



CRISTIANE RAMOS VOORPOSTEL

“CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL, PERCEPÇÃO DE DOÇURA E ESTUDOS DE CONSUMIDOR DE NÉCTARES DE UVA ANALISADOS POR EQUIPES DE AVALIADORES TABAGISTAS E NÃO TABAGISTAS”.

**CAMPINAS
2014**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

CRISTIANE RAMOS VOORPOSTEL

**“CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL, PERCEPÇÃO DE DOÇURA E
ESTUDOS DE CONSUMIDOR DE NÉCTARES DE UVA
ANALISADOS POR EQUIPES DE AVALIADORES TABAGISTAS E
NÃO TABAGISTAS”**

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutora 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 tese defendida pela aluna Cristiane Ramos Voorpostel e orientada pela Profa. Dra. 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

V898c Voorpostel, Cristiane Ramos, 1978-
Caracterização sensorial, percepção de doçura e estudos de consumidor de néctares de uva analisados por equipes de avaliadores tabagistas e não tabagistas / Cristiane Ramos Voorpostel. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

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

1. Edulcorantes. 2. Neotame. 3. Hábito de fumar. 4. Doçura (paladar). 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: Sensory characterization, sweetness perception and consumer studies of grape nectar analyzed by teams of evaluators smokers and nonsmokers

Palavras-chave em inglês:

Sweeteners

Neotame

Smoking

Sweetness (taste)

Área de concentração: Consumo e Qualidade de Alimentos

Titulação: Doutora em Alimentos e Nutrição

Banca examinadora:

Helena Maria André Bolini [Orientador]

Lauro Luís Martins Medeiros de Melo

Mariana Borges de Lima Dutra

Priscilla Efraim

Karina de Lemos Sampaio

Data de defesa: 11-08-2014

Programa de Pós-Graduação: Alimentos e Nutrição

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Helena Maria André Bolini
DEPAN – FEA – UNICAMP (Orientadora)

Prof. Dr. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo
UFRJ (Membro)

Prof. Dra. Mariana Borges de Lima Dutra
IFECT – Sul de Minas (Membro)

Profa. Dra. Priscilla Efraim
FEA/UNICAMP (Membro)

Dra. Karina de Lemos Sampaio
DEPAN – FEA – UNICAMP (Membro)

Prof. Dr. Flavio Luis Schmidt
DTA – FEA – UNICAMP (Suplente)

Profa. Dra. Patricia Carla Barbosa Trevizam Moraes
UNIMEP (Suplente)

Prof. Dra. Alessandra Bugatte Palazzo
SENAI CAMPINAS (Suplente)

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi realizar a determinação da diluição e doçura ideal do néctar de uva, doçura equivalente de diferentes edulcorantes, análise descritiva quantitativa (ADQ), análise tempo-intensidade e análise de aceitação de néctares de uva adoçados com sacarose e diferentes edulcorantes: aspartame, ciclamato/sacarina *blend* 2:1, neotame, estévia e sucralose. Com exceção da ADQ todos os testes foram realizados com duas equipes de avaliadores, uma com indivíduos tabagistas e outra com indivíduos não tabagistas com o objetivo de verificar se o hábito de fumar pode influenciar na percepção de doçura dos edulcorantes. Os resultados mostraram que a quantidade de polpa de uva (suco integral de uva 14° brix) ideal pelo teste de determinação da diluição ideal foi de 50% para o preparo de néctar de uva, enquanto que a quantidade de sacarose considerada ideal pelo teste de doçura ideal foi de 5,6% entre os consumidores não tabagistas e 6,7% entre os tabagistas. A concentração equivalente de cada edulcorante para substituir a sacarose no néctar de uva foi: 0,0307% de aspartame, 0,0199% de ciclamato/sacarina (2:1), 0,0009% de neotame, 0,0088% de sucralose e 0,0550% de estévia no teste realizado com assessores não tabagistas e 0,0368% de aspartame, 0,0241% de ciclamato/sacarina (2:1), 0,0010% de neotame, 0,0106% de sucralose e 0,0670% de estévia. Na ADQ as amostras diferiram em seis dos dezanove atributos gerados. Os atributos de sabor foram os que mais sofreram alterações. A amostra preparada com estévia caracterizou-se por apresentar níveis mais elevados de amargor e amargor residual. A amostra adoçada com neotame apresentou perfil sensorial caracterizado pelo gosto doce e gosto residual doce. As amostras adoçadas com sacarose e sucralose não diferiram significativamente ($p > 0,05$) em nenhum termo descritivo avaliado. Pelas curvas tempo-intensidade (TI) para o gosto doce, as amostras que apresentaram maior intensidade e duração deste gosto foram aquelas adoçadas com neotame e estévia. Este resultado ocorreu nas análises tempo-intensidade com ambos os grupos de assessores não havendo diferença significativa ($p > 0,05$) entre eles para intensidade máxima e tempo da intensidade máxima. Quanto ao TI para o gosto amargo, a amostra preparada com estévia se destacou quanto à intensidade e duração desse estímulo. Na análise tempo-intensidade realizada com assessores não tabagistas as amostras preparadas com aspartame, ciclamato/sacarina 2:1 e sucralose apresentaram o

comportamento sensorial que mais se aproximou à amostra preparada com sacarose para ambos os gostos doce e amargo. Para os consumidores não tabagistas, as amostras preparadas com sucralose e ciclamato/sacarina e sacarose tiveram as maiores médias de impressão global. ($p>0,05$). Entre os consumidores tabagistas, além das amostras adoçadas com sacarose, sucralose, ciclamato/sacarina 2:1, a amostra adoçada com aspartame também apresentou maior média para impressão global ($p>0,05$). Para ambos os grupos de amostra preparada com estévia obteve as menores médias de impressão global. As médias de aceitação global foram estatisticamente ($p<0,05$) menores entre os consumidores tabagistas. Para ambos os grupos as amostras contendo sacarose e sucralose tiveram as melhores notas de intenções de compra.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the optimal dilution and sweetness of grape nectar by equivalent sweetness of different sweeteners, quantitative descriptive analysis (QDA), time-intensity analysis, and acceptance test of grape nectar sweetened with sucrose and different sweeteners including aspartame, cyclamate / saccharin blend (2:1), neotame, stevia and sucralose. With the exception of QDA, all tests were performed with two groups of assessors (smokers and nonsmokers) in order to verify if smoking can influence the perception of sweetness of the sweeteners. The results showed that the optimal amount of grape pulp determined by the optimal dilution test was 50% for the preparation of grape nectar, while the optimal amount of sucrose, determined by the ideal sweetness test was 5,6% among nonsmokers, and 6,7% among smokers. The equivalent concentration of each sweetener to replace sucrose in grape nectar, determined by the test with nonsmoker assessors, was: 0,0307% aspartame, 0,0199%, cyclamate / saccharin (2:1), 0,0009% neotame, 0,0088% sucralose and 0,0550% stevia, while the test with smokers indicated 0,0368% aspartame, 0,0241% cyclamate / saccharin (2:1), 0,0010% neotame, 0,0106% sucralose and 0,0670% stevia. The QDA showed that the samples differed in six of the nineteen attributes studied. The flavor was the most attribute influenced by the addition of high intensity sweeteners. The sample sweetened with stevia was characterized by higher bitterness and bitter aftertaste. The sample sweetened with neotame presented sensory profile characterized by sweet and sweet aftertaste. The samples sweetened with sucralose and sucrose did not differ significantly ($p>0,05$) for all attributes. Through the time-intensity curves for the sweet taste, it was observed that the samples with greater intensity and duration of stimulus were those sweetened with neotame and stevia. This result occurred with both groups of assessors, with no significant difference ($p>0,05$) between them for the values of maximum intensity (I_{max}) and time of maximum intensity. Regarding the time-intensity for the bitter taste, the sample sweetened with stevia stood out on the intensity and duration of stimulus, with no statistical difference between the groups for the parameter maximum intensity and total time. When the time-intensity analysis was performed with nonsmoker assessors, the samples sweetened with aspartame, cyclamate / saccharin (2:1), and sucralose showed sensory behavior closer to the sample sweetened

with sucrose for both sweet and bitter tastes. In the acceptance test among nonsmokers, the samples sweetened with sucralose and cyclamate / saccharin and sucrose had the highest overall acceptance, and did not differ significantly ($p>0,05$) between them. Among smokers, the sample sweetened with aspartame was very well accepted as well as those sweetened with sucrose, sucralose and cyclamate /saccharin 2:1 ($p>0,05$). For both groups of consumers, the sample sweetened with stevia obtained the lowest acceptance scores, followed by the sample containing neotame. The mean overall acceptance was significantly ($p<0,05$) lower among smoker consumers. Possibly this lower acceptance is due to the reduced pleasure for sweet taste among smokers as previously reported in literature. For both groups, samples sweetened with sucrose and sucralose had the best purchase intentions.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xix
LISTA DE TABELAS.....	xxiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 Uva	2
2.2 Suco e Néctar de Uva	5
2.3 Açúcares e seus substitutos.....	8
2.3.1 Aspartame	10
2.3.2 Ciclamato de Sódio.....	11
2.3.3 Sacarina.....	12
2.3.4 Estévia (Stevia rebaudiana Bertoni)	13
2.3.5 Sucralose	15
2.3.6 Neotame.....	16
2.3.7 Limites permitidos no Brasil.....	17
2.4 Análise sensorial	19
2.4.1 Análises Descritivas.....	21
2.4.1.1 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®)	21
2.4.1.2 Estimativa de Magnitude	22
2.4.1.3 Análise Tempo-Intensidade	23
2.4.2 Testes Afetivos.....	25
2.4.2.1 Análise de aceitação	25
2.4.2.2 Teste afetivo utilizando escala do ideal.....	26
2.4.2.3 Mapas de preferência e regressão por mínimos quadrados parciais	26
2.5 Tabagismo e alterações na olfação e gustação	27
3 OBJETIVOS.....	32
3.1 Objetivo geral	32
3.2 Objetivos específicos.....	32
4 MATERIAL E MÉTODOS	33

4.1	Material.....	33
4.2	Métodos.....	33
4.2.1	Caracterização físico-química das amostras de néctar de uva	33
4.2.1.1	Sólidos solúveis em °Brix	34
4.2.1.2	pH	34
4.2.1.3	Acidez total titulável (% ácido tartárico)	34
4.2.1.4	Cor	34
4.2.2	Preparação e apresentação das amostras	35
4.2.3	Critério de seleção de assessores.....	35
4.2.4	Determinação da diluição ideal.....	36
4.2.5	Determinação da doçura ideal	37
4.2.5.1	Pré-seleção da equipe de assessores para realização das análises descritivas	38
4.2.6	Determinações de equivalência de doçura.....	40
4.2.7	Análise tempo-intensidade	51
4.2.8	Análise de aceitação	54
4.3	Aprovação do projeto pelo comitê de ética	56
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
5.1	Caracterização físico-química das amostras de néctar de uva	56
5.1.1	pH	57
5.1.2	Acidez total titulável	57
5.1.3	Sólidos solúveis totais	57
5.1.4	Cor	57
5.2	Determinação da diluição ideal	59
5.3	Determinação da doçura ideal.....	62
5.4	Determinação da equivalência de doçura	65
5.5	Análise descritiva quantitativa	73
5.5.1	Treinamento e seleção de assessores para a análise descritiva quantitativa	77
5.5.2	Aparência	83
5.5.3	Aroma.....	83
5.5.4	Sabor	83
5.5.5	Textura	85

5.6	Análise tempo-intensidade.....	91
5.6.1	Seleção dos assessores não tabagistas	91
5.6.2	Seleção dos assessores tabagistas	93
5.6.3	Análise de tempo-intensidade para o gosto doce.....	96
5.6.3.1	Assessores não tabagistas - gosto doce.....	96
5.6.3.2	Assessores tabagistas – gosto doce	99
5.6.4	Análise de tempo-intensidade para o gosto amargo.....	103
5.6.4.1	Assessores não tabagistas – gosto amargo	103
5.6.4.2	Assessores tabagistas – gosto amargo	107
5.6.5	Análise tempo-intensidade: assessores não tabagistas versus tabagistas.....	111
5.7	Análise de Aceitação	114
5.7.1	Aparência e aroma	115
5.7.2	Sabor	115
5.7.3	Textura	116
5.7.4	Impressão Global	116
5.7.5	Intenção de compra.....	119
5.7.6	Mapa de preferência interno	121
5.7.7	Mapa de preferência externo e análise de regressão por mínimos quadrados parciais 125	
6	CONCLUSÕES.....	133
7	REFERÊNCIAS.....	136
8	ANEXOS	156

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Gerhardus (*in memoriam*) e Zélia pelo carinho e amor incondicional.

Ao Augusto, meu companheiro, ser humano especial.

A minha tão amada Valentina por ter feito de mim uma pessoa melhor...

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.
Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Campinas pela oportunidade de realização deste trabalho.

À Professora Dra. Helena Maria André Bolini, pela orientação, apoio, incentivo e amizade durante a execução deste trabalho.

Às queridas amigas Mariana, Elisa, Izabela e Mírian pela ajuda, força, apoio e companheirismo.

A todos os assessores pelo apoio, paciência e disposição para a realização dos testes. Sem vocês nada seria possível!

A todos os alunos e funcionários do Laboratório de Análise Sensorial pela amizade e auxílio durante este projeto.

À empresa Ebba® pela doação do suco concentrado de uva e a empresa Sweetmix® pela doação dos edulcorantes.

Aos membros da banca examinadora pelas valiosas sugestões.

Aos funcionários do Departamento de Alimentos e Nutrição, pela ajuda, apoio e amizade.

A CAPES e CNPQ, pela bolsa de estudo concedida para a realização deste trabalho.

A todos os membros da banca examinadora pelas considerações e sugestões valiosas.

Ao Augusto pelo apoio, incentivo, compreensão e amor.

À Giseli por cuidar tão bem da minha pequena e permitir eu me dedicar ao projeto.

À minha família pelo apoio, carinho e por torcerem sempre por mim.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fórmula estrutural do aspartame	11
Figura 2 - Fórmula estrutural do ciclamato	12
Figura 3 - Fórmula estrutural da sacarina.....	13
Figura 4 - Fórmulas estruturais do Rebaudiosídeo A (1) e Steviosídeo (2).....	14
Figura 5 Fórmula estrutural da sucralose	15
Figura 6 - Comparação das estruturas químicas do neotame e aspartame	17
Figura 7 - Modelo de ficha utilizada no teste de determinação da diluição ideal	37
Figura 8 - Modelo de ficha utilizada no teste de determinação da doçura ideal	38
Figura 9 - Modelo de ficha utilizada no teste de comparação pareada	39
Figura 10 - Modelo de ficha utilizada nos testes triangulares	39
Figura 11 - Modelo de ficha utilizada nos testes de estimação de magnitude	41
Figura 12 - Modelo de ficha utilizado para descrever as amostras pelo método de rede ...	45
Figura 13 - Mesa de referências utilizadas na Análise Descritiva Quantitativa.....	46
Figura 14 - Mesa de referências utilizadas na Análise Descritiva Quantitativa.....	46
Figura 15 - Modelo de ficha utilizada para a seleção dos assessores e na avaliação das amostras na análise descritiva quantitativa	48
Figura 16 - Modelo de ficha utilizada para a análise de aceitação	55
Figura 17 - Gráfico obtido do teste para determinação da diluição ideal de suco de uva para o preparo do néctar de uva	59
Figura 18 - Histogramas das respostas obtidas em cada uma das concentrações de suco de uva no teste para determinação da diluição ideal do néctar de uva: (a) 30%, (b) 40%, (c) 50% e (d) 60% de suco de uva integral.....	61

Figura 19 - Gráfico obtido do teste de aceitação para determinação da doçura ideal do néctar de uva entre provadores não tabagistas	63
Figura 20 - Gráfico obtido do teste de aceitação para determinação da doçura ideal do néctar de uva entre provadores tabagistas	63
Figura 21 - Histogramas das frequências das respostas obtidas em cada uma das concentrações de sacarose no teste para determinação da doçura ideal entre consumidores não tabagistas: (a) 5 %, (b) 7,5 %, (c) 10 %, (d) 12,5 % e (e) 15 % de sacarose	64
Figura 22 - Histogramas das frequências das respostas obtidas em cada uma das concentrações de sacarose no teste para determinação da doçura ideal entre consumidores tabagistas: (a) 5 %, (b) 7,5 %, (c) 10 %, (d) 12,5 % e (e) 15 % de sacarose.....	65
Figura 23 - Relação entre a intensidade de doçura e a concentração dos edulcorantes em escala logarítmica para assessores não tabagistas	68
Figura 24 - Relação entre a intensidade de doçura e a concentração dos edulcorantes em escala logarítmica para assessores tabagistas.	68
Figura 25 - Gráfico das médias dos termos descritores das amostras de néctar de uva.	86
Figura 26 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise descritiva quantitativa: CP1 x CP2.....	88
Figura 27 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise descritiva quantitativa: CP1 x CP3.....	89
Figura 28 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise tempo-intensidade realizada com assessores não tabagistas para o gosto doce: CP1 x CP2.....	97
Figura 29 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto doce das amostras de néctar de uva entre assessores não tabagistas	98
Figura 30 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise tempo-intensidade realizada com assessores tabagistas para o gosto doce: CP1 x CP2.....	100

Figura 31 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto doce das amostras de néctar de uva entre assessores tabagistas.....	102
Figura 32 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise tempo-intensidade realizada com assessores não tabagistas para o gosto amargo: CP1 x CP2	105
Figura 33 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto amargo das amostras de néctar de uva entre assessores não tabagistas.....	106
Figura 34 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para análise tempo-intensidade realizada com assessores tabagistas para o gosto amargo: CP1 x CP2	109
Figura 35 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto amargo das amostras de néctar de uva entre assessores tabagistas	110
Figura 36 - Histogramas de distribuição das notas referentes à intenção de compra dos consumidores não tabagista em relação às amostras de néctar de uva	119
Figura 37 - Histogramas de distribuição das notas referentes à intenção de compra do consumidor tabagista em relação às amostras de néctar de uva	120
Figura 38 - Figura bidimensional do mapa de preferência interno das amostras de néctar de uva referente à impressão global entre consumidores não tabagistas.....	122
Figura 39 - Figura bidimensional do mapa de preferência interno das amostras de néctar de uva referente à impressão global entre consumidores tabagistas	124
Figura 40 - Mapa de preferência externo para consumidores não tabagistas determinado por análise de regressão múltipla por quadrados mínimos parciais entre as médias de impressão global e termos descritores determinados na ADQ	126
Figura 41 - Mapa externo de preferência para consumidores tabagistas determinado por análise de regressão múltipla por quadrados mínimos parciais entre as médias de impressão global e termos descritores determinados na ADQ	128

