior porcentagem de resposta indicando o ideal de doçura. Para a amostras de 12,5% de sacarose, a maior porcentagem de respostas estava localizada entre as categorias “Ideal” e “ligeiramente mais doce que o ideal” (0 e 1), sendo 30% e 27% respectivamente do maior percentual de respostas. Por final a amostra de concentração 15 obteve 54% das respostas distribuídas igualmente entre as notas 1 e 2, “Ligeiramente mais doce que o ideal” e “moderadamente mais doce que o ideal”.

A importância na determinação da doçura ideal está baseada na variação do valor ideal encontrados em diferentes produtos e composições. Como exemplo, CARDOSO, BATTOCHIO e CARDELLO (2004), encontraram 8,3% de sacarose em chá-mate; para néctar de manga CADENA e BOLINI (2012) encontraram 7% de sacarose; no entanto UMBELINO E BOLINI (2005) encontraram 8% de sacarose em suco de manga; para suco de abacaxi, MARCELLINI, CHAINHO e BOLINI (2005) encontraram 8,5% de sacarose; e para suco de maracujá De MARCHI et al. (2009) encontraram 10% de sacarose. Um estudo realizado por CARDOSO E

BOLINI (2007) com néctar de pêsego identificou uma doçura ideal de 10,04% de sacarose, diferente do valor encontrado neste estudo de 8,6 % de Sacarose. Esta diferença pode ser justificada pelas diferentes composições e preparações dos néctares estudados, enfatizando ainda mais a importância da determinação individual de novas formulações para que atendam às necessidades dos consumidores.

### 5.3. PRÉ-SELEÇÃO DA EQUIPE

Os candidatos foram avaliados por análise sequencial de WALD (MEILGAARD *et al*, 1999), e selecionados de acordo com seu desempenho em relação a duas retas.

Foram pré-selecionados 16 candidatos com boa habilidade para discriminar as amostras. A figura 18 ilustra o desempenho de um dos candidatos pré-selecionados e o candidato que foi rejeitado.

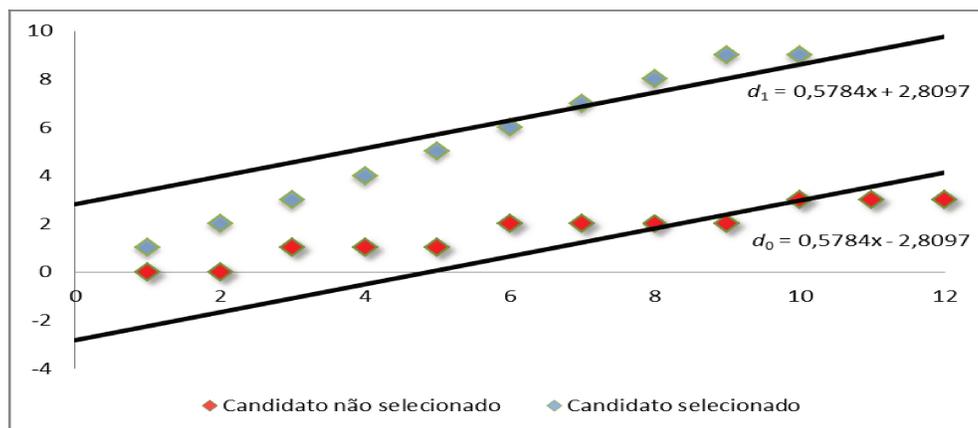


FIGURA 18. GRÁFICO DE DESEMPENHO DE DOIS CANDIDATOS OBTIDOS NA ANÁLISE SEQUENCIAL DE WALD.

#### 5.4. DETERMINAÇÃO DA EQUIVALÊNCIA DE DOÇURA

A determinação da equivalência de doçura dos edulcorantes em substituição à sacarose no néctar de pêssgo foi realizada por 14 provadores pré-selecionados pela análise sequencial de WALD (AMERINE, PANGBORN e ROESSLER, 1965), pelo método de estimação de magnitude (STONE E OLIVER, 1969). Para a análise dos dados, foi utilizada a uma função de potência (“Power Function”) gerada para cada edulcorante (MOSKOWITZ, 1974).

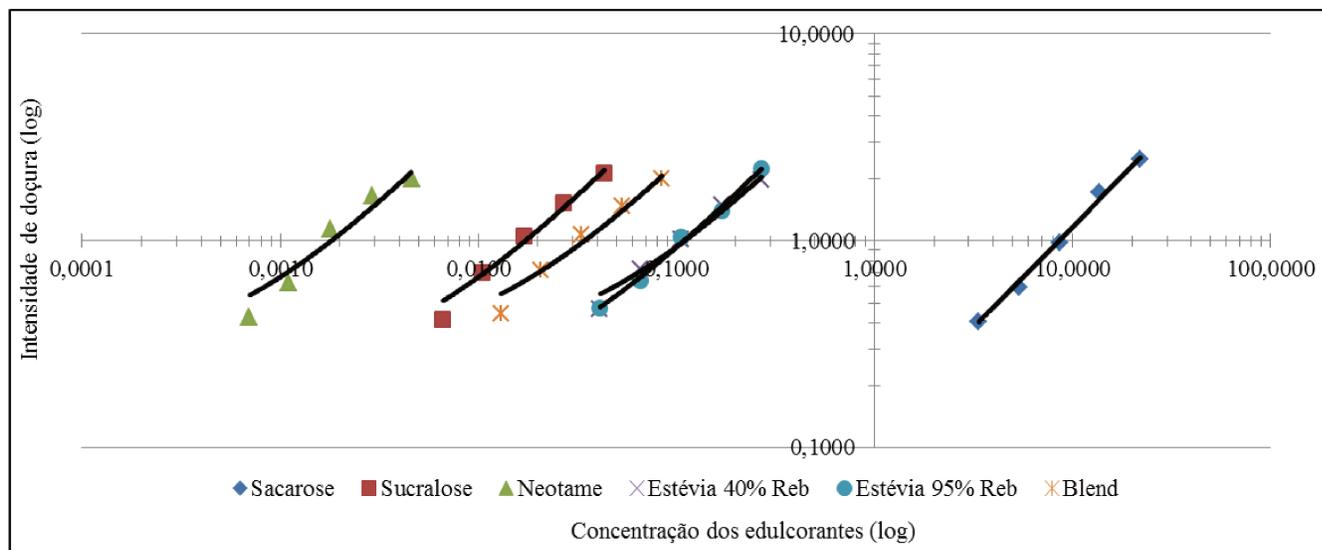
Os resultados obtidos para cada edulcorante estão apresentados na tabela 07.

**TABELA 07. COEFICIENTE ANGULAR, INTERCEPTO NA ORDENADA, COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO (R<sup>2</sup>) E FUNÇÃO DE POTÊNCIA OBTIDOS PARA CADA EDULCORANTE PELO MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE MAGNITUDE.**

<b>Edulcorante</b>	<b>Coefficiente angular (b)</b>	<b>Intercepto na ordenada (a)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Função de potência</b>
Sacarose	0,9955	0,9304	0,9954	$P = 0,1174.C^{0,9955}$
Sucralose	0,8583	1,5212	0,9913	$P = 33,2047.C^{0,8583}$
Neotame	0,8570	2,3538	0,9756	$P = 225,8396.C^{0,8570}$
Estévia 40% Reb A	0,7653	0,7475	0,9950	$P = 5,5911.C^{0,7653}$
Estévia 95% Reb A	0,8269	0,8077	0,9944	$P = 6,4224.C^{0,8269}$
<i>Blend</i>	0,7760	1,1474	0,9883	$P = 14,0411.C^{0,7760}$

Os valores dos coeficientes de determinação obtidos para cada edulcorante foram superiores a 0,9, indicando uma satisfatória explicação das retas de regressão ao ajuste dos pontos a reta. Os valores obtidos para o Neotame (0,9756) e para o *Blend* (0,9883) foram menores quando comparados aos demais indicando que os pontos não se ajustaram perfeitamente as retas, no entanto o modelo proposto representa um bom ajuste da reta, assim como para os demais edulcorantes.

Na figura 19 está representada a relação entre a intensidade da doçura e concentração dos edulcorantes em escala logarítmica. É possível verificar os pontos bem ajustados a reta para a sacarose, sucralose, estévia com 40% de rebaudiosídeo A e estévia com 95% de rebaudiosídeo A, havendo um pequeno desvio para o neotame e o *blend*. É visualmente notável o elevado poder de doçura dos edulcorantes estudados em relação a sacarose, destacando o neotame com o maior potencial de dulçor.



**FIGURA 19. RELAÇÃO ENTRE INTENSIDADE DE DOÇURA E CONCENTRAÇÃO DOS EDULCORANTES EM ESCALA LOGARÍTMICA.**

Por meio das funções de potência foi possível calcular a percepção referente a concentração ideal de sacarose (8,6% - Peso/Peso) e as concentrações equivalentes dos edulcorantes em néctar de pêssego.

As concentrações equivalentes dos edulcorantes e a potência de doçura dos mesmos com relação a 8,6% de sacarose em néctar de pêssego podem ser visualizadas na tabela 08.

**TABELA 08. CONCENTRAÇÃO EQUIVALENTE E POTÊNCIA DE DOÇURA DE CADA EDULCORANTE COM RELAÇÃO A 8,6% DE SACAROSE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO.**

<b>Edulcorante</b>	<b>Concentração equivalente a 8,6% de sacarose (%)</b>	<b>Potência equivalente a 8,6% de sacarose</b>
Sucralose	0,0169	509
Neotame	0,0018	4778
Estévia 40% Reb	0,1055	82
Estévia 95% Reb	0,1055	82
<i>Blend</i>	0,0332	259

De acordo com os limites máximos permitidos no Brasil aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, as concentrações utilizadas de sucralose, neotame e do *blend* (Acessulfame-K, Sucralose e Neotame) encontram-se dentro do permitido: 0,025% de sucralose, 0,0065% Neotame e 0,035% de acessulfame-k (tabela 04). As diferentes concentrações de rebaudiosídeo A presentes nas estévias utilizadas não apresentaram diferenças no poder de dulçor. No entanto as concentrações de estévias ultrapassaram os limites permitidos de 0,06%. A potência de dulçor de 82 vezes maior que a sacarose não foi suficiente para atender a legislação e adoçar uma quantidade equivalente a 8,6% de sacarose. Ainda assim, essas concentrações foram mantidas nos estudos e a segurança do consumidor garantida através da Ingestão Diária Aceitável da Estévia, não submetendo os provadores a valores superiores aos limites diários permitidos (Tabela 03). Sendo assim, a utilização da escala de magnitude proporcionou limites condizentes com a legislação. .

Neste estudo foi encontrada uma potência de doçura da sucralose de 509 vezes com relação a 8,6% de sacarose. Resultados semelhantes foram encontrados por MARCELINI *et al.* (2005), de 494 para suco de abacaxi adoçado com 8,5% de sacarose e CARDOSO *et al.* (2004) de 554 para chá mate gelado adoçado com 8,3% de sacarose, diferente do valor encontrado para chá mate quente de 678 no mesmo estudo. O valor de 627 foi encontrado por CADENA e BOLINI (2012) para néctar de manga adoçado com 7% de sacarose, 388 no estudo de REIS *et al.* (2011) com iogurte de morango adoçado com 11,5% de sacarose e 625 para néctar de pitanga adoçado com 10% de sacarose encontrado por FREITAS e BOLINI (2013). O estudo de MORAES e

BOLINI (2010) apresentou os valores de 636 e 599 para café instantâneo adoçado com 9,5% de sacarose e café torrado moído adoçado com 12,5% de sacarose, respectivamente.

O neotame apresentou uma potência de doçura de 4778 vezes com relação a 8,6 % de sacarose em néctar de pêssgo, apresentando o maior poder adoçante entre os edulcorantes estudados. Nos estudos de CADENA e BOLINI (2012) o valor encontrado foi de 6026 em néctar de manga adoçado com 7% de sacarose e no estudo com néctar de pitanga adoçado com 10% de sacarose de FREITAS e BOLINI (2013) foi de 5882, ambos superiores ao encontrado no presente estudo.

O poder de dulçor da estévia com 40% rebaudiosídeo A e estévia com 95% de rebaudiosídeo A foi de 82 vezes maior com relação a 8,6% de sacarose em néctar de pêssgo, apresentando o menor poder de dulçor entre os edulcorantes estudados. Outros estudos apresentaram os seguintes resultados para estévia: FREITAS e BOLINI (2013) encontraram uma potência de 100 vezes em relação a 10% de sacarose em néctar de pêssgo; resultado muito similar foi encontrado na pesquisa de MORAES e BOLINI (2010) de 101 em relação a 9,5% de sacarose em café instantâneo e no mesmo estudo um valor inferior de 75 foi encontrado para café torrado e moído adoçado com 12,5% de sacarose; o estudo realizado com néctar de manga adoçado com 7% de CADENA e BOLINI (2012) apresentou resultado superior de 134; com suco de abacaxi com doçura ideal de 8,5% de sacarose realizado por MARCELINI et al.(2005) foi encontrado um valor bastante inferior de 63 vezes maior. CARDOSO *et al.* (2004) encontrou resultado semelhante com chá mate gelado com poder de doçura de 83 vezes maior, no entanto com chá mate quente o resultado foi superior (118).

O *blend*, composto por acessulfame-K, sucralose e neotame (100:50:1), apresentou potência de doçura de 254 vezes em relação a 8,6% de sacarose em néctar de pêssgo. Resultados idêntico ao apresentado por CADENA e BOLINI (2012) com néctar de pêssgo adoçado com 7% de sacarose.

No estudo de CARDOSO e BOLINI (2007) também com néctar de pêssgo, foi encontrada uma potência de doçura de 629 para sucralose e 101 para estévia. Apesar da doçura ideal do estudo citado (10%) ser diferente da concentração ideal de sacarose do presente estudo (8,6%), as concentrações equivalentes dos edulcorantes sucralose (0,016%) e estévia (0,10%) foram muito próximas. Este fato, conseqüentemente, aumenta a diferença na potência de doçura

nas diferentes bases utilizadas nos estudos, proporcionando uma doçura 120 vezes maior da sucralose e 19 vezes maior da estévia na base no estudo anterior utilizando 10% de sacarose. Essa diferença pode ser justificada, novamente, pelas diferentes composições e preparações dos néctares estudados, podendo ser exemplificado também pelos trabalhos já citados de MORAES e BOLINI (2010) com café que obtiveram diferentes resultados para os dois tipos de preparos e o trabalho de CARDOSO et al. (2004) com diferentes temperaturas de chá mate. No entanto, a equivalência de doçura para edulcorantes de alta intensidade depende do produto estudado (REDLINGER e SETSER, 1987) e suas especificações na composição da matriz do alimento, enfatizando a importância e necessidade da análise na elaboração de novas formulações pela indústria de alimentos.

## **5.5. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA**

### **5.5.1. MÉTODO DE REDE**

Por meio do método de rede, os provadores pré-selecionados pela análise sequencial de WALD (AMERINE *et al.*, 1965) fizeram o levantamento de 20 termos descritores das amostras de néctar de pêssego em relação à aparência (cor amarela, brilho, viscosidade aparente, presença de partículas), aroma (aroma de pêssego, aroma doce, aroma ácido, aroma de pêssego cozido), sabor (sabor de pêssego, gosto doce, residual doce, gosto amargo, residual amargo, acidez, sabor de pêssego cozido, adstringência, sabor de chá preto) e textura (viscosidade, corpo e cremosidade) (MOSKOVITZ, 1983), utilizando a ficha ilustrada na figura 20.

A definição e descrição de cada termo descritor foram realizadas por meio de reunião com os provadores, onde foram também definidas as referências de mínimo e máximo de cada um dos 20 atributos listados. Na Tabela 09 estão listados os termos descritores, as definições e as referências de mínimo e máximo utilizadas na análise descritiva quantitativa das amostras de néctar de pêssego.

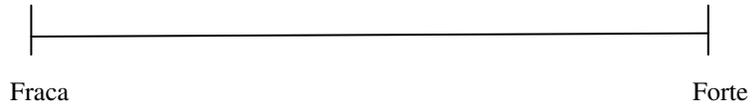
Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Por favor, prove a amostra codificada de néctar de pêsego e avalie os termos descritores, de acordo com a escala abaixo.

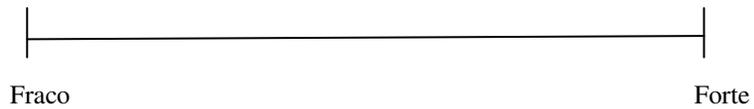
Amostra \_\_\_\_\_ Repetição \_\_\_\_\_

**APARÊNCIA**

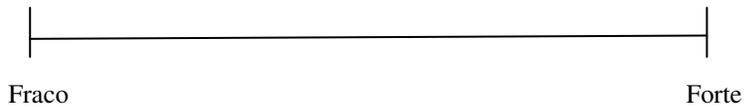
**COR AMARELA**



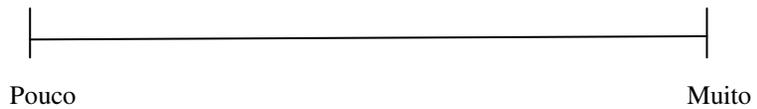
**BRILHO**



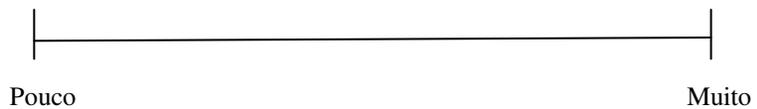
**VISCOSIDADE APARENTE**



**PRESENÇA DE PARTICULAS**

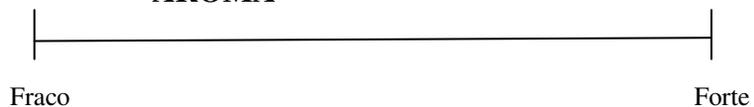


**PRESENÇA DE BOLHAS**

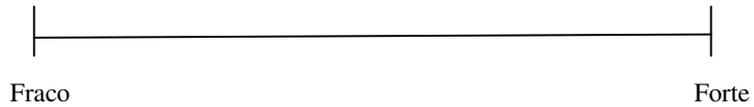


**AROMA**

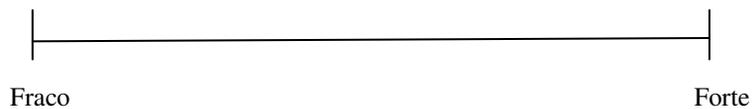
**AROMA DE PÊSEGO**



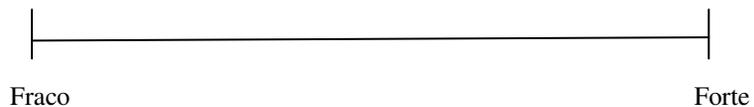
**AROMA DOCE**



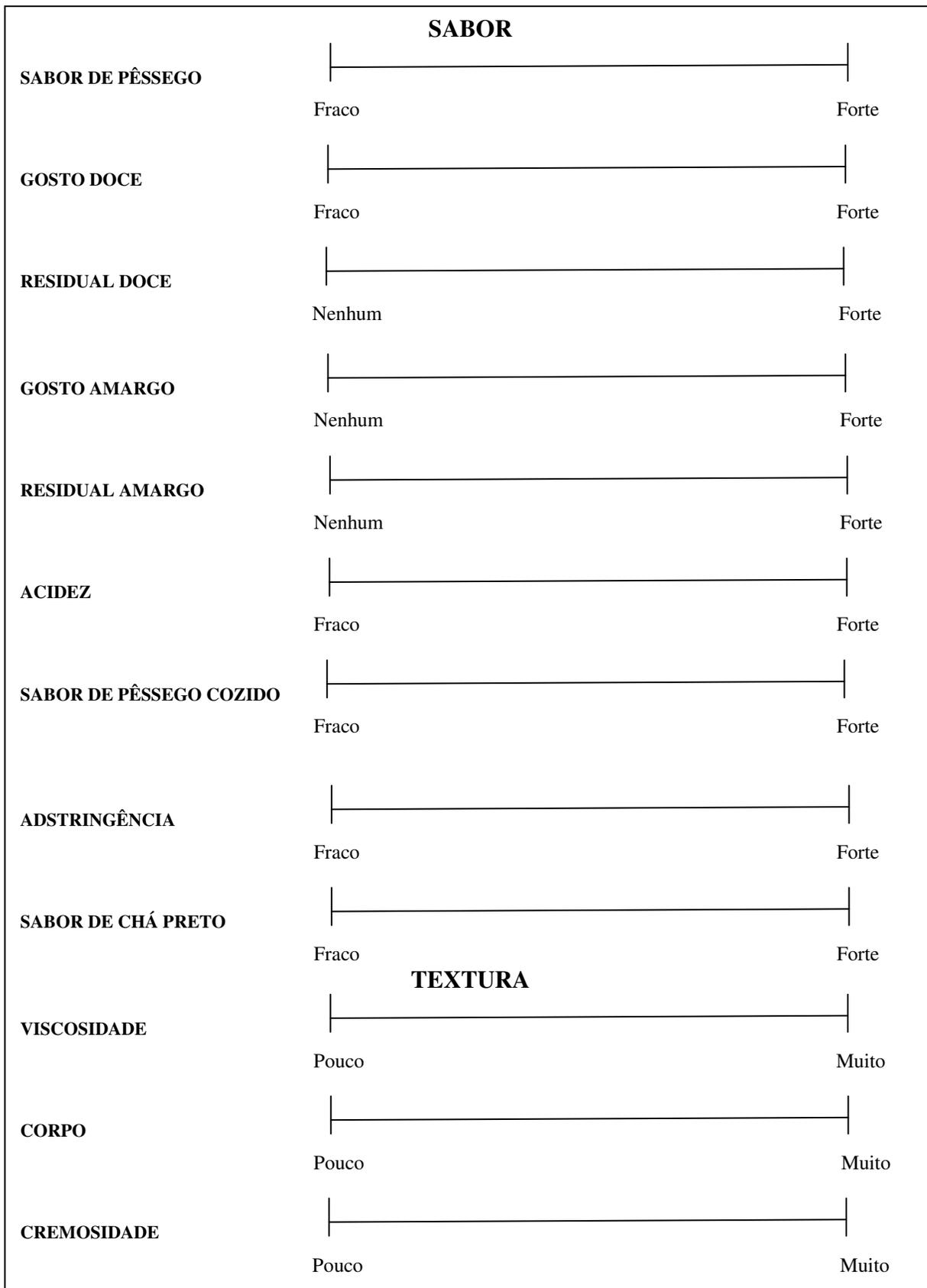
**AROMA ÁCIDO**



**AROMA DE PÊSEGO COZIDO**



Início da Figura 20.



**FIGURA 20. MODELO DE FICHA UTILIZADA NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA**

**TABELA 09. DEFINIÇÃO DOS TERMOS DESCRITORES E AS REFERÊNCIAS UTILIZADAS NA ANÁLISE  
DESCRITIVA QUANTITATIVA.**

<b>DESCRITORES</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
<b>APARÊNCIA</b>		
Cor Amarela	Cor amarela característica de produtos elaborados com pêssego	Fraca: Néctar de pêssego na proporção de 1:20 sem adoçar Forte: Suco concentrado de pêssego Maguary®
Brilho	Capacidade de reflexão da luz	Fraca: Gema de ovo cozida Forte: Gelatina sabor pêssego Dr. Oetker®
Viscosidade aparente	Velocidade de escoamento na parede de uma taça de vidro	Fraca: Néctar de pêssego na proporção de 1:20 sem adoçar Forte: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®
Presença de partículas	Presença de partículas/resíduos após escoamento na taça de vidro	Pouco: Néctar de pêssego na proporção de 1:20 sem adoçar Muito: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®
<b>AROMA</b>		
Aroma de pêssego	Aroma característico do pêssego in natura	Fraca: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®
Aroma doce	Aroma doce proveniente de compostos aromáticos que fornecem a sensação de doce	Fraca: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 com 4% de sacarose União® Forte: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 com 50% de sacarose União®
Aroma ácido	Aroma ácido característico da oxidação do néctar de pêssego	Fraca: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Suco concentrado de Pêssego Maguary®
Aroma de pêssego cozido	Aroma de pêssego após processamento térmico	Fraca: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Pêssego em calda Schramm®

Continuação tabela 09.