Figura 42 - Direcionadores de preferência por análise de regressão por quadrados mínimos parciais. Os círculos pontilhados indicam os termos descritores significativos ($p < 0,05$) que contribuem positivamente e os círculos lisos os termos descritores que contribuem positivamente e os círculos lisos os termos descritores que contribuem negativamente para a aceitação das amostras entre consumidores não tabagistas. 130

Figura 43 - Direcionadores de preferência por análise de regressão por quadrados mínimos parciais. Os círculos pontilhados indicam os termos descritores significativos ($p < 0,05$) que contribuem positivamente e os círculos lisos os termos descritores que contribuem negativamente para a aceitação das amostras entre consumidores tabagistas..... 131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Constituintes químicos majoritários das uvas (% peso úmido)	4
Tabela 2 – Médias e desvios-padrão de sucos e néctares de uva brasileiros.....	6
Tabela 3 - Edulcorantes e valores máximos permitidos para uso em alimentos e bebidas ..	18
Tabela 4 - Valores de IDA para edulcorantes	19
Tabela 5 - Principais testes sensoriais utilizados	21
Tabela 6 - Concentrações dos edulcorantes utilizados para determinar a equivalência de doçura dos edulcorantes entre assessores não tabagistas	42
Tabela 7 - Concentrações dos edulcorantes utilizados para determinar a equivalência de doçura dos edulcorantes entre assessores tabagistas.....	43
Tabela 8 - Tabela da análise de variância feita com as médias das notas atribuídas pelos consumidores não tabagistas e tabagistas para doçura do néctar de uva utilizando a escala do ideal	52
Tabela 9 - Parâmetros utilizados para cada estímulo avaliado pelos assessores para néctar de uva	53
Tabela 10 - Caracterização físico-química das amostras de néctar de uva preparadas com diferentes edulcorantes e sacarose	56
Tabela 11 - Análise de cor das amostras de néctar de uva adoçadas com diferentes edulcorantes e sacarose	58
Tabela 12 - Coeficiente angular, intercepto na ordenada, coeficiente de determinação e função de potência dos resultados obtidos nos testes utilizando escala de magnitude, para determinar as equivalências de doçura para cada edulcorante pelo método de estimação de magnitude entre assessores não tabagistas.	66
Tabela 13 - Coeficiente angular, intercepto na ordenada, coeficiente de correlação linear e função de potência dos resultados obtidos nos testes utilizando escala de magnitude, para determinar as equivalências de doçura para cada edulcorante pelo método de estimação de magnitude entre assessores tabagistas.....	67

Tabela 14 - Concentração equivalente e potência edulcorante de cada edulcorante com relação a 5,6 % de sacarose no néctar de uva em teste realizado com assessores não tabagistas	69
Tabela 15 - Concentração equivalente e potência edulcorante de cada edulcorante com relação a 6,7 % de sacarose no néctar de uva em teste realizado com assessores tabagistas	69
Tabela 16 - Principais valores de doçura ideal para bebidas encontrados na literatura.....	72
Tabela 17 - Lista com as definições dos termos descritores e as referências usadas na ADQ	74
Tabela 18 - Níveis de significância (p) para assessores em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise descritiva quantitativa	78
Tabela 19 - Níveis de significância (p) para assessores em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise descritiva quantitativa.....	79
Tabela 20 - Médias das notas atribuídas pela equipe de análise descritiva quantitativa de néctar de uva para os atributos sensoriais	81
Tabela 21 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce	91
Tabela 22 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce	92
Tabela 23 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo.....	92
Tabela 24 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo	93
Tabela 26 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce	94
Tabela 25 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce	94

Tabela 27 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo.....	95
Tabela 28 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo	95
Tabela 29 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores não tabagistas de tempo-intensidade para o gosto doce no néctar de uva para os parâmetros avaliados	96
Tabela 30 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores tabagistas de tempo-intensidade para o gosto doce no néctar de uva para os parâmetros avaliados	99
Tabela 31 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores não tabagistas de tempo-intensidade para o termo descritor gosto amargo no néctar de uva para os parâmetros avaliados.....	103
Tabela 32 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores tabagistas de tempo-intensidade para o termo descritor amargor no néctar de uva para os parâmetros avaliados	108
Tabela 33 - Comparação entre as médias dos parâmetros intensidade máxima, tempo da intensidade máxima, área total e tempo total da análise tempo-intensidade para o gosto doce realizada mediante aplicação de teste t	112
Tabela 34 - Comparação entre as médias dos parâmetros intensidade máxima, tempo da intensidade máxima, área total e tempo total da análise tempo-intensidade para o gosto amargo realizada mediante aplicação de teste t.....	113
Tabela 35 - Médias obtidas das notas da análise de aceitação atribuídas pelos consumidores não tabagistas (n=112) para amostras de néctar de uva	114
Tabela 36 - Médias obtidas das notas da análise de aceitação atribuídas pelos consumidores tabagistas (n=112) para amostras de néctar de uva.....	115
Tabela 37 - Comparação entre as médias das notas da análise de aceitação atribuídas pelos consumidores não tabagistas e tabagistas realizada mediante aplicação de teste t	118

1 INTRODUÇÃO

As uvas estão entre as frutas mais cultivadas no mundo e em termos de produção mundial correspondem ao quinto maior cultivo (SEAB, 2012). Podem ser consumidas *in natura* ou processadas em diferentes produtos com passas, suco, néctar, geleia ou vinho. Estudos demonstram que assim como o vinho tinto, a ingestão de sucos de uva roxa promove a proteção contra doenças coronarianas sem os efeitos negativos do álcool presente no vinho tinto (STEIN et al. 1999; COIMBRA et al. 2005).

O mercado de bebidas não alcoólicas apresenta constante ascensão. O motivo desta preferência é a preocupação do consumidor por alimentos e bebidas saudáveis em função do culto à saúde e à boa forma física. Atualmente, é notável o interesse da sociedade pela comercialização de sucos e néctares nas mais diversas formas de apresentação do produto (CARVALHO, 2005). Esse interesse é motivado também pela praticidade oferecida pelos sucos e néctares prontos para beber em vista da escassez de tempo da população em preparar sucos de fruta *in natura* e, ainda, pela substituição do consumo de bebidas carbonatadas com baixo valor nutritivo (MATSUURA E ROLIN, 2002).

Para adoçar os sucos e néctares de frutas são utilizados sacarose refinada, xaropes de sacarose ou outros carboidratos ou edulcorantes artificiais. Na produção de néctar de uva pronto para beber *light* (bebida de baixa caloria) o conteúdo de sacarose é totalmente ou parcialmente substituído por edulcorantes não nutritivos (BRASIL, 1999).

A utilização de edulcorantes não nutritivos em alimentos e bebidas tem aumentado ao longo dos últimos 35 anos (ANDERSON, 2012) sendo estes uma alternativa para os açúcares proporcionando doçura sem contribuírem para o aporte energético (BLACKBURN et al., 1997). Assim, estes alimentos e bebidas podem ser utilizados por indivíduos que desejam reduzir o aporte calórico da dieta bem como por indivíduos que não podem consumir excesso de carboidratos em função de doenças metabólicas como o diabetes.

A análise sensorial é a principal técnica empregada no desenvolvimento de produtos e controle de qualidade com o objetivo de avaliar o sabor de produtos alimentícios e verificar o edulcorante mais adequado para substituir a sacarose no produto de interesse, uma vez que a resposta do homem não pode ser reproduzida por nenhum equipamento

(CARDOSO e BOLINI, 2008; SCHIFFMAN et al., 1995). A informação sensorial no desenvolvimento de produtos tem sido usada como recurso fundamental para identificar quantitativamente as principais características de um produto que impulsionam sua aceitação.

A ingestão de alimentos produz sensações oriundas da integração de sabores, aromas, irritações orais e sensações térmicas produzidas por substâncias químicas liberadas pelos alimentos e bebidas durante o ato de comer e a qualidade sensorial é função tanto dessas sensações como também das condições fisiológicas, psicológicas e sociológicas do indivíduo que avalia o produto (SCHIFFMAN, 1999).

Entre os problemas causados à saúde pelo tabaco (WHO, 2008) destaca-se a diminuição da capacidade gustativa e olfativa (SCHIFFMAN, 1999) causada pela nicotina, substância alcaloide, que interfere na anatomia das papilas gustativas (TOMASSINI et al., 2007). Isso contribui para diminuição da percepção de gostos básicos doce, amargo, ácido e salgado (SATO, ENDO e TOMITA, 2002; MELA, 1989) e alterações na preferência e consumo alimentar entre tabagistas (GRUNBERG, 1982). A Organização Mundial da Saúde estima que um terço da população mundial adulta, isto é, um bilhão e 200 milhões de pessoas, seja tabagista (WHO, 2008).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi elaborar a formulação do néctar de uva com a diluição e doçura ideal em sacarose, verificar a quantidade necessária de cada edulcorante para substituir a sacarose, traçar o perfil sensorial descritivo e dinâmico e verificar comportamento do consumidor diante desse produto, utilizando para isso métodos sensoriais. Além disso, foi objetivo verificar se o tabagismo influencia na percepção de doçura e aceitação do néctar de uva, uma vez que a literatura mostra sua interferência na capacidade gustativa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Uva

A uva fruta de clima subtropical e mediterrâneo, é uma das mais antigas consumidas pelos seres humanos. A videira pertence ao gênero *Vitis*, da família *Vitaceae*, onde estão

incluídas todas as variedades de uvas europeias, americanas e asiáticas (CATALUÑA, 1988). Seus frutos, que variam de cor dependendo do tipo da uva, são bagas constituídas pela película que contém a parte corante, e ficam reunidas em cachos contendo cada fruto, uma, duas ou três sementes (RAVEN et al., 2001).

A cultura de uva é localizada principalmente em regiões caracterizadas por clima Mediterrâneo com médias de temperatura anuais variando de 10 a 20°C, embora seu cultivo possa ocorrer em climas mais frios ou mais quentes. Aproximadamente 60% dos vinhedos mundiais estão localizados na Espanha, Itália e França (JACKSON, 2000).

A introdução da videira no Brasil ocorreu em 1532 por colonizadores portugueses e a área cultivada chegou a 83.700 hectares em 2007. (EMBRAPA, 2008; IPEA 2008). Devido às condições climáticas favoráveis para sua produção, hoje, a região de maior cultivo da uva é a Serra Gaúcha, região localizada no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, embora existam diversas áreas de viticulturas no país. Mais de 80% do total das uvas produzidas são das espécies Americana e variedades híbridas (RIZZON E MIELE, 2012).

As uvas são normalmente de coloração azul-violeta escuro, devido à presença das antocianinas, pigmentos com propriedades antioxidantes. Os frutos ainda podem ter coloração verde-amarelada, mas estas não possuem antocianinas (JACKSON, 2000).

A produção de uvas no Brasil tem apresentado uma tendência crescente. No cenário internacional, a vitivinicultura brasileira ocupou, em 2007, o 17º lugar em área cultivada com uvas e o 19º em produção, segundo dados da FAO (MELLO, 2008). As uvas podem ser processadas em vinho, suco, passas, aguardente, óleo de semente, bagaço, hidrocolóides e antocianina (SHI e MOY, 2005).

A composição química das uvas muda significativamente com o amadurecimento principalmente em relação ao conteúdo de açúcares (frutose e glicose). Os principais ácidos orgânicos presentes nas uvas são os tartárico, málico, cítrico e acético, sendo que os dois primeiros são responsáveis por 70–90% do conteúdo de ácidos da uva (JACKSON, 2000). Entre as frutas, as uvas são especialmente ricas em compostos antioxidantes, principalmente ácidos fenólicos e flavonoides. Os componentes fenólicos como as antocianinas e taninos são o terceiro grupo mais significativo de compostos orgânicos encontrados nesta fruta. Recentemente, outro composto fenólico presente nas uvas e derivados, denominado resveratrol, vem chamando atenção pelas propriedades benéficas à

saúde. Este tem sido largamente estudado e apontado como um composto de ação anti-inflamatória (FRÉMONT, 2000), com excelente poder antioxidante (PINTO et al., 1999) anticoagulante (JANG et al., 1997; ZBIKOWSKA, 1999) e com atividade estrogênica em tratamentos pós menopausa (KING et al., 2006; RATINA e SIMONELLI, 2002). Estudos demonstram ainda que o resveratrol é um agente anticancerígeno (SUBBARAMAIAH et al., 1998). A Tabela 1 apresenta a composição química média das uvas.

Tabela 1 - Constituintes químicos majoritários das uvas (% peso úmido)

Constituinte	Média
Água	70-85
Carboidratos	15-20
Glicose	8-13
Frutose	7-12
Pentoses	0,01-0,05
Pectinas	0,01-0,1
Ácidos orgânicos	0,3-1,5
Tartárico	0,2-1,0
Málico	0,1-0,8
Cítrico	0,01-0,05
Acético	0,00-0,02
Componentes fenólicos	0,01-0,15
Antocianinas	0,00-0,05
Taninos	0,01-0,1
Componentes nitrogenados	0,03-0,17
Aminoácidos	0,01-0,08
Amônia	0,001-0,012
Minerais	0,3-0,5

*base úmida

Fonte: Traduzido de AMERINE; BERG & KUNKEE (1980).

2.2 Suco e Néctar de Uva

Estimativas do IBRAF (Instituto Brasileiro de Frutas) apontam que a produção de sucos, néctares e *drinks* à base de frutas no Brasil passou de 140 milhões de litros em 2000 para 350 milhões em 2004. Segundo a ABIR (2011) o mercado de sucos e néctares de frutas teve um crescimento no consumo de 10,6% entre 2005 e 2010.

Nos últimos anos, o consumo de suco de uva no Brasil aumentou significativamente passando de 0,15 L per capita, em 1995, para 0,54 L, em 2005 (EMBRAPA, 2006). O crescimento no consumo de sucos e néctares de uva ocorreu na medida em que a uva e seus derivados passaram a interessar pesquisadores, uma vez que a variedade de compostos fenólicos presentes confere potente ação antioxidante e benéfica à saúde (GOLLÜCK, 2007).

Suco de uva é uma bebida não fermentada, obtida do mosto simples, sulfitado ou concentrado, de uvas sãs, frescas e maduras, sendo tolerada a graduação alcoólica até 0,5 % em volume. Dependendo do processo de obtenção, o suco de uva pode ser classificado como: suco de uva concentrado, reprocessado ou reconstituído, desidratado, integral e adoçado. O suco integral é obtido da uva através de processos tecnológicos adequados, sem adição de açúcares e na sua constituição natural (BRASIL, 2004).

No Brasil o principal processo de elaboração do suco de uva consiste na extração da cor pelo aquecimento da uva a 60° C-80° C, separação do mosto, e engarrafamento após pequeno descanso, para decantação das borras mais grossas (RIZZON, MANFROI e MENEGUZZO, 1998).

O suco de uva brasileiro é elaborado principalmente com uvas do grupo das americanas e híbridas, sendo as cultivares Isabel, Bordô e Concord, todas de *Vitis labrusca*, a base para o suco brasileiro (TERRA et al., 2001). Sua composição exata é difícil de ser medida uma vez que é dependente da composição nutricional da fruta que varia conforme o ano, o solo, a espécie, localização e clima (MORRIS e STRIEGLER, 2005).

O suco de uva possui gosto doce e ácido em função da sua quantidade elevada de açúcares e ácidos. A legislação brasileira exige que os sucos integrais de uva tenham no mínimo 14° Brix (BRASIL, 1974) e no máximo 0,9g de acidez total (g% de ácido tartárico).

O suco de uva, sob o aspecto nutricional, pode ser comparado à própria uva, exceto pela presença nas frutas da fibra bruta e óleos presentes na semente. Seus constituintes principais são os açúcares, principalmente glicose e frutose, minerais, ácidos não voláteis como tartárico, málico e cítrico, ésteres voláteis, alcoóis e aldeídos, vitaminas e compostos fenólicos responsáveis pela sua cor, estrutura, gosto amargo e sensação adstringente em vinhos e sucos de uva (MORRIS e STRIEGLER, 2005). A Tabela 2 apresenta a composição físico-química média de suco integral e néctar de uva brasileiros.

Tabela 2 – Médias e desvios-padrão de sucos e néctares de uva brasileiros

Variável	Suco de uva integral	Néctar de uva
Densidade a 20/20°C	1.0694 ± 0.0045	1.0584 ± 0.0025
Sólidos solúveis totais (°Brix)	16.2 ± 1.1	14.25 ± 1.26
Açúcares totais (g.L ⁻¹)	154.8 ± 12.0	125.4 ± 6.7
Acidez total (g ácido tartarico.100 mL ⁻¹)	0.78 ± 0.07	0.50 ± 0.15
Ácido tartárico (g.L ⁻¹)	6.7 ± 0.7	1.0 ± 0.3
Ácido málico (g.L ⁻¹)	3.3 ± 0.4	1.7 ± 0.4
pH	3.31 ± 0.07	2.92 ± 0.03
Cinzas (g.L ⁻¹)	3.24 ± 0.63	
Intensidade de cor (OD 420+OD 520+OD 620)	1.245 ± 0.494	0.380 ± 0.085
Antocianinas (mg.L ⁻¹)	283.7 ± 240.5	23.8 ± 18.6
Etanol (%v/v)	0.21 ± 0.11	0.015 ± 0.006
Potássio (mg.L ⁻¹)	1295 ± 215	242 ± 41
Sódio (mg.L ⁻¹)	6.7 ± 3.0	39.7 ± 9.4
Cálcio (mg.L ⁻¹)	112.1 ± 14.8	54.9 ± 17.3
Magnésio (mg.L ⁻¹)	87.8 ± 7.2	37.3 ± 7.8
Manganês (mg/L)	1.9 ± 0.5	1.0 ± 0.1
Ferro (mg.L ⁻¹)	1.4 ± 1.3	0.4 ± 0.1
Cobre (mg.L ⁻¹)	0.6 ± 0.7	0.2 ± 0.1
Zinco (mg.L ⁻¹)	0.6 ± 0.1	0.2 ± 0.1
Lítio (mg.L ⁻¹)	2.9 ± 1.9	6.1 ± 4.3

Fonte: Adaptado de RIZZON e MIELE (2012).

A cor característica dos sucos de uva se deve às antocianinas, substâncias responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho que aparecem em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de plantas (MARKAKIS, 1982). Nas uvas, estão presentes nas cascas e próximo a ela e variam em quantidade dependendo da espécie (RIBEREAU-GAYON, 1998).

O sabor e aroma dos sucos de uva são resultado de vários componentes orgânicos voláteis como o metil antranilato presente nas uvas concórdia (Morris e Striegler, 2005). Alguns desses compostos originam-se na própria uva e outros do processo fermentativo, como no caso do etanol e aldeído acético (RIBÉREAU-GAYON et al., 1998).

Em função do elevado teor de compostos fenólicos já associados a efeitos farmacológicos e bioquímicos desejáveis no organismo, culto à saúde e à boa forma, houve crescente aumento no consumo da uva e seus produtos (SHI e MOY, 2005). O consumo de suco de uva apresenta vantagem em relação ao vinho, pois se constitui fonte alternativa de compostos fenólicos e resveratrol para abstêmios, crianças, portadores de hepatite, entre outros, dada a ausência de álcool (ROMERO-PÉREZ et al., 1999).

O Brasil é um produtor e exportador de suco de uva concentrado, principalmente para os Estados Unidos, Japão e Canadá (GOLLÜCKE, 2007). Há no Brasil, um incentivo à produção de suco de uva sendo que foram processadas no ano de 2009 207 mil toneladas para a fabricação de suco, principalmente do tipo concentrado (65 °Brix) (RIZZON e MIELE, 2012).

Quando diluídos os sucos de frutas passam a ser denominados néctar de fruta constituindo-se outra opção de bebida a base de frutas. Por possuir menor teor de suco ou polpa (ingrediente de maior custo), o preço final dos néctares é menor que os preços praticados de sucos integrais pasteurizados e sucos reconstituídos. Neste aspecto, os néctares vem ganhando espaço entre os consumidores (FIGUEIRA et al., 2010). O art. 43 do Decreto nº 2.314 do MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - define néctar de fruta como bebida não fermentada, pronta para o consumo e obtida da diluição em água potável da polpa da fruta adicionada ou não de açúcares e de ácidos (BRASIL, 1997). A complementação do Decreto é feita por Portarias Interministeriais e Instruções Normativas, sendo que nessas últimas estão definidos os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de alguns néctares e de refrigerantes.

Quando não há Regulamento Técnico específico fixando a quantidade mínima de polpa de fruta para a produção de néctar, como é o caso do néctar de uva, deve-se seguir o que diz o Art. 3º, da Instrução Normativa nº 12 de 4 de setembro de 2003: “o néctar cuja quantidade mínima de polpa de uma determinada fruta não tenha sido fixada em Regulamento Técnico específico deve conter no mínimo 30% (m/m) da respectiva polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m)”.

Portanto, para a produção de néctar de uva, as indústrias diluem o suco de uva integral com um mínimo de 14 °Brix, até o percentual desejado e exigido pela legislação (30 % do produto deve ser composto da fruta) adicionando água, açúcar e aditivos (BRASIL, 2009).

2.3 Açúcares e seus substitutos

Dos cinco gostos básicos (doce, amargo, ácido, salgado e umami) a doçura é o gosto mais importante para o ser humano e para muitos animais e exerce um papel predominante na preferência alimentar, uma vez que compostos doces induzem a respostas hedônicas positivas consideradas inatas, até mesmo em recém-nascidos (SALMINEN e HALLIKAINEN, 1990).

O excessivo consumo de sacarose nas últimas décadas foi um dos fatores responsáveis pela epidemia de diabetes, obesidade e cárie dental em todo mundo, e os produtos *diet* e *light* tornaram-se uma alternativa na tentativa de redução desse consumo adquirindo estes rápida e intensa aceitação no mercado nacional nos últimos anos (MARCELLINI et al., 2006; ACNIELSEN, 2004).

Os edulcorantes de alta intensidade ou também chamados de não nutritivos são substâncias que estimulam a sensação doce por interagirem com os receptores gustativos da língua e garganta. São utilizados na substituição total ou parcial da sacarose na elaboração de alimentos com redução de calórica, pois não fornecem nenhuma caloria por não serem metabolizados ou em função da potência edulcorante muito intensa são utilizadas em quantidades tão pequenas que o aporte calórico torna-se insignificante (ADA, 2004).

De acordo com o *Codex Alimentarius* (2007) os substitutos da sacarose podem ser divididos em dois grupos: **edulcorantes de corpo (ou nutritivos)**: fornecem energia e textura aos alimentos, geralmente contêm o mesmo valor calórico do açúcar, e são utilizados em quantidades maiores; **edulcorantes intensos (ou não nutritivos)**: fornecem somente doçura acentuada, são pouco calóricos ou não calóricos, e são utilizados em quantidades muito pequenas.

Os edulcorantes de alta intensidade substituem atualmente cerca de 13 milhões de toneladas de açúcar refinado por ano (CAPITÁN VALLVEY, 2004) e segundo a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos Dietéticos e para Fins Especiais (ABIAD, 2010) o mercado brasileiro de alimentos *diet e light*, cresceu mais de 800% nos últimos 10 anos e teve um faturamento estimado de 8 bilhões de dólares em 2009.

Os edulcorantes são utilizados nos alimentos para substituírem parcialmente ou totalmente os açúcares. Os alimentos e bebidas contendo edulcorantes se categorizam em alimentos para controle de peso, para dieta com ingestão controlada de açúcares e dietas com restrição de açúcares (BRASIL, 2008)

A percepção de doçura ou o potência edulcorante são influenciados por uma série de fatores como o tipo e concentração do edulcorante, meio de dispersão (solução aquosa, lipídica ou outros ingredientes alimentícios), efeitos sinérgicos, temperatura, pH, sensibilidade do provador e outras propriedades (NABORS, 2001). Assim, a generalização da potência edulcorante, bem como dos efeitos nos perfis sensoriais de diferentes alimentos é uma prática incorreta, uma vez que os edulcorantes têm sua potência edulcorante modificada quando adicionados a diferentes meios de dispersão, o que faz da análise sensorial uma prática imprescindível para avaliação dos mesmos nos alimentos (BARBOSA, 2009).

Embora livres de calorias, a utilização de edulcorantes não nutritivos pela indústria de alimentos pode gerar uma gama de problemas na tecnologia alimentar em função de algumas diferenças das propriedades físicas e químicas entre os edulcorantes não nutritivos e os nutritivos. Por sua vez, a substituição da sacarose por edulcorantes não nutritivos pode provocar alterações na percepção de sabor dos alimentos, como na sua doçura ou amargor (BOLINI-CARDELLO et al., 1999).

Uma prática comum das indústrias de alimentos é misturar os edulcorantes causando um efeito sinérgico, o que possibilita sua utilização em menor quantidade, diminuição de custos e melhoria geral do sabor doce (CAPITÁN VALLVEY, 2004).

A aceitação, preferência e escolha dos consumidores por um edulcorante variam em função de algumas características destes, como a intensidade e persistência do gosto doce e presença ou não de gosto residual na boca. Sendo assim, a utilização dos edulcorantes não nutritivos só tem bons resultados quando se obtém um perfil sensorial do produto próximo ao perfil sensorial do mesmo adoçado com sacarose (PORTMANN e KILCAST, 1996). (MARCELINNI et al., 2006).

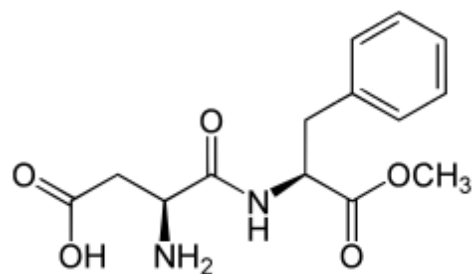
Sendo assim, o interesse no estudo do comportamento sensorial de edulcorantes não nutritivos ocorre em função da demanda por produtos *diet e light* que sejam sensorialmente semelhantes à sacarose e com características sensoriais agradáveis. Assim, para que substituição da sacarose por um edulcorante seja realizada com êxito a única forma é avaliar a sua aceitação mediante a aplicação de testes sensoriais (CARDOSO e CARDELLO, 2003; CARDOSO e BOLINI, 2008).

2.3.1 Aspartame

O aspartame, metil éster de L-fenilalanina e L- aspártico, é um edulcorante produzido a partir dos aminoácidos fenilalanina e ácido aspártico. Foi descoberto acidentalmente no início da década de 60 na empresa americana G.D. Searle Laboratories por J. M. Schlatter e, no início dos anos 80, foi aprovado em vários países como aditivo alimentar e uma alternativa para a sacarina e o ciclamato (SALMINEN e HALLIKAINEN, 1990).

O aspartame é um pó branco cristalino e sem odor e de sabor doce. Tem potência edulcorante 150-200 vezes maior que a sacarose, fornece 4 Kcal/g e é pouco solúvel em água e em álcool. Apresenta sinergia com acesulfame-K ou sacarina e alguns sabores de alimentos ou bebidas podem ser melhorados ou prolongados por este edulcorante como sabores de frutas ácidas (CAPITÁN VALLVEY, 2004). A Figura 1 apresenta a fórmula estrutural do aspartame.

Figura 1 - Fórmula estrutural do aspartame



Fonte: CAPITÁN VALLVEY, 2004

O aspartame é usado em diversos produtos como gomas de mascar, bebidas não alcoólicas, iogurtes, sobremesas, laticínios, café instantâneo e refrigerante. Neste último geralmente é usada uma mistura de aspartame com sacarina para melhorar sua estabilidade uma vez que esta é dependente do tempo de armazenamento, do pH e da temperatura (ANONYMOUS, 1986; HOMLER, 1984; BELL e LABUZA, 1991). Em elevada temperatura, e acima de 130° C ou baixo pH (abaixo de 3), o aspartame não é estável sendo hidrolisado em seus componentes perdendo sua potência edulcorante. No armazenamento prolongado é observada uma perda de 40% na concentração do edulcorante (CAPITÁN VALLVEY, 2004).

Segundo BUTCHKO e STARGEL (2001) a segurança do consumo de aspartame já foi extensamente estudada e os resultados confirmam que mesmo em quantidades maiores em que geralmente é consumido ele é um edulcorante seguro. O aspartame é aprovado para uso em mais de 100 países incluindo a Europa, Canadá, América do Sul, Austrália e Japão.

De acordo com a ADA (2004) (Associação Americana de Diabetes) tanto os edulcorantes nutritivos quanto os não nutritivos podem ser ingeridos com segurança desde que respeitadas as quantidades preconizadas nas ingestões de referência para cada um..

2.3.2 Ciclamato de Sódio

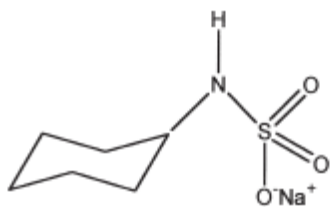
O ciclamato, ácido ácidociclo-hexil-sufâmico, foi descoberto em 1937 por Michael Sveda, um estudante americano da Universidade de Illinois, mas somente em 1950 foi

aprovado para uso e comercializado nos Estados Unidos. Trata-se de um edulcorante não nutritivo e com potência edulcorante é pequena quando comparado com outros adoçantes, somente 30 vezes o da sacarose (SALMINEN e HALLIKAINEN, 1990).

Trata-se de um edulcorante artificial e não calórico bastante utilizado na indústria farmacêutica, de alimentos e bebidas sendo também bastante utilizado em substituição à sacarose por pessoas diabéticas ou com alguma restrição à ingestão de carboidratos (ARRUDA, 2003).

Apresenta-se na forma de um pó branco, cristalino, inodoro e solúvel em álcool, propilenoglicol e água, tendo solubilidade de 20 g/100 mL de água a 20 °C. A solubilidade não é afetada por solução ácida ou temperatura elevada, sendo estável entre o pH 2 e 7. Apresenta sabor residual desagradável e baixa potência edulcorante em relação aos outros adoçantes artificiais. Em mistura com a sacarina tem sua doçura acentuada e eliminado o gosto residual de ambos (ALTSCHUL, 1989). O ciclamato apresenta algumas vantagens, pois não é calórico, tem compatibilidade com vários alimentos e ingredientes, estabilidade ao pH e a alta temperatura, baixo custo e ainda não provoca o desenvolvimento da cárie dentária (FREIRE, 2010). A Figura 2 apresenta a fórmula estrutural do ciclamato.

Figura 2 - Fórmula estrutural do ciclamato



Fonte: CAPITÁN VALLVEY, 2004

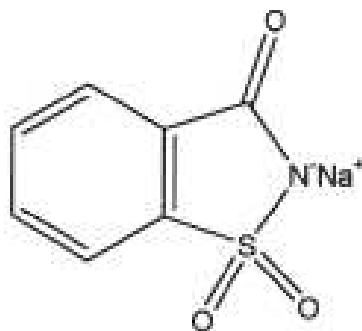
2.3.3 Sacarina

Remsen e Fahlberg ao estudarem a oxidação do o-toluenosulfonamidas na Universidade de Johns Hopkins descobriram em 1879 a sacarina (O-benzoico sulfamida, C₆H₄COSO₂NH), o primeiro edulcorante artificial (LLAMAS et al., 2008). A sacarina

caracteriza-se por ser um pó branco, cristalino, bastante estável no seu estado seco, com boa solubilidade em água, não sendo afetada em solução com pH baixo ou temperatura elevada.

A sua potência edulcorante é em média 300 vezes superior ao da sacarose, podendo variar de 200 a 700 vezes, dependendo de sua aplicação (BAKAL, 1987). Apresenta gosto residual amargo e metálico, mas que pode ser minimizado por meio de misturas com outros adoçantes, como ciclamato, acessulfame-k, aspartame e sucralose (NABORS, 2001). Na Figura 3 está representada a fórmula estrutural da sacarina.

Figura 3 - Fórmula estrutural da sacarina



Fonte: CAPITÁN VALLVEY, 2004.

A grande utilização e consumo da sacarina está relacionada a alguns fatores como: preço baixo, não fornece calorias, não é metabolizado pelo organismo, não provoca cáries, é estável e possui amplas aplicações em função da sua estabilidade térmica.

A sacarina apresenta um perfil de doçura diferente do perfil fornecido pela sacarose, pois possui impacto adoçante muito lento, que cresce gradualmente até atingir seu grau de intensidade máximo (PINHEIRO et al., 2005).

2.3.4 Estévia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

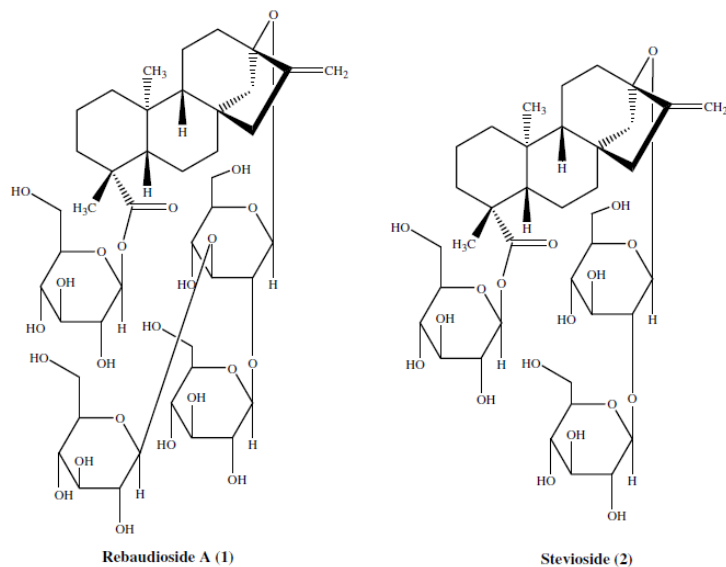
A estévia é o nome comercial de um adoçante natural e não nutritivo produzido a partir de uma planta originária do nordeste do Paraguai conhecida como *Stevia rebaudiana*

Bertoni. Hoje em dia é cultivada em larga escala em diversos países como Japão, Coreia e outros países da América do Sul (SAVITA et al., 2004; SALMINEN e HALLIKAINEN, 1990).

A estévia tem sido usada como adoçante no Japão, Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Canadá, Paraguai e Indonésia (SINGH et al., 2005). No Brasil a estévia teve seu uso regulamentado pela Portaria nº14 de 1988 (BRASIL, 1988), que permitiu sua utilização em alimentos e bebidas.

Estão presentes nas folhas da *Stevia rebaudiana Bertoni* seis componentes com gosto doce: esteviosídeo, rebaudiosídeos A, D e E e os dulcosídeos A e B (KOHDA et al. 1976; KOBAYASHI et al., 1977). De todos estes componentes os mais abundantes são os esteviosídeos e o rebaudiosídeo A, sendo este último o glicosídeo mais doce, mais estável e menos amargo que o esteviosídeo (CRAMER E IKAN, 1987; GOYAL et al., 2010). A seguir na Figura 4 estão representadas suas fórmulas estruturais.

Figura 4 - Fórmulas estruturais do Rebaudiosídeo A (1) e Steviosídeo (2)



Fonte: PRAKASH et al., 2008.

O esteviosídeo possui o dulçor cerca de 10 a 300 vezes maior que a sacarose enquanto o rebaudiosídeo A, o mais doce dos glicosídeos, possui potência edulcorante 250 a 450 vezes que a sacarose (KINGHORN, 2002). Em temperaturas elevadas (até 200 °C) os esteviosídeos e rebaudiosídeos são estáveis, podendo ser utilizados em alimentos cozidos (LEMUS-MONDACA et al., 2012).