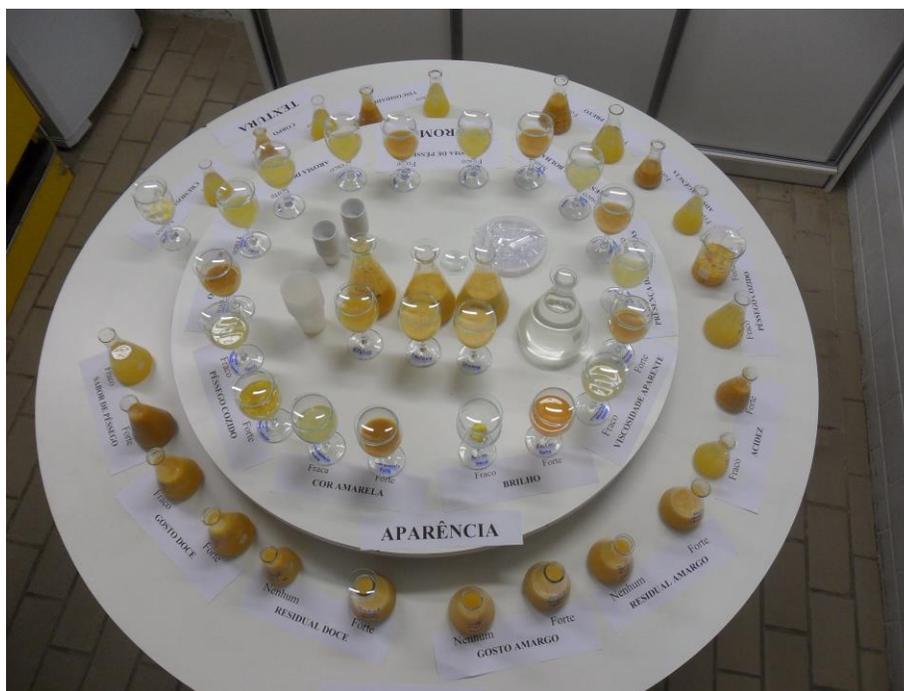
<b>SABOR</b>		
Sabor de pêssego	Sabor de pêssego in natura	Fraco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®
Gosto doce	Gosto doce característico da adição de sacarose ou edulcorante	Fraco: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 com 4% de sacarose União® Forte: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 com 25% de sacarose União®
Residual doce	Gosto doce que permanece na boca após a deglutição	Nenhum: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 sem adoçar Forte: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 sem adoçar adicionado de 0,003% de neotame Sweetmix®
Gosto amargo	Gosto amargo característico de ácido cafeico	Nenhum: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 sem adoçar Forte: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 sem adoçar adicionado de 0,10% de cafeína Ecibra®
Residual amargo	Gosto amargo que permanece na boca após a deglutição	Nenhum: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 sem adoçar Forte: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 sem adoçar adicionado com 0,20% de estévia 40% Reb A Sweetmix®
Acidez	Gosto ácido característico da oxidação do néctar de pêssego	Fraco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®
Sabor de pêssego cozido	Sabor de pêssego após processamento térmico	Fraco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Pêssego em calda Schramm®
Adstringência	resultante da contração da musculatura da boca causada por substâncias como os taninos	Fraco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®

Continuação tabela 09.

Sabor de chá preto	Sabor característico de chá preto	Fraco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Forte: Néctar de pêssego na proporção de 1:2 sem adoçar adicionado de 25% de chá preto Nestea®
<b>TEXTURA</b>		
Viscosidade	Tempo de escoamento percebido durante a deglutição	Pouco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Muito: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®
Corpo	Capacidade de preenchimento da boca, consistência de uma bebida	Pouco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Muito: Polpa de pêssego descongelada DeMarchi®
Creiosidade	Sensação de aveludado na língua	Pouco: Néctar de pêssego na proporção de 1:10 sem adoçar Muito: Iogurte Greco sabor frutas amarelas Vigor®

### 5.5.2. TREINAMENTO E SELEÇÃO DA EQUIPE DE PROVADORES

O reconhecimento e a memorização das referências dos termos descritores das amostras de néctar de pêssego foram realizados por meio de treinamento, em triplicata com duração de aproximadamente 30 minutos, com utilização de mesa redonda com as referências de mínimo e máximo montadas, como mostram as figuras 21 e 22.



**FIGURA 21. REFERÊNCIAS UTILIZADAS DURANTE A ETAPA DE TREINAMENTO DOS PROVADORES NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA PARA OS TERMOS DESCRITORES DE APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA.**



**FIGURA 22. REFERÊNCIAS UTILIZADAS DURANTE A ETAPA DE TREINAMENTO DOS PROVADORES NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA PARA OS TERMOS DESCRITORES DE APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA.**

Após o treinamento, os provadores participaram da seleção da equipe definitiva para realizar a análise descritiva quantitativa. As análises de seleção foram realizadas com três amostras de forma monádica e com três repetições, utilizando a ficha elaborada para a ADQ (Figura 11).

Foram selecionados os candidatos que apresentaram habilidade de discriminar amostras ( $p$  de  $F_{amostra} < 0,50$ ), com boa repetibilidade ( $p$  de  $F_{repetição} > 0,05$ ) e consenso com a equipe. Os resultados obtidos pela análise de variância (ANOVA) para  $p$  de  $F_{amostra}$  e  $p$  de  $F_{repetição}$ , para cada atributo e cada provador, encontram-se nas Tabelas 10 e 11, respectivamente.

**TABELA 10. NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO DAS AMOSTRAS (P DE FAMOSTRA) NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA.**

ATRIBUTO	PROVADORES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>COR AMARELA</b>	0,92	0,49	0,50	0,45	0,27	0,99	0,27	0,74	0,52	0,77	0,11	0,65	0,25	0,92
<b>BRILHO</b>	0,24	0,99	0,26	0,92	0,69	0,86	0,82	0,13	0,14	0,01	0,75	0,71	0,12	0,46
<b>VISCOSIDADE</b>	0,32	0,36	0,49	0,20	0,07	0,02	0,07	0,38	0,01	0,01	0,37	0,44	0,50	0,82
<b>PRES. DE PARTICULAS</b>	0,67	0,83	0,54	0,12	0,66	0,85	0,87	0,15	0,07	0,00	0,92	0,09	0,73	0,42
<b>AROMA DE PÊSSEGO</b>	0,70	0,02	0,81	0,73	0,35	0,03	0,00	0,97	0,06	0,00	0,96	0,25	0,75	0,20
<b>AROMA DOCE</b>	0,09	0,02	0,97	0,28	0,58	0,04	0,03	0,96	0,01	0,43	0,27	0,09	0,54	0,53
<b>AROMA ÁCIDO</b>	0,24	0,33	0,98	0,77	0,98	0,50	0,00	0,46	0,01	0,79	0,57	0,50	0,43	0,70
<b>AROMA COZIDO</b>	0,38	0,02	0,44	0,86	0,31	0,57	0,09	0,41	0,26	0,19	0,34	0,20	0,59	0,50
<b>SABOR DE PÊSSEGO</b>	0,01	0,04	0,81	0,26	0,83	0,02	0,13	0,22	0,22	0,10	0,20	0,92	0,82	0,06
<b>GOSTO DOCE</b>	0,08	0,42	0,00	0,44	0,19	0,07	0,01	0,53	0,85	0,01	0,10	0,02	0,03	0,17
<b>RESIDUAL DOCE</b>	0,03	0,14	0,01	0,31	0,75	0,19	0,00	0,13	0,00	0,00	0,06	0,37	0,11	0,00
<b>GOSTO AMARGO</b>	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
<b>RESIDUAL AMARGO</b>	0,54	0,44	0,00	0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,24	0,00	0,03	0,44	0,00	0,00
<b>ACIDEZ</b>	0,56	0,59	0,90	0,33	0,05	0,82	0,01	0,00	0,14	0,16	0,01	0,24	0,00	0,52
<b>SABOR COZIDO</b>	0,68	0,01	0,44	0,75	0,66	0,13	0,28	0,39	0,22	0,01	0,44	0,26	0,02	0,36
<b>ADSTRINGÊNCIA</b>	0,14	0,96	0,00	0,89	0,16	0,70	0,22	0,86	0,15	0,01	0,09	0,15	0,46	0,59
<b>SABOR CHÁ PRETO</b>	0,23	0,79	0,04	0,58	0,38	0,17	0,01	0,01	0,02	0,01	0,86	0,57	0,02	0,79
<b>VISCOSIDADE</b>	0,57	0,88	0,36	0,16	0,44	0,11	0,02	0,08	0,03	0,00	0,73	0,35	0,13	0,59
<b>CORPO</b>	0,61	0,33	0,03	0,12	0,07	0,08	0,00	0,65	0,01	0,00	0,87	0,83	0,08	0,51
<b>CREMOSIDADE</b>	0,50	0,17	0,14	0,26	0,35	0,27	0,19	0,44	0,00	0,00	0,12	0,25	0,72	0,65

TABELA 11. NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA REPETIBILIDADE (P DE FREPETIÇÃO) NA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA.

ATRIBUTO	PROVADORES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
COR AMARELA	0,41	0,08	0,80	0,35	0,22	0,86	0,12	0,30	0,72	0,58	0,52	0,91	0,08	0,03
BRILHO	0,55	0,14	0,12	0,81	0,04	0,12	0,82	0,08	0,06	0,35	0,67	0,43	0,03	0,20
VISCOSIDADE	0,33	0,65	0,52	0,79	0,02	0,19	0,23	0,23	0,12	0,20	0,25	0,68	0,82	0,49
PRES. DE PARTICULAS	0,30	0,43	0,59	0,77	0,63	0,41	0,03	0,45	0,40	0,23	0,84	0,38	0,17	0,00
AROMA DE PÊSSEGO	0,55	0,80	0,47	0,73	0,35	0,03	0,09	0,67	0,22	0,18	0,36	0,12	0,88	0,63
AROMA DOCE	0,26	0,52	0,20	0,37	0,39	0,00	0,22	0,49	0,70	0,66	0,09	0,22	0,08	0,57
AROMA ÁCIDO	0,28	0,16	0,17	0,37	0,02	0,85	0,00	0,85	0,36	0,90	0,55	0,53	0,32	0,84
AROMA COZIDO	0,37	0,02	0,44	0,33	0,13	0,13	0,43	0,45	0,15	0,39	0,12	0,01	0,19	0,54
SABOR DE PÊSSEGO	0,69	0,09	0,25	0,80	0,15	0,44	0,96	0,57	0,82	0,14	0,12	0,22	0,54	0,60
GOSTO DOCE	0,26	0,17	0,22	0,23	0,26	0,07	0,71	0,60	0,89	0,23	0,82	0,34	0,45	0,26
RESIDUAL DOCE	0,36	0,59	0,52	0,53	0,99	0,58	0,44	0,92	0,81	0,47	0,80	0,73	0,78	0,44
GOSTO AMARGO	0,66	1,00	0,10	0,17	0,11	0,65	0,44	0,81	0,73	0,44	0,95	0,30	0,50	0,34
RESIDUAL AMARGO	0,62	1,00	0,21	0,66	0,08	0,20	0,06	0,18	0,70	0,44	0,44	0,44	0,59	0,44
ACIDEZ	0,58	0,08	0,14	0,65	0,03	0,07	0,57	0,08	0,93	0,52	0,18	0,41	0,02	0,36
SABOR COZIDO	0,34	0,01	0,78	0,91	0,43	0,27	0,90	0,86	0,37	0,11	0,10	0,02	0,02	0,05
ADSTRINGÊNCIA	0,10	0,69	0,93	0,68	0,44	0,42	0,99	0,54	0,05	0,11	0,12	0,29	0,90	0,84
SABOR CHÀ PRETO	0,69	0,98	0,42	0,09	0,42	0,11	0,12	0,01	0,03	0,11	0,01	0,60	0,66	0,39
VISCOSIDADE	0,62	0,02	0,93	0,05	0,62	0,17	0,06	0,73	0,64	0,70	0,39	0,06	0,11	0,03
CORPO	0,65	0,56	0,13	0,04	0,13	0,18	0,00	0,99	0,65	0,71	0,41	0,29	0,10	0,45
CREMOSIDADE	0,01	0,29	0,10	0,06	0,94	0,00	0,82	0,40	0,06	0,71	0,06	0,29	0,27	0,13

Na tabela 10 foi possível observar que os termos descritores Cor Amarela, Brilho, Presença de Partículas, Aroma Ácido, Sabor de Pêssego e Corpo apresentaram níveis de significância (p) em função da discriminação das amostras acima do limite esperado ( $p < 0,50$ ) para alguns provadores. Assim como constatado por CARDOSO (2007) e UMBELINO (2005), estes valores superiores indicam que as amostras analisadas são bastante semelhantes em relação a estes termos descritores, sendo assim não seria possível diferenciá-las através da análise apenas destes termos descritores. No entanto os valores encontrados não indicam a falta de habilidade em discriminar as amostras pelos provadores. Nos demais termos descritores (viscosidade, aroma de pêssego, aroma doce, aroma cozido, gosto doce, gosto amargo, residual amargo, acidez, sabor cozido, adstringência, sabor de chá preto, viscosidade e cremosidade), foram constatados poucos casos de valores superiores ao esperado.

Na tabela 11, foram notados poucos os casos em que os níveis de significância (p) em função da repetibilidade das amostras ficaram abaixo do limite esperado ( $p > 0,05$ ), indicando repetibilidade satisfatória da equipe sensorial. Estes valores foram encontrados para cor amarela (provador 14), brilho (provador 5 e 13), viscosidade (provador 5), presença de partículas (provadores 7 e 14), aroma de pêssego e aroma de doce (provador 6), aroma ácido (provadores 5 e 7), aroma cozido (provadores 2 e 12), acidez (provadores 5 e 13), sabor de pêssego cozido (provadores 2, 12 e 13), sabor de chá preto (provadores 8, 9 e 11), viscosidade (provador 14), corpo (provadores 4 e 7) e cremosidade (provadores 1 e 6).

Dos 14 provadores treinados foram selecionados 13 provadores para a equipe definitiva da análise descritiva quantitativa. O provador 5 apresentou um maior número de respostas fora dos limites esperados, tanto para a discriminação das amostras ( $P < 0,50$ ) quanto para a repetibilidade ( $p > 0,05$ ), não sendo selecionado para prosseguir na equipe definitiva.

Os provadores também foram avaliados em relação ao consenso com a equipe através de gráficos das notas dadas nas três repetições por cada provador em cada atributo, sendo os resultados obtidos considerados satisfatórios, indicando um bom consenso da equipe definitiva.

### 5.5.3. ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA

Os 13 provadores selecionados para a equipe da Análise Descritiva Quantitativa avaliaram os 20 termos descritores em 3 repetições, utilizando a mesma ficha da seleção (Figura 11) e definições descritas na tabela 9, para as 6 amostras estudadas (Sacarose (1); Sucralose (2); Neotame (3); Estévia com 40% de Rebaudiosídeo A (4); Estévia com 95% de Rebaudiosídeo A (5); *Blend* de Acessulfame/Sucralose/Neotame (100:50:1) (6)), nas concentrações definidas pela equivalência de doçura, de forma monádica.

Na tabela 12 é possível verificar os resultados da Análise de Variância e Teste de Média de Tukey para os termos descritores avaliados nas amostras.

Os resultados apresentados na tabela 12 consistem nas médias obtidas pela equipe, nas três repetições, para os termos descritores, em relação a aparência, aroma, sabor e textura, em cada amostra.

TABELA 12. MÉDIAS DE TUKEY\* DA EQUIPE DE ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS TERMOS DESCRITORES SENSORIAIS AVALIADOS.

ATRIBUTO	SACAROSE	SUCRALOSE	NEOTAME	ESTÉVIA 40% REB. A	ESTÉVIA 95% REB. A	BLEND	DMS**
<b>APARÊNCIA</b>							
<b>COR AMARELA</b>	5,63 <sup>a</sup>	5,29 <sup>b</sup>	5,45 <sup>ab</sup>	5,38 <sup>ab</sup>	5,40 <sup>ab</sup>	5,33 <sup>ab</sup>	0,31
<b>BRILHO</b>	5,87 <sup>b</sup>	5,86 <sup>b</sup>	5,94 <sup>ab</sup>	6,22 <sup>a</sup>	6,01 <sup>ab</sup>	5,90 <sup>b</sup>	0,32
<b>VISCOSIDADE</b>	4,58 <sup>a</sup>	4,24 <sup>ab</sup>	4,06 <sup>ab</sup>	3,93 <sup>b</sup>	4,06 <sup>ab</sup>	4,29 <sup>ab</sup>	0,60
<b>PRES. DE PARTICULAS</b>	3,93 <sup>a</sup>	3,79 <sup>ab</sup>	3,50 <sup>abc</sup>	3,44 <sup>bc</sup>	3,20 <sup>c</sup>	3,64 <sup>abc</sup>	0,44
<b>AROMA</b>							
<b>AROMA DE PÊSSEGO</b>	5,52 <sup>a</sup>	5,32 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	5,12 <sup>a</sup>	5,42 <sup>a</sup>	5,18 <sup>a</sup>	0,52
<b>AROMA DOCE</b>	4,23 <sup>a</sup>	4,06 <sup>a</sup>	3,93 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	4,05 <sup>a</sup>	4,13 <sup>a</sup>	0,54
<b>AROMA ÁCIDO</b>	2,52 <sup>a</sup>	2,28 <sup>a</sup>	2,55 <sup>a</sup>	2,54 <sup>a</sup>	2,41 <sup>a</sup>	2,53 <sup>a</sup>	0,42
<b>AROMA COZIDO</b>	4,24 <sup>a</sup>	4,35 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	4,18 <sup>a</sup>	4,27 <sup>a</sup>	4,44 <sup>a</sup>	0,41
<b>SABOR</b>							
<b>SABOR DE PÊSSEGO</b>	5,38 <sup>a</sup>	4,76 <sup>bc</sup>	4,62 <sup>c</sup>	4,43 <sup>c</sup>	4,71 <sup>bc</sup>	5,11 <sup>ab</sup>	0,46
<b>GOSTO DOCE</b>	4,16 <sup>b</sup>	4,32 <sup>b</sup>	5,17 <sup>a</sup>	4,16 <sup>b</sup>	4,18 <sup>b</sup>	5,24 <sup>a</sup>	0,53
<b>RESIDUAL DOCE</b>	0,66 <sup>d</sup>	1,53 <sup>c</sup>	4,48 <sup>a</sup>	3,14 <sup>b</sup>	3,17 <sup>b</sup>	2,56 <sup>b</sup>	0,66
<b>GOSTO AMARGO</b>	0,33 <sup>c</sup>	0,42 <sup>c</sup>	0,52 <sup>c</sup>	4,04 <sup>a</sup>	2,76 <sup>b</sup>	0,33 <sup>c</sup>	0,59
<b>RESIDUAL AMARGO</b>	0,22 <sup>c</sup>	0,52 <sup>c</sup>	0,60 <sup>c</sup>	4,22 <sup>a</sup>	2,97 <sup>b</sup>	0,31 <sup>c</sup>	0,60
<b>ACIDEZ</b>	2,05 <sup>ab</sup>	1,71 <sup>b</sup>	2,08 <sup>ab</sup>	2,11 <sup>a</sup>	2,18 <sup>a</sup>	1,95 <sup>ab</sup>	0,39
<b>SABOR COZIDO</b>	4,30 <sup>a</sup>	4,12 <sup>ab</sup>	4,22 <sup>a</sup>	3,77 <sup>b</sup>	4,19 <sup>ab</sup>	4,32 <sup>a</sup>	0,43
<b>ADSTRINGÊNCIA</b>	2,09 <sup>ab</sup>	1,73 <sup>b</sup>	2,12 <sup>ab</sup>	2,41 <sup>a</sup>	2,37 <sup>a</sup>	1,91 <sup>b</sup>	0,40
<b>SABOR CHÁ PRETO</b>	2,03 <sup>b</sup>	2,04 <sup>b</sup>	2,24 <sup>ab</sup>	2,50 <sup>a</sup>	2,40 <sup>ab</sup>	2,09 <sup>b</sup>	0,37

Continuação da tabela 12.

\* Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa entre si aa  $p \leq 0,05$  pelo teste de médias de Tukey.

\*\* Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

<b>TEXTURA</b>							
<b>VISCOSIDADE</b>	3,93 <sup>a</sup>	3,61 <sup>ab</sup>	3,46 <sup>b</sup>	3,50 <sup>b</sup>	3,43 <sup>b</sup>	3,75 <sup>ab</sup>	0,35
<b>CORPO</b>	3,80 <sup>a</sup>	3,35 <sup>b</sup>	3,41 <sup>ab</sup>	3,43 <sup>ab</sup>	3,18 <sup>b</sup>	3,46 <sup>ab</sup>	0,41
<b>CREMOSIDADE</b>	2,91 <sup>a</sup>	2,66 <sup>abc</sup>	2,51 <sup>bc</sup>	2,45 <sup>bc</sup>	2,38 <sup>c</sup>	2,76 <sup>ab</sup>	0,37

### 5.5.3.1. Aparência

Na aparência, foi verificada diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras nos quatro termos descritores avaliados: Cor amarela, brilho, viscosidade aparente e presença de partículas.

No atributo cor amarela, as amostras preparadas com sucralose apresentou diferença significativa em relação à sacarose, não diferindo das demais amostras. Para o atributo brilho, a amostra adoçada com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A apresentou maior valor, diferindo das amostras adoçadas com sacarose, sucralose e *blend* que não diferiram entre si. As amostras preparadas com sacarose e estévia com 40% de rebaudiosídeo A diferiram significativamente entre si e não diferiram das demais amostras, quanto ao atributo de viscosidade aparente, sendo que a amostra com estévia com 40% de rebaudiosídeo apresentou menor valor. No atributo de presença de partículas, a amostra de sacarose apresentou maior valor diferindo das amostras adoçadas com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e da amostra de estévia com 95% de Rebaudiosídeo A, que apresentou menor valor e diferenciou-se também da amostra adoçada com sucralose.

No estudo realizado por CARDOSO e BOLINI (2008), verificou que a amostra de néctar de pêsego preparada com sacarose obteve maior média para viscosidade aparente, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das demais amostras. Resultado diferente do encontrado no presente estudo onde a sacarose diferenciou-se apenas da estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e diferente do estudo realizado por FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga que não encontrou diferença significativa entre as amostras para este atributo. Os demais termos descritores, como brilho e cor amarela não apresentaram diferença significativa, assim como no estudo com néctar de pitanga de FREITAS e BOLINI (2013).

### 5.5.3.2. Aroma

Com relação aos termos descritores de aroma, as amostras de néctar de pêsego não diferiram significativamente ( $p \geq 0,05$ ) quanto aos quatro termos descritores avaliados, sendo, aroma de pêsego, aroma doce, aroma ácido e aroma de pêsego cozido.