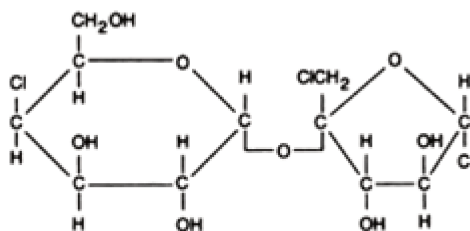
A estévia é um edulcorante natural e pode substituir a sacarose em diversas preparações e produtos, como produtos de confeitaria, sucos, geleias, biscoitos, chocolates, gomas de mascar, entre outros, e pode ser utilizada por indivíduos diabéticos uma vez que não interfere nos níveis de glicemia.

Estudos têm demonstrado que a utilização da estévia como edulcorante não apresenta efeitos teratogênicos, mutagênicos, carcinogênicos ou alergênicos (PÓL, HOHNOVÁ et al., 2007).

2.3.5 Sucralose

A sucralose foi descoberta em 1976 por pesquisadores britânicos (GROTZ et al., 2001). É um edulcorante não nutritivo, não cariogênico e o único produzido a partir da sacarose por meio da substituição de três grupos hidroxila por três átomos de cloro na molécula de sacarose, intensificando seu gosto doce e conferindo à molécula estabilidade e resistência à ação enzimática no trato gastrointestinal (CAMPOS, 2002).

Figura 5 Fórmula estrutural da sucralose



Fonte: GRICE e GOLDSMITH, 2000

A sucralose é um pó branco cristalino, não calórico, não cariogênico, não higroscópico, altamente solúvel em água, álcool e metanol. Possui capacidade de doçura 600 vezes superior à sacarose e com o perfil de sabor mais semelhante à mesma em relação a todos os outros edulcorantes (GROTZ et al., 2001). A sucralose ainda apresenta outras vantagens como estabilidade ao armazenamento e temperatura e bom sinergismo com o ciclamato e acessulfame-K (KING et al., 2003).

Em função da sua excelente estabilidade é bastante versátil e utilizada em diferentes produtos alimentícios como adoçantes de mesa, bebidas gaseificadas ou não, sobremesas congeladas, gomas de marcar, frutas processadas, laticínios, entre outros (GRICE e GOLDSMITH, 2000). A sucralose tem sido amplamente utilizada em uma variedade de bebidas em todo o mundo e mantém sua doçura em todo o processamento e vida útil do produto, devido à sua notável estabilidade. A utilização da sucralose é permitida para uso em alimentos e bebidas no Brasil desde 1995 (BRASIL, 1995).

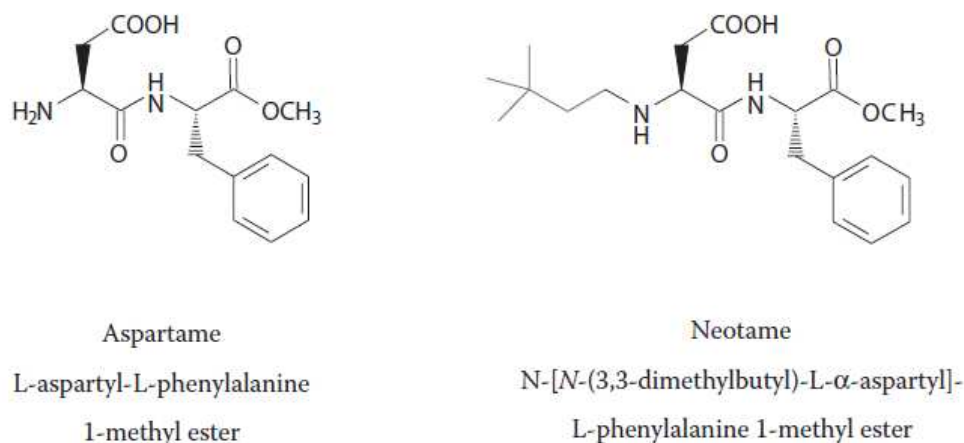
2.3.6 Neotame

O neotame é um potente edulcorante não nutritivo, não cariogênico, não calórico, e potencializador de sabor com potência edulcorante 7.000 a 13.000 vezes maior que a sacarose e 30 a 60 vezes maior que o aspartame.

Foi descoberto recentemente por pesquisadores franceses da *NutraSweet Company* como resultado de uma longa pesquisa cujo objetivo era o desenvolvimento de adoçantes potentes e com características desejáveis de sabor e desempenho otimizado (MAYHEW et al, 2001).

O neotame é um pó branco cristalino obtido pela N-alquilação do aspartame e possui gosto doce similar à sacarose, sem deixar gosto residual amargo ou metálico mantendo-se assim em diversas concentrações. Diferentemente do aspartame pode ser utilizado por fenilcetonúricos, pois a liberação de metanol e fenilalanina no organismo após a ingestão é insignificante, não apresentando perigo (NOFRE e TINTI, 2000). A Figura 6 apresenta as estruturas químicas do neotame e aspartame.

Figura 6 - Comparação das estruturas químicas do neotame e aspartame



Fonte: MAYHEW et al., 2011

Em função da facilidade na sua produção e surpreendente a potência edulcorante, seu custo é altamente competitivo e significativamente menor que o aspartame ou a sacarose na mesma equivalência de doçura. Além disso, diferentemente do aspartame é estável a altas temperaturas e estável em pH neutro (NOFRE e TINTI, 2000).

O neotame é solúvel em água, etanol e metil acetato sendo que a sua solubilidade em água e metil acetato se eleva a medida que se aumenta a temperatura.

2.3.7 Limites permitidos no Brasil

Para a aprovação da adição de edulcorantes em alimentos, rigorosos testes de segurança são necessários como de toxicidade, toxidez crônica, carcinogenicidade, mutagenicidade e metabolismo. A aprovação de um edulcorante ou aditivo para uso em alimentos é regulamentada pelo JECFA (*Joint Expert Comitee on Food Additives*), um 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

No Brasil a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2008), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, regulamenta o uso de edulcorantes baseados em laudos fornecidos pelo JECFA, cabendo àquela aceitar ou não a recomendação deste (MORAES, 2008).

A RDC nº 18, de 24 de março de 2008 (BRASIL, 2008), delimita valores máximos para o uso de aditivos edulcorantes em alimentos. Segundo esta resolução os edulcorantes permitidos para uso no Brasil são: manitol, isomaltiol, maltitol, esteviosídeos, lactitol, xilitol e eritritol, classificados como naturais, e acessulfame de potássio (acessulfame K), aspartame, ciclamato de sódio, sacarina, sucralose, taumatina, neotame, classificados como artificiais.

A Tabela 3 apresenta os valores máximos permitidos dos edulcorantes que serão utilizado na presente pesquisa por 100 g ou ml de produto segundo a RDC nº 18.

Tabela 3 - Edulcorantes e valores máximos permitidos para uso em alimentos e bebidas

Edulcorante	Limite máximo g/100ml
Aspartame	0,075
Ciclamato	0,04
Sacarina	0,015
Estévia	0,06
Sucralose	0,025
Neotame	0,0065

Fonte: Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2008).

Estabelecida pelo Joint FAO/WHO *Expert Committee on Food Additives* (JECFA), a Ingestão diária aceitável (IDA) de um edulcorante é a estimativa da quantidade máxima que pode ser ingerida deste, por dia, sem oferecer risco à saúde. É uma medida de quantidade segura de ingestão baseada no peso corporal dos indivíduos. A Tabela 4 apresenta os valores de IDA para os edulcorantes que serão utilizados na pesquisa.

Tabela 4 - Valores de IDA para edulcorantes

Edulcorante	IDA mg/Kg peso corpóreo	Fonte
Aspartame	40	(JECFA, 1981)
Ciclamato	11	(JECFA, 1982)
Sucralose	15	(JECFA, 1991)
Sacarina	5	(JECFA, 1993)
Neotame	2	(JECFA, 2003)
Estévia	2	(JECFA, 2004)

2.4 Análise sensorial

De acordo com a Divisão de Avaliação Sensorial do *Institute of Food Technologists*, “Avaliação sensorial é uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações características de alimentos e materiais percebidas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição” (STONE e SIDEL, 2004).

A análise sensorial atualmente é considerada uma ciência multidisciplinar estruturada em princípios científicos relacionados a diversas áreas do conhecimento como a ciência dos alimentos, psicologia humana, fisiologia, estatística, sociologia, e conhecimentos sobre as técnicas de preparação dos alimentos, com a finalidade de obter respostas objetivas em relação à maneira pela qual estes são percebidos pelos seres humanos por meio de seus órgãos dos sentidos: visão, olfato, gosto, tato e até mesmo audição (STONE e SIDEL, 2004).

A análise sensorial estuda a relação entre um estímulo físico e/ou químico e a resposta dada pelo provador. O estímulo atinge o órgão do sentido e é convertido em um sinal nervoso que vai para o cérebro e com experiências anteriores na memória, o cérebro interpreta, organiza e integra as sensações do estímulo como percepções e uma resposta é formulada com base nestas percepções do provador (SCHIFFMAN, 1996).

Os testes sensoriais são uma ferramenta básica na indústria de alimentos capazes de gerar informações precisas e reprodutíveis e, por constituírem-se medida

multidimensional integrada. São utilizados para a garantia de qualidade dos produtos. Possuem importantes vantagens tais como: capacidade de identificar a presença ou ausência de diferenças perceptíveis, definição das características sensoriais importantes de um produto de forma rápida e capacidade de detectar particularidades que não podem ser detectadas por outros procedimentos analíticos (MUNÓZ et al., 1992).

Os atuais métodos de avaliação sensorial compreendem um conjunto de técnicas de medição padronizadas de uso na indústria e em pesquisas acadêmicas. A principal função dos testes sensoriais é conduzir testes válidos e confiáveis que forneçam dados sobre os quais possam ser tomadas decisões (MEILGAARD et al., 2004). Três tipos de testes sensoriais são comumente usados com diferentes objetivos e utilizando participantes selecionados por meio de diferentes critérios. Os testes sensoriais podem ser classificados em *testes de discriminação*, utilizados quando o objetivo é saber se dois ou mais produtos são diferentes; *testes descritivos*, utilizados quando o objetivo é quantificar as intensidades das características sensoriais de um produto e os *testes afetivos*, por sua vez, são usados para medir o “grau de gostar”, testes de aceitação, ou a preferência, testes de preferência. Na Tabela 5 estão apresentados os principais testes sensoriais utilizados (LAWLESS e HEYMANN, 1999).

Tabela 5 - Principais testes sensoriais utilizados

Tipo de teste	Objetivo do teste	Tipo de teste	Características do provador	Principais testes
Discriminativos	Saber se existe diferença entre produtos	Analítico	Selecionado pela acuidade sensorial, orientado para o teste e treinado	Teste triangular, pareado, ordenação, duo-trio, diferença do controle, comparação pareada
Descritivos	Como os produtos se diferem em uma característica sensorial específica	Analítico	Selecionado pela acuidade sensorial e motivação ou muito treinado	Análise descritiva quantitativa®; Estimativa de magnitude; Análise tempo-intensidade; perfil livre; perfil de sabor; perfil de textura
Afetivos	Saber o quanto um produto é aceito ou preferido	Hedônico	Selecionado pela utilização do produto, não treinado	Teste de aceitação; teste de preferência

Fonte: adaptado de LAWLESS e HEYMANN, 1999.

2.4.1 Análises Descritivas

2.4.1.1 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®)

A qualidade sensorial de um produto pode ser avaliada por meio de métodos sensoriais descritivos. Estes estão entre as ferramentas mais sofisticadas no arsenal das ciências sensoriais e envolvem a descrição e quantificação de componentes sensoriais por uma equipe de assessores pré-selecionada. As análises descritivas podem ajudar a determinar quais atributos sensoriais são importantes para a aceitação e ainda podem indicar na dimensão sensorial, em que e quanto um produto é diferente do outro (LAWLESS e HEYMANN, 1999).

A análise descritiva quantitativa (ADQ®) é um teste sensorial descritivo que proporciona uma completa descrição e quantificação de todas as propriedades sensoriais de um produto, representando um dos métodos mais completos e sofisticados para a

caracterização sensorial de atributos importantes, sendo uma ferramenta essencial para a garantia e o controle da qualidade de produtos alimentícios (STONE e SIDEL, 2004).

A ADQ foi desenvolvida pela *Tragon Corp.* com a colaboração do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade da Califórnia em Davis e baseia-se fortemente em análise estatística para determinar os termos adequados, procedimentos e equipe de assessores a serem utilizados na análise de um produto específico (MEILGAARD et al., 2004).

Este método baseia-se na pré-seleção de 10 a 12 assessores baseada na capacidade discriminatória dos mesmos, que é avaliada mediante testes discriminativos. Após sua pré-seleção os assessores avaliam as amostras do produto estudado em pares, e descrevem as suas diferenças e similaridades em relação às características sensoriais: aparência, aroma, textura, sabor. Este método é conhecido como método de rede de *Grid* e visa gerar em consenso os termos descritores dos atributos sensoriais para um produto, a serem utilizados na avaliação das amostras.

Após a seleção dos termos descritores do produto e suas definições, os provadores são treinados para compreenderem e quantificarem de forma homogênea a intensidade dos atributos que serão avaliados. Para seleção da equipe final de assessores levam-se em conta três características básicas: o poder discriminante, a repetibilidade e a concordância com a equipe, de cada provador (STONE et al., 1974). Na análise descritiva quantitativa os assessores avaliam todos os produtos atributo por atributo e em mais de uma repetição, geralmente três (STONE e SIDEL, 2004).

2.4.1.2 Estimativa de Magnitude

Para haver uma adequada substituição da sacarose por edulcorantes em alimentos são necessários estudos que permitam o conhecimento prévio da sua potência edulcorante no produto estudado e suas concentrações equivalentes em relação à quantidade de sacarose utilizada no produto tradicional.

Neste método é solicitado ao provador que use qualquer número positivo para atribuir ao produto testado o índice de magnitude da sensação experimentada em relação a uma referência. Por exemplo se um produto A é dado um valor de 20 de doçura e o produto

B parece duas vezes mais doce, o provador pode dar uma magnitude de 40 para a intensidade de doçura. A estimativa de magnitude é uma técnica de proporção da escala que tem sido freqüentemente empregada para gerar funções de dose-resposta de edulcorantes (MOSKOWITZ,1970).

Este método fornece uma curva psicofísica freqüentemente descrita por uma função de potência cujo expoente ou inclinação da curva indica a taxa de variação em doçura percebida como uma função da concentração do edulcorante (CARDELLO; SILVA e DAMÁSIO, 1999). Os valores obtidos dos resultados dos assessores e os valores das concentrações dos edulcorantes analisados são normalizados por meio de médias geométricas, uma vez que os assessores usam diferentes intervalos da escala e a normalização dos dados é recomendada para colocar todas as respostas em uma mesma escala, antes das análises seguintes (LAWLESS e HEYMANN, 1999; MOSKOWITZ, 1983). Após a normalização, são calculados os logaritmos dos dados porque assim podem ser distribuídos log-normal ou pelo menos positivamente inclinados (LAWLESS e HEYMANN, 1999). A partir destes dados para cada edulcorante é obtida uma reta a qual obedece à Lei de Stevens, ou “Power Function”.

2.4.1.3 Análise Tempo-Intensidade

A percepção dos atributos sensoriais nos alimentos como aroma, sabor, gosto e textura é um processo dinâmico e não estático, e a percepção da intensidade destes atributos mudam de um momento ao outro (LAWLESS e HEYMANN, 1999).

A análise tempo-intensidade é utilizada para obter o perfil temporal de um atributo em um produto. É uma extensão da análise descritiva que avalia as mudanças na percepção de um determinado descritor sensorial e oferece aos assessores uma oportunidade de medir as sensações percebidas em um alimento ou bebida em função do tempo (MCGOWAN e LEE, 2006; DIJKSTERHUIS e PIGGOTT, 2001). O método, portanto, fornece aos pesquisadores informações temporais potencialmente importantes acerca das sensações percebidas. Como os assessores estão continuamente monitorando suas sensações percebidas, o analista sensorial está apto para quantificar as contínuas mudanças na percepção que ocorrem no respectivo atributo sensorial estudado ao longo do tempo. Em

alimentos contendo edulcorantes as principais propriedades sensoriais de avaliadas pelo método tempo-intensidade incluem as intensidades dos gostos doce e amargo e sabores residuais.

O método mais utilizado para a realização da análise tempo-intensidade com escala é o acompanhamento contínuo de sabor ou textura usando um dispositivo de resposta analógico, como um mouse de computador. Um exemplo é o software Time-Intensity Analysis of Flavors and Tastes – TIAFT (Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2012) desenvolvido no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual de Campinas.

Os parâmetros frequentemente analisados das curvas obtidas pela análise tempo-intensidade são: a intensidade máxima do estímulo, o tempo em que a intensidade máxima foi atingida, a área total sob a curva, o tempo total de duração do estímulo (LAWLESS e HEYMANN, 1999).

A intensidade percebida de um atributo sensorial muda de momento a momento. Diferentes estímulos sensoriais possuem uma característica em comum no decorrer do tempo, que é o aumento da percepção, seguido de uma intensidade máxima que caminha para a extinção (KELLING e HALPERN, 1983). As variáveis ou parâmetros da curva tempo-intensidade mais avaliados são: tempo para atingir a intensidade máxima, área sob a curva, tempo total de duração do estímulo e intensidade máxima, porém outros parâmetros como tempo de duração de intensidade máxima (platô), tempo em que a intensidade máxima começa a declinar, e outros, também podem ser utilizados (CARDELLO et al., 1999).

Por meio deste método, é possível a caracterização de curvas tempo-intensidade de diferentes edulcorantes quanto ao seu impacto de doçura, intensidade máxima e persistência de sabor residual (DUTCOSKY, 2011).

O tempo necessário para que os sítios receptores dos botões gustativos respondam a um estímulo depende do tipo e da concentração dos estímulos presentes nos sistemas e a percepção da intensidade máxima de um estímulo é uma função do tempo e da concentração deste (BIRCH et al., 1981). Por esta razão, edulcorantes considerados idênticos na intensidade da doçura total podem diferir em suas curvas tempo-intensidade (DUBOIS et al., 1977; LARSON-POWERS e PANGBORN, 1978).