No estudo de CARDOSO e BOLINI (2008), também com néctar de pêssego, os resultados apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras preparadas com diferentes edulcorantes. Os termos descritores, em comum com o presente estudo, que apresentaram diferença significativa foram aroma de pêssego em calda e aroma doce. O aroma de pêssego em calda, similar ao aroma de pêssego cozido do atual estudo, também apresentou valor maior para a sacarose diferindo da amostra adoçada com sucralose. A estévia apresentou menor valor diferindo das demais amostras. Diferente deste estudo, para o atributo de aroma doce, o estudo de CARDOSO e BOLINI (2008), apresentou diferença significativa entre as amostras adoçadas com sacarose e sucralose e estévia, sendo que amostras de sucralose e estévia não se diferiram apresentando valor menor ao da sacarose.

O estudo de FREITAS e BOLINI (2013), também não apresentou diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os termos descritores de aroma para as amostras de néctar de pitanga adoçadas com sacarose, sucralose, neotame, estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e estévia com 95% de Rebaudiosídeo A. O procedimento de preparo das amostras seguiu o mesmo padrão diferindo apenas em concentração e doçura.

É possível sugerir que os edulcorantes estudados não influenciaram os termos descritores de aroma do néctar de pêssego nas condições de preparo e formulações utilizadas neste estudo. No entanto, a alteração na formulação e procedimentos de preparo, com utilização de processos térmicos, como a pasteurização utilizada no preparo das amostras de néctar de pêssego estudadas por CARDOSO e BOLINI (2008) pode influir nas alterações do aroma com a utilização de diferentes edulcorantes.

### **5.5.3.3. Sabor**

Com relação aos termos descritores de sabor, observou-se alteração substancial na substituição da sacarose por edulcorantes no néctar de pêssego, apresentando diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os termos descritores avaliados: Sabor de pêssego, gosto doce, residual doce, gosto amargo, residual amargo, acidez, sabor de pêssego cozido, adstringência, sabor de chá preto.

Em relação ao atributo sabor de pêsego, a maior média foi observada para a amostra de néctar de pêsego adoçado com sacarose, não diferenciando da amostra adoçada com *blend*. A amostra adoçado com *blend* diferiu significativamente das amostras de neotame e estévia com 40% de rebaudiosídeo A, sendo as demais semelhantes entre si. Resultado semelhante ao estudo de CARDOSO e BOLINI (2008) com néctar de pêsego onde a sacarose obteve maior média e diferenciou-se das demais amostras quanto ao atributo sabor de pêsego.

O atributo doce apresentou-se mais intenso para as amostras adoçadas com neotame e *blend*, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) em relação as demais amostras e não diferindo entre si. No estudo de FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga, o resultado para neotame foi semelhante, incluindo a amostra adoçada com estévia com 95% de Rebaudiosídeo A. Resultado diferente foi encontrado por CARDOSO e BOLINI (2008), onde a amostra de néctar de pêsego preparada com sacarose apresentou maior média para doçura, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das demais.

Em relação ao residual doce, a amostra de neotame apresentou maior média, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das demais amostras. Em seguida estão às amostras adoçadas com estévia com 40% e 95% de rebaudiosídeo A e *blend*, não diferindo entre si. A amostra de sacarose, seguida da amostra com sucralose apresentaram as menores médias para este atributo, ainda assim apresentando diferença significativa entre si. Resultado semelhante encontrado por FREITAS e BOLINI (2013), onde a amostra de néctar de pitanga adoçado com neotame apresentou maior média e as amostras de sacarose e sucralose apresentaram os menores valores para residual doce.

Para os termos descritores gosto amargo e residual amargo foi encontrada diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras adoçadas com estévia. A amostra de estévia com 40% de Rebaudiosídeo A apresentou maior média para os dois termos descritores. As demais amostras apresentaram valores bastante inferiores e não apresentaram diferença significativa entre si para os dois termos descritores, os valores encontrados para estas amostras sugerem o gosto amargo e residual amargo proveniente da própria fruta. Nos estudos de CARDOSO e BOLINI (2008) com néctar de pêsego e FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga foram encontrados resultados semelhantes, onde as amostras adoçadas com estévia obtiveram médias superiores diferindo das demais amostras, porém não apresentaram diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre as

diferentes concentrações de Rebaudiosídeo A. É importante observar que a diferença de Rebaudiosídeo A na estévia não interferiu nos demais termos descritores estudados, porém interferiu substancialmente nos termos descritores de amargor e residual amargo, reduzindo este valor com o aumento da concentração de rebaudiosídeo A na estévia quando utilizada na preparação de néctar de pêssego. Porém este resultado pode ser diferente de acordo com o produto, preparo e formulação, assim como comprovado no estudo de FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga.

Em relação ao atributo de acidez, as amostras adoçadas com estévia com 40 e 95% de Rebaudiosídeo A apresentaram maior média não diferindo significativamente ( $p \geq 0,05$ ) entre si e diferindo apenas da amostra adoçada com sucralose que apresentou menor média para este atributo. As demais amostras não diferiram entre si. Resultado contrário foi encontrado por CARDOSO e BOLINI (2008), onde a amostra de néctar de pêssego adoçada com sucralose apresentou maior média. No entanto no estudo de FREITAS e BOLINI (2013) não foi encontrada diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre as amostras de néctar de pitanga adoçada com diferentes edulcorantes, justificada pela alta acidez natural da própria fruta.

A amostra de néctar de pêssego adoçada com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A apresentou menor valor quanto ao atributo de sabor de pêssego cozido diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das amostras adoçadas com sacarose, neotame, e *blend*, talvez a alta intensidade de gosto amargo apresentada pela amostra preparada com Estévia com 40% de Rebaudiosídeo A, tenha contribuído de maneira negativa para a percepção do sabor de pêssego cozido.

Para o atributo adstringência as amostras adoçadas com estévia 40 e 95% de Rebaudiosídeo A apresentaram maior média diferindo das amostras adoçadas com sucralose e *blend*. O mesmo resultado também foi encontrado por FREITAS e BOLINI (2013) em néctar de pitanga e CARDOSO e BOLINI (2008) em néctar de pêssego.

O atributo sabor de chá preto avaliado foi superior para a amostra adoçada com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A, não diferindo das amostras adoçadas com estévia com 95% de Rebaudiosídeo A e neotame. Este resultado pode ser explicado pelo amargor encontrado no chá preto resultante de alta concentração de cafeína, podendo ser correlacionado com o amargor

proveniente da utilização da estévia. Os valores inferiores podem estar relacionados com o amargor natural da própria fruta.

#### **5.5.3.4. Textura**

A amostra de sacarose apresentou maior valor para viscosidade, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das amostras adoçadas com estévia 40 e 95% de Rebaudiosídeo A e Neotame que apresentaram menor valor. As demais amostras não apresentaram diferença significativa. Para o atributo corpo a sacarose apresentou diferença significativa em relação a sucralose e estévia com 95% de rebaudiosídeo A, não havendo diferença significativa entre as demais amostras.

Resultado encontrado também por CARDOSO E BOLINI (2008) em néctar de pêssago, onde a sacarose apresentou média superior para o atributo corpo.

O estudo de FREITAS e BOLINI (2013) não encontrou diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) para os termos descritores de textura.

Por meio do gráfico aranha, apresentado na figura 23, é possível visualizar de forma mais facilitada, as médias dos termos descritores avaliados no néctar de pêssago na análise descritiva quantitativa.

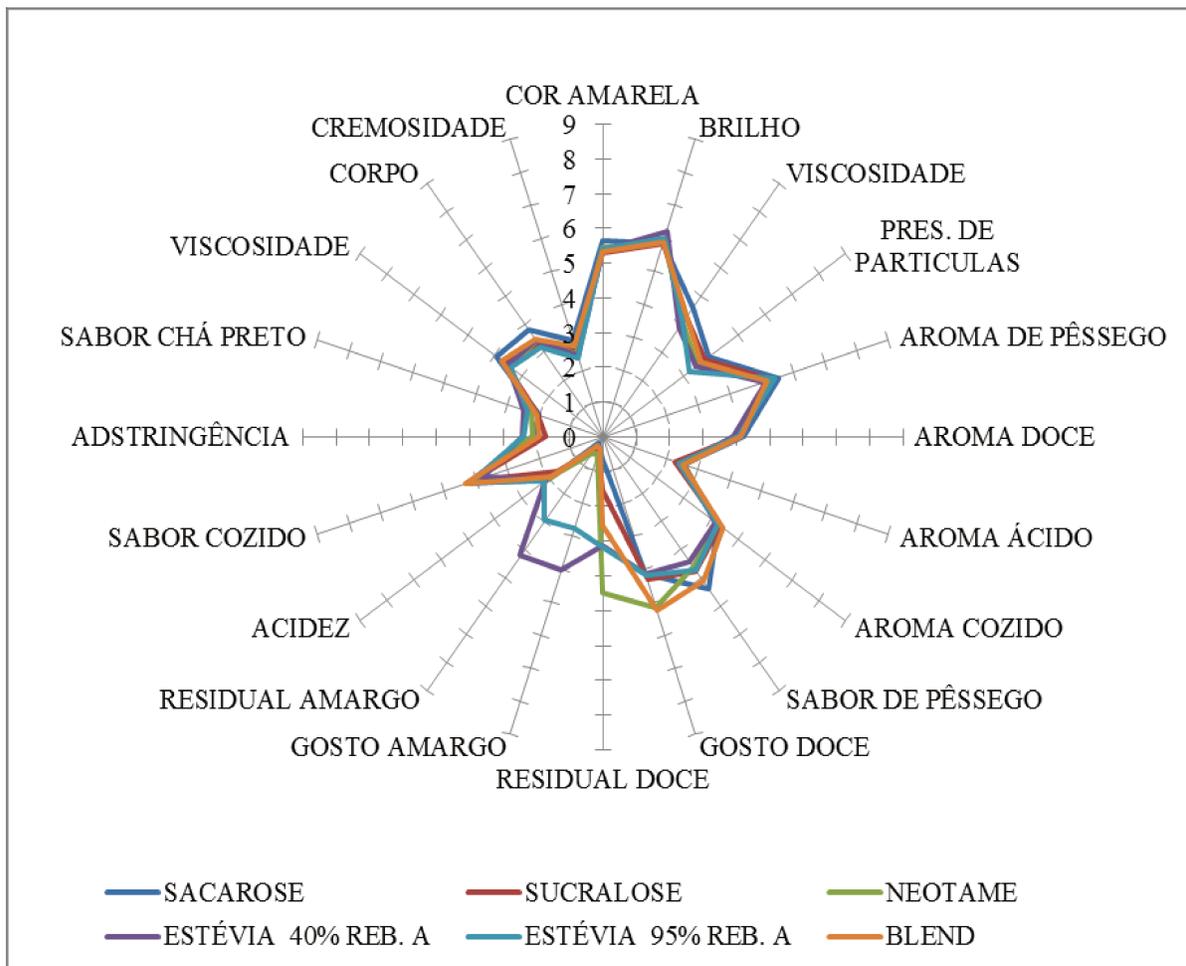


FIGURA 23. GRÁFICO ARANHA DAS MÉDIAS DA EQUIPE DE ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA DE NÉCTAR DE PÊSEGO PARA OS TERMOS DESCRITORES SENSORIAIS AVALIADOS.

Por meio do gráfico aranha foi possível visualizar as semelhanças e diferenças no perfil sensorial das amostras representados pelas respectivas linhas. Observou-se que as amostras adoçadas com sacarose e sucralose apresentam perfil sensorial semelhante apresentando proximidade em praticamente todos os termos descritores avaliados.

Os termos descritores de aparência, aroma e textura e os termos descritores de sabor, acidez, sabor de pêsego cozido, adstringência e sabor de chá preto, apresentaram alta semelhança para todas as amostras estudadas quando analisadas pelo gráfico aranha. No entanto, os termos descritores que apresentaram maior diferença foram sabor de pêsego, destacando-se

para as amostras adoçadas com sacarose e *blend*, gosto doce destacado pelo neotame e *blend*, residual doce destacado na amostra de neotame, seguido pelas amostras adoçadas com estévia 40% e 95% de Rebaudiosídeo A, gosto amargo destacado na amostra de estévia 40% de Rebaudiosídeo A, seguida pela amostra de estévia 95% de Rebaudiosídeo A, residual amargo destacando as mesmas amostras. Estes resultados foram comprovados pela análise de médias de tukey.

Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga, onde a amostra preparada com neotame também se destaca por obter maior média para doçura e sabor residual doce e a amostra preparada com estévia com 40 % de rebaudiosídeo A se destacou por obter maior média para amargor e sabor residual amargo apesar de não diferir significativamente da amostra de estévia com 95 % de rebaudiosídeo.

Estes resultados mostram que os edulcorantes podem interagir de maneira diferente de acordo com o produto e até sua formulação, ressaltando a importância em estudá-los em diferentes matrizes.

Os termos descritores indesejáveis como amargor e sabores residuais podem diminuir a percepção de termos descritores sensoriais como o sabor da fruta, descaracterizando o produto (BRITO, 2009). Uma maneira de diminuir os efeitos indesejáveis seria trabalhar a combinação de atributos diminuindo as altas médias de alguns termos descritores. Dentro deste contexto, a amostra de néctar de pêssigo adoçada com a combinação de acessulfame -k /sucralose/neotame (100:50;1) apresentou bons resultados quando comparado a sacarose e sucralose, apresentando apenas altas nas médias gosto doce. CADENA E BOLINI (2012) também observaram grande similaridade da amostra adoçada com o *blend* de acessulfame -k /sucralose/neotame (100:50;1) com a amostra adoçada com sacarose.

Nas figuras 24 e 25 estão ilustrados os gráficos dos resultados obtidos na análise descritiva quantitativa, submetidos à análise de componentes principais. Por meio destes gráficos é possível observar a proximidade das amostras e a influência de cada atributo.

Os gráficos da análise de componentes principais mostraram que os componentes principais 1, 2 e 3 representaram 68,25 % da variabilidade ocorrida entre as amostras.

No gráfico que representa a análise de componentes principais, os vetores que tem medidas mais distantes de zero correspondem a variáveis com maior influência sobre o valor do componente principal, enquanto que os vetores mais próximos de zero indicam variáveis com pequena influência sobre o valor do componente principal. Além disso, vetores próximos entre si indicam que provavelmente exista correlação positiva entre os termos descritores por eles representados, a direção oposta dos vetores indica que provavelmente há uma correlação negativa entre os termos descritores (MUÑOZ *et al.*, 1992).

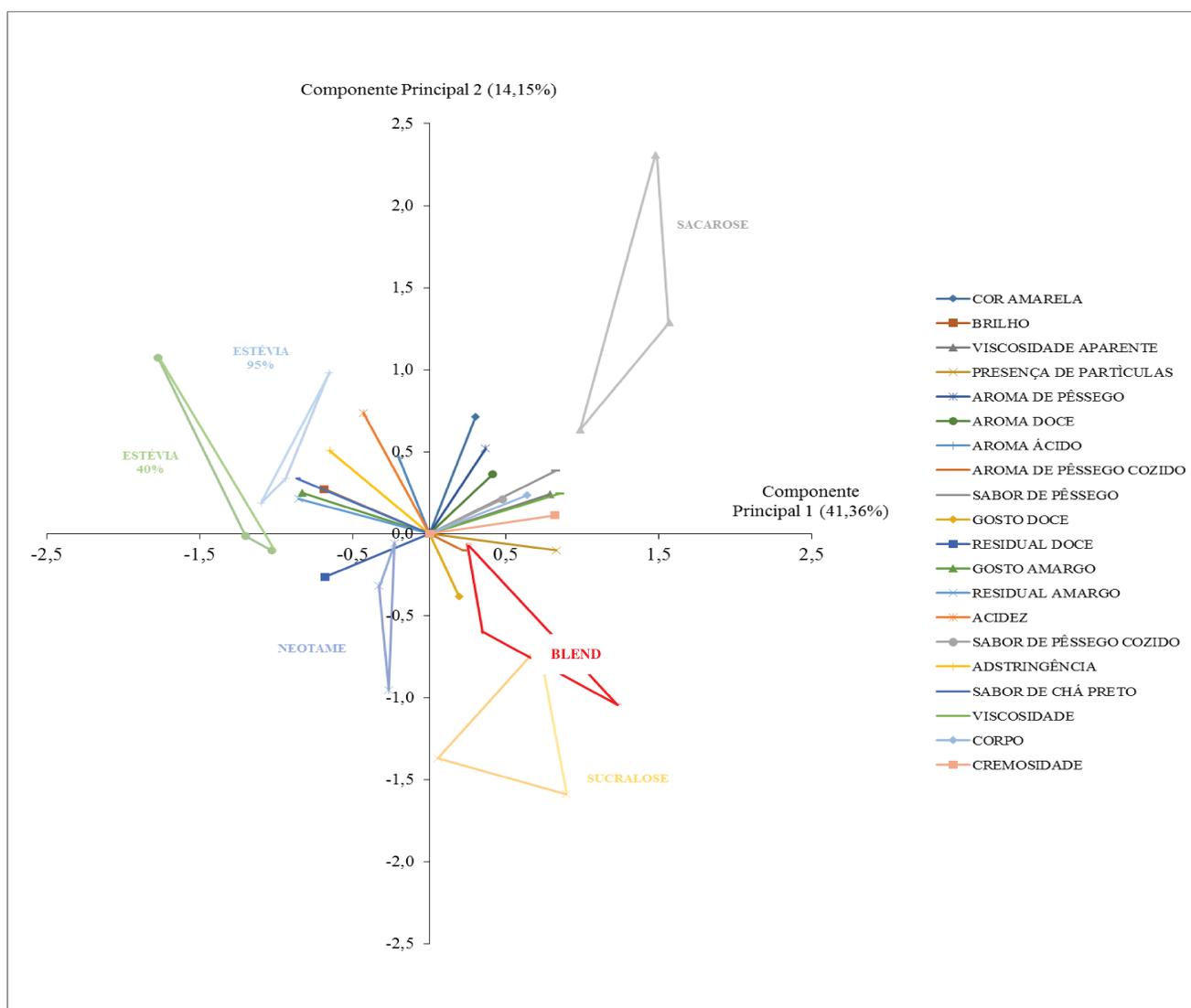
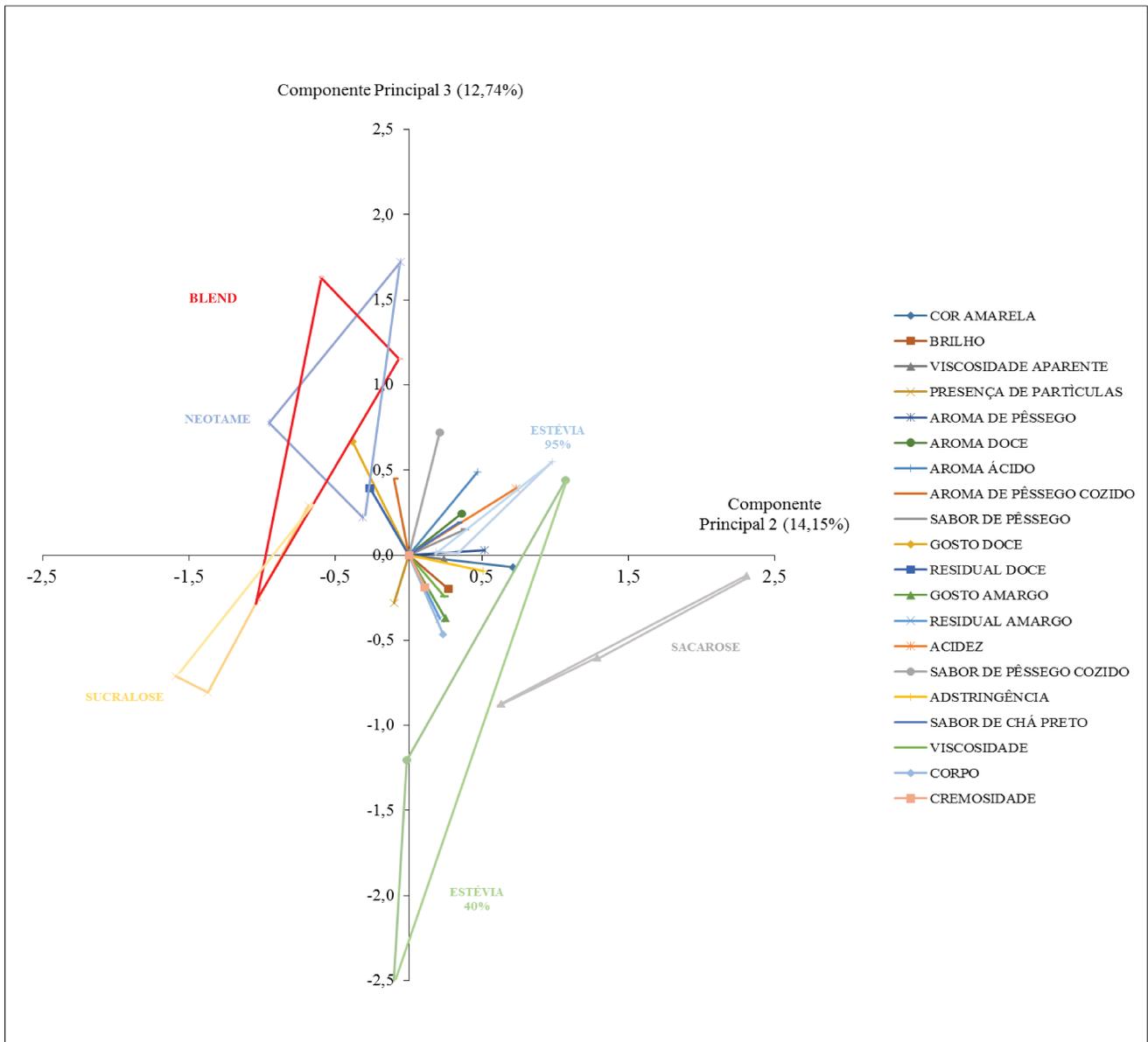


FIGURA 24. FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA A ANÁLISE DESCRITIVA Q **BLEND** TIVA: CP1 X CP2.



**FIGURA 25. FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA A ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA: CP2 X CP3 .**

O gráfico representado na Figura 25 ilustra as relações entre as amostras e os vetores que representam os termos descritores estudados utilizando mais uma dimensão (Componente Principal 3), reforçando as considerações extraídas da análise de componentes principais mostrada na figura 24.

O coeficiente de correlação positivo entre os termos descritores pode interferir positivamente realçando ou melhorando a percepção de um dos termos descritores. Já o grau de correlação negativo pode interferir negativamente interferindo a percepção de um atributo. Neste estudo foi verificada alta correlação positiva entre os vetores sabor de pêssego e viscosidade aparente (0,81), sabor de pêssego e viscosidade (0,81), gosto amargo e residual amargo (0,99), corpo e viscosidade (0,81), cremosidade e viscosidade (0,89) e corpo e cremosidade (0,83). Não foi verificada alta correlação negativa entre os termos descritores.