2.4.2 Testes Afetivos

2.4.2.1 Análise de aceitação

Os testes afetivos têm por objetivo conhecer a opinião pessoal de um determinado grupo de consumidores, em relação a um ou mais produtos. Essa opinião pode ser dada com relação ao produto de forma global, ou com relação a apenas algumas características específicas do produto. Testes afetivos têm sido muito utilizados por fabricantes e constituem uma ferramenta fundamental e valiosa no desenvolvimento, otimização e garantia da qualidade dos produtos (TOLEDO, 2004).

A análise de aceitação, um dos testes de consumidor, é uma metodologia valiosa e essencial para todo programa de avaliação sensorial e, ao contrário dos testes discriminativos, não requerem treinamento dos provadores (MINIM et al., 2006). O hedonismo representa um componente substancial da resposta humana aos alimentos e seus estímulos. O hedonismo lida com o “gostar” e “desgostar” e envolve uma grande variedade de comportamentos, tais como: escolha entre dois ou mais produtos, escalas de aceitação de produtos, frequência de consumo e intenção de compra (MOSKOWITZ, 1983).

A medida de quanto o consumidor gosta ou desgosta de um produto é lógica e necessária antes da compra de equipamento, produção e distribuição de um novo produto no mercado. A medida da aceitação sensorial não garante sucesso de mercado de produto, uma vez que existem outros fatores influentes como o preço, embalagem, propaganda, mas pode dar uma indicação acerca do seu potencial (STONE e SIDEL, 2004).

A escala hedônica mais comum é a escala de 9 pontos, muito simples de usar e facilmente compreendida pelos consumidores. Esta escala tem sido utilizada na avaliação hedônica de alimentos, bebidas e produtos não alimentícios e as diferenças do produto são reprodutíveis com diferentes grupos de pessoas (MEILGAARD et al., 2004). Os testes afetivos requerem equipe com grande número de participantes que representem a população de consumidores atuais ou potenciais do produto.

Os dados obtidos nos testes de aceitação são submetidos à análise de variância (ANOVA) para verificar se existe diferença significativa entre as amostras, seguida do teste de médias de Tukey, que avalia o grau de diferença entre as médias das notas obtidas por

cada amostra. As análises geralmente são feitas ao nível de significância de 5% (STONE e SIDEL, 2004).

2.4.2.2 Teste afetivo utilizando escala do ideal

A Escala-do-Ideal (*Just-about-right scale* ou JAR) é o método afetivo mais utilizado para se medir a quantidade ideal de um determinado componente a ser adicionado num alimento ou bebida para provocar a melhor aceitação e preferência de um grupo de provadores. Nesta análise, a equipe de provadores avalia as amostras e registra suas respostas em escala específica (escala do Ideal), indicando o quão ideal tais amostras encontram-se em relação ao atributo em estudo, por exemplo, doçura ou acidez (VICKERS, 1988).

Os dados obtidos são então submetidos à análise estatística através de histograma 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 e BOLINI, 2007).

2.4.2.3 Mapas de preferência e regressão por mínimos quadrados parciais

O mapa de preferência é uma técnica desenvolvida por CARROLL (1972) e também chamada de Análise de Preferência Multidimensional. É uma técnica utilizada para relacionar a preferência do consumidor com as características sensoriais dos produtos ou com medidas instrumentais ou químicas e podem contribuir para a compreensão da segmentação de mercado e identificação de nichos específicos, servindo de guia para a otimização das características sensoriais do produto (DUTCOSKY, 2011).

Existem dois principais tipos de mapa de preferência: o interno e o externo. O mapa de preferência interno é uma análise de componentes principais (ACP) onde as amostras (produtos) e os consumidores são representados no mesmo gráfico. O mapa de preferência externo é obtido por meio de uma ACP dos dados descritivos sensoriais, seguida da

correlação destes dados com os resultados de aceitação de cada consumidor (CRUZ MARTÍNEZ e HOUGH, 2002).

A análise de regressão por mínimos quadrados parciais (PLSR) pode ser utilizada para relacionar os dados descritivos sensoriais (resultados da análise descritiva quantitativa) e os dados de preferência do consumidor. Ao relacionar os dados descritivos sensoriais e dados hedônicos do consumidor, a PLSR produz informações a respeito de quais atributos gerados pelos assessores influenciam positiva ou negativamente a preferência do consumidor para um determinado produto (TENENHAUS, 2005). A PLS é um modelo estatístico que pode ser usado quando variáveis preditivas estão inter correlacionadas e sugere quais atributos das amostras levantadas na análise descritiva quantitativa (ADQ) são importantes para um determinado grupo de consumidores.

2.5 Tabagismo e alterações na olfação e gustação

Os primeiros a cultivarem o tabaco foram os índios do norte da América do Sul. Quando Cristovão Colombo e outros exploradores chegaram à América, encontraram os índios utilizando o tabaco da mesma forma como ele é utilizado atualmente (ROSEMBERG, 2002).

O tabaco é uma erva da família das solanáceas de folhas longas, amplas e macias, suas flores são vistosas e róseas e seu nome científico é *Nicotiana Tabacum*. Os indígenas acreditavam que a planta tinha propriedades medicinais e assim esta foi introduzida na Europa, por Jean Nicot, diplomata francês vindo de Portugal, e de lá, a cultura do tabaco se espalhou pelo mundo. A partir de 1560 quatro formas básicas de se consumir o tabaco foram se tornarem universais: o cachimbo, o rapé, o charuto e o cigarro, mas este último sem dúvida é atualmente o mais consumido (ROSEMBERG, 2002).

Nenhum costume social expandiu-se com tanta velocidade que o hábito de fumar. No século XVII prevalecia em todas as camadas sociais, estava difundido em toda Europa e Ásia, e por volta de 1650 conquistou todos os continentes (ROSENBERG, 2002).

O tabagismo é atualmente uma doença epidêmica resultante da dependência de nicotina. É classificado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no grupo dos transtornos mentais e de comportamento decorrentes do uso de substâncias psicoativas na

Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) (OMS, 1997). É considerado fumante o indivíduo que fumou mais de 100 cigarros, ou 5 maços de cigarros, em toda a sua vida e fuma atualmente (OPAS, 1995).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que um terço da população mundial adulta, isto é, um bilhão e 200 milhões de pessoas, seja fumante (WHO, 2008). No Brasil, aproximadamente 17% da população adulta fuma e na capital do Estado de São Paulo a prevalência do tabagismo chega a 21%.

Os cigarros contêm em média 0,75–3% de nicotina, substância alcaloide presente no tabaco e que estimula a liberação de adrenalina (epinefrina) e noradrenalina (noropinefrina), que quando presente na corrente sanguínea estimula centros nervosos que controlam a pressão arterial e batimentos cardíacos. Mais de 250 compostos já foram isolados da fumaça do cigarro, muitos deles carcinogênicos e causadores de muitas outras doenças como coronariopatias, derrame e doença pulmonar obstrutiva (CDCP, 2008; INDIRA, 2003).

Entre os problemas causados à saúde pelo tabaco estão seus efeitos na gustação e na olfação (HENRIQUES et al., 2000). A exposição crônica à nicotina tem sido apontada como capaz de induzir mudanças no paladar uma vez que o fumo causa alterações patológicas nas papilas gustativas, inflamações e alterações na cavidade bucal (INDIRA, 2003).

TOMASSINI et al. (2007) ao administrarem nicotina via oral em ratos por três semanas, verificaram uma significativa redução no tamanho das papilas gustativas fungiformes, que podem levar a um impacto sobre a informação sensorial retransmitida ao cérebro e explicar, pelo menos em parte, as alterações na função de sabor encontradas em fumantes.

Ao analisar os efeitos do fumo sobre a quantidade e morfologia das papilas gustativas em tabagistas, KONSTANTINIDIS et al. (2010) concluíram que o hábito de fumar não alterou o número e o tamanho das papilas fungiformes, embora os tabagistas tenham apresentado maior queratinização destas, maior distorção nas papilas filiformes e menor quantidade de vasos capilares tortuosos. A presença de estruturas de queratina nas papilas pode ser interpretada como um sinal de atrofia podendo indicar um processo de degeneração das papilas entre os tabagistas.

Entre os principais efeitos do fumo na gustação estão maior aversão a substâncias doces, caracterizando modificação na preferência alimentar de fumantes (REDINGTON, 1984), aumento do limiar de percepção para substâncias amargas e doces (MELA et al., 1989), redução na ingestão de alguns alimentos (WAGER-SRDAR, 1983) e diminuição do prazer em se alimentar (GRUNBERG, 1982).

O primeiro estudo sobre os efeitos do fumo na gustação foi de KRUT et al. (1961) que reportaram que o limiar para o gosto amargo era maior entre fumantes quando comparado com não fumantes.

Os testes de sensibilidade gustativa medem a habilidade do indivíduo em perceber, identificar e diferenciar qualitativa e quantitativamente um ou mais estímulos pelos órgãos dos sentidos (ABNT, 1994). Em testes de limite, soluções aquosas com os gostos básicos em séries crescentes e decrescentes de concentração são apresentadas aos provadores para determinação do limite de detecção ou limite de reconhecimento do gosto. O limite de detecção (*threshold* de detecção) é a menor concentração de determinado soluto capaz de produzir uma sensação e o indivíduo perceber a presença do gosto sem identificá-lo. Já o limite de reconhecimento (*threshold* de reconhecimento) refere-se à concentração de determinado soluto necessária para haver sua identificação (MEILGAARD, 2004; DUTCOSKY, 2011).

Em fumantes, a capacidade de perceber os sabores é prejudicada, uma vez que já foi detectado aumento de *threshold* para o reconhecimento de estímulos dos gostos amargo (KRUT, 1961), doce, salgado e ácido (SATO et al., 2002). Estudo realizado por MULLINGS et al. (2010) verificou aumento de *threshold* para os gostos básicos somente entre mulheres após fumarem um cigarro nicotinado, sugerindo haver uma possível diferença entre os sexos na relação fumo e alteração de paladar MULLINGS et al., (2010).

Limiaries significativamente mais elevados de detecção (*threshold* elevado) para sacarose foi detectado entre tabagistas quando comparados com indivíduos que nunca fumaram, e quanto mais anos e mais cigarros haviam fumado, menor foi essa sensibilidade (PEPINO e MENNELLA, 2007).

Tem sido demonstrado em diferentes estudos que tabagistas são mais magros que não tabagistas para diferentes faixas etárias, em ambos os gêneros e tipos de ocupação, e, quando param de fumar, quase sempre ganham peso (ALBANES et al, 1987; WACK e

RODIN, 1982). Há indícios de que esse ganho de peso seja consequência tanto de menor gasto energético quanto do aumento no consumo calórico.

Ao investigar as consequências do tabagismo no consumo e preferência alimentar, GRUMBERG (1982) verificou que a administração de nicotina em ratos foi responsável pela redução de seu peso em função da redução da sua ingestão calórica. Ainda, os dados da pesquisa indicaram que a ingestão de nicotina reduziu o consumo de alimentos doces altamente calóricos. O mesmo autor encontrou resultados semelhantes para seres humanos onde o hábito de fumar causou a redução na ingestão de alimentos doces, sem alterar a ingestão de outros alimentos. Além disso, verificou que o hábito de fumar causou nos participantes da pesquisa redução de peso.

Resultados do estudo de RODIN (1987) são semelhantes e mostraram que ex tabagistas embora não tenham aumentado sua ingestão de alimentos total passaram a consumir mais carboidratos (particularmente alimentos doces) ao deixarem de fumar, indicando que a cessação desse hábito parece melhorar a resposta hedônica para substâncias doces, sugerindo uma possível alteração na percepção do gosto induzida pela nicotina.

A percepção do gosto é um processo bastante complexo que começa nos receptores sensoriais localizados principalmente na língua e termina no sistema nervoso central. O gosto, de acordo com vocabulário internacional de análise sensorial o ISO 5492 (1992) é definido como as sensações percebidas pelo órgão do gosto quando estimulado por certas substâncias solúveis e está muito relacionado ao aroma. A percepção do gosto e aroma combinadas com as sensações trigeminais resultam no sabor (VALENTOVÁ e PANOVSÁ, 2003). Portanto, possíveis alterações olfativas provocadas pelo consumo do tabaco poderiam levar a perda na percepção dos sabores em tabagistas. Alguns trabalhos foram realizados com o intuito de verificar alterações na percepção olfativa de tabagistas.

GANONG (1995) demonstrou que o hábito de fumar também está associado à perda de habilidade de identificar odores de modo dose-dependentes em indivíduos tabagistas, que apresentaram duas vezes mais déficit olfativo em relação aos que nunca fumaram.

A exposição de camundongos ao fumo duas vezes por dia durante seis a nove dias provocou alterações no epitélio nasal. Houve redução no tamanho e no número de vesículas olfatórias e no número de cílios sensoriais, principais responsáveis pela olfação, embora tais

alterações não tenham ocorrido em todas as linhagens de camundongos, indicando que a suscetibilidade ao fumo também seria determinada geneticamente (MATULIONIS, 1974).

Resultados preliminares de estudo com o objetivo de verificar por meio comparativo as respostas perceptivas de olfato e paladar entre os grupos de 24 tabagistas e 24 não tabagistas apontaram que o hábito de fumar causa prejuízos em ambos os sentidos de forma significativa. O estudo consistiu no reconhecimento de odores em disquetes olfativos e sabores em tiras gustativas organizadas de forma não sequencial e decrescente de quantidade de soluto. No grupo de não tabagistas, a média de acertos do teste do olfato foi de 6,24 enquanto no grupo de tabagistas foi de 4,48, mostrando uma diferença de 28% entre as respostas dos dois grupos. Já em comparação ao paladar, o grupo dos não tabagistas apresentou uma média de acertos de 14,12 enquanto os tabagistas 11,72 evidenciando uma diferença de 20,11% entre os grupos (SANTOS et al., 2012).

Ao avaliarem os efeitos do tabagismo sobre a gustação e olfação, VENNEMANN, HUMMEL e BERGER (2008) avaliaram 1312 indivíduos tabagistas e não tabagistas e observaram risco aumentado em tabagistas para comprometimento da função olfativa. Neste estudo, apenas os tabagistas que fumavam mais de 20 cigarros por dia apresentaram aumento significativo para o risco de alterações no paladar.

Apesar da existência de alguns artigos sobre a influência do tabagismo na gustação, muitos são antigos e realizados com metodologias bastante distintas o que dificulta um consenso sobre o assunto, mas fica claro que existe um comprometimento na percepção dos gostos básicos e alterações na preferência e consumo alimentar de tabagistas, principalmente quando se trata do gosto doce.

Existem alguns poucos estudos que relacionam limites de detecção e limites de reconhecimento e o hábito de fumar. Como não foi encontrado nenhum estudo específico da área de análise sensorial que trate do assunto, não se sabe se a alteração na percepção da gustação que ocorre em tabagistas teria influência na percepção de doçura para edulcorantes ou se o hábito de fumar teria alguma influência na realização de testes sensoriais descritivos ou afetivos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Determinar qual o edulcorante mais adequado sensorialmente para substituição da sacarose em néctar de uva.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar se o hábito de fumar interfere na percepção de doçura e preferência das amostras de néctar de uva adoçadas com sacarose e edulcorantes.
- Determinar a doçura ideal em néctar de uva adoçado com sacarose para dois grupos de consumidores tabagistas e não tabagistas.
- Determinar as quantidades de edulcorantes necessárias para promover uma doçura equivalente à doçura ideal com sacarose em néctar de uva para assessores tabagistas e não tabagistas.
- Determinar o perfil sensorial das amostras com diferentes edulcorantes por meio da Análise Descritiva Quantitativa.
- Determinar o perfil tempo-intensidade dos gostos doce e amargo nas amostras de néctar de uva adoçadas com diferentes edulcorantes para assessores tabagistas e não tabagistas.
- Avaliar a aceitação das amostras de néctar de uva pelo mercado consumidor entre consumidores tabagistas e não tabagistas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Para preparar as amostras de néctar de uva, foi utilizado suco de uva concentrado, gentilmente cedido pela empresa Ebba S/A. localizada na cidade de Araguari. O suco concentrado foi produzido pela empresa Tecnovin, localizada na cidade de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil. O suco foi produzido com uvas do cultivar Isabel, da espécie *Vitis Labrusca*. Seu processo de fabricação consiste no esmagamento da uva, seguida da inativação enzimática, aquecimento, extração do suco de uva, centrifugação, filtração, pasteurização e concentração. O suco de uva tinha concentração de 68,7° brix, acidez 2,07 e pH 2,99, segundo informações da embalagem.

Para adoçar as amostras foram utilizados os seguintes edulcorantes:

- Sacarose (União® – São Paulo, Brasil),
- Sucralose (Sweetmix® – Sorocaba, Brasil),
- Neotame (Sweetmix® – Sorocaba, Brasil),
- Aspartame (Sweetmix® – Sorocaba, Brasil),
- Ciclamato de sódio (Sweetmix® – Sorocaba, Brasil),
- Sacarina (Sweetmix® – Sorocaba, Brasil),
- Estévia rebaudiana com 95% de rebaudiosídeo (Sweetmix® – Sorocaba, Brasil).

Os edulcorantes utilizados na pesquisa foram gentilmente cedidos pela empresa Sweetmix.

4.2 Métodos

4.2.1 Caracterização físico-química das amostras de néctar de uva

Todas as determinações físico-químicas das amostras de néctar de uva utilizadas nos testes sensoriais foram realizadas em triplicata. As análises foram realizadas no Laboratório Central do DEPAN/FEA.

4.2.1.1 Sólidos solúveis em °Brix

A análise de sólidos solúveis em °Brix das amostras de néctar de uva foram realizadas em refratômetro da marca Carl, modelo ZEISS-844976, segundo o método nº 932.12 da AOAC (1995).

4.2.1.2 pH

O pH das amostras de néctar de uva adoçadas com diferentes edulcorantes e sacarose foi determinado em potenciômetro da marca TecnoPan segundo método nº 981.12 da AOAC (1995).- modelo MPA 210.