Nas figuras 24 e 25, a proximidade dos pontos que representam as amostras demonstra boa repetibilidade e a proximidade demonstra a similaridade ou diferença entre as amostras. Sendo assim, o gráfico demonstra repetibilidade satisfatória e apresentou similaridade entre as amostras adoçadas com *blend* e sucralose e as amostras adoçadas com estévia com 40% de reabudiosídeo A e estévia com 95% de reabudiosídeo A, também foi encontrada uma associação entre as amostras adoçadas com *blend* e neotame analisada através das componentes principais 2 e 3 podendo ser observada na figura 25. As amostras adoçadas com sacarose e neotame encontram-se mais afastadas das demais amostras, indicando maior distinção. Resultado semelhante foi encontrado por CARDOSO e BOLINI (2008) onde a sacarose encontrou-se afastada das demais amostras de néctar de pêssego. No estudo de FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga, as amostras de adoçadas com estévia apresentam semelhança e o neotame apresentou-se afastado das demais amostras, porém a sacarose e a sucralose apresentaram semelhanças na sua proximidade.

A amostra de sacarose mostrou-se influenciada pelos termos descritores de sabor de pêssego, cor amarela, aroma de pêssego, aroma doce, viscosidade aparente, viscosidade e corpo. Apesar disto, os termos descritores de aroma de pêssego e aroma doce não se diferenciaram significativamente ( $p \geq 0,05$ ) para as demais amostras pelo teste de médias de Tukey. CARDOSO e BOLINI (2008) também associaram os termos descritores de viscosidade aparente e corpo à amostra adoçada com sacarose. As amostras adoçadas com sucralose e *blend* foram associadas aos termos descritores aroma de pêssego cozido e ao atributo gosto doce que também caracteriza amostra adoçada com neotame, juntamente com o atributo residual doce. A proximidade da amostra adoçada com *blend* e neotame está ilustrada na figura 25. FREITAS e BOLINI (2013) também associaram o atributo gosto doce a amostra adoçada com neotame. Já as amostras

adoçadas com estévia 40% com Rebaudiosídeo A e estévia 95% com Rebaudiosídeo A estão associadas aos termos descritores: residual amargo, gosto amargo, sabor de chá preto, brilho, adstringência e acidez. Resultado análogo encontrado por FREITAS e BOLINI (2013), onde as amostras de estévia foram associadas aos termos descritores de aroma ácido, gosto amargo, sabor residual amargo, acidez e adstringência. CARDOSO e BOLINI (2008) também encontraram os termos descritores de gosto amargo e residual amargo às amostras de néctar de pêssego adoçadas com estévia.

O gráfico aranha (Figura 23) e a análise de componentes principais (Figuras 24 e 25) apresentaram resultados condizentes com os encontrados pelo teste de médias de Tukey, mas apenas apontam similaridades e diferenças que só podem ser confirmadas, significativamente ( $p \leq 0,05$ ), pela análise de variância e pelo teste de médias de Tukey (Tabela 12).

Os resultados da análise descritiva quantitativa do néctar de pêssego mostraram que as amostras preparadas com sucralose, e blend de acesulfame-K/sucralose/neotame (100:50:1) possuem perfil sensorial mais próximo da amostra preparada com sacarose. A amostra adoçada com sucralose apresentou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) em relação a amostra de sacarose para os termos descritores cor amarela, sabor de pêssego, residual doce e corpo e a amostra com *blend* se diferenciou apenas para os termos descritores de doçura e residual doce.

A amostra preparada com neotame se destacou pelos termos descritores de doçura e sabor residual doce e as amostras preparadas com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e estévia com 95% de Rebaudiosídeo A se destacaram pelos descritores amargor e sabor residual amargo. Resultado semelhante ao encontrado por FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga, onde a sucralose foi a amostra mais próxima da sacarose e as amostras com neotame e estévia se destacaram pelos mesmos termos descritores citados no presente trabalho.

## **5.6. ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE**

A análise de tempo-intensidade das amostras de néctar de pêssego foi realizada para o estímulo doce e amargo separadamente, para verificar a influência dos diferentes edulcorantes nesses estímulos que apresentaram maior relevância na análise descritiva quantitativa diferença entre as amostras.

### 5.6.1. TREINAMENTO E SELEÇÃO DA EQUIPE DE PROVADORES PARA O ESTÍMULO DOCE

Participaram do treinamento e seleção da equipe definitiva, para análise de tempo-intensidade do estímulo doce em néctar de pêssego, 15 provadores inicialmente pré-selecionados pela análise sequencial de Wald (AMERINE *et al.*, 1965).

Os provadores pré-selecionados participaram do treinamento que consistiu na apresentação da referência de máximo para este estímulo e na realização de alguns testes para familiarização com o programa utilizado em três sessões. Nas análises de seleção foram utilizadas as 6 amostras de néctar de pêssego preparadas com os diferentes edulcorantes e apresentadas de forma monádica em três repetições. Os provadores foram avaliados quanto à habilidade em discriminar as amostras ( $p$  de  $F_{amostra} < 0,50$ ) e a repetibilidade ( $p$  de  $F_{repetição} > 0,05$ ) de cada parâmetro da curva tempo-intensidade avaliado e o consenso com a equipe.

Os resultados obtidos na análise de variância (ANOVA) para  $p$  de  $F_{amostra}$  e  $p$  de  $F_{repetição}$  para cada provador em relação a cada parâmetro estão apresentados nas tabelas 13 e 14, respectivamente.

**TABELA 13. NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO DAS AMOSTRAS (P DE F AMOSTRA) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE.**

<b>PARÂMETROS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>INTENSIDADE MÁXIMA</b> (I <sub>max</sub> )	0,04	0,00	0,26	0,00	0,02	0,07	0,00	0,01	0,28	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36
<b>TEMPO DA</b> <b>INTENSIDADE MÁXIMA</b> (T <sub>imax</sub> )	0,09	0,00	0,58	0,14	0,73	0,10	0,06	0,20	0,87	0,43	0,27	0,57	0,49	0,06	0,95
<b>TEMPO TOTAL</b> (T <sub>total</sub> )	0,00	0,00	0,11	0,04	0,03	0,80	0,00	0,03	0,02	0,21	0,02	0,13	0,00	0,01	0,53
<b>ÁREA</b> (Area)	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,27	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,27

**TABELA 14. NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA REPETIBILIDADE (P DE F REPETIÇÃO) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE.**

<b>PARÂMETROS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>INTENSIDADE MÁXIMA</b> (I <sub>max</sub> )	0,69	0,46	0,01	0,11	0,17	0,04	0,61	0,23	0,35	0,59	0,93	0,05	0,81	0,08	0,15
<b>TEMPO DA</b> <b>INTENSIDADE MÁXIMA</b> (T <sub>imax</sub> )	0,02	0,58	0,28	0,42	0,49	0,83	0,12	0,38	0,35	0,05	0,03	0,46	0,64	0,01	0,29
<b>TEMPO TOTAL</b> (T <sub>total</sub> )	0,15	0,39	0,02	0,69	0,30	0,07	0,49	0,03	0,35	0,70	0,78	0,68	0,48	0,40	0,75
<b>ÁREA</b> (Area)	0,60	0,79	0,00	0,98	0,56	0,57	0,29	0,03	0,55	0,67	0,85	0,43	0,66	0,59	0,77

Na Tabela 13 foi possível verificar que foram poucos os resultados superiores ao limite desejado ( $p < 0,50$ ) para  $F_{amostra}$ , e o atributo que mais obteve respostas não desejadas foi tempo da intensidade máxima ( $T_{max}$ ). O mesmo resultado foi encontrado por CARDOSO e BOLINI (2008) com néctar de pêsego e por FREITAS e BOLINI (2013) em néctar de pitanga. Na tabela 14 também foram observado poucos os resultados inferiores as limite desejado ( $p > 0,05$ ) para  $F_{repetição}$ , indicando repetibilidade satisfatória da equipe sensorial.

No entanto, os provadores 3 e 8, que apresentaram maior número de respostas fora do limite esperado para a repetibilidade ( $p > 0,05$ ), e o provador 15 que apresentou maior número de respostas fora do limite esperado para a discriminação das amostras ( $p < 0,50$ ) não foram selecionados para prosseguir na equipe definitiva.

Os provadores também foram avaliados em relação ao consenso com a equipe através de gráficos das notas dadas nas três repetições por cada provador em cada atributo, sendo os resultados obtidos considerados satisfatórios, indicando um bom consenso da equipe definitiva. Desta forma, 12 provadores foram selecionados para compor a equipe definitiva para a análise tempo-intensidade para o estímulo doce, por apresentarem habilidade em discriminar as amostras e boa repetibilidade dos resultados e consenso com a equipe.

#### **5.6.2. ANÁLISE DE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE**

Os 12 provadores selecionados para a equipe definitiva da análise tempo-intensidade avaliaram as 6 amostras de néctar de pêsego preparadas com os diferentes edulcorantes de forma monádica em três repetições.

Na tabela 15 é possível verificar as os resultados da Análise de Variância e Teste de Média de Tukey para os termos descritores avaliados nas amostras para o estímulo doce.

**TABELA 15. MÉDIAS DE TUKEY\* DA EQUIPE DE ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE EM NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS PARÂMETROS AVALIADOS.**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>SACAROSE</b>	<b>SUCRALOSE</b>	<b>NEOTAME</b>	<b>ESTÉVIA 40% REB. A</b>	<b>ESTÉVIA 95% REB. A</b>	<b>BLEND</b>	<b>DMS**</b>
<b>INTENSIDADE MÁXIMA (I<sub>max</sub>)</b>	4,64 <sup>d</sup>	5,25 <sup>c</sup>	6,31 <sup>a</sup>	5,85 <sup>b</sup>	6,02 <sup>ab</sup>	6,36 <sup>a</sup>	0,44
<b>TEMPO DA INTENSIDADE MÁXIMA (T<sub>I<sub>max</sub></sub>)</b>	15,15 <sup>a</sup>	15,56 <sup>a</sup>	15,53 <sup>a</sup>	16,05 <sup>a</sup>	15,54 <sup>a</sup>	16,00 <sup>a</sup>	1,50
<b>TEMPO TOTAL (T<sub>total</sub>)</b>	24,76 <sup>b</sup>	28,67 <sup>b</sup>	33,26 <sup>a</sup>	34,40 <sup>a</sup>	34,77 <sup>a</sup>	34,19 <sup>a</sup>	3,94
<b>ÁREA (Area)</b>	66,77 <sup>c</sup>	92,88 <sup>b</sup>	127,59 <sup>a</sup>	118,03 <sup>a</sup>	130,23 <sup>a</sup>	129,28 <sup>a</sup>	16,02

\* Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa entre si a  $p \leq 0,05$  pelo teste de médias de Tukey.

\*\* Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

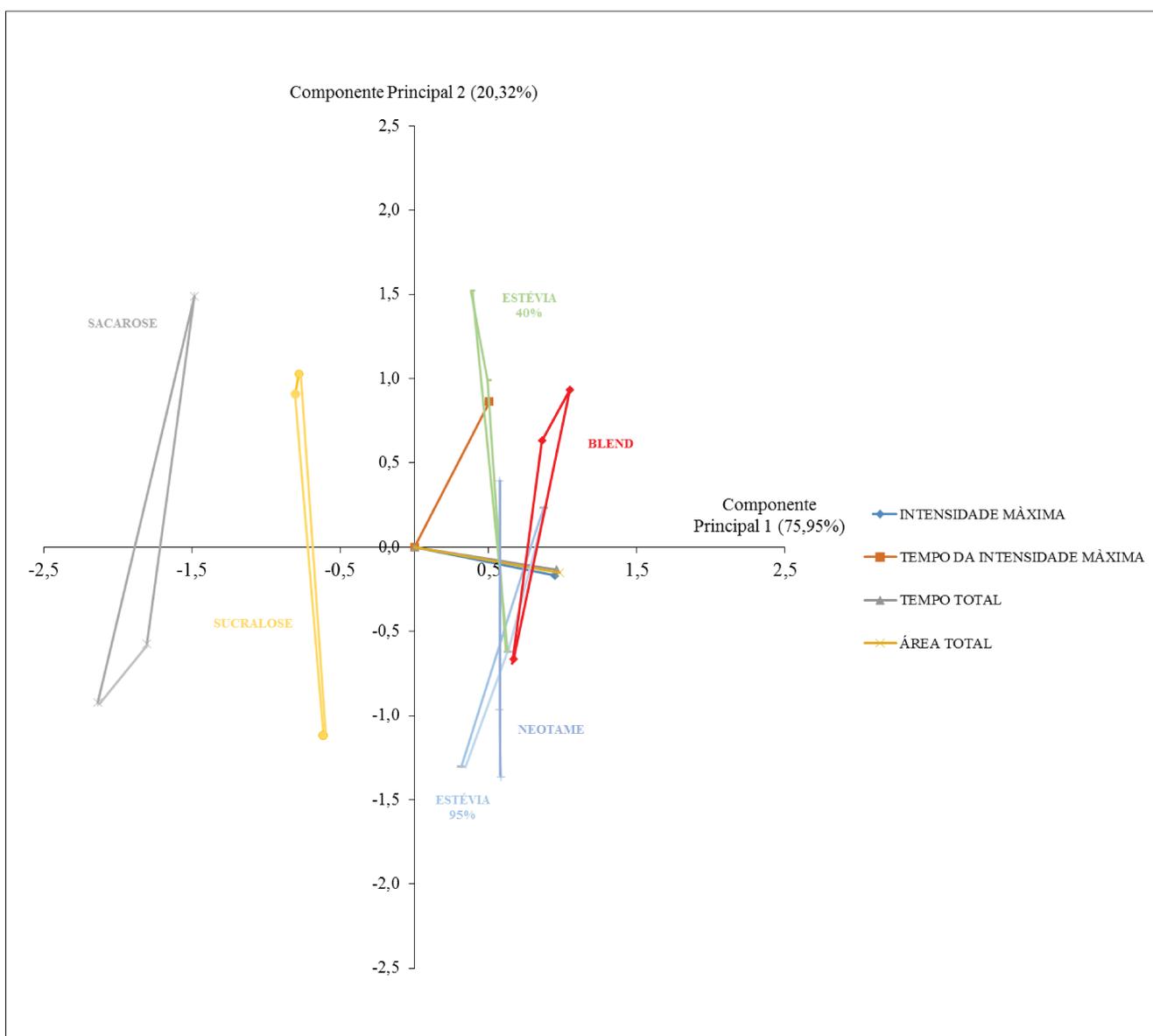
A análise da Tabela 15 permitiu verificar que as amostras não diferiram significativamente ( $p \geq 0,05$ ) quanto ao tempo da intensidade máxima ( $T_{max}$ ), indicando não haver diferença no tempo para percepção da intensidade máxima do estímulo. Resultado análogo encontrado por FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga. Quanto aos parâmetros intensidade máxima ( $I_{max}$ ), área do estímulo ( $A_{area}$ ) e tempo total do estímulo ( $T_{tot}$ ) a amostra que apresentou maior média foi a amostra adoçada com neotame, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das amostras adoçadas com sacarose e sucralose. No parâmetro intensidade máxima a amostra adoçada com neotame diferenciou-se significativamente também da amostra de estévia com 40% de Rebaudiosídeo A que obteve menor média entre as duas, fato que pode ser explicado pelo amargor mais intenso detectado também pela análise descritiva quantitativa que pode interferir na percepção do estímulo doce.

A amostra adoçada com sacarose obteve menor média para os termos descritores intensidade máxima e área total, seguida pela amostra de sucralose que também diferiu das demais amostras. Para o parâmetro tempo total as amostras de sacarose e sucralose apresentaram-se semelhantes. Este resultado indica semelhança no perfil tempo-intensidade da sucralose em relação a sacarose não sendo caracterizadas pelo intensidade e estímulo doce.

FREITAS e BOLINI (2013) encontraram resultados semelhantes onde a amostra de néctar de pitanga adoçada com neotame também apresentou maior média, porém diferenciando significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das amostras adoçadas com estévia e as amostras de sacarose e sucralose também apresentaram menores médias, no entanto apresentaram-se semelhantes entre si. No estudo de CARDOSO e BOLINI (2008) a maior média foi encontrada para a amostra adoçada com estévia, porém neste estudo não foi utilizado o neotame como substituto da sacarose.

No estudo com néctar de manga, CADENA e BOLINI (2012) encontraram resultado semelhante para as amostras adoçadas *blend* e estévia obtiveram as maiores médias, diferindo apenas para amostra de neotame que apresentou semelhança com as amostras de sacarose e sucralose. Esta diferença pode estar associada à diferença entre as matrizes de aplicação dos edulcorantes.

Para melhor visualização dos resultados da análise tempo-intensidade do estímulo doce das amostras de néctar de pêsego, foi construído o gráfico de análise de componentes principais, representado na figura 26.



**FIGURA 26. FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSEGO PARA A ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO DOCE: CP1 X CP2.**

Os componentes principais 1 e 2 explicaram 96,26 % da variabilidade das amostras. A proximidade entre os pontos mostra a repetibilidade dos provadores e o comprimento dos vetores indicam que todos os parâmetros influenciaram o componente principal 1 e o parâmetro tempo da

intensidade máxima (T<sub>max</sub>) foi o que mais influenciou o componente principal 2. Resultado análogo foi encontrado por FREITAS e BOLINI (2013) em néctar de pitanga.

É possível observar que as amostras adoçadas com sacarose e sucralose apresentaram-se distantes entre si e das demais amostras, caracterizando perfis diferentes para o estímulo doce. As demais amostras estão próxima uma das outras caracterizando semelhança entre as mesmas. Esses resultados complementam os resultados obtidos na análise de médias de Tukey.

A proximidade das amostras aos vetores permitiu associar as amostras adoçadas com neotame, *blend* e estévia com 95% de Rebaudiosídeo A com os parâmetros área total, tempo total e intensidade máxima. Tais amostras apresentaram maiores médias para estes parâmetros pelo teste de médias de Tukey, Já a amostra adoçada com estévia com 40 de Rebaudiosídeo A, que se diferenciou significativamente ( $p \leq 0,05$ ) no parâmetro intensidade máxima da amostra de neotame pelo teste de média de tukey, foi associada ao parâmetro tempo da intensidade máxima. Estas amostras se diferenciam da demais possivelmente por apresentarem doçura residual.

As amostras adoçadas com sacarose e sucralose encontraram-se opostas aos vetores, não sendo caracterizadas pelos parâmetros por eles representados, indicando que não se caracterizam pela alta intensidade ou duração do estímulo doce. Estas amostras apresentaram os menores valores de médias no teste de médias de Tukey. Resultado semelhante foi encontrado por CARDOSO e BOLINI (2008) em néctar de pêssego e FREITAS e BOLINI (2013) em néctar de pitanga.

Vetores próximos entre si indicam que possivelmente há correlação positiva entre os parâmetros por eles representados. Analisando a figura observa-se uma possível correlação entre os termos descritores Intensidade máxima, área total e tempo total. Esta informação foi confirmada pela análise dos coeficientes de correlação onde há correlação entre os parâmetros intensidade máxima e tempo total (0,87), intensidade máxima e área total e tempo total e área total (0,96), parâmetros onde foram contatadas as diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras. O parâmetro tempo da intensidade máxima não apresentou diferença significativa não possuindo correlação com os demais parâmetros.

O gráfico da figura 27 representa as curvas tempo-intensidade das amostras de néctar de pêssego relativas ao estímulo doce.

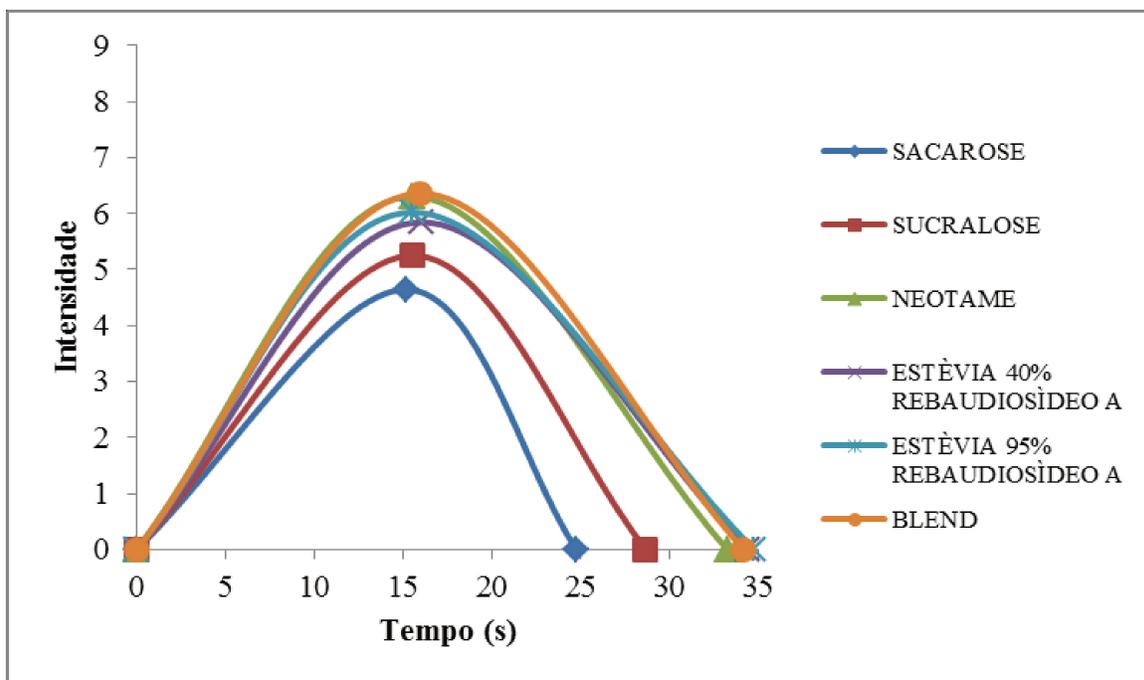


FIGURA 27. CURVAS TEMPO-INTENSIDADE RELATIVAS AO ESTÍMULO DOCE DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO.

Observando o gráfico da figura 27, notou-se que a curva das amostras preparadas com estêvia com 40% e 95% de Rebaudiosídeo A, neotame e *blend* se assemelham muito tanto na intensidade quanto para a duração do estímulo. Estas amostras destacam-se para a intensidade máxima, sendo as curvas sobrepostas de neotame e *blend* muito próximas das curvas das amostras contendo estêvia. Na análise de médias do teste de Tukey, dentre as quatro amostras, apenas a amostra preparada com estêvia com 40% de Rebaudiosídeo A diferiu entre elas. Observando este resultado no gráfico da figura 27 foi notado que a intensidade máxima obtida da amostra em questão apresentou-se ligeiramente abaixo das demais.

Foi possível observar claramente que, tanto a intensidade máxima quanto o tempo de duração do estímulo doce foram inferiores para as amostras contendo sacarose e sucralose, no entanto os menores valores são verificados para a sacarose mantendo as curvas afastadas. Não sendo caracterizadas pela existência de residual doce, o que poderia ser considerado como característica desagradável do produto. Essa diferença foi notada também na análise das médias do teste de Tukey.

No estudo de FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga, o neotame foi destacado para o estímulo doce, apresentando também curvas sobrepostas para as amostras adoçadas com estévia e as amostras de sacarose e sucralose apresentando semelhança entre si. Resultado também encontrado por CARDOSO e BOLINI (2008), destacando a amostra contendo estévia para intensidade máxima do estímulo doce, considerando que esse trabalho não utilizou o edulcorante neotame e a combinação dos edulcorantes acessulfame -k /sucralose/neotame (100:50;1) e somente uma estévia, os resultados concordam com os encontrados para o néctar de pêsego do atual estudo. Já no estudo de CADENA e BOLINI (2012) a intensidade máxima para o estímulo doce foi destacado para a amostra contendo *blend* de acessulfame -k /sucralose/neotame (100:50;1) diferindo da amostra contendo neotame. Com esses resultados fica claro que os edulcorantes provocam diferentes perfis em cada produto e a importância de estudá-los em diferentes matrizes.