4.2.1.3 Acidez total titulável (% ácido tartárico)

A acidez total foi analisada por meio do método titulométrico utilizando o azul de bromotimol como indicador. Foi utilizada uma alíquota de 5 g de amostra de néctar de uva completando 50 ml com água destilada. Foi titulada com solução 0,1N de NaOH segundo método nº 942.15 da AOAC (1995) até o ponto de viragem em pH 7,6. As respostas foram expressas em % de ácido tartárico.

4.2.1.4 Cor

A coloração das amostras de suco de uva adoçadas com sacarose e os diferentes edulcorantes foi determinada em colorímetro Hunterlab modelo Color Quest II utilizando o sistema de cores CIE $L^*a^*b^*$. O valor de L^* representa a luminosidade, variando de Preto a Branco (valores de 0 a 100). Os valores de a^* e b^* contêm a informação de croma; a^* varia 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^* .

4.2.2 Preparação e apresentação das amostras

As amostras de néctar de uva foram preparadas em laboratório utilizando-se suco concentrado de uva a 68° Brix.

O suco concentrado foi primeiro reconstituído a suco de uva integral de concentração 14° Brix, concentração mínima exigida pela legislação para suco de uva integral (BRASIL, 2000; BRASIL, 2004), para em seguida haver a preparação do néctar cuja concentração e doçura ideal foram definidas por meio da aplicação de testes do ideal com consumidores do produto. As amostras foram preparadas sempre no dia anterior às análises e armazenadas na temperatura de 6 ± 2 °C. .

As amostras foram apresentadas em bandejas de isopor a temperatura de 10 ± 2 °C, em quantidade de 30 mL para os testes afetivos, análise descritiva quantitativa e estimação de magnitude, e, 15 ml para as análises tempo-intensidade. As amostras foram apresentadas aos assessores em copos plásticos descartáveis, codificados com algarismos de três dígitos e utilizando o delineamento de blocos completos balanceados (MACFIE et al., 1989). As análises foram realizadas no Laboratório de Ciência Sensorial e Estudo de Consumidor do Departamento de Alimentos e Nutrição da UNICAMP e foram feitas em cabines individuais onde os assessores utilizaram o programa Fizz para a realização das mesmas com exceção das análises de tempo-intensidade, em que foi utilizado o software *Time-Intensity Analysis of Flavors and Tastes* – TIAFT (UNICAMP, 2012).

4.2.3 Critério de seleção de assessores

O critério de seleção dos assessores tabagistas para a realização dos testes de doçura ideal, estimação de magnitude, aceitação e tempo-intensidade foi realizado de acordo com a Organização Panamericana de Saúde que considera tabagista aquele indivíduo que já fumou mais de 100 cigarros ou cinco maços de cigarro durante toda sua vida e fuma atualmente (OPAS, 1995). Para os testes com indivíduos não tabagistas foram selecionados aqueles que relataram não serem tabagistas.

4.2.4 Determinação da diluição ideal

Para obtenção da diluição considerada ideal para o néctar de uva, foi realizado um estudo de aceitação com 60 consumidores de suco de frutas. Para tanto, quatro diferentes amostras foram preparadas com 30%, 40%, 50% e 60% de suco de uva integral (14 °Brix) adicionadas de 10% de sacarose. Esta concentração de sacarose foi usada como referência para doçura e baseada no valor da doçura ideal encontrado por CARDOSO e BOLINI (2007) considerado ideal para néctar de pêssigo.

Neste teste os consumidores foram instruídos a avaliarem o quanto cada uma das amostras de suco de uva se encontrava próxima da diluição ideal utilizando para isso a escala do ideal de nove centímetros (MEILGAARD et al., 2004). Os resultados foram avaliados por análise de regressão linear simples entre a média dos valores atribuídos pelos consumidores e a concentração de suco de uva integral (14 °Brix) de cada amostra, conforme sugerido por VICKERS (1988). O modelo da ficha utilizada pelos provadores encontra-se na Figura 7.

Figura 7 - Modelo de ficha utilizada no teste de determinação da diluição ideal

Nome: _____ Data: _____		
Amostra: _____		
Por favor, prove a amostra de néctar de uva e indique na escala abaixo, sua opinião em relação à concentração de suco de uva na amostra:		
----- -----		
Extremamente menos	Ideal	Extremamente mais
concentrado que o ideal		concentrado que o ideal
Comentários: _____		
Muito obrigada.		

Fonte: MEILGAARD et al. (2004)

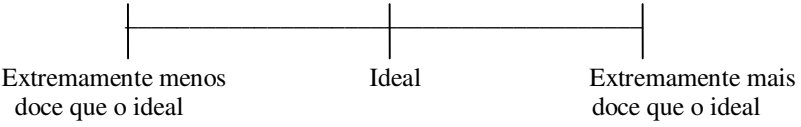
4.2.5 Determinação da doçura ideal

A doçura ideal é o método afetivo mais utilizado para verificar a concentração ideal de um determinado ingrediente a ser adicionado em um alimento ou bebida segundo um grupo de provadores. De modo semelhante ao teste de diluição ideal para obtenção da doçura considerada ideal para o néctar de uva foi realizado um estudo de aceitação com consumidores utilizando a escala do ideal (MEILGAARD et al., 2004).

No teste de determinação da doçura ideal do néctar de uva as amostras foram servidas aos dois grupos de consumidores (tabagistas e não tabagistas) em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial do DEPAN - UNICAMP. Participaram dos testes 49 consumidores tabagistas e 49 consumidores não tabagistas que avaliaram monadicamente as amostras de néctar de uva preparadas com 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, e 15% de sacarose, servidas em blocos completos balanceados. Estas concentrações foram utilizadas uma vez que contemplam valores menores e maiores que os encontrados na literatura de doçura ideal para bebidas (CARDOSO e BOLINI, 2007; MORAES e BOLINI, 2010; CADENA e BOLINI, 2012; DUTRA e BOLINI, 2013a).

Os consumidores foram instruídos a avaliarem o quanto a doçura de cada uma das amostras de néctar de uva se encontrava próxima do ideal e utilizaram para isso, a escala do ideal com nove centímetros. Os resultados foram avaliados por análise de regressão linear simples. O modelo da ficha utilizada pelos provadores encontra-se na Figura 8.

Figura 8 - Modelo de ficha utilizada no teste de determinação da doçura ideal

Nome: _____ Data: _____
Amostra: _____
Por favor, prove a amostra de néctar de uva e indique na escala abaixo, sua opinião em relação à sua doçura:

Comentários: _____
Muito obrigada.

Fonte: MEILGAARD et al. (2004)

4.2.5.1 Pré-seleção da equipe de assessores para realização das análises descritivas

Foi realizada uma pré-seleção das equipes de assessores tabagistas e não tabagistas para compor as equipes de assessores para os testes de determinação da equivalência de doçura, análise descritiva quantitativa (ADQ) e análises tempo-intensidade. Vale ressaltar que para a ADQ só foram pré-selecionados provadores não tabagistas uma vez que o objetivo deste teste foi caracterizar as amostras de néctar de uva, ou seja, traçar o seu perfil sensorial. Esta pré-seleção consistiu na aplicação de testes triangulares de diferença para medir a habilidade dos provadores em discriminar amostras.

Previamente aos testes triangulares foi realizado um teste de comparação pareada com 20 candidatos para determinar e estabelecer a diferença da concentração de sacarose entre as duas amostras de néctar de uva utilizadas nos testes triangulares, uma vez que estas

devem diferir significativamente entre si com 90 ou 95% % de confiança. O modelo de ficha utilizada para o teste de comparação pareada pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Modelo de ficha utilizada no teste de comparação pareada

Nome: _____ Data: _____
Você está recebendo duas amostras codificadas de néctar de uva. Por favor, prove as amostras codificadas da esquerda para a direita anote o código de cada uma delas e identifique com um círculo a amostra mais doce.

Comentários: _____
Muito obrigada

Fonte: ABNT 13088 (1994)

A pré-seleção foi realizada mediante aplicação de testes triangulares de diferença, aplicados à análise sequencial de Wald para selecionar os assessores com boa habilidade de discriminar amostras (MEILGAARD et al, 2004). As amostras de néctar de uva para o teste triangular foram adoçadas com 2,5% e 4% de sacarose, diferindo-se em doçura a um nível de 0,1% de significância. O modelo de ficha utilizada nos testes triangulares está apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Modelo de ficha utilizada nos testes triangulares

Nome: _____ Data: _____
Você está recebendo três amostras codificadas de néctar de uva. 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!

Fonte: ABNT 12995 (1993)

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.

Para selecionar os candidatos, foram utilizados os seguintes parâmetros na análise sequencial: $\rho_0 = 0,45$, $\rho_1 = 0,70$ e os riscos $\alpha = 0,05$ e $\beta = 0,05$ (AMERINE et al., 1965). ρ_0 é a proporção de respostas corretas de um candidato submetido a testes triangulares indefinidamente, também conhecida como máxima inabilidade aceitável.

Define-se ρ_1 como o valor mínimo para que o candidato seja aceito como assessor (mínima habilidade aceitável) e α como a probabilidade de aceitar um candidato sem acuidade sensorial e β , como a probabilidade de rejeitar um candidato com acuidade sensorial.

4.2.6 Determinações de equivalência de doçura

Para medir a doçura relativa dos edulcorantes e mistura de edulcorantes a serem adicionados na preparação das amostras de néctar de uva foi utilizado o método de estimação de magnitude segundo STONE e OLIVER (1969), o qual proporciona a medida quantitativa direta da intensidade relativa de doçura.

Testes de equivalência de doçura foram realizados com dois grupos: um de 11 assessores não tabagistas e outro de 11 assessores tabagistas, ambos selecionados pela análise sequencial de Wald (AMERINE et al., 1965) e treinados a utilizarem a escala de magnitude com diferentes intensidades de doçura. O treinamento consistiu em uma sessão de análise com três das seis amostras que seriam utilizadas nos testes onde os assessores receberam a ficha utilizada no teste e foram instruídos de como utilizá-la na avaliação das amostras com o objetivo de conhecerem o método.

Foram testadas cinco concentrações distintas de cada edulcorante ou mistura de edulcorantes, concentrações essas, baseadas em dados de literatura (BOLINI-CARDELLO et al., 1999). A concentração central da sacarose foi obtida previamente pelo teste de doçura ideal, e, para o cálculo das demais concentrações, foi utilizado o fator de multiplicação 1,6 (CARDELLO, 1996).

Para cada edulcorante utilizado os assessores selecionados e treinados receberam uma amostra referência (R), preparada na diluição e doçura ideais: 50% de suco integral de uva (14° brix) e 5,6% de sacarose para o teste com não tabagistas e 6,7% de sacarose para o teste com tabagistas. Esta referência (R) obteve intensidade designada por um valor arbitrário de doçura 100 e juntamente com ela mais cinco amostras de néctar de uva com intensidades maiores, menores ou iguais em doçura que R foram entregues a cada assessor em blocos completos balanceados (WALKELING e MACFIE, 1995). Foi solicitado aos assessores que estimassem as intensidades de doçura das amostras codificadas em relação à referência. Por exemplo, se a amostra apresentasse o dobro da doçura da referência, deveria receber valor 200 e se apresentasse metade da doçura, 50, e assim por diante. Os assessores foram instruídos a darem notas que acharem adequadas, mas nunca valor zero, e a julgar cada amostra separadamente (CARDOSO e CARDELLO, 2003). O modelo de ficha utilizado neste teste está apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Modelo de ficha utilizada nos testes de estimação de magnitude

Nome: _____		Data: _____	
<p>Prove, primeiramente, a amostra de Néctar de Uva referência (R), que tem o valor 100 para intensidade de doçura. Em seguida, avalie a intensidade de doçura de cada amostra codificada em relação à amostra referência (R). Por exemplo, se a amostra codificada for 2 vezes mais doce que a amostra R, dê à amostra codificada o valor 200, se for 2 vezes menos doce, dê o valor 50, e assim por diante.</p>			
<i>AMOSTRA</i>		<i>MAGNITUDE</i>	
R		100	
_____		_____	
_____		_____	
_____		_____	
_____		_____	
_____		_____	
Comentários: _____			
			Muito obrigada!

Fonte: STONE & OLIVER (1969).

As concentrações utilizadas de cada edulcorante para a determinação da equivalência de doçura dos edulcorantes em néctar de uva por assessores não tabagistas e tabagistas estão apresentadas nas Tabelas 6 e 7. Estes valores foram determinados por BOLINI-CARDELLO et al. (1999) em soluções aquosas e utilizados no presente estudo. A concentração central de sacarose utilizada (5,6% para não tabagistas) e (6,7% para tabagistas) foi àquela considerada ideal nos testes de determinação de doçura ideal e os valores das concentrações maiores e menores dos edulcorantes foram calculados utilizando o fator de multiplicação “1,6”. Este método já foi utilizado com êxito por MORAES e BOLINI (2010) em café solúvel; por CARDOSO e BOLINI (2007) em néctar de pêssego; por CADENA e BOLINI (2012) em néctar de manga; DUTRA e BOLINI (2013a) em néctar de acerola e FREITAS e BOLINI (2014) em néctar de pitanga.

Tabela 6 - Concentrações dos edulcorantes utilizados para determinar a equivalência de doçura dos edulcorantes entre assessores não tabagistas

Edulcorante	Concentrações para a determinação da equivalência de doçura a 5,6% de sacarose				
Sacarose	2,1875	3,5000	5,6000	8,9600	14,3360
Sucralose	0,0034	0,0055	0,0089	0,0142	0,0227
Ciclamato/Sacarina <i>blend</i> 2:1	0,0078	0,0125	0,0201	0,0321	0,0513
Neotame	0,0003	0,0006	0,0009	0,0015	0,0024
Estévia com 95% rebaudiosídeo A	0,0218	0,0350	0,0560	0,0896	0,1433
Aspartame	0,0120	0,0192	0,0308	0,0492	0,0787

Fonte: próprio autor

Tabela 7 - Concentrações dos edulcorantes utilizados para determinar a equivalência de doçura dos edulcorantes entre assessores tabagistas

Edulcorante	Concentrações para a determinação da equivalência de doçura a 6,7% de sacarose				
	Sacarose	2,6171	4,1875	6,7000	10,720
Sucralose	0,0041	0,0067	0,0107	0,0171	0,0274
Ciclamato/Sacarina <i>blend</i> 2:1	0,0094	0,0151	0,0241	0,0386	0,0618
Neotame	0,0004	0,00068	0,0011	0,0018	0,0028
Estévia com 95% rebaudiosídeo A	0,0262	0,0419	0,0670	0,1072	0,1715
Aspartame	0,0144	0,0230	0,0368	0,0589	0,0942

Fonte: próprio autor

Para análise dos dados foi calculada a média geométrica dos valores atribuídos por cada provador. Então os resultados de cada provador em todas as concentrações foram normalizados dividindo os valores atribuídos de cada provador, pela sua própria média geométrica. Utilizando os dados normalizados de cada provador e de cada concentração foi calculada as médias geométricas de cada amostra. Após esta etapa uma regressão linear entre os valores logaritmos das médias geométricas de cada amostra e os valores logaritmos das concentrações de cada edulcorante e sacarose foi realizada para obtenção dos resultados linearizados por meio de uma equação com a seguinte estrutura:

$$y = a + b.x$$

Onde: a = valor de y no intercepto (coeficiente linear)

b = coeficiente angular da reta

A partir da regressão linear, foi possível construir a função de potência (“Power Function”) (MOSKOWITZ, 1974), para cada edulcorante, com a seguinte característica:

$$S = a . C^n$$

Onde:

S = sensação percebida

C = concentração do estímulo

a = antilog do valor de y no intercepto

n = coeficiente angular da reta obtida

A partir das funções de potência foram calculadas as concentrações de cada edulcorante equivalentes à concentração de sacarose de 5,6% para não tabagistas. Para a sacarose, conhecendo a concentração ideal (C), foi encontrada a sensação percebida (S), por meio da função de potência. E a partir do valor da sensação percebida (S) encontrado para a sacarose, foi definida a concentração ideal (C) de cada edulcorante.

A potência edulcorante é definida como sendo o número de vezes que um composto é mais doce que a sacarose, baseado em sua doçura equivalente à sacarose. A potência edulcorante de um determinado edulcorante varia de um produto para o outro, dependendo das suas propriedades físico-químicas.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAS (2012) licenciado para a Universidade Estadual de Campinas.

Análise descritiva quantitativa

O perfil sensorial das seis amostras de néctar de uva foi gerado utilizando a análise descritiva quantitativa (QDA) em consonância com a metodologia proposta por STONE e SIDEL (2004).

As amostras foram preparadas na diluição ideal, 50% de suco de uva integral (14° Brix) e adoçadas com os diferentes edulcorantes nas concentrações determinadas pelos testes de doçura ideal e equivalência de doçura realizados por assessores não tabagistas, ou seja, 5,6% de sacarose e os edulcorantes nas respectivas equivalências de doçura: 0,0307 % de aspartame, 0,0199 % de ciclamato/sacarina (2:1), 0,0009% de neotame, 0,0088% de sucralose e 0,0550% de estévia com 95% de rebaudiosídeo. Quinze assessores foram pré-selecionados pela sua habilidade de discriminação das amostras utilizando a análise sequencial de *Wald* (AMERINE et al., 1965)

Utilizando o *Kelly's Repertory Grid Method* (MOSKOWITZ, 1983), os assessores avaliaram as seis amostras de néctar de uva apresentadas aos pares e fizeram o levantamento de termos sensoriais descritores do néctar uva. Foram avaliadas as semelhanças e diferenças das amostras em relação a sua aparência, aroma, sabor e textura. Foram gerados 25 termos descritores para caracterização das amostras e após discussão entre a equipe foram definidos pelos assessores 19 atributos sensoriais mais relevantes para compor a ficha de análise. Foram ainda elaboradas em consenso pelos assessores as definições dos termos descritores e referências de intensidade máxima e mínima de cada

atributo a serem utilizadas na escala para avaliação das amostras. A ficha utilizada no método de rede está mostrada na Figura 12.