As amostras com maior duração do estímulo doce, encontradas para as amostras de néctar de pêsego preparadas com estévia com 40% e 95% de Rebaudiosídeo A, neotame e *blend*, evidenciam a existência do sabor residual doce. Já as amostras preparadas com sacarose e sucralose que obtiveram menor duração do estímulo evidenciam o contrário.

Resultados que complementam os resultados encontrados na análise descritiva quantitativa (tabela 12), onde foi observado, em relação ao atributo gosto doce e residual doce, que a amostra de neotame se destacou da demais sendo seguido pelas amostras de estévia e *blend*. Enquanto as amostras preparadas com sacarose e sucralose obtiveram as menores notas para doçura e sabor residual doce.

A análise de componentes principais da Figura 26 e as curvas tempo-intensidade da Figura 27 apresentaram resultados condizentes com os encontrados pelo teste de médias de Tukey (Tabela 15), mas apenas facilitam a visualização e sugerem similaridades e diferenças, estas só podem ser comprovadas ou não, significativamente ( $p \leq 0,05$ ), pela análise de variância e pelo teste de médias de Tukey.

Os resultados da análise tempo-intensidade para o estímulo doce do néctar de pêsego mostraram que a amostra preparada com sucralose mais se aproxima do perfil sensorial da amostra preparada com sacarose, para o estímulo doce. Resultado também encontrado por

CARDOSO E BOLINI (2008) em néctar de pêssego, CADENA e BOLINI (2012) em néctar de manga e FREITAS E BOLINI (2013) em néctar de pitanga.

### **5.6.3. TREINAMENTO E SELEÇÃO DA EQUIPE DE PROVADORES PARA O ESTÍMULO AMARGO**

Participaram do treinamento e seleção da equipe definitiva, para análise de tempo-intensidade do estímulo amargo em néctar de pêssego, 15 provadores inicialmente pré-selecionados pela análise sequencial de Wald (AMERINE *et al.*, 1965).

O treinamento e a seleção foram conduzidos de modo análogo ao estímulo doce, apresentando nova referência de máximo para o estímulo amargo. Os provadores foram avaliados quanto à habilidade em discriminar as amostras ( $p$  de  $F_{amostra} < 0,50$ ) e a repetibilidade ( $p$  de  $F_{repetição} > 0,05$ ) de cada parâmetro da curva tempo-intensidade avaliado e o consenso com a equipe.

Foi possível verificar, assim como ocorreu na seleção para o estímulo doce, que foram poucos os resultados fora dos limites desejados ( $p < 0,50$ ) para  $F_{amostra}$  e ( $p > 0,05$ ) para  $F_{repetição}$ . No entanto, três provadores (2, 7 e 9) apresentaram maior número de respostas fora do limite esperado para a repetibilidade ( $p > 0,05$ ) e discriminação das amostras ( $p < 0,05$ ) não sendo selecionados para prosseguir na equipe definitiva.

Os provadores também foram avaliados em relação ao consenso com a equipe, assim como realizado na seleção para o estímulo doce. Desta forma, a análise tempo-intensidade para o estímulo amargo foi conduzida com os 12 provadores selecionados (1, 3, 4, 5, 6,8,10, 11, 12, 13, 14 e 15) por apresentarem habilidade em discriminar as amostras, boa repetibilidade dos resultados e consenso com a equipe.

Os resultados obtidos na análise de variância (ANOVA) para  $p$  de  $F_{amostra}$  e  $p$  de  $F_{repetição}$  para cada provador em relação a cada parâmetro estão apresentados nas tabelas 16 e 17, respectivamente.

**TABELA 16. NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO DAS AMOSTRAS (P DE F AMOSTRA) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO.**

<b>PARÂMETROS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>INTENSIDADE MÁXIMA (Imax)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TEMPO DA INTENSIDADE MÁXIMA (TImax)</b>	0,00	0,85	0,01	0,01	0,20	0,01	0,67	0,00	0,58	0,21	0,04	0,64	0,30	0,02	0,51
<b>TEMPO TOTAL (Ttotal)</b>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ÁREA (Area)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**TABELA 17. NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA (P) PARA PROVADORES EM FUNÇÃO DA REPETIBILIDADE (P DE F REPETIÇÃO) NA ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO.**

<b>PARÂMETROS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>INTENSIDADE MÁXIMA (Imax)</b>	0,56	0,69	0,59	0,53	0,38	0,29	0,42	0,01	0,92	0,17	0,98	0,85	0,24	0,12	0,99
<b>TEMPO DA INTENSIDADE MÁXIMA (TImax)</b>	0,03	0,45	0,25	0,38	0,32	0,46	0,10	0,34	0,05	0,83	0,83	0,95	0,00	0,20	0,49
<b>TEMPO TOTAL (Ttotal)</b>	0,14	0,04	0,18	0,18	0,32	0,83	0,00	0,12	0,05	0,72	0,36	0,50	0,31	0,00	0,27
<b>ÁREA (Area)</b>	0,11	0,51	0,25	0,29	0,38	0,93	0,01	0,02	0,14	0,61	0,77	0,45	0,65	0,19	0,16

#### **5.6.4. ANÁLISE DE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO**

Os 12 provadores selecionados para a equipe definitiva da análise tempo-intensidade avaliaram as 6 amostras de néctar de pêssego preparadas com os diferentes edulcorantes de forma monádica em três repetições.

Na tabela 18 foi possível verificar os resultados da Análise de Variância e Teste de Média de Tukey para os termos descritores avaliados nas amostras para o estímulo doce.

**TABELA 18. MÉDIAS DE TUKEY\* DA EQUIPE DE ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO EM NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS PARÂMETROS AVALIADOS.**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>SACAROSE</b>	<b>SUCRALOSE</b>	<b>NEOTAME</b>	<b>ESTÉVIA 40% REB. A</b>	<b>ESTÉVIA 95% REB. A</b>	<b>BLEND</b>	<b>DMS**</b>
<b>INTENSIDADE MÁXIMA (Imax)</b>	1,58 <sup>e</sup>	2,10 <sup>d</sup>	2,61 <sup>c</sup>	6,43 <sup>a</sup>	5,87 <sup>b</sup>	2,22 <sup>dc</sup>	0,42
<b>TEMPO DA INTENSIDADE MÁXIMA (TImax)</b>	9,83 <sup>b</sup>	11,62 <sup>b</sup>	11,57 <sup>b</sup>	14,25 <sup>a</sup>	14,82 <sup>a</sup>	11,03 <sup>b</sup>	2,16
<b>TEMPO TOTAL (Ttotal)</b>	14,73 <sup>b</sup>	16,65 <sup>b</sup>	19,40 <sup>b</sup>	37,15 <sup>a</sup>	36,51 <sup>a</sup>	16,53 <sup>b</sup>	4,83
<b>ÁREA (Area)</b>	23,67 <sup>d</sup>	30,74 <sup>cd</sup>	41,20 <sup>c</sup>	143,33 <sup>a</sup>	126,02 <sup>b</sup>	31,34 <sup>cd</sup>	15,73

\* Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa entre si a  $p \leq 0,05$  pelo teste de médias de Tukey.

\*\* Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

Por meio da Tabela 18 foi possível verificar que as amostras de néctar de pêssego diferiram significativamente ( $p \leq 0,05$ ) quanto a todos os parâmetros avaliados da curva tempo-intensidade para o estímulo amargo.

As amostras preparadas com estévia com 40% Rebaudiosídeo A e Estévia 95% com Rebaudiosídeo A obtiveram as maiores médias para todos os parâmetros estudados diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das demais amostras. Porém nos parâmetros intensidade máxima e área total as amostras de estévia apresentaram diferença significativa entre si, com médias superiores encontradas para a amostra adoçada com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A. Amostra que apresentou também maior média para o atributo gosto amargo e residual amargo na análise descritiva quantitativa (tabela 12).

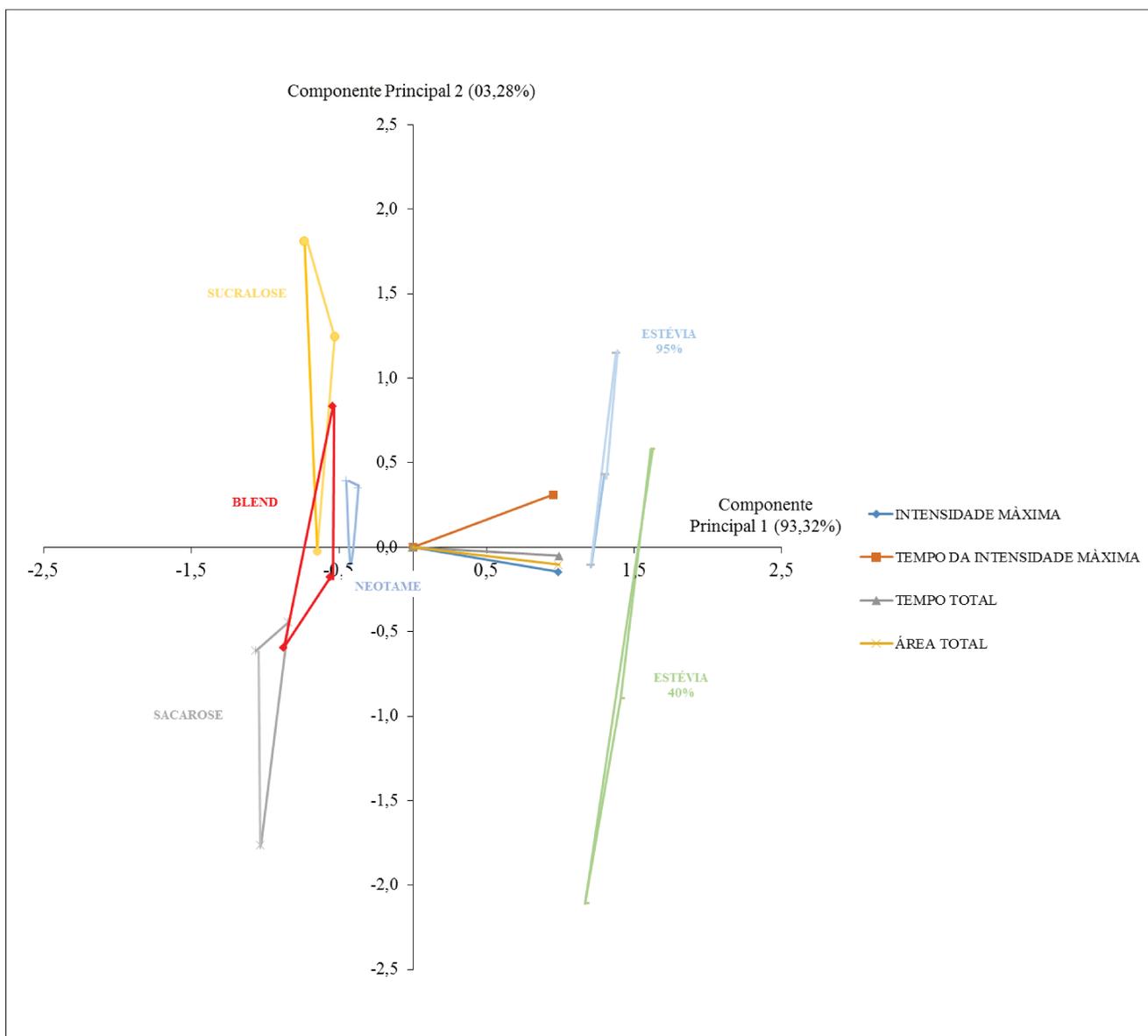
Os parâmetros intensidade máxima e área total também apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as demais amostras. O parâmetro intensidade máxima apresentou menor média para a amostra preparada com sacarose e sucralose, que diferiram entre si e das demais amostras, indicando não possuir amargor proveniente destes adoçantes. As amostras neotame e *blend* não apresentaram diferença significativa para este parâmetro. Com relação à área total a amostra com menor média preparada com sacarose não diferiu significativamente ( $p \geq 0,05$ ) com relação as amostra preparadas com sucralose e *blend*. Nos parâmetros tempo da intensidade máxima e tempo total não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras preparadas com sacarose, sucralose, neotame e *blend*.

Nota-se que a amostra de néctar de pêssego preparada com sacarose, obteve a menor média para os termos descritores intensidade máxima ( $I_{max}$ ), área do estímulo (Area) e tempo total do estímulo ( $T_{tot}$ ), mas esta média não foi nula, caracterizando que o néctar de pêssego possuía amargor característico da fruta, e ele foi intensificado por alguns edulcorantes, mas não provocado somente por eles.

FREITAS e BOLINI (2013) encontraram resultados semelhantes onde a amostra de néctar de pitanga adoçada com sacarose e sucralose também apresentaram menor média, e as amostras adoçadas com estévia obtiveram maior média, porém não diferenciaram significativamente ( $p \geq 0,05$ ) entre si. A amostra preparada com neotame também apresentou média intermediária para os parâmetros intensidade máxima e área total. No estudo de CARDOSO e BOLINI (2008)

a maior média foi encontrada para a amostra adoçada com estévia e foram encontrados resultados nulos para sacarose e sucralose em néctar de pêsego.

Para melhor visualização dos resultados da análise tempo-intensidade do estímulo amargo das amostras de néctar de pêsego, foi construído o gráfico de análise de componentes principais, representado na figura 28.



**FIGURA 28. FIGURA BIDIMENSIONAL DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSEGO PARA A ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE PARA O ESTÍMULO AMARGO: CP1 X CP2**

Os componentes principais 1 e 2 explicaram 96,60% da variabilidade das amostras, apresentando boa discriminação entre as mesmas. A proximidade entre os pontos mostra a repetibilidade dos provadores e o comprimento dos vetores indicam que todos os parâmetros influenciaram o componente principal 1 e o parâmetro tempo para intensidade máxima (T<sub>imax</sub>) foi o que mais influenciou o componente principal 2.

Notou-se que a amostra de néctar de pêssego preparada com estévia com 40 % de Rebaudiosídeo A e estévia com 95% de Rebaudiosídeo A encontraram-se afastadas entre si e das demais amostras, caracterizando um perfil diferente para o estímulo amargo. Esse resultado está de acordo com os demais resultados, pois para a amostra de estévia com 40% de Rebaudiosídeo A foram atribuídos os maiores valores para os parâmetros avaliados no estímulo amargo (tabela 18) e também para os termos descritores gosto amargo e sabor residual amargo no teste de médias de Tukey para os termos descritores na análise descritiva quantitativa (tabela 12).

As amostras preparadas com sacarose, sucralose, neotame e *blend* encontram-se próximas, apresentando-se opostas aos vetores que representam os parâmetros da curva tempo-intensidade do estímulo amargo, mostrando que não são fortemente caracterizadas pela intensidade e duração desse estímulo. De fato, estas amostras obtiveram as menores notas para os parâmetros avaliados no estímulo amargo (tabela 18) e também para os termos descritores gosto amargo e e sabor residual amargo encontrados na análise descritiva quantitativa (tabela 12).

O gráfico da figura 29 representa as curvas tempo-intensidade das amostras de néctar de pêssego relativas ao estímulo amargo.

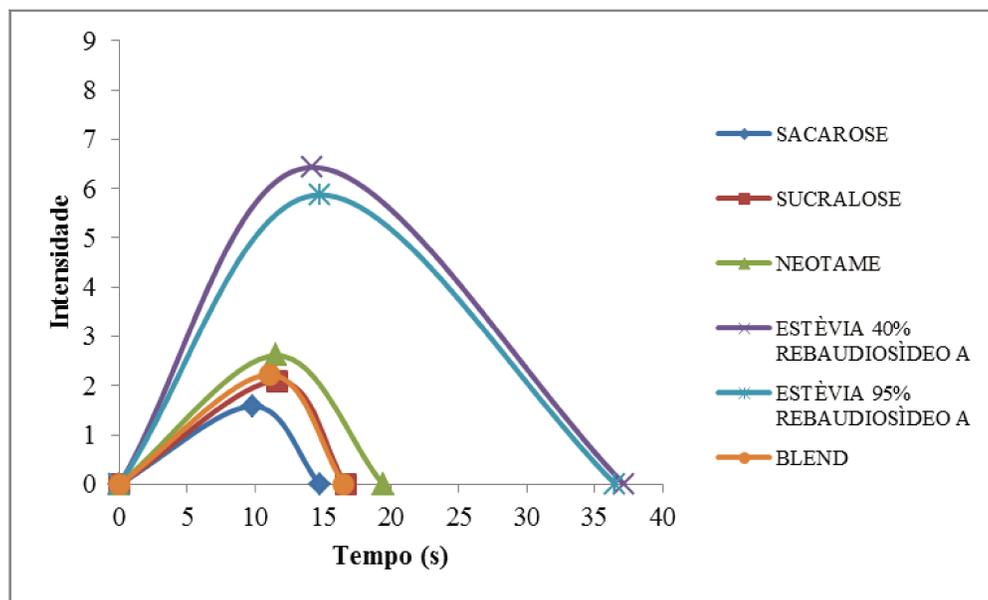


FIGURA 29. CURVAS TEMPO-INTENSIDADE RELATIVAS AO ESTÍMULO AMARGO DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO.

No gráfico das curvas tempo-intensidade para o estímulo amargo, apresentado na figura 29, as amostras preparadas com estévia com 40 % de rebaudiosídeo A e com estévia com 95 % de rebaudiosídeo A se destacaram quanto à intensidade e duração do estímulo amargo. Caracterizando além do gosto amargo, também o residual amargo.

A amostra preparada com estévia com 40 % de rebaudiosídeo A apresentou maiores valores para a intensidade e duração do estímulo, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) da estévia com 95 % de rebaudiosídeo A quanto aos parâmetros da curva pelo teste de médias de Tukey (Tabela 18). Esse resultado é interessante, pois evidencia que quanto maior é a porcentagem de Rebaudiosídeo, menor o valor do amargor em néctar de pêssogo.

Estes resultados foram encontrados também por FREITAS e BOLINI (2013) em néctar de pitanga, porém as amostras preparadas com estévia não diferenciaram significativamente entre si no teste de médias de Tukey para o estímulo amargo.

As amostras preparadas com sucralose e *blend* obtiveram curvas tempo-intensidade sobrepostas indicando semelhança entre si e gosto amargo e residual amargo baixo. Estes resultados condizem com os resultados obtidos na análise de componentes principais para o estímulo amargo (figura 28) no qual as amostras de sucralose e *blend* apresentam-se bastante

próximas e também com os resultados do teste de média de Tukey onde não diferiram significativamente entre si em nenhum dos parâmetros avaliados.

A amostra de sacarose apresentou menores valores para a intensidade e duração do estímulo, caracterizando-se também pelo baixo gosto amargo e residual amargo, possivelmente proveniente da própria fruta.

Curva intermediária foi obtida para a amostra contendo neotame que também apresentou médias intermediárias no teste de média de Tukey para os parâmetros avaliados.

Assim como para o estímulo doce, as curvas tempo-intensidade e análise de componentes principais apresentaram resultados condizentes com os encontrados pelo teste de médias de Tukey para o estímulo amargo, mas apenas sugerem similaridades e diferenças; estas só podem ser comprovadas ou não, significativamente ( $p \geq 0,05$ ), pela análise de variância e pelo teste de médias de Tukey.

Os resultados da análise tempo-intensidade para o estímulo amargo do néctar de pêsego mostraram que as amostras preparadas com sucralose e *blend* apresentaram perfis sensoriais mais próximos da amostra preparada com sacarose para esse estímulo.

CARDOSO e BOLINI (2008) ao estudar néctar de pêsego e FREITAS e BOLINI (2013) ao estudar néctar de pitanga adoçado com diferentes edulcorantes, apresentaram resultados semelhantes ao encontrado ao presente estudo, onde a amostra preparada com estévia foi representada pelos parâmetros área total do estímulo, tempo total do estímulo e intensidade máxima do estímulo no gráfico de análise de componentes principais. Além disso, nas curvas tempo-intensidade, a amostra preparada com estévia apresentou maior intensidade e duração do estímulo, enquanto a amostra.

Desta forma, as amostras preparadas com estévia foi a que mais se caracterizou pelos parâmetros do estímulo amargo, sendo interessante estudar esse edulcorante em forma de blend com outros edulcorantes que não possuem esse perfil tão acentuado, como sucralose, para verificar o comportamento que assumiria.

## 5.7. ANÁLISE DE CONSUMIDOR

A análise de consumidor realizada com 120 consumidores representantes do público alvo, sendo 61% do sexo feminino e 39% do sexo masculino, com faixa etária entre 18 e 60 anos. Os consumidores informaram frequência de consumo de néctar de frutas de no mínimo uma vez por semana, no qual 42% estão habituados a consumir néctares de frutas na versão light. 30% dos consumidores escolheram pêssego como sabor preferido de néctar.

Foram utilizadas amostras de néctar de pêssego adoçadas com sacarose na doçura ideal e com os demais edulcorantes na concentração equivalente à doçura ideal de sacarose, para comparar a aceitação/preferência dos consumidores pelas amostras.

Foram avaliados os termos descritores aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, além da intenção de compra por parte do consumidor.

As médias das notas atribuídas pelos consumidores para os termos descritores avaliados estão apresentadas na Tabela 19.

**TABELA 19. MÉDIAS DE TUKEY\* DAS NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS CONSUMIDORES PARA O NÉCTAR DE PÊSSEGO PARA OS TERMOS DESCRITORES. AVALIADOS.**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>SACAROSE</b>	<b>SUCRALOSE</b>	<b>NEOTAME</b>	<b>ESTÉVIA 40% REB. A</b>	<b>ESTÉVIA 95% REB. A</b>	<b>BLEND</b>	<b>DMS**</b>
<b>APARÊNCIA</b>	5,89 <sup>a</sup>	6,08 <sup>a</sup>	6,20 <sup>a</sup>	6,20 <sup>a</sup>	6,05 <sup>a</sup>	5,89 <sup>a</sup>	0,57
<b>AROMA</b>	5,79 <sup>ab</sup>	5,76 <sup>ab</sup>	5,86 <sup>ab</sup>	5,46 <sup>b</sup>	5,44 <sup>b</sup>	6,04 <sup>a</sup>	0,58
<b>SABOR</b>	5,86 <sup>a</sup>	5,36 <sup>a</sup>	4,47 <sup>b</sup>	2,58 <sup>c</sup>	2,47 <sup>c</sup>	5,54 <sup>a</sup>	0,70
<b>TEXTURA</b>	6,07 <sup>a</sup>	5,94 <sup>a</sup>	5,93 <sup>a</sup>	5,05 <sup>b</sup>	5,14 <sup>b</sup>	6,08 <sup>a</sup>	0,62
<b>IMPRESSÃO GLOBAL</b>	5,83 <sup>a</sup>	5,56 <sup>ab</sup>	5,00 <sup>b</sup>	3,24 <sup>c</sup>	3,27 <sup>c</sup>	5,66 <sup>a</sup>	0,64

\* Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa a  $p \leq 0,05$  pelo teste de médias de Tukey.

\*\* Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

Na tabela 19 foi possível verificar em que termos descritores as amostras apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) e quais delas obtiveram as maiores médias, evidenciando maior aceitação. Considerando que a escala utilizada era de 9 cm e estava ancorada nos extremos por “desgostei muitíssimo” na esquerda e por “gostei muitíssimo” na direita, notas acima de 4,5 representaram notas positivas para a aceitação das amostras e notas abaixo de 4,5 representaram notas negativas para a aceitação das amostras.