Figura 12 - Modelo de ficha utilizado para descrever as amostras pelo método de rede

Nome: _____ Data: _____	
Por favor, prove as amostras codificadas de Néctar de Uva e avalie-as em relação à APARÊNCIA, ao AROMA, ao SABOR e à TEXTURA, destacando suas similaridades e diferenças.	
Amostras: _____ e _____	
SIMILARIDADES	DIFERENÇAS
APARÊNCIA	

AROMA	

SABOR	

TEXTURA	

Muito obrigada	

Fonte: MOSKOWITZ (1983)

A equipe de quinze assessores pré-selecionados realizou o treinamento em relação a cada termo descritor. Para isso, foram montadas mesas de treinamento com os atributos e suas respectivas referências. A equipe de assessores foi convidada a avaliar cada uma das referências sem quatro sessões de treinamento com uma hora de duração cada num espaço de 10 dias. As Figuras 13 e 14 ilustram dois dias das mesas de referências montadas.

Figura 13 - Mesa de referências utilizadas na Análise Descritiva Quantitativa.



Fonte: Próprio autor

Figura 14 - Mesa de referências utilizadas na Análise Descritiva Quantitativa.



Fonte: Próprio autor

Para a validação do treinamento e seleção da equipe definitiva para realizar a análise descritiva quantitativa, os assessores analisaram individualmente os atributos de três diferentes amostras de néctar de uva em três repetições e de forma monádica, em copos descartáveis codificados com algarismos aleatórios de 3 dígitos, servidos em badeiras isotérmicas. As amostras utilizadas foram adoçadas com estévia, outra com neotame e a terceira com sacarose em relação às suas referências identificadas. Os assessores avaliaram a intensidade de cada atributo das amostras utilizando uma ficha de escala não estruturada de 9 centímetros, ancoradas nos pontos extremos, à esquerda pelo termo “fraco”, ou “nenhum”, e à direita “forte”, de acordo com a ficha elaborada para ADQ (Figura 15). Os assessores realizaram as análises em cabines individuais climatizadas e com luz branca e receberam água para limpeza da cavidade bucal.

Os resultados de cada assessor foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se o programa estatístico SAS (2012) - *SAS Institute Inc. North Carolina. USA*, versão 8.2, licenciado para a Universidade Estadual de Campinas. Foram selecionados 12 assessores definitivos para ADQ com base no poder de discriminação entre amostras, repetibilidade e concordância entre os eles (DAMASIO e COSTELL, 1991). Foram selecionados os provadores que apresentaram valores de Famostra significativo ($p < 0,50$) e Frepetição não significativo ($p > 0,05$).

Foi excluído para participar da equipe definitiva de ADQ o provador que apresentou valores de pfamostra $> 0,05$ ou pfrepetição $< 0,05$ em mais de 7 atributos dos 19 atributos avaliados.

Após a seleção da equipe definitiva, 12 assessores realizaram a análise descritiva quantitativa das amostras de néctar de uva em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Estudos do Consumidor do Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP.

Os atributos componentes do perfil sensorial das amostras de néctar de uva foram avaliados através de análise de variância (ANOVA), teste de médias de Tukey e análise de componentes principais (ACP), com o auxílio do programa estatístico SAS (2012).

Figura 15 - Modelo de ficha utilizada para a seleção dos assessores e na avaliação das amostras na análise descritiva quantitativa

Nome: _____ Data: _____

Por favor, prove a amostra codificada de néctar de uva e avalie-a em relação aos atributos relacionados.

Amostra: _____ **Repetição:** _____

APARÊNCIA

Brilho

Muito Pouco

Viscosidade aparente

Pouca Muita

Cor roxa

Pouca Muita

Presença de espuma

Nenhuma Muita

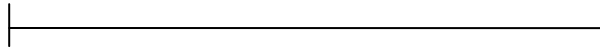
AROMA

Aroma de uva

Fraco

Forte

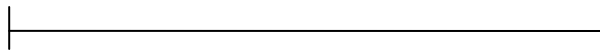
Aroma doce



Fraco

Forte

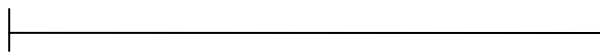
Aroma ácido



Fraco

Forte

Aroma vinho

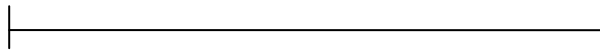


Fraco

Forte

SABOR

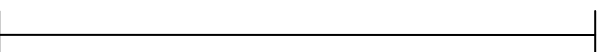
Adstringência



Pouca

Muita

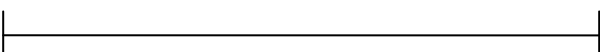
Acidez



Pouca

Muita

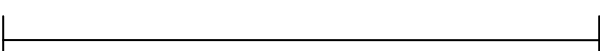
Amargor



Nenhum

Muito

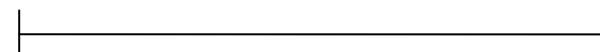
Doçura

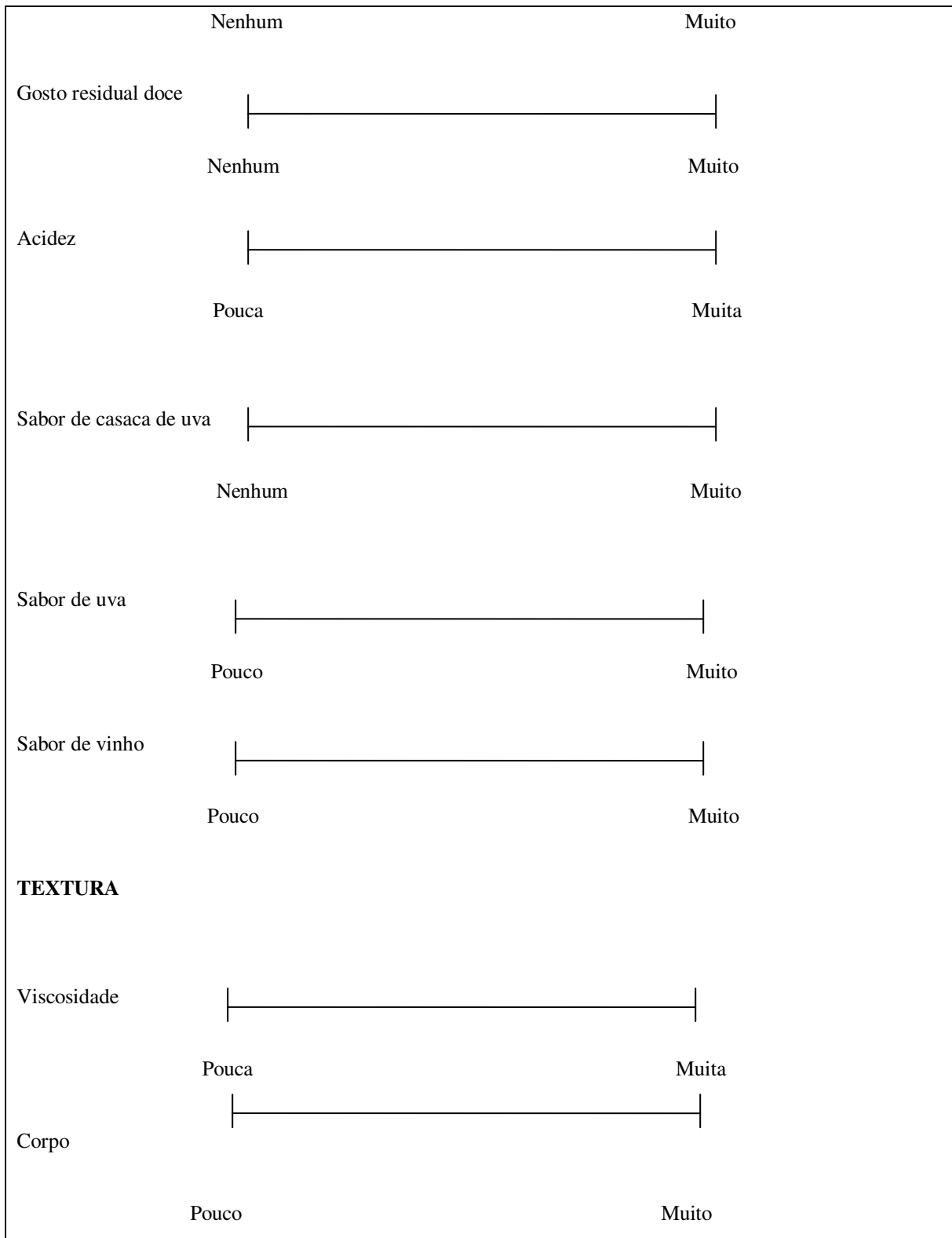


Pouca

Muita

Gosto residual amargo





Fonte: ABNT 14140 (1998)

4.2.7 Análise tempo-intensidade

Foram realizadas duas análises tempo-intensidade para o gosto doce e duas análises tempo-intensidade para o gosto amargo com amostras de néctar de uva utilizando dois grupos de assessores, um de assessores não tabagistas e outro de assessores tabagistas.

A coleta dos dados para a análise tempo-intensidade foi realizada em computadores localizados nas cabines climatizadas utilizando o software *Time-Intensity Analysis of Flavors and Tastes* – TIAFT (UNICAMP, 2012), desenvolvido no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos do Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP.

Os parâmetros das curvas avaliados foram: intensidade máxima do estímulo ($I_{m\acute{a}x}$), tempo para que fosse atingida a intensidade máxima ($T_{i_{m\acute{a}x}}$), área total sob a curva (A_{tot}) e tempo total de duração do estímulo (T_{tot}). Esses parâmetros foram avaliados através de análise de variância (ANOVA), teste de médias de Tukey e análise de componentes principais (ACP). Todas as análises foram feitas com o auxílio do programa SAS (2012) - SAS Institute Inc. North Carolina. USA, versão 8.2, licenciado para a Universidade Estadual de Campinas.

As amostras utilizadas foram preparadas na diluição ideal, 50% de polpa (suco integral 14°brix), e adoçadas com os diferentes edulcorantes nas concentrações determinadas pelos testes de doçura ideal e equivalência de doçura: 5,6% de sacarose e os edulcorantes nas respectivas equivalências de doçura: 0,0307 % de aspartame, 0,0199 % de ciclamato/sacarina (2:1), 0,0009% de neotame, 0,0088% de sucralose e 0,0550% de estévia com 95% de rebaudiosídeo A.

Para saber se houve diferença estatística entre os resultados de doçura ideal entre os grupos foi feita uma análise de variância com as médias das notas atribuídas pelos consumidores para doçura na escala do ideal. Os resultados estão na Tabela 8 e mostram que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na doçura ideal do néctar de uva entre os grupos de consumidores tabagistas e não tabagistas. Sendo assim optou-se para os testes de análise tempo-intensidade utilizar amostras de néctar de uva na mesma doçura ideal e equivalência de doçura para ambos os grupos de assessores: tabagistas e não tabagistas. Foi utilizada nas

análises, portanto a doçura ideal de 5,6% de sacarose e os edulcorantes na mesma equivalência de doçura.

Tabela 8 - Tabela da análise de variância feita com as médias das notas atribuídas pelos consumidores não tabagistas e tabagistas para doçura do néctar de uva utilizando a escala do ideal

Fv	GL	SQ	QM	Fc	Pr > Fc
Provador	48	243,637347	5,075778	2,381	0
Grupos	1	1,005796	1,005796	0,472	0,4925
Concentrações	4	527,960939	131,990235	61,927	0
Fumante* concentração	4	18,336041	4,584010	2,151	0,0737
erro	432	920,751224	2,131369		
Total corrigido	489	1711,691347			
CV (%) =	134,16				
Média geral:	1,0881633	Número de observações		490	

Fonte: próprio autor

Para participarem do treinamento e seleção da equipe definitiva para a análise de tempo-intensidade dos gostos doce e amargo em néctar de uva foram recrutados os assessores não tabagistas e tabagistas pré-selecionados pela análise sequencial de Wald (AMERINE et al., 1965).

O treinamento consistiu em uma sessão de análise onde foram apresentadas aos assessores as seis amostras do néctar de uva que seriam utilizadas no teste. Foram também apresentadas aos provadores as referências de máximo do gosto doce (néctar de uva adoçado com 10% de sacarose) e amargo (néctar de uva adoçados com 0,15% de estévia) com o objetivo de formar a memória sensorial. Os assessores também foram apresentados ao software *Time-Intensity Analysis of Flavors and Tastes* e foram treinados a utilizá-lo para realização da análise.

O treinamento consistiu em uma sessão de análise quando os provadores receberam amostras referências de máximo (néctar de uva adoçado com 10% de sacarose) para o gosto doce e (néctar de uva adoçado com 0,15% de estévia) para o gosto amargo com o objetivo de formar a memória sensorial para esses estímulos.

Para a seleção da equipe definitiva do teste tempo-intensidade para os gostos doce e amargo os assessores tabagistas e não tabagistas receberam amostras de néctar de uva

adoçadas com diferentes edulcorantes e as avaliaram em três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e os provadores foram avaliados e selecionados quanto à habilidade em discriminar as amostras e repetibilidade de cada parâmetro da curva tempo-intensidade.

Foram excluídos da equipe definitiva para os testes de análise tempo-intensidade os provadores que tiveram p de Famostra $> 0,50$ em três ou mais parâmetros analisados e p de Frepetição $< 0,05$ em três ou mais parâmetros estudados.

O método da análise seguiu os seguintes passos:

O provador recebia uma amostra codificada do néctar de uva e ao primeiro sinal sonoro do programa, colocava toda a amostra na boca e caminhava na escala com o mouse de acordo com a sua percepção do aumento da intensidade do estímulo avaliado.

Ao segundo sinal, era instruído a engolir toda a amostra e continuar caminhando na escala com o mouse de acordo com a sua percepção até a percepção final do estímulo. Era importante ter caminhado para o aumento e diminuição total do estímulo percebido antes do terceiro sinal sonoro.

Ao terceiro sinal sonoro, encerrava-se a análise da amostra.

Os parâmetros de tempo utilizados para as análises dos estímulos doce e amargo estão expressos a seguir, na Tabela 9.

Tabela 9 - Parâmetros utilizados para cada estímulo avaliado pelos assessores para néctar de uva

Parâmetro	Gosto doce	Gosto amargo
Tempo de espera inicial (s)	10	10
Tempo de permanência na boca (s)	10	10
Tempo após a ingestão (s)	50	50
Escala de intensidade	9	9

Para a seleção das equipes definitivas do teste tempo-intensidade para os estímulos doce e amargo, os provadores (não tabagistas e tabagistas) receberam as amostras de néctar de uva adoçadas com diferentes edulcorantes e sacarose, descritas anteriormente, e as avaliaram em três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e foram selecionados os provadores com habilidade em discriminar as amostras,

com Famostra significativo ($p < 0,50$) e, Frepetição não significativo ($p > 0,05$) para cada parâmetro da curva tempo-intensidade.

As equipes definitivas para a análise tempo-intensidade realizaram as avaliações dos atributos (gosto doce e gosto amargo) das amostras de néctar de uva, por meio de apresentação monádica com quatro repetições, registrando a intensidade do atributo em função do tempo percorrido em computador e com software específico.

4.2.8 Análise de aceitação

Foram realizados testes de aceitação com 112 consumidores não tabagistas e 112 consumidores tabagistas que avaliaram as amostras de néctar de uva adoçadas com diferentes edulcorantes e sacarose em relação a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. O teste afetivo foi realizado utilizando escalas lineares não estruturadas de 9 centímetros (STONE e SIDEL, 2004) ancoradas nas extremidades por “desgostei extremamente” e “gostei extremamente”. Foram porcionadas 30 ml de cada amostra servidas na temperatura de $6 \pm 2^\circ\text{C}$, em copos descartáveis brancos que foram apresentadas aos consumidores de forma monádica e em blocos completos balanceados (MCFIE et al, 1989). Os assessores receberam água para limpeza da cavidade bucal. A ficha utilizada para o teste pode ser visualizada na Figura 16.

Para complementar os resultados de aceitação do néctar de uva foi questionada a intenção de compras em relação a cada amostra, utilizando escala estruturada de 5 pontos, entre “certamente compraria” e “certamente não compraria” (STONE e SIDEL, 2004). Os dados obtidos neste teste foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e testes de médias de Tukey, onde se verificou a ocorrência de diferença significativa entre as médias, em um nível de confiança de 95% (MEILGAARD, 2004). Foi elaborado ainda o mapa interno de preferência, com as notas para impressão global, utilizando o programa estatístico - *SAS Institute Inc. North Carolina. USA*, versão 8.2, licenciado para a Universidade Estadual de Campinas. Utilizando os dados da análise descritiva quantitativa e da análise de aceitação foi construído o mapa externo de preferência e realizada a regressão por mínimos quadrados parciais (PLSR), com ajuda do programa estatístico XLSTAT for Windows version 201 (XLSTAT, 2007).

Figura 16 - Modelo de ficha utilizada para a análise de aceitação

Nome: _____ Data: _____ Idade: _____

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

Amostra: _____

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

Comentários: _____

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

() Certamente compraria
() Provavelmente compraria
() Tenho dúvida se compraria ou não
() Provavelmente não compraria
() Certamente não compraria

Comentários: _____

Muito obrigada!

Fonte: STONE & SIDEL (2004)

4.3 Aprovação do projeto pelo comitê de ética

O projeto desta pesquisa foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP e aprovado sob o número de parecer 233.701. O parecer de aprovação encontra-se no Anexo 1. Foi elaborado e entregue aos provadores um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo informações sobre a pesquisa. O modelo desse termo encontra-se no Anexo 2.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização físico-química das amostras de néctar de uva

Os resultados das determinações físico-químicas realizadas para caracterizar as amostras de néctar de uva estão apresentadas nas Tabelas 10 e 11. Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) foram obtidas para as análises de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix) e cor.