No atributo aparência, não foi encontrada diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras avaliadas. Com relação ao aroma e textura, entre as amostras preparadas com sacarose, sucralose, neotame e *blend*, não houve diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ), diferindo das amostras preparadas com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e estévia com 95% de Rebaudiosídeo A. Nestes três atributos (aparência, aroma e textura) todas as amostras obtiveram médias acima de 4,5%, mostrando boa aceitação com relação ao aroma.

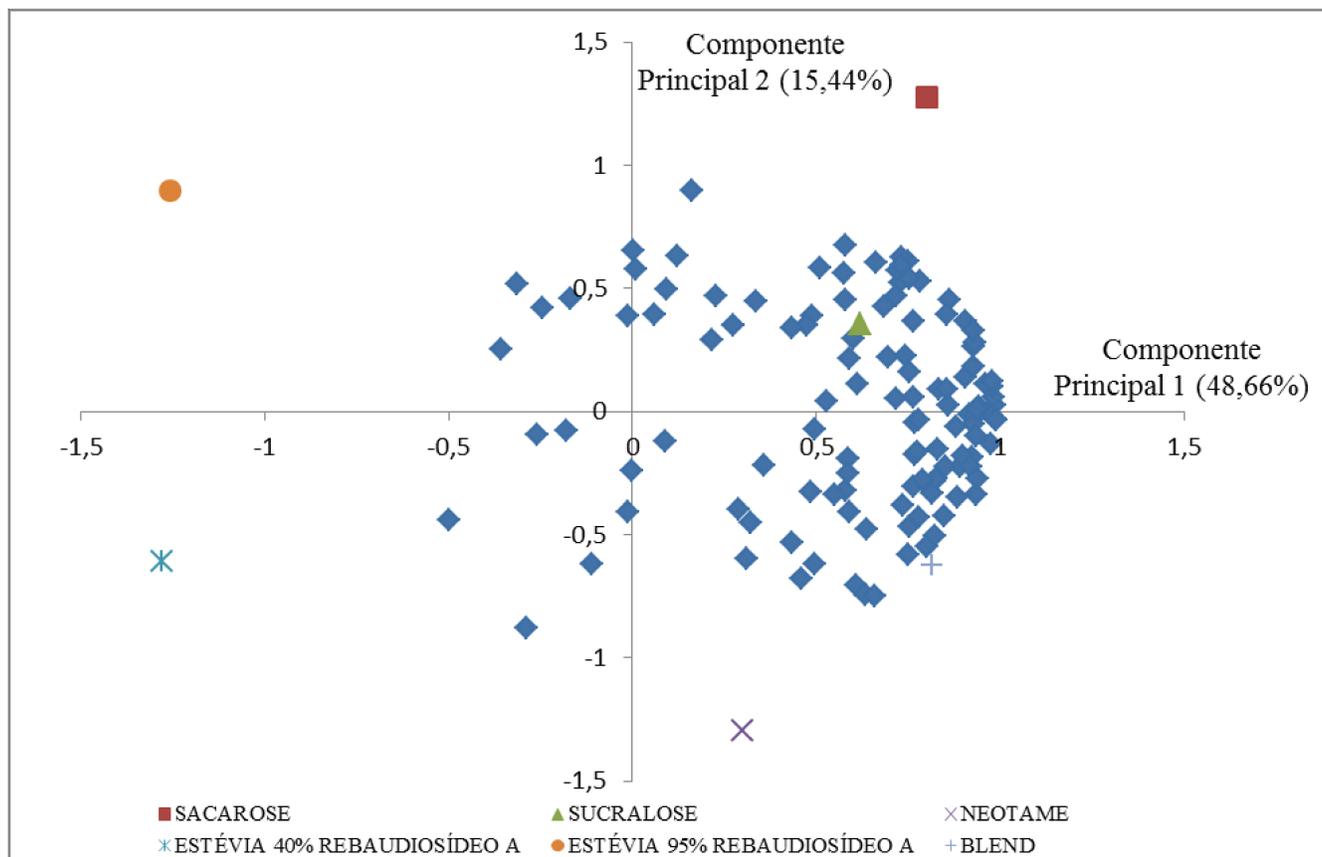
Sobre o atributo sabor, foi possível observar que a amostra adoçada com sacarose apresentou aceitação considerável pelos consumidores, com média obtida de 5,86, não diferiram significativamente ( $p \geq 0,05$ ) das amostras adoçadas com sucralose e *blend*. As amostras de estévia apresentaram menores médias, diferindo também da amostra adoçada com neotame. No entanto, as amostras preparadas com neotame, estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e Estévia com 95% de Rebaudiosídeo A apresentaram médias abaixo de 4,5 indicando rejeição pelos consumidores com relação ao atributo sabor.

Quanto a impressão global, as amostras adoçadas com sacarose, sucralose e *blend* apresentaram médias aceitáveis pelos consumidores, ou seja, acima de 4,5, não diferindo significativamente entre si ( $p \geq 0,05$ ). A amostra adoçada com neotame também foi aceita pelos consumidores, obtendo média acima de 4,5, e apresentando semelhança apenas com a amostra preparada com sucralose. As amostras adoçadas com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e 95% de Rebaudiosídeo A, não diferiram entre si, apresentando as menores médias, com valores abaixo de 4,5, mostrando rejeição por parte dos consumidores com relação a impressão global.

Estes resultados também foram encontrados por FREITAS E BOLINI (2013) em néctar de pitanga e por CARDOSO E BOLINI(2008) com néctar de pêssigo, onde os consumidores mostraram boa aceitação para as amostras adoçadas com sacarose e sucralose e rejeição para as amostras adoçadas com estévia nos termos descritores sabor e impressão global. Resultado

diferente do presente estudo foi encontrado por CADENA e BOLINI (2012) no qual a amostra adoçada com *blend* Acesulfame-K/ Sucralose / Neotame (100:50:1) apresentou diferença significativa com relação as amostras adoçadas com sacarose e sucralose, porém também apresentou médias aceitáveis para todos os termos descritores.

Os dados dos testes de aceitação relativos à impressão global foram avaliados também pela análise estatística multivariada através do mapa interno de preferência. Essa análise gerou um espaço multidimensional, onde as coordenadas relativas às amostras testadas foram geradas em função das respostas dos consumidores. Os dados de aceitação para impressão global de cada consumidor deram origem a pontos individuais de preferência, permitindo a construção de um mapa das amostras de néctar de pêsego em função da aceitação. Na figura 30 pode ser visualizado o mapa interno de preferência, onde os pontos em azul correspondem à resposta para impressão global de cada consumidores e as amostras estão representadas pelos símbolos, conforme a legenda.



**FIGURA 30. FIGURA BIDIMENSIONAL DO MAPA INTERNO DE PREFERÊNCIA DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO REFERENTE À IMPRESSÃO GLOBAL**

O mapa interno de preferência foi obtido pelos componentes principais 1 e 2, que explicaram 64,10 % da variação entre as amostras com relação à aceitação. Esse valor, relativamente baixo, pode ser explicado pelo fato da preferência dos consumidores estar dividida entre mais de uma amostra, ou seja, existe mais de uma amostra que obteve maiores notas na aceitação, sendo considerado uma boa explicação da sua variabilidade.

No mapa interno de preferência os provadores encontraram-se próximos das amostras preparadas com sacarose, sucralose, neotame e *blend*. Indicando sua preferência por estas amostras. Amostras que apresentaram médias aceitáveis para o atributo impressão global no teste de médias de Tukey.

As amostras de neotame e sacarose, apesar de estarem próximas a maioria dos provadores, apresentam-se em lados opostos da componente principal 2 no gráfico, no qual pode ser justificada pela diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre elas, onde apresentaram a menor e maior média respectivamente, para o atributo impressão global.

As amostras preparadas com estévia com 40 % de Rebaudiosídeo A, estévia com 95 % de Rebaudiosídeo A apresentaram-se bastante afastadas da maioria dos provadores, mostrando que foram as menos preferidas. Estas amostras apresentaram as menores médias no teste de médias de Tukey para impressão global.

Também foi construído o mapa externo de preferência, utilizando os dados da análise de aceitação pelos consumidores para o atributo impressão global, correlacionados com as médias dos termos descritores obtidas da análise descritiva quantitativa pelos provadores, apresentado na figura 31, onde os pontos azuis representam os consumidores localizados próximos das amostras de suas preferências representadas em verde. Os termos descritores estão apresentados em vermelho, no qual caracterizam as amostras que estão próximas.

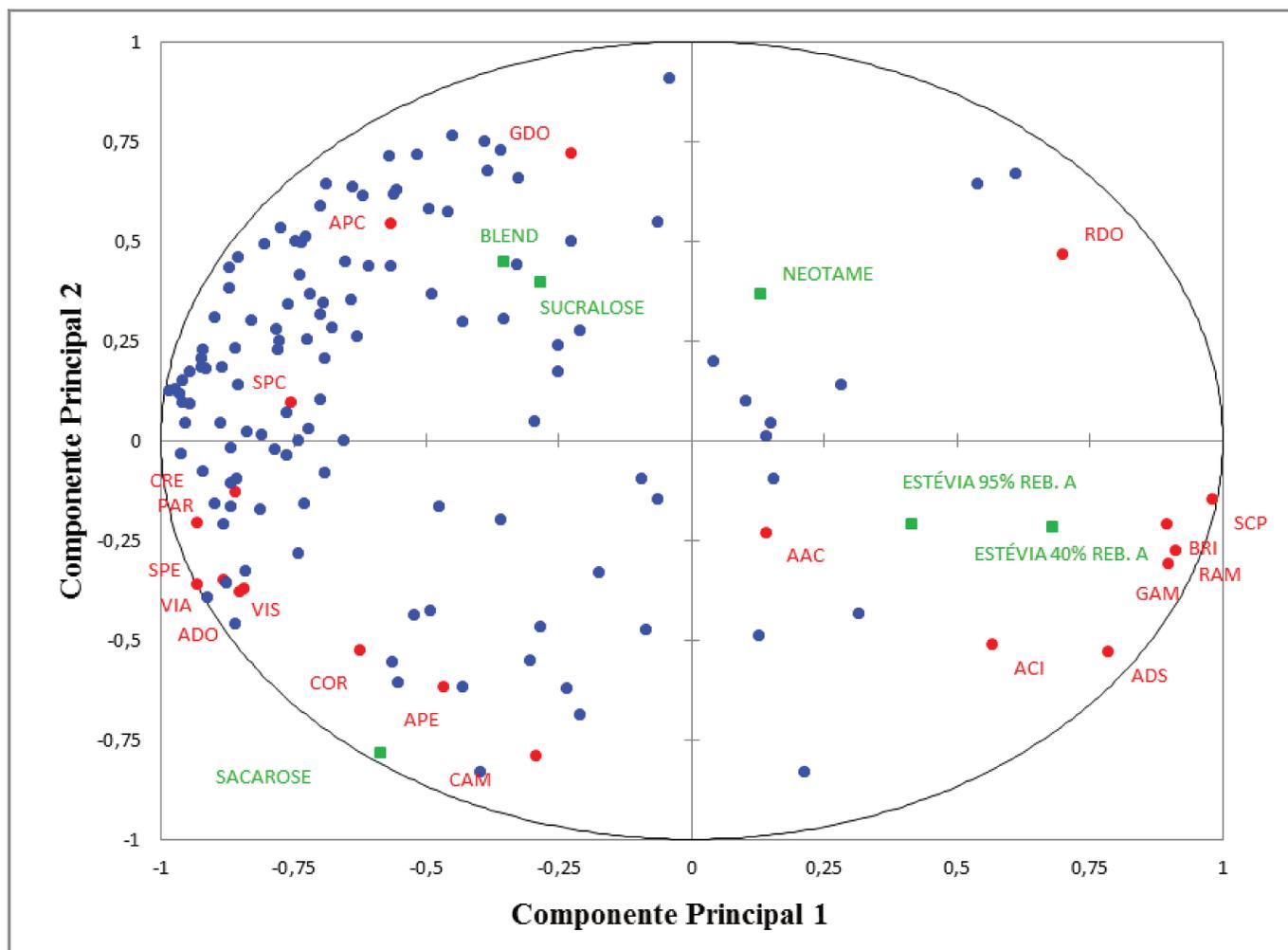


FIGURA 31. MAPA EXTERNO DE PREFERÊNCIA DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO.

Legenda: CAM = Cor Amarela; BRI = Brilho; VIA = Viscosidade Aparente; PAR = Presença de Partículas; APE = Aroma de Pêssego; ADO = Aroma Doce; AAC = Aroma Ácido; APC = Aroma de Pêssego Cozido; SPE = Sabor de Pêssego; GDO = Gosto Doce; RDO = Residual Doce; GAM = Gosto Amargo; RAM = Residual Amargo; ACI = Acidez; SPC = Sabor de Pêssego Cozido; ADS = Adstringência; SCP = Sabor de Chá Preto; VIS = Viscosidade; COR = Corpo; CRE = Cremosidade.

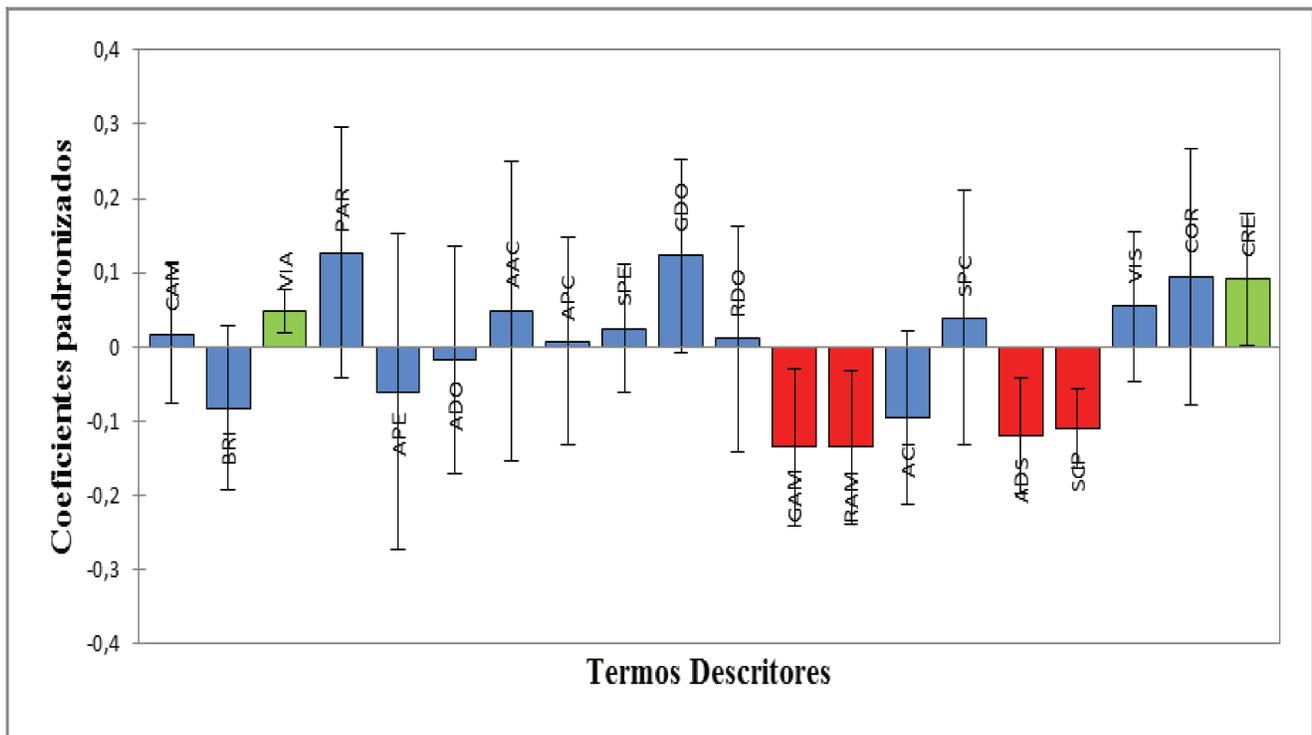
Por meio do mapa externo de preferência, representado na figura 31, foi possível observar que os provadores demonstraram preferência pelas amostras adoçadas com sacarose, sucralose e *blend*. A amostra de sacarose foi caracterizada pelos termos descritores cor amarela, aroma de pêssego, aroma doce, viscosidade aparente, viscosidade, sabor de pêssego e corpo. Já as amostras adoçadas com sucralose e *blend*, foram caracterizada pelas termos descritores de gosto doce e aroma de pêssego cozido.

O neotame encontra-se em uma posição intermediária em relação à preferência dos consumidores, sendo caracterizada pelo atributo residual doce, o que pode ter influenciado na sua aceitação pelos consumidores.

Já as amostras preparadas com estévia com 40% de Rebaudiosídeo A e estévia com 95% de Rebaudiosídeo A encontraram-se próximas entre si e afastadas da maioria dos provadores, indicando a rejeição dos provadores em relação a estas amostras. Os termos descritores que caracterizaram as amostras preparadas com estévia foram aroma ácido, acidez, adstringência, sabor de chá preto, gosto amargo e residual amargo.

Estes resultados foram condizentes com os resultados encontrados na análise de componentes principais na análise descritiva quantitativa, onde as amostras foram caracterizadas pelos mesmos termos descritores encontrados no mapa externo de preferência.

Por meio da figura 32 foi possível avaliar quais termos influenciaram positivamente e negativamente na aceitação dos consumidores na análise de aceitação. Os coeficientes padronizados foram obtidos por regressão por quadrados mínimos parciais entre os termos descritores e as médias para impressão global das amostras de néctar de pêssego. O intervalo de confiança para esta regressão foi de 95 %.



**FIGURA 32. COEFICIENTES PADRONIZADOS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO POR QUADRADOS MÍNIMOS PARCIAIS ENTRE OS TERMOS DESCRITORES E AS MÉDIAS PARA IMPRESSÃO GLOBAL DAS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO.**

\* Intervalo de confiança de 95 %

Legenda: CAM = Cor Amarela; BRI = Brilho; VIA = Viscosidade Aparente; PAR = Presença de Partículas; APE = Aroma de Pêssego; ADO = Aroma Doce; AAC = Aroma Ácido; APC = Aroma de Pêssego Cozido; SPE = Sabor de Pêssego; GDO = Gosto Doce; RDO = Residual Doce; GAM = Gosto Amargo; RAM = Residual Amargo; ACI = Acidez; SPC = Sabor de Pêssego Cozido; ADS = Adstringência; SCP = Sabor de Chá Preto; VIS = Viscosidade; COR = Corpo; CRE = Cremosidade.

Os termos descritores que apresentaram o intervalo de confiança abaixo de zero, mostraram influência negativa para a nota atribuída à impressão global na análise de aceitação. Sendo assim, os termos descritores que apresentaram o intervalo de confiança acima de zero, demonstraram influência positiva.

No entanto, os termos descritores que influenciam positivamente na aceitação do néctar de pêssego foram viscosidade aparente e cremosidade. Termos descritores que foram atribuídos a amostra preparada com sacarose de acordo com o mapa externo de preferência e análise descritiva quantitativa. Os demais termos descritores que se destacaram positivamente são termos descritores desejáveis no néctar de pêssego, porém não influenciaram na aceitação dos consumidores.

Os termos descritores que apresentaram influência negativa foram gosto amargo, residual amargo, adstringência e sabor de chá preto. Esses termos foram responsáveis pela caracterização das amostras preparadas com estévia com 40 % de Rebaudiosídeo A e com estévia com 95 % de Rebaudiosídeo A, de acordo com o mapa externo de preferência. Este resultado explica a rejeição que estas amostras apresentaram para pelos consumidores. Os demais termos descritores que se destacaram negativamente são termos descritores indesejáveis no néctar de pêssigo, porém não influenciaram na aceitação dos consumidores.

Também foi avaliada a intenção de compra pelos consumidores, foi elaborado o histograma de distribuição com relação às amostras de néctar de pêssigo (Figura 33).

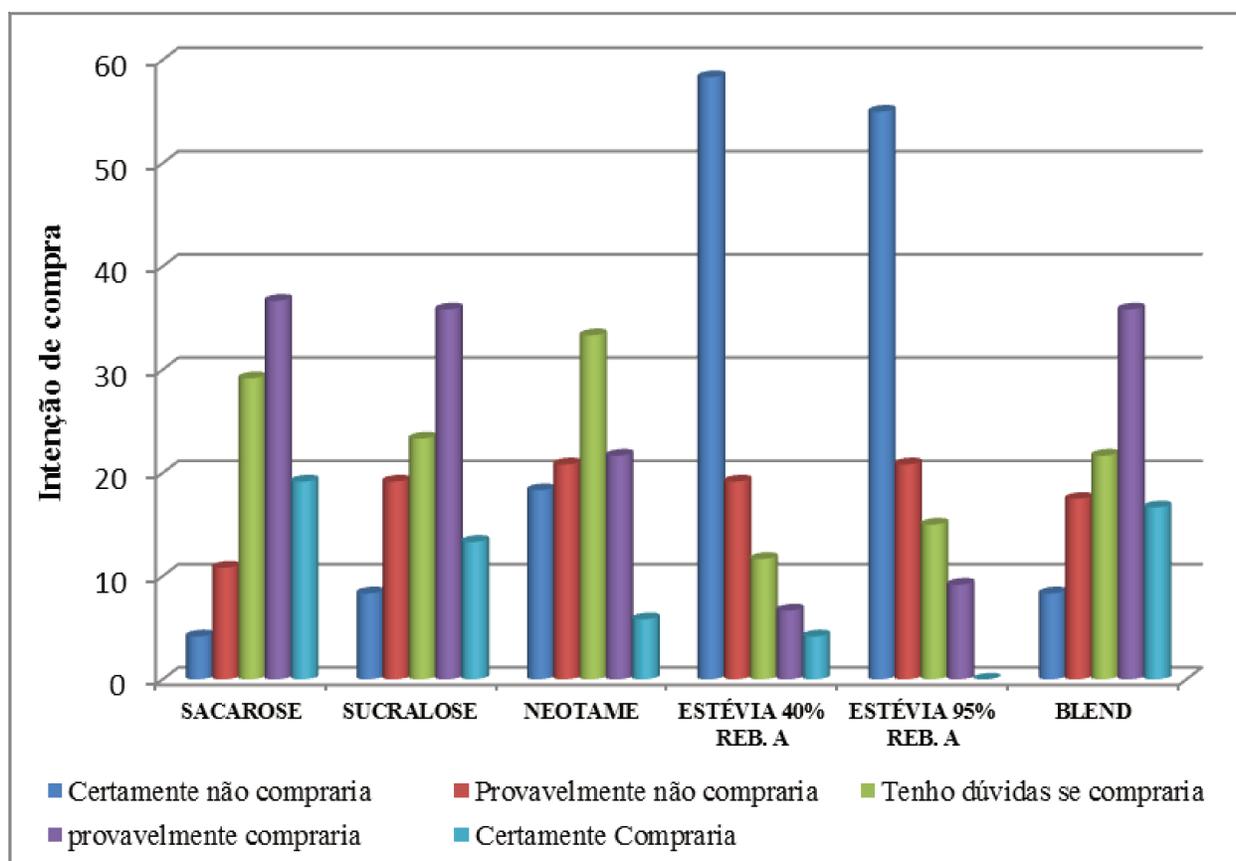


FIGURA 33. HISTOGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO DAS NOTAS REFERENTES À INTENÇÃO DE COMPRA DO CONSUMIDOR, EM RELAÇÃO ÀS AMOSTRAS DE NÉCTAR DE PÊSSEGO

Por meio do histograma de intenção de compra, ilustrado na figura 33, foi observado que a amostra que obteve maior porcentagem para certamente compraria foi a amostra preparada com

sacarose (19,2%); e as amostras que mais se destacaram para provavelmente compraria foram as amostras preparadas com sacarose (36,7%), sucralose (35,8%) e *blend* (35,8%).

Sendo assim, percebe-se que 55,9 % dos consumidores atribuíram à amostra preparada com sacarose intenção positiva de compra (soma de certamente compraria e provavelmente compraria), enquanto apenas 15 % dos consumidores atribuíram a ela intenção negativa de compra (soma de provavelmente não compraria e certamente não compraria). A amostra preparada com sucralose obteve 49,1 % das intenções de compra positivas e 27,5% das intenções de compra negativa. Resultado semelhante também foi encontrado para a amostra preparada com *blend*, onde obteve 52,5% de intenções de compra positivas e 25,8 % das intenções de compra negativas.

De modo contrário, a amostra preparadas com estévia com 40 % de Rebaudiosídeo A e com estévia com 95 % de Rebaudiosídeo A foram as que mais se destacaram para certamente não compraria (58,3% e 55,0% respectivamente). Estas amostras obtiveram apenas 10,9 % e 9,2% respectivamente das intenções de compra positivas e 77,5 % e 55,0% das intenções de compra negativas.

Já a amostra de neotame se destacou pela incerteza dos consumidores na atitude de compra (33,3%), obtendo 27,5% da intenções de compra positivas e 39,1 % das intenções de compra negativas.

No geral, observou-se que a amostra de néctar de pêssigo adoçada com sacarose apresentou maior porcentagem para intenção positiva de compra e a menor porcentagem para intenção negativa de compra, não diferenciando muito das amostras adoçadas com sucralose e *blend*. No entanto as amostras preparada com estévia com 40 % de Rebaudiosídeo A apresentou a maior porcentagem para intenção negativa de compra com resultados semelhantes a amostra com estévia com 95% de Reabudiosídeo A. Já o neotame apresentou resultados intermediários.

De acordo com os resultados da análise de consumidor, as amostras preparadas com sucralose e *blend* de acessulfame-K, Sucralose e neotame (100:50:10) obtiveram aceitação semelhante a amostra preparada com sacarose, não foram caracterizadas pelos termos descritores definidos como indesejáveis e apresentaram as melhores intenções de compra, indicando que a substituição da sacarose por esses edulcorantes seria adequada para o néctar de pêssigo, na opinião dos consumidores.

Resultados semelhantes ao encontrado nesta pesquisa foram constatados por CARDOSO e BOLINI (2008) ao estudar néctar de pêssego, FREITAS e BOLINI (2013) com néctar de pitanga, BRITO (2009) ao estudar néctar de goiaba e CADENA e BOLINI (2012) com néctar de manga, onde mostraram que as amostras mais aceitas foram as amostras preparadas com sacarose, sucralose. E as amostras menos aceitas, ou até rejeitadas, foram preparadas com estévias.

No estudo de MARCELLINI *et al.* (2005) com suco de abacaxi, o resultado encontrado foi um pouco diferente, no qual a amostra preparada com sucralose apresentou melhor aceitação, sendo mais aceita até mesmo que a amostra adoçada com sacarose.

É importante ressaltar que a percepção e aceitação variam de acordo com a matriz estudada podendo variar com a utilização de cada edulcorante em diferentes produtos, o que enfatiza a importância da análise sensorial e estudo de consumidor no desenvolvimento de novos produtos.

## 6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos foi possível concluir que:

A quantidade de sacarose considerada ideal pelo teste de determinação da doçura Ideal foi de 8,6 % em néctar de pêssego.

A concentração equivalente de cada edulcorante para substituir a sacarose no néctar de pêssego foi 0,0169 % de sucralose; 0,0018 % de neotame; 0,1055 % de estévia com 40 % de rebaudiosídeo A; 0,1055 % de estévia com 95 % de rebaudiosídeo A e 0,0332 % de *blend* de Acessulfame-K, Sucralose e Neotame (100:50:10). As concentrações de estévias ultrapassaram os limites permitidos de 0,06%, sendo assim a segurança do consumidor foi garantida através da Ingestão Diária Aceitável da Estévia, não submetendo os provadores a valores superiores aos limites diários permitidos.

Com relação ao poder de dulçor no néctar de pêssego, o neotame apresentou maior potência de doçura, sendo 4778 vezes mais doce que a sacarose, seguido pela sucralose com poder de dulçor 509 vezes maior que a sacarose, *blend* de acessulfame-k, sucralose e neotame (100:50:1) 259 vezes mais doce que a sacarose e as estévias com 40% de Rebaudiosídeo A e 95% de Rebaudiosídeo A que apresentaram menor poder de dulçor de 82 vezes maior que a sacarose.

A análise descritiva quantitativa descreveu as amostras de néctar de pêssego utilizando 20 termos descritores em relação aparência, aroma, sabor e textura. A aparência foi caracterizada por 4 termos: cor amarela, brilho, viscosidade aparente e presença de partículas. O aroma, também por 4 termos descritores: aroma de pêssego, aroma doce, aroma ácido e aroma de pêssego cozido. O sabor caracterizador por 9 termos descritores: sabor de pêssego, gosto doce, residual doce, gosto amargo, residual amargo, acidez, sabor de pêssego cozido, adstringência e sabor de chá preto. E textura caracterizada por 3 termos descritores: viscosidade, corpo e cremosidade.

Os termos descritores que em que as amostras mais se diferenciaram foram: doçura, sabor residual doce, amargor e sabor residual amargo.

Os resultados da análise descritiva quantitativa do néctar de pêssego mostraram que as amostras preparadas com sucralose e *blend* de acessulfame-K, sucralose e neotame (100:50:1) possuem perfil sensorial mais próxima da amostra com sacarose.

A diferença de rebaudiosídeo A na estévia interferiu substancialmente nos termos descritores de amargor e residual amargo, reduzindo este valor com o aumento da concentração de rebaudiosídeo A na estévia quando utilizada na preparação de néctar de pêssego.

Os resultados da análise tempo-intensidade para o estímulo doce do néctar de pêssego mostraram que a amostra preparada com sucralose apresentou perfil sensorial mais próximo da amostra preparada com sacarose, não sendo caracterizada pela intensidade e duração do estímulo doce.

Os resultados da análise tempo-intensidade para o estímulo amargo mostraram que as amostras preparadas com sucralose e *blend* de acessulfame-K, sucralose e neotame (100:50:1) apresentaram perfis sensoriais mais próximos da amostra preparada com sacarose, sendo caracterizadas pelo baixa intensidade do gosto amargo e residual amargo.

Para o estímulo amargo a amostra preparada com estévia com 40 % de rebaudiosídeo A apresentou maiores valores para a intensidade e duração do estímulo, apresentando diferença em relação à amostra com estévia com 95 % de rebaudiosídeo, evidenciando que quanto maior é a porcentagem de Rebaudiosídeo, menor a intensidade do amargor em néctar de pêssego.

As amostras mais aceitas pelos consumidores pela análise de aceitação foram preparadas com sacarose, sucralose e *blend* de acessulfame-K, sucralose e neotame (100:50:1).

Os termos descritores definidos na análise descritiva quantitativa que apresentaram influência negativa na análise de aceitação foram gosto amargo, sabor residual amargo, adstringência e sabor de chá preto, termos descritores que caracterizaram as amostras preparadas com estévia que foram rejeitadas pelos consumidores. Já os termos descritores viscosidade aparente e cremosidade apresentaram impacto positivo na aceitação das amostras.

Os edulcorantes que possuem maior potencial para substituir a sacarose em néctar de pêssego são sucralose e *blend* de acessulfame-K, sucralose e neotame (100:50:1).

Estes resultados evidenciam a importância do estudo de cada edulcorante em diferentes produtos, preparos e formulações, enfatizando a necessidade da análise sensorial na elaboração de novas formulações pela indústria de alimentos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. Pesquisa de bebidas não alcoólicas 2004-2012. Disponível em <<http://abir.org.br/2011/01/12/projecao-de-bebidas-nao-alcoolicas-2004-a-2012/>>. Acesso em 19 ago. 2011.

ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. Dados de mercado 2008. Disponível em < <http://abir.org.br/2011/01/12/dados-de-mercado-2008/> >. Acesso em 28 agosto de 2012.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Sensory Testing Methods. 2 ed., CHAMBERS, E., IV and BAKER WOLF, M., Eds. ASTM Manual 26, 115p, 1996.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS INTERNATIONAL – ASTM International. E1909-11: Standard Guide for Time-Intensity Evaluation of Sensory Attributes. West Conshohocken, PA, 2011. 16p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS INTERNATIONAL – ASTM International. E2454 - 05(2011) Standard Guide for Sensory Evaluation Methods to Determine the Sensory Shelf Life of Consumer Products. Disponível em: <http://www.astm.org/Standards/E2454.htm>. Acesso em 20 de agosto de 2012.

AMERINE, M.A., PANGBORN, R.M. & ROESSLER, E.B. Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, NY, 1965.

AMZAD-HOSSAIN, M.; SIDDIQUE, A.; MIZANUR-RAHMAN, S.; AMZADHOSSAIN, M. Chemical composition of the essential oils of *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. Asian Journal of Traditional Medicines, v.5, p.56–61, 2010.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC International. 16 ed. Washington: AOAC, 1995.

ARAZI, S.; KILCAST, D. Sensory perception: the sweet science. Food Processing, p.21-22, April, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 1993. 8 p.

BAKAL, A. I. Mixed sweetener functionality. In: NABORS, L. O.; GELARDI, R. C. Alternatives sweeteners. New York: Marcel Dekker, 1991, P. 71-95.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R. & CASTRO, J.L. Melhoramento do pessegueiro para regiões de clima subtropical-temperado: realizações do Instituto Agrônômico no período de 1950-1990. Campinas, Instituto Agrônômico, 1997. 22p. (Documentos IAC, 52).

BARRIOCANAL, L.; PALACIOS, M.; BENITEZ, G.; BENITEZ, S.; JIMENEZ, J.; JIMENEZ, N. Apparent lack of pharmacological effect of steviol glycosides used as sweeteners in humans, a pilot study of repeated exposures in some normotensive and hypotensive individuals and in type 1 and type 2 diabetics. Regulatory Toxicology and Pharmacology, v.51, p.37–41, 2008.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 20, n. 1, p. 60-67, 2000.

BOLINI-CARDELLO, H. M.A. Caracterização Sensorial de Aspartame, Ciclamato/Sacarina 2:1 e Extrato de Folhas de Estévia (*Stevia rebaudiana* Bertoni): Equivalências em Doçura, Análise Descritiva Quantitativa e Análise Tempo Intensidade. 1996. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996, 237p.

BOLINI-CARDELLO, H.M.A.; DA SILVA, M.A.A.P.; DAMÁSIO, M.H. Measurement of the Relative Sweetness of Stevia Extract, Aspartame and Cyclamate/Saccharin Blend as Compared to Sucrose at Different Concentrations. *Plant Foods for Human Nutrition*, v. 54, n. 2, p. 119 – 130, 1999.

BOLINI-CARDELLO, H. M. A.; FARIA, J. B. Análise da Aceitação de Aguardentes de Cana por Testes Afetivos e Mapa de Preferência Interno. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 20, n. 1, p.32 – 36, 2000.

BOLINI-CARDELLO, H.M.A.; DA SILVA, M.A.A.P.; DAMÁSIO, M.H. Programa "Sistema de Coleta de Dados Tempo-intensidade - SCDTI". *Boletim da SBCTA*, v. 37 (Supl.), p. 54 – 60, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8918, de 14 de julho de 1994. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=19298>>. Acesso em 19 ago. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº. 318 de 24 de novembro de 1995. Aprova o uso de Sucralose com a função de edulcorante em alimentos e bebidas dietéticas; *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, n.227, p.194061, 28 nov. 1995.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998a: aprova o Regulamento Técnico Referente a Alimentos para Fins Especiais. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>. Acesso em 10 junho 2012

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998b: aprova o Regulamento Técnico Referente referente à Informação Nutricional Complementar

(declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. Disponível em: < [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br) >. Acesso em 23 abril 2012.

BRASIL. Resolução n° 19, de 30 de Abril de 1999. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. , Seção 1, p.11. 1999c .

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 12, de 04 de setembro de 2003. Regulamento Técnico para fixação de padrões de identidade e qualidade dos sucos tropicais e néctares. Diário Oficial da União, Brasília, 2003a.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n° 18, de 18 de março de 2008. Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos. Diário Oficial da União, Brasília, 2008. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/DIVULGA/NOTICIAS/2008/RDC\\_18.pdf](http://www.anvisa.gov.br/DIVULGA/NOTICIAS/2008/RDC_18.pdf)> Acessado em: Abril, 2013.

BRITO, C.A.K. Perfil sensorial de bebida “light” de polpa de goiaba adoçada com diferentes edulcorantes. 2009. Tese (Doutor em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2009, 169p.

BRUNINI, M.A.; DURIGAN, J.F.; OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manda Tommy-Atkins congeladas. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 24, n. 3, 2002.

CADENA, R.S.; BOLINI, H.M.A. Ideal and relative sweetness of high intensity sweeteners in mango nectar. International Journal of Food Science and Technology, v.47, p.991- 996, 2012.

CARDELLO, A. V.; SCHUTZ, H.G. Sensory science II: consumer acceptance. In “Handbook of Food Science”. New York: Marcel Dekker, 2004.

CARDOSO, J. M. P.; BATTOCHIO, J. R.; CARDELO, H. M. A. B. Equivalência de dulçor e poder edulcorante de edulcorantes em função da temperatura de consumo em bebidas preparadas com chá mate em pó solúvel. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.3, p.448-452, 2004.

CARDOSO, J. M. P. Análise de Diferentes Edulcorantes em Néctar de Pêssego: Determinação da Doçura Ideal, Equivalências em Doçura, Análise de Aceitação e Determinação do Perfil Sensorial. 2007. Dissertação (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. 185p.

CARDOSO, J.M.P.; BOLINI, H.M.A. Different sweeteners in peach nectar: Ideal and equivalent sweetness. *Food Research International*, v.40, p.1249-1253, 2007.

CARDOSO, J. M. P.; BATTOCHIO, J. R.; CARDELO, H. M. A. B. Equivalência de dulçor e poder edulcorante de edulcorantes em função da temperatura de consumo em bebidas preparadas com chá mate em pó solúvel. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.3, p.448-452, 2004.

CAVALLINI, D. C. U.; BOLINI, H. M. A. Comparação da Percepção Temporal de Doçura, Amargor e Sabor de Fruta em Suco de Manga Reconstituído e Adoçado com Sacarose, Mistura Ciclamato/Sacarina 2:1, Aspartame, Sucralose e Estévia. *Boletim CEPPA*, v. 23, n. 2, p. 361 – 382, 2005.

CIPOLLA, L.E.; NEVES, M. F.; AMARAL, T. M. Mercado Brasileiro de alimentos líquidos nos anos 90 e perspectivas futuras. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Quidade e Eficiencia na Agricultura Brasileira, 2002, Passo Fundo. Anais do XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Quidade e Eficiencia na Agricultura Brasileira, 2002.

CLIFF, M.; HEYMANN, H. Development and Use of Time-Intensity Methodology for Sensory Evaluation: a Review. *Food Research International*, v. 26, n. 5, p.375 – 385, 1993.

COSTELL, E. & DURAN, L. El analise sensorial em el controle de qualidade de los alimentos. *Revista Agroquímica y Tecnologia de Alimentos*, 21:1, 1-10, 1981.

CRISOSTO, C. H.; MITCHELL, F. G.; JOHNSON, S. Factors in fresh market stone fruit quality. Central Valley Postharvest Newsletter, Parlier, v. 6, n. 1, p. 17-21, 1995.

DAMÁSIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis Sensorial Descriptivo: Generación de Descriptores y Selección de Catadores. Revista Agroquímica y Tecnología de Alimentos, v. 3, n. 2, p.165 – 178, 1991.

DE GRAAF, C.; FRIJTERS, J.E.R. A Psychophysical Investigation of Beidler's Mixture Equation. Chemical Senses, v. 11, n. 3, p. 295 – 314, 1986.

DE MARCHI, R. Bebida de maracujá natural “light” pronta para beber. Formulação, produção e estudo de vida-de-prateleira. Campinas, 2006. 192 p. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

DE MARCHI, R.; MCDANIEL, M. R.; BOLINI, H. M. A. Formulating a new passion fruit juice beverage with different sweetener systems. Journal of Sensory Studies, v. 24, p.98- 711, 2009.

DIB TAXI, C. M. A. Suco de camu-camu (*Myrciaria dubia*) microencapsulado obtido através de secagem por atomização. 2001. Tese (Doutor em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001, 166 p.

DIJKSTERHUIS, G. B.; PIGGOTT, J. R. Dynamic methods of sensory analysis. Trends in Food Science & Technology, v.11, p.284-290, 2001.

DUBOIS, G. E.; CROSBY, G. A.; STEPHENSON, R. A.; WINGARD, R. E. Dihydrochalcone sweeteners. Synthesis and Sensory Evaluation of Sulfonate Derivative. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.25, p.763-772, 1977.

DUIZER, L.M.; BLOOM, K.; FINDLAY, C.J. The effect of line orientation on the recording of time-intensity perception of sweetener solutions. *Food Quality and Preference*, v. 6, p.121-126, 1995.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Sistemas de Produção, 4 ISSN 1806-9207 Versão Eletrônica – Jan, 2005. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> Acessado em 17 de julho de 2012.

FABIAN, F. W.; BLUM, H. B. Relative Taste Potency of Some Basic Food Constituent and their Competitive and Compensatory Action. *Food Research*, v. 8, n. 3, p. 179 – 193 1943.

FACHINELLO, J.C.; PASA, M. S.; SCHMTIZ, J.D.; BETEMPS, D.L. Situação e perspectivas da Fruticultura de Clima Temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, no. spel. p. 109-120, 2011.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Base de dados FAOSTAT. Disponível em: <http://faostat.fao.org> Acesso em: 16 de abril de 2012.

FISCHER, I.K., ARRUDA, M. C., ALMEIDA, A.M., MONTES., S. M. N.M. Doenças e características físico químicas pós colheita em pêssego “Régis” produzido em Presidente Prudente-SP, 2010.

FRANKEL, E. N.; KANNER, J.; GERMAN, J.B.; PARKS, E.; KINSELLA, J. E. Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *The Lancet*, v. 341, p. 454-457, 1993.

FREITAS, M.L.F. Néctar de pitanga preparado com diferentes edulcorantes: determinação do perfil sensorial e estudos com consumidores. 2013. Dissertação (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

FRUTICULTURA. Valor Nutricional da Frutas. Disponível em <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/nutricao.htm>>. Acesso em 16 de setembro 2012.

GARDANA, C.; SIMONETTI, P.; CANZI, E.; ZANCHI, R.; PIETTA, P. Metabolism of stevioside and rebaudioside A from *Stevia rebaudiana* extracts by human microflora. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, v.51, p.6618–6622, 2003.

GHANTA, S.; BANERJEE, A.; PODDAR, A.; CHATTOPADHYAY, S. Oxidative DNA damage preventive activity and antioxidant potential of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, a natural sweetener. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, v.55, p.10962– 10967, 2007.

GIL, M. I; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; HESS-PIERCE, B.; KADER, A. A. Antioxidant Capacities, Phenolic Compounds, Carotenoids and Vitamin C Contents of Nectarines, Peach and Plum Cultivars from Califórnia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 50, n. 17, p. 4976 – 4982, 2002.

A. A. GOMES; S. P. BRAGA; A. G. CRUZ; R. S. CADENA; P. C. B. LOLLO; C. CARVALHO; J. AMAYA-FARFÁN; J. A. F. FARIA ; H. M. A. BOLINI. Effect of the inoculation level of *Lactobacillus acidophilus* in probiotic cheese on the physicochemical features and sensory performance compared with commercial cheeses. *Journal of Dairy Science* Vol. 94 No. 10, 2011

GREENHOLFF, K; MACFIE, H. J. H. Preference Mapping in Practice. In: MACFIE, H. J. H. MacFie; THOMSON, D. M. H. Measurement of food preferences. Glasgow: Blackie Academic & Professional. 1994.

GROTZ, V.L.; MUNRO, I.C. An overview of the safety of sucralose. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, v. 55, p. 1–5, 2009.

HOUGH, L. High-intensity, Low-calorie Sweeteners. In: KHAN, R. Low-Calorie Foods and Food Ingredients. Glasgow: Blackie Academic & Professional, p. 138 – 162, 1996.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 - 2009. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_aquisicao/pof20082009\\_aquisicao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/pof20082009_aquisicao.pdf)> Acesso em 16 de setembro de 2012.

IFT. Sweeteners: nutritive and non-nutritive. A scientific summary by the IFT Expert Panel on Food Safety and Nutrition. Food Technol., v.40, p.195-206, 1986.

JENNER, M.R. Unveiling its Properties and Applications. In: GREMBY, T.H. Progress In Sweeteners. New York: Elsevier Applied Science, p. 121 – 142, 1989.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). Toxicological Terms. Thirty-eighth Meeting of JECFA. WHO Technical Report Series, n.815, p.61, 1991a. Disponível em: <<http://jecfa.ilsa.org>>. Acesso em 19 ago. 2011.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). Toxicological Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Thirty seventh Meeting of JECFA. WHO Food Additives Series, n.28, p.219, 1991b. Disponível em: <<http://jecfa.ilsa.org>>. Acesso em 19 ago. 2011.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. INS 961. 2003. Disponível em: <[http://www.inchem.org/documents/jecfa/jeceval/jec\\_1690.htm](http://www.inchem.org/documents/jecfa/jeceval/jec_1690.htm)>. Acesso em 19 ago. 2011.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). Safety Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Sixty-third Meeting of JECFA. WHO Food Additives Series, n.54, p.117, 2004 (in press). Disponível em: <<http://jecfa.ilsa.org>>. Acesso em 19 ago. 2011.

JUNIOR, N.G.C.; TEIXEIRA, E.; AMBONI, R.D.M.C. Método Tempo-Intensidade: Revisão. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v.25, n.1, p.1- 14, 2007.

KELLING, S.T., HALPERN, P.B. Taste flashes: Reaction Times, Intensity, and Quality. Science, v. 2, n. 19, p. 412 – 422, 1983.

KETELSEN, S. M.; KEAY, C. L.; WIET, S. G. Time-Intensity Parameters of Selected Carbohydrate and High Potency Sweeteners. Journal of Food Science, v.58, n. 6, p.1418 – 1421, 1993.

KUHN, C.; BUFE, B.; WINNIG, M.; HOFMANN, T.; FRANK, O.; BEHRENS, M.; LEWTSCHENKO, T.; SLACK, J.P.; WARD, C.D.; MEYERHOF, W. Bitter taste receptors for saccharin and acesulfame-K. The Journal of Neuroscience, v. 24, p. 10260–5, 2004.

LALLEMAND, M.; GIBOREAU, A.; RYTZ, A.; COLAS, B. Extracting parameters from time-intensity curves using a trapezoid model: the example of some sensory attributes of ice cream. Journal of Sensory Studies, v.14, p.387-399, 1999.

LARSON-POWERS, N. PANGBORN, R. M. Descriptive Analysis of the Sensory Properties of Beverages and Gelatin Containing Sucrose or Synthetic Sweeteners. Journal of Food Science, v.43, n.1, p.47–51, 1978.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. Maryland: Aspen Publishers Inc., 1999.

LEE, W.E.; PANGBORN, R. M. Time-intensity: The Temporal Aspects of Sensory Perception. Food Technology, v. 40, n. 11, p. 71 – 82, 1986.

LEMUS-MONDACA, R.; VEJA-GÁLVEZ, A.; ZURA-BRAVO, L.; AH-HEN, K. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry*, v.132, p.1121- 1132, 2012.

LUH, B. S.; EL-TINAY, A. H. Nectars, Pulpy Juices and Fruit Juice Blends. In: NAGY, S.; CHEN, C. S.; SHAW, P. E. *Fruit Processing Technology*. Auburndale: Agscience Inc., 1993, p. 532 – 594.

MACFIE, H. J. H; THOMSON, D. M. H. Preference Mapping Multidimensional Scale. In: Piggot, J. R. *Sensory Analysis of Food*. 2 ed. New York. Elsevier Applied Science, p.381- 409, 1988.

MACFIE, H. J., BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to Balance the Effect of Order of Presentation and First-Order Carry-Over Effects in Hall Tests. *Journal of Sensory Studies*, v.4, p.129 – 148, 1989.

MARCELLINI, P. S.; CHAINHO, T. F.; CARDELLO, H. M. A. B. Doçura ideal e análise de aceitação de suco de abacaxi concentrado reconstituído adoçado com diferentes edulcorantes e sacarose. *Alimentos e Nutrição*, v. 6, n. 2, p. 177-182, 2005.

MCNULTY, P. B. Intensity-time curves for flavored oil-in-water emulsions. *Journal of Food Science*, v.39, p.55-57, 1974.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory Evaluation Techniques*. 3<sup>a</sup> ed. New York: CRC Press, 1999. 387p.

MILLER, G.A. Sucralose. In: NABORS, L. B.; GELARDI, R. C. *Alternatives sweeteners*. Second edition, revised and expanded. New York: Marcel Dekker, 2ed., 1991, p.173-215.

MONTEIRO, M.A.M. Caracterização da bebida de café (*Coffea arabica* L.): Análise Descritiva Quantitativa, Análise Tempo-Intensidade e Testes Afetivos. 2002. 158 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

MONTEIRO, S. Fruta para beber – O caminho da industrialização é alternativa para melhor aproveitamento da matéria-prima e oportunidade para fruticultores obterem melhores ganhos financeiros. Revista Frutas e Derivados. Ano 1, 1 ed., p. 28-31, abril 2006.

MONTIJANO, H.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; BORREGO, F. Propriedades Tecnológicas y Regulación de los Edulcorantes de Alta Intensidad en la Unión Europea. Food Science and Technology International, v. 4, p. 5 – 16, 1998.

MORAES, P. C. B. T. Avaliação de Iogurtes Líquidos Comerciais Sabor Morango: Estudo de Consumidor e Perfil Sensorial. 2004. Dissertação (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. 127p.

MORAES, P.C.B.T.; BOLINI, H.M.A. Different sweeteners in beverages prepared with instant and roasted ground coffee: Ideal and equivalent sweetness. Journal of Sensory Studies, v.25, p.215-225, 2010.

MOSKOWITZ, H. R. Ratio scales of sugar sweetness. Percept. Psychophys, v.7, p.315- 320, 1970.

MOSKOWITZ, H. R. Sensation and Measurement: Papers in Honor of S. S. Stevens. Dordrecht: Reidel Press, 1974.

MOSKOWITZ, H. R. Product Testing and Sensory Evaluation of Foods. Westport: Food & Nutrition Press, 1983.

MUÑOZ, A. M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory evaluation in quality control. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 240p.

MUNÕZ, A. M. Análisis sensorial em el control de qualidade, In: Avanços em análise sensorial/Avances en análisis sensorial. São Paulo: Varela, p. 89-110, 1999.

NABORS, L.B.; GELARDI, R.C. Alternative Sweeteners. 2.ed. New York: Marcel Dekker, 1991. 461p.

NABORS, L. O. Sweet Choices: Sugar Replacements for Foods and Beverages. Food Technology, v. 56, n. 7, p. 28 – 35, 2002.

NEILSON, A. J. Time-intensity studies. Drug and Cosmetic Industry, v.80, n.4, p.452- 453, 1957.

NEWSOME, R. Sugar Substitutes. In: ALTSCHUL, A.M. Low Calorie Foods Handbook. New York: Marcel Dekker Inc., p. 139 – 170, 1993.

NOFRE, C.; TINTI, J.M. Neotame, Discovery, properties, utility. Food Chemistry. v.69, p.245-257, 2000.

OJIMA, M.; CAMPO, F. A.; BARBOSA, W.; MARTINS, F. P.; CASTRO, J. L.; SANTOS, R. R.; SABINO, J. C.; BOVI, V.; RIGITANO, O. ‘Régis’ – nova cultivar de pêssego para mesa e conserva. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 13, n. 3, p. 293-296, 1991.

OTT, D. B.; EDWARDS, C. L.; PALMER, S. J. Perceived Taste Intensity and Duration of Nutritive and Non-nutritive Sweeteners in Water Using Time-Intensity (T-I) Evaluations. Journal of Sensory Studies, v.56, p.535-542, 1991.

PANGBORN, R. M. Sensory Science Today. Cereal Foods World, 25:10, 637-640, 1980.

PARPINELLO, G. P.; VERSARI, A.; CASTELLARI, M.; GALASSI, S. Stevioside as a Replacement of Sucrose in Peach Juice: Sensory Evaluation. *Journal of Sensory Studies*, v.16, n.5, p.471–484, 2001.

PRAKASH, I.; CORLISS, G.; PONAKALA, R.; ISHIKAWA, G. Neotame: the next generation sweetener. *Food Technology*, v.56, p.36-40, 2002.

PRAKASH, I.; DUBOIS, G.; CLOS, J.; WILKENS, K.; FOSDICK, L. Development of rebiana, a natural, non-caloric sweetener. *Food and Chemical Toxicology*, v.46, p.75 82, 2008.

PINHEIRO, A. M. et. al. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 1, 2006.

RANSLEY, J. K.; DONNELLY, J. K.; READ, N. W. Food and nutritional supplements: their role in health and disease; Berlin: Springer-Verlag, 2001.

RAO, A. V.; RAO, L. G. Carotenoids and human health. *Pharmacological Research*, London, v. 55, n. 3, p. 207-216, 2007.

RASEIRA, M. C. B.; QUEZADA, A. C. Pêssego. Produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia, 2000.

REDLINGER, P. A.; SETSER, C. S.; Sensory quality of selected sweeteners: Aqueous and lipid model systems. *Journal of Food Science*, v.52, n.2, p.451-454, 1987.

REIS, R.C.; MINIM, V.P.R.; BOLINI, H.M.A.; DIAS, B.R.P.; MINIM, L.A.; CERESINO, E.B. Sweetness equivalence of different sweeteners in strawberry-flavored yogurt. *Journal of Food Quality*, v.34, p.163-170, 2011.

ROE, J.H., KUETHER, C.A. The determination of ascorbic acid in whole blood and urine through the 2,4-dinitrophenylhydrazine derivative of dehydroascorbic acid. *J. Biol. Chem.*, v.147, p.399-407, 1943.

ROS-CHUMILLAS, M., BELISSARIO, Y., IGUAZ, A. & LOPEZ, A. Quality and shelf life of orange juice aseptically packaged in PET bottles. *Journal of Food Engineering*, 79, 234–242, 2007.

SÁ, M. C. Carotenóides em Alimentos Preparados para o Consumo: Comparação de Análise Direta e Cálculo pelos Dados de Retenção. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001. 68p.

SAS Institute. *SAS Users Guide: statistics*. Cary, USA: SAS Inst., 2006.

SATO, G. S. Produção de Pêssegos de mesa e para Indústria no Brasil. *Informações econômicas*, São Paulo, v. 31, p 61-63, 2001.

SIMARELLI, M. Processados, Tendências para agregar valor as frutas. *Revista Frutas e Derivados*. Ano 1, 3 ed., Setembro 2006.

SPILLANE, W. J. Molecular Structure and Sweet Taste. In: GRENBY, T. H. *Advances in Sweeteners*. Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1996, p. 1 – 25.

SPLENDA. Catálogo sucralose. 2000.

STONE, H.; OLIVER, S. M. Measurement of the Relative Sweetness of Selected Sweeteners and Sweetener Mixtures. *Journal of Food Science*, v. 34, n. 2, p. 215 – 222, 1969.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. Sensory Evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. *Food Technology*, v. 28, n. 11, p. 24 – 34, 1974.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Descriptive analysis. In: STONE, H.; SIDEL, J. L. *Sensory Evaluation Practices*. London: Academic Press. 1985. 311p.

STONE, H.; SIDEL, J., *Sensory evaluation practices*. New York: Academic Press, 338p, 1993.

STONE, H.; SIDEL, J. *Sensory Evaluation Practices*. 3<sup>a</sup> ed, New York: Academic Press, 2004.

THANE, C.; REDDY, S. Processing of fruit and vegetables: effect on carotenoids. *Nutrition & Food Science*, London, v. 97, n. 2, p. 58-65, 1997.

TIBAN, N.; PILIZOTA, N; SUBARIC, V.; MILICEVIC, D.; KOPJAR. Influence of Hydrocolloids and Sweeteners on Flow Behaviour of Peach Nectar. *Acta Alimentaria*, v. 32, n. 4, p. 383 – 394, 2003.

UJIKAWA, M. I.; BOLINI, H. M. A. Descriptive Profile, Time-Intensity Sweetness Profile and Affective Tests of Traditional and Low-calorie Peach (*Prunus persica* sp.) Nectar. *Alimentaria*, v. 357, p. 85 – 92, 2004.

UMBELINO, D. C. Caracterização por Análise Descritiva Quantitativa e Análise Tempo-Intensidade de Suco e de Polpa de Manga (*Mangifera indica* L.) Adoçados com Diferentes Edulcorantes. 2005. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005, 190p.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Helena Maria Andre Bolini. Time-Intensity Analysis of Flavors and Tastes - TIAFT: software. Registro nº 12445-5, 03 jan.

2012, 27 mar. 2012. *Revista da Propriedade Industrial*, p. 178. Rio de Janeiro, n. 2151, 27 mar. 2012.

VALLEY, L.F.C. *Intense sweeteners*. New York: Marcel Dekker, Inc, 2004.

VERMUNT, S. H. F.; PASMEN, W. J.; SCHAAFSMA, G.; KARDINAAL, A. F. M. Effects of sugar intake on body weight: a review. *Obesity Reviews*, v. 2, n. 4, p. 91-99, 2003.

VICKERS, Z. Sensory Specific Satiety in Lemonade Using a Just Right Scale for Sweetness. *Journal of Sensory Studies*, v. 3, n. 1, p. 1 – 8, 1988.

VON RYMON LIPINSKI, G. –W. The Blending of Sweeteners – Applications and Safety Issues. In: GREMBY, T. H. *Advances in Sweeteners*. Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1996, p. 1 – 25.

XLSTAT® PLS 1.5. (2012). *XLSTAT PLS 1.5 Reference Manual*, Addinsoft – France.

YAMAGUCHI, S.; YOSHIKAWA, T.; IKEDA, S.; NINOMIYA, T. Studies on the Taste of Some Sweet Substances. I. Measurement of the Relative Sweetness. II. Interrelationships Among Them. *Agricultural and Biological Chemistry*, v. 34, n. 2, p.181 – 197, 1970.

YOSHIDA, M. A microcomputer (pc 9801/ms mouse) system to record and analyse timeintensity curves of sweetness. *Chemical Senses*, v.11, n.1, p.105-118, 1986.

WELLS, A. G. The Use of Intense Sweeteners in Soft Drinks. In: GREMBY, T.H. *Progress in Sweeteners*. New York: Elsevier Applied Science, 1989, p. 169 – 214.

WIET, S.G.; BEYTS, P.K. Sensory characteristics of sucralose and other high intensity sweeteners. *Journal of Food Science*. v. 57, p. 1014–1019, 1992.

WILSON, R. Sweeteners. 3 ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. 304p.

## ANEXOS

### Anexo 1. Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS - UNICAMP  
(CAMPUS CAMPINAS)



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Determinação do perfil sensorial descritivo, perfil tempo intensidade e estudo de consumidor de Néctar de pêssego (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes.

**Pesquisador:** Alessandra Cazelatto de Medeiros Lins dea Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 14249813.0.0000.5404

**Instituição Proponente:** Faculdade de Engenharia de Alimentos

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 348.056

**Data da Relatoria:** 08/08/2013

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo cego, com pessoas dispostas a realizar o teste sensorial, sendo elas treinadas para os testes de Análise descritiva quantitativa, Análise de tempo intensidade e equivalência de doçura, e pessoas não treinadas para os testes de Análise de Aceitação, Teste de diferença e Análise de doçura ideal. Os provadores serão convidados a participar dos testes de análise sensorial por meio da divulgação dos testes na comunidade da UNICAMP e Faculdade de Engenharia de Alimentos. O grupo será informado de como as técnicas funcionam, o tempo requerido e também a relevância de sua participação na atividade executada. Será entregue aos participantes o Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As avaliações sensoriais serão desenvolvidas todas no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Alimentos e Nutrição (DEPAN) da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). O néctar de pêssego será adoçado com sacarose e cinco diferentes substâncias edulcorantes permitidas para uso em alimentos e bebidas no Brasil: sucralose, neotame, estévia 40% de rebaudeosideo A, estévia 97% de rebaudeosideo A e blend de sucralose e neotame (1:1). Os provadores serão convidados a participar dos testes de análise sensorial por meio da divulgação dos testes na comunidade da UNICAMP e Faculdade de Engenharia de Alimentos. Os testes das análises descritivas e quantitativas, e análise de tempo intensidade os provadores serão

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br

previamente treinados. A seleção dos provadores provém do teste triangular, que tem como objetivo identificar diferença entre duas amostras. Doçura ideal: O teste será realizado com 100 a 120 provadores, que através da escala do ideal identificarão qual é o ideal de doçura para eles. Equivalência de doçura: Este teste tem como princípio a estimação da magnitude, ou seja, o provador vai receber uma amostra referência do o néctar e pêssego adoçado com sacarose e amostras adoçadas com diferentes edulcorantes e o provador terá que apresentar uma medida quantitativamente direta a intensidade de doçura das amostras com edulcorantes comparando-o com a amostra referência. Na análise descritiva quantitativa: 20 a 25 provadores selecionados, após passarem por treinamento deverão fazer a identificação dos termos descritores sensoriais das amostras de néctar e pêssego, utilizando o método de rede.

**Objetivo da Pesquisa:**

Verificar a aceitação e preferência das amostras de suco néctar de pêssego adoçadas com diferentes edulcorantes (sucralose, neotame, estévia 40% de rebaudiosídeo A, Esteveia com 97% de rebaudiosídeo A e blend de sucralose/neotame) como substitutos da sacarose.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora esclarece que o presente estudo não apresenta riscos aos provadores que realizarem os testes sensoriais, pois todas as substâncias utilizadas neste estudo são aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e respeitam os limites estabelecidos em legislação. Entretanto, deve-se considerar a possibilidade de sensibilidade individual ao produto caso o consumidor apresente sensibilidade a um dos componentes da formulação dos sucos, porém não é previsível para este estudo. Não haverá benefícios diretos aos participantes, embora tal estudo apresente a possibilidade de ampliar o oferecimento de alimento dietético àqueles que dele necessitam e sua participação, como voluntário, auxiliará um projeto de pesquisa que visa o desenvolvimento e levantamento de características importantes a serem consideradas durante a produção e armazenamento do néctar de pêssego.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa de perfil sensorial frente a alimento dietético. Previsão de casuística com 400 sujeitos voluntários. Projeto de baixos riscos aos participantes.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequados.

**Recomendações:**

-

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS - UNICAMP  
(CAMPUS CAMPINAS)



Continuação do Parecer: 348.056

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pesquisadora apresenta recurso ao parecer de não aprovação e resposta às pendências dos pareceres 245.152, 277.500 e 299.839.

No parecer anterior (277.500) foram listadas as seguintes pendências:

1. Informar a faixa etária dos participantes.

Comentário: Serão avaliados apenas sujeitos de pesquisa maiores de idade (18 a 60 anos). Pendência atendida.

2. Informar os Critérios de Inclusão e Exclusão.

Comentário: Pendência atendida.

3. Informar se os Sujeitos da Pesquisa receberão algum tipo de ressarcimento por participarem do Estudo.

Comentário: Na última versão do TCLE consta que "A participação nos estudos sensoriais será realizada de livre e espontânea vontade, sem reembolsos financeiros (já que os estudos não exigem despesas por parte dos julgadores)". Pendência atendida.

4. Informar quem arcará com os custos da Pesquisa.

Comentário: No projeto de pesquisa gerado pela Plataforma Brasil consta que o financiamento se dará por recursos próprios.

5. Adequar o TCLE aos termos da resolução 196/96, em TODOS os seus itens.

Comentário: São previstos os seguintes aspectos:

- Linguagem acessível (caput): adequado
- Justificativa, objetivos e descrição dos procedimentos (IV.1 *ζaζ*): adequado
- Desconfortos, riscos e benefícios (IV.1 *ζbζ*): adequado
- Métodos alternativos existentes (IV.1 *ζcζ*): não se aplica
- Forma e responsáveis pelo acompanhamento e assistência (IV.1 *ζdζ*): adequado
- Garantia de esclarecimentos (IV.1 *ζeζ*): adequado
- Liberdade na recusa ou retirada do consentimento, sem penalização ou prejuízos (IV.1 *ζfζ*): adequado
- Garantia de sigilo e privacidade (IV.1 *ζgζ*): adequado

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

**Bairro:** Barão Geraldo

**CEP:** 13.083-887

**UF:** SP

**Município:** CAMPINAS

**Telefone:** (19)3521-8936

**Fax:** (19)3521-7187

**E-mail:** cep@fcm.unicamp.br

FACULDADE DE CIENCIAS  
MEDICAS - UNICAMP  
(CAMPUS CAMPINAS)



Continuação do Parecer: 348.056

- Ressarcimento das despesas (IV.1  $\zeta h \zeta$ ): não se aplica
- Forma de indenização em eventuais danos (IV.1  $\zeta j \zeta$ ): não se aplica
- Elaborado em duas vias (IV.2  $\zeta d \zeta$ ): adequado

APROVADO após resposta a pendências.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

CAMPINAS, 02 de Agosto de 2013

---

**Assinador por:**

**Fátima Aparecida Bottcher Luiz**  
(Coordenador)

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

**Bairro:** Barão Geraldo

**CEP:** 13.083-887

**UF:** SP

**Município:** CAMPINAS

**Telefone:** (19)3521-8936

**Fax:** (19)3521-7187

**E-mail:** cep@fcm.unicamp.br

## Anexo 2. Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado aos provedores

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas pelo telefone (19) 3521-8936 ou pelo e-mail: cep@fem.unicamp.br.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

**Título do projeto:** Determinação do perfil sensorial descritivo, perfil tempo intensidade e estudo de consumidor de Néctar de pêssego (*Prunus pérsica (L.) Batsch*) adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes.

**Pesquisadora Responsável:** Alessandra Cazelatto de Medeiros Lins da Silva

**Telefone para contato:** (19) 35214084

**Professora Coordenadora:** Dra. Helena Maria André Bolini

**Telefone para contato:** (19) 3521 4083

#### **Descrição da pesquisa:**

Você será solicitado a realizar testes sensoriais que descrevem amostras de néctar de pêssego quanto à sua aparência, aroma, sabor e textura. Esses testes não apresentam riscos de qualquer natureza ou desconforto.

#### **Justificativas:**

Tendo em vista o pouco conhecimento que se tem sobre o perfil sensorial de néctares frente à utilização de novos edulcorantes e suas combinações, o presente estudo tem como objetivo avaliar o perfil sensorial de néctar de pêssego adoçado com diferentes edulcorantes, utilizando a análise sensorial como ferramenta para a identificação e definição das características sensoriais de interesse e detecção de particularidades que não podem ser detectadas por outros procedimentos analíticos.

#### **Objetivo:**

Avaliar o perfil sensorial de néctar de pêssego, adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes, através de Análises Físico-Químicas, Análise Descritiva Quantitativa, Análise Tempo-Intensidade e Análise de Aceitação.

**Critérios de Inclusão e Exclusão:**

Serão incluídos na análise sensorial os provadores com faixa etária de 18 a 60 anos, que tiverem interesse e possuírem familiaridade com o produto. Serão excluídos os provadores que não possuírem familiaridade com o produto, possuírem sensibilidade a um dos componentes da formulação dos néctares e provadores gestantes. Não há restrições para participação de provadores diabéticos ou portadores de outras disfunções.

**Procedimento do teste, no qual você participará:**

Você receberá seis amostras de néctar de pêssego adoçados com sacarose e diferentes edulcorantes individualmente. Para a realização dos testes de avaliação sensorial será necessário avaliar os parâmetros de aparência, aroma, sabor e textura que caracterizam os néctares de pêssego e informar seu grau de preferência entre as amostras.

**Benefícios decorrentes da participação na pesquisa:**

Não haverá benefícios diretos aos sujeitos participantes do estudo, embora tal estudo apresente a possibilidade de ampliar o oferecimento de alimento dietético àqueles que dele necessitam e sua participação, como voluntário, auxiliará um projeto de pesquisa que visa o desenvolvimento e levantamento de características importantes a serem consideradas durante a produção e armazenamento do néctar de pêssego.

**Riscos decorrentes da participação na pesquisa:**

Idealmente, o presente estudo não apresenta riscos aos provadores que realizarem os testes sensoriais, pois todas as substâncias utilizadas neste estudo são aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e respeitam os limites estabelecidos em legislação. Entretanto, deve-se considerar a possibilidade de sensibilidade individual ao produto caso o consumidor apresente sensibilidade a um dos componentes da formulação dos sucos, porém não é previsível para este estudo.

**Período de participação:**

As análises sensoriais serão realizadas no Laboratório de Ciência Sensorial e Estudo de Consumidor em cabines individuais confortáveis, climatizadas e com iluminação adequada. Sua participação será no Teste com Consumidor com duração de um dia. Todos os resultados obtidos serão mantidos em sigilo pelos pesquisadores desse projeto.

**Desistência do julgador:**

Em qualquer etapa os julgadores poderão desistir dos estudos sensoriais, tanto que, poderão requerer a via do TCLE que permanece com o pesquisador responsável

**Participação voluntária, sem reembolso financeiro:**

A participação nos estudos sensoriais será realizada de livre e espontânea vontade, sem reembolsos financeiros (já que os estudos não exigem despesas por parte dos julgadores).

**Dúvidas e esclarecimentos:**

A qualquer momento, antes, durante ou após a pesquisa, os julgadores poderão esclarecer suas dúvidas com a pesquisadora responsável através do telefone 19-3521-4084, endereço: R. Monteiro Lobato, 80, B. Barão Geraldo, Campinas/SP ou email: [acm@fea.unicamp.br](mailto:acm@fea.unicamp.br)

**Comitê de Ética em Pesquisa:**

Esse projeto foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e maiores informações a respeito dos aspectos éticos podem ser obtidos junto ao Comitê, através do telefone 19-3521-8936 ou no endereço rua: Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Campinas/SP, email: [cep@fcm.unicamp.br](mailto:cep@fcm.unicamp.br)

---

Alessandra Cazelatto de Medeiros Lins da Silva – Pesquisadora

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO**

Eu, \_\_\_\_\_,  
RG/CPF \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, concordo em participar do estudo como voluntário. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa (Determinação do perfil sensorial descritivo, perfil tempo intensidade e estudo de consumidor de Néctar de pêssego (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) adoçado com sacarose e diferentes edulcorantes.), os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade.

Local e data: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_