Tabela 10 - Caracterização físico-química das amostras de néctar de uva preparadas com diferentes edulcorantes e sacarose

Parâmetro	Amostras						
	Sacarose	Neotame	Ciclamato/ Sacarina 2:1	Sucralose	Estévia	Aspartame	DMS
pH	3,37 ^a	3,36 ^a	3,38 ^a	3,37 ^a	3,37 ^a	3,37 ^a	0,014
Acidez total titulável (g ácido tartárico/ 100g néctar)	0,46 ^a	0,48 ^a	0,49 ^a	0,47 ^a	0,48 ^a	0,48 ^a	0,049
Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)	11,10 ^a	7,06 ^b	7,06 ^b	7,16 ^b	7,43 ^b	7,43 ^b	0,44

Fonte: Próprio autor

Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

5.1.1 pH

Os valores de pH para as amostras analisadas não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) e variaram de 3,36 a 3,38. Os ácidos tartárico, málico e cítrico conferem ao suco de uva pH baixo promovendo equilíbrio dos gostos doce e ácido característicos do suco de uva (RIZZON e LINK, 2006).

5.1.2 Acidez total titulável

A acidez total titulável do néctar de uva não apresentou diferença estatística ($p > 0,05$) entre as amostras. Os edulcorantes, portanto, não modificaram a acidez titulável das amostras. Os resultados encontrados foram semelhantes ao estudo de RIZZON e MIELLE (2012) que ao analisarem a acidez total titulável de néctares de uva comerciais brasileiros encontraram uma média de $0,50 \pm 0,15$ g de ácido tartárico 100 mL^{-1} .

5.1.3 Sólidos solúveis totais

O conteúdo de sólidos solúveis totais foi maior na amostra adoçada com sacarose diferindo-se ($p \leq 0,05$) das demais. Esta amostra apresentou média de 11,1 °Brix, valor elevado em relação às amostras adoçadas com edulcorantes não nutritivos indicando a contribuição da sacarose para esta diferença. Estudo realizado por ALVES (2008) encontrou valores semelhantes para conteúdo de sólidos solúveis totais em néctares de uva light comerciais que variaram de 5,0 °Brix a 7,7 °Brix. Para os néctares adoçados com sacarose ALVES (2008) encontrou valores superiores ao presente estudo, variando de 13°Brix a 15°Brix, possivelmente pela adição de maior quantidade deste ingrediente.

5.1.4 Cor

A Tabela 11 apresenta os resultados da análise de cor para as formulações de néctar de uva adoçadas com diferentes edulcorantes.

Tabela 11 - Análise de cor das amostras de néctar de uva adoçadas com diferentes edulcorantes e sacarose

Parâmetros de cor	Amostras						DMS
	Sacarose	Neotame	Ciclamato/ Sacarina 2:1	Sucralose	Estévia	Aspartame	
L*	8,93 ^a	6,89 ^c	6,73 ^c	6,87 ^c	7,30 ^b	6,84 ^c	0,29
a*	35,44 ^a	32,37 ^c	31,90 ^d	32,29 ^{cd}	33,28 ^b	32,18 ^{cd}	0,44
b*	12,57 ^a	9,36 ^c	9,02 ^c	9,23 ^c	9,95 ^b	9,21 ^c	0,40

Fonte: próprio autor

Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

Ao observar a Tabela 11 podemos verificar que a análise de cor mostrou que para todos os parâmetro L*, a* e b* a amostra preparada com sacarose foi significativamente diferente ($p \leq 0,05$) das demais apresentando valores médios de luminosidade (L*), cor vermelha a* e cor amarela (b*) superiores as demais amostras, seguida da amostra adoçada com estévia que diferiu da sacarose e das demais.

Os valores do parâmetro L* variaram de 6,84 a 8,93 caracterizando as amostras como de baixa luminosidade, portanto mais escuras. A amostra de néctar de uva preparada com sacarose foi caracterizada como a mais clara apresentando a maior média para o valor de L* diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) das demais amostras. A segunda maior média para este parâmetro foi encontrado na amostra adoçada com estévia que diferiu ($p \leq 0,05$) da sacarose e das demais amostras. Em relação à cor vermelha (a*) mais uma vez as amostras adoçadas com sacarose e estévia obtiveram as maiores médias diferindo estatisticamente entre si e das demais amostras. Valores elevados de a* indicam presença de coloração vermelha nas amostras.

A amostra que apresentou o maior média de valor para cor amarela (b*) foi a sacarose ($p \leq 0,05$) indicando menor coloração azul nesta amostra que nas demais.

A amostra preparada com ciclamato/sacarina 2:1 apresentou a menor média para L* (menos luminosidade), menor média para a* (menos coloração vermelha) e menor média

para b^* (maior coloração azul) embora ela não tenha diferido ($p > 0,05$) das amostras adoçadas com aspartame e sucralose.

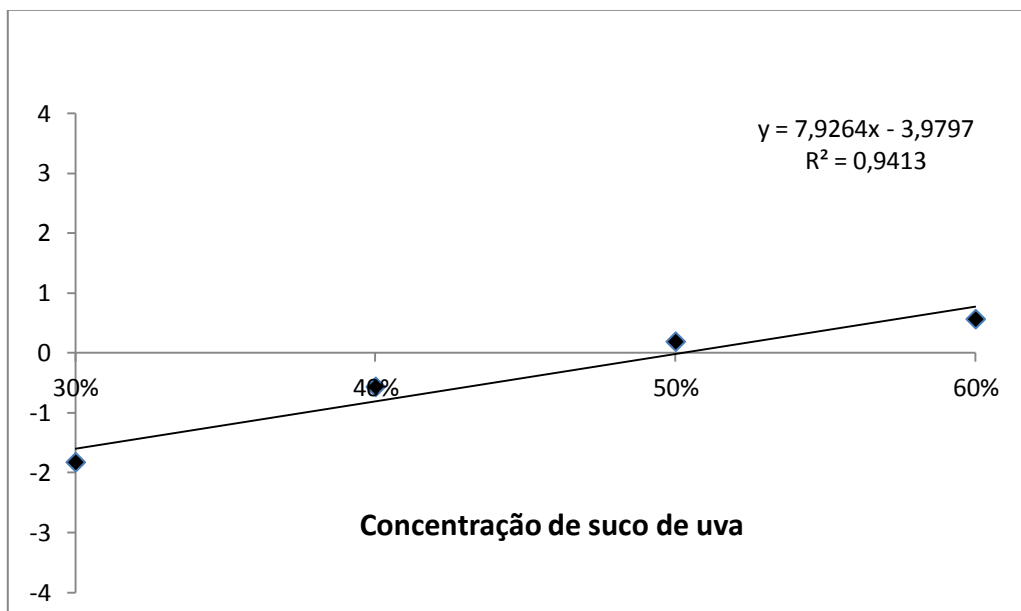
A amostra adoçada com neotame não diferiu estatisticamente das amostras adoçadas com sucralose e aspartame para os valores de L^* , a^* e b^* .

5.2 Determinação da diluição ideal

Por meio do teste de diluição ideal utilizando escala não estruturada foi possível identificar a concentração de suco de uva integral que os consumidores consideraram ideal para o preparo do néctar de uva. A opinião dos consumidores foi transformada em dados numéricos (-4 a +4), sendo que a opinião “ideal” correspondia ao valor 0.

Foi calculada a média aritmética simples das notas referentes a cada amostra e construído um gráfico das médias com relação às concentrações de suco de uva de cada amostra como mostra a Figura 17.

Figura 17 - Gráfico obtido do teste para determinação da diluição ideal de suco de uva para o preparo do néctar de uva



Fonte: Próprio autor

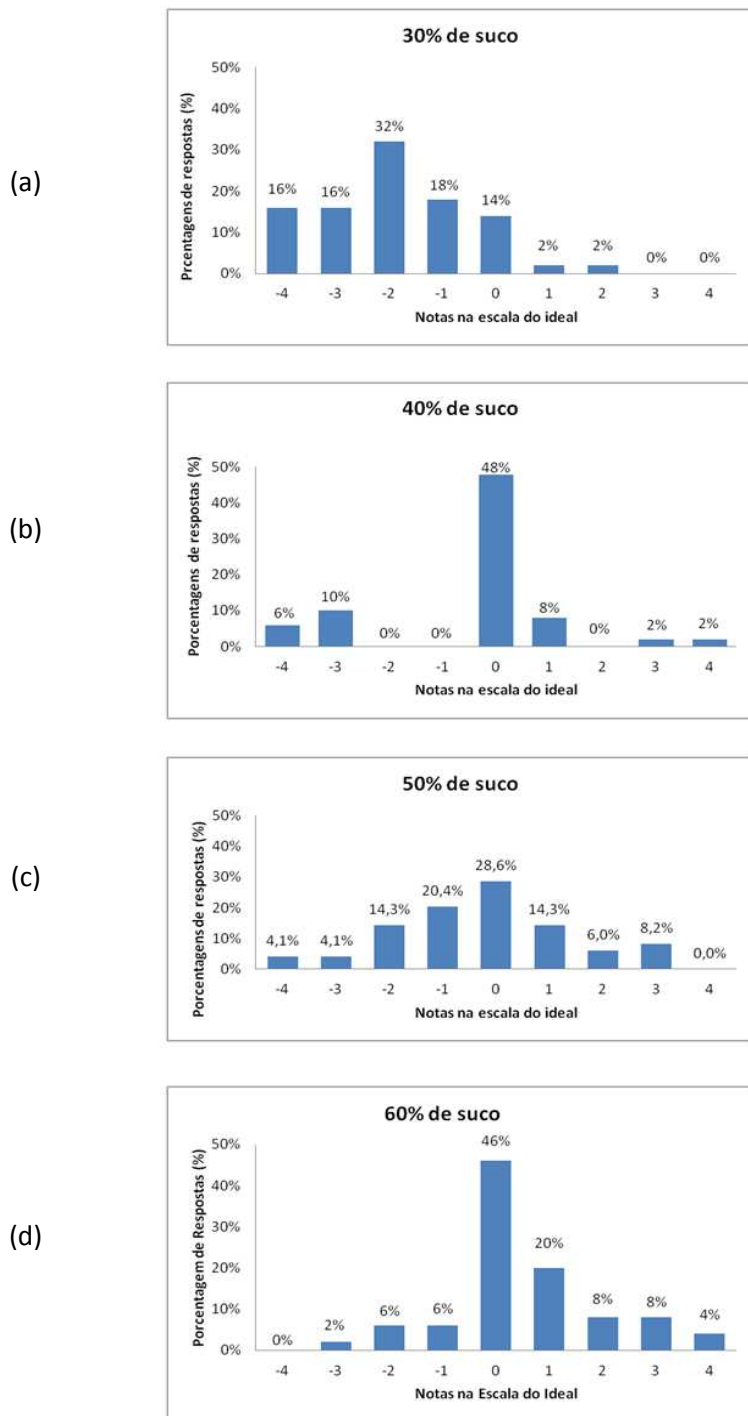
A partir do gráfico foi realizada a regressão linear dos pontos e, de acordo com a equação da reta, a concentração ideal de suco de uva integral 14° Brix para preparar o néctar seria 50%. Vale ressaltar que esta foi uma quantidade de suco de uva superior a quantidade mínima exigida pela legislação brasileira para o preparo de néctares de uva.

Foram construídos também os histogramas das frequências das respostas dos provadores com relação a cada concentração de suco de uva integral utilizada (Figura 19).

Atualmente, a legislação brasileira exige um mínimo de 30% de polpa de uva para produção de néctares de uva e neste caso. É considerada polpa de uva, o suco de uva integral com no mínimo 14° brix. Recentemente foi decretada a Instrução Normativa nº 42 de setembro de 2013 (BRASIL, 2013) que altera a quantidade mínima de polpa de uva para produção de néctar de uva. A partir de 31 de janeiro de 2015 a indústria de bebidas deverá adicionar no mínimo 40% (m/m) de polpa de uva para a produção de néctar e a partir de 31 de janeiro de 2016 no mínimo 50% (m/m). É interessante notar que a nova legislação para concentração dos néctares de uva está consoante com a diluição considerada ideal no teste de consumidor do presente estudo e, possivelmente, virá melhorar sensorial e nutricionalmente a qualidade dos néctares de uva comercializados no Brasil, uma vez que estes terão mais polpa da fruta e menos sacarose em sua composição, no caso dos néctares de uva tradicionais.

A Figura 18 apresenta os histogramas das frequências das respostas dos consumidores em relação a cada concentração de polpa de uva utilizada.

Figura 18 - Histogramas das respostas obtidas em cada uma das concentrações de suco de uva no teste para determinação da diluição ideal do néctar de uva: (a) 30%, (b) 40%, (c) 50% e (d) 60% de suco de uva integral



Fonte: Próprio autor

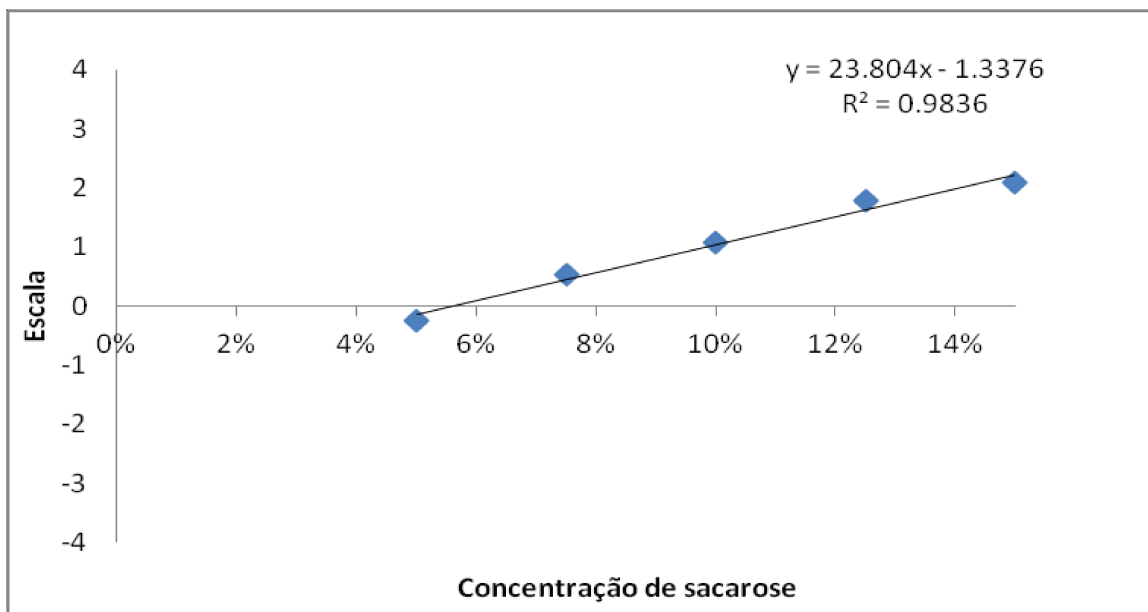
A partir dos histogramas de distribuição pode-se perceber que para a concentração de 30% de suco de uva as notas se concentram do lado negativo indicando que os consumidores consideraram esta concentração menor que a ideal. A concentração de 60% apresenta notas mais localizadas à direita na escala do ideal indicando que os consumidores consideraram esta uma concentração elevada de suco para produção do néctar.

5.3 Determinação da doçura ideal

A partir da equação da reta, a concentração ideal de sacarose para preparar o néctar de uva para consumidores não tabagistas foi de 5,6 % e para o preparo do néctar para os consumidores tabagistas foi de 6,7% (Figuras 19 e 20).

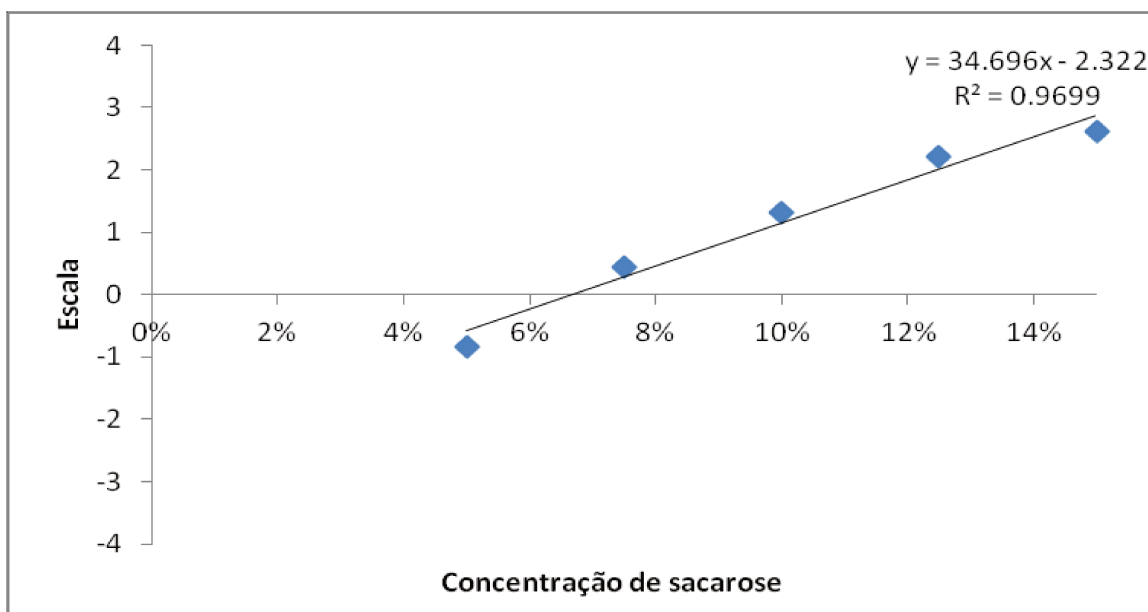
A doçura ideal varia de produto para produto havendo influência das propriedades físico-químicas deste como pH, temperatura em que é consumido, presença de gordura, entre outros. Alguns estudos de doçura ideal com consumidores já foram realizados com sucos e néctares de frutas e valores distintos são encontrados. Em néctar de acerola DUTRA e BOLINI (2013a) encontraram 8% de sacarose como ideal de doçura; para néctar de manga CADENA e BOLINI (2012) encontraram 7% de sacarose; para néctar de pêsego CARDOSO e BOLINI (2007) encontraram 10,04%; para néctar de pitanga FREITAS e BOLINI (2014) encontraram 10%; para néctar de goiaba BRITO e BOLINI (2010) encontraram 9,6% de sacarose e para suco de maracujá DE MARCHI et al. (2009) encontraram 10 % de sacarose.

Figura 19 - Gráfico obtido do teste de aceitação para determinação da doçura ideal do néctar de uva entre provadores não tabagistas



Fonte: Próprio autor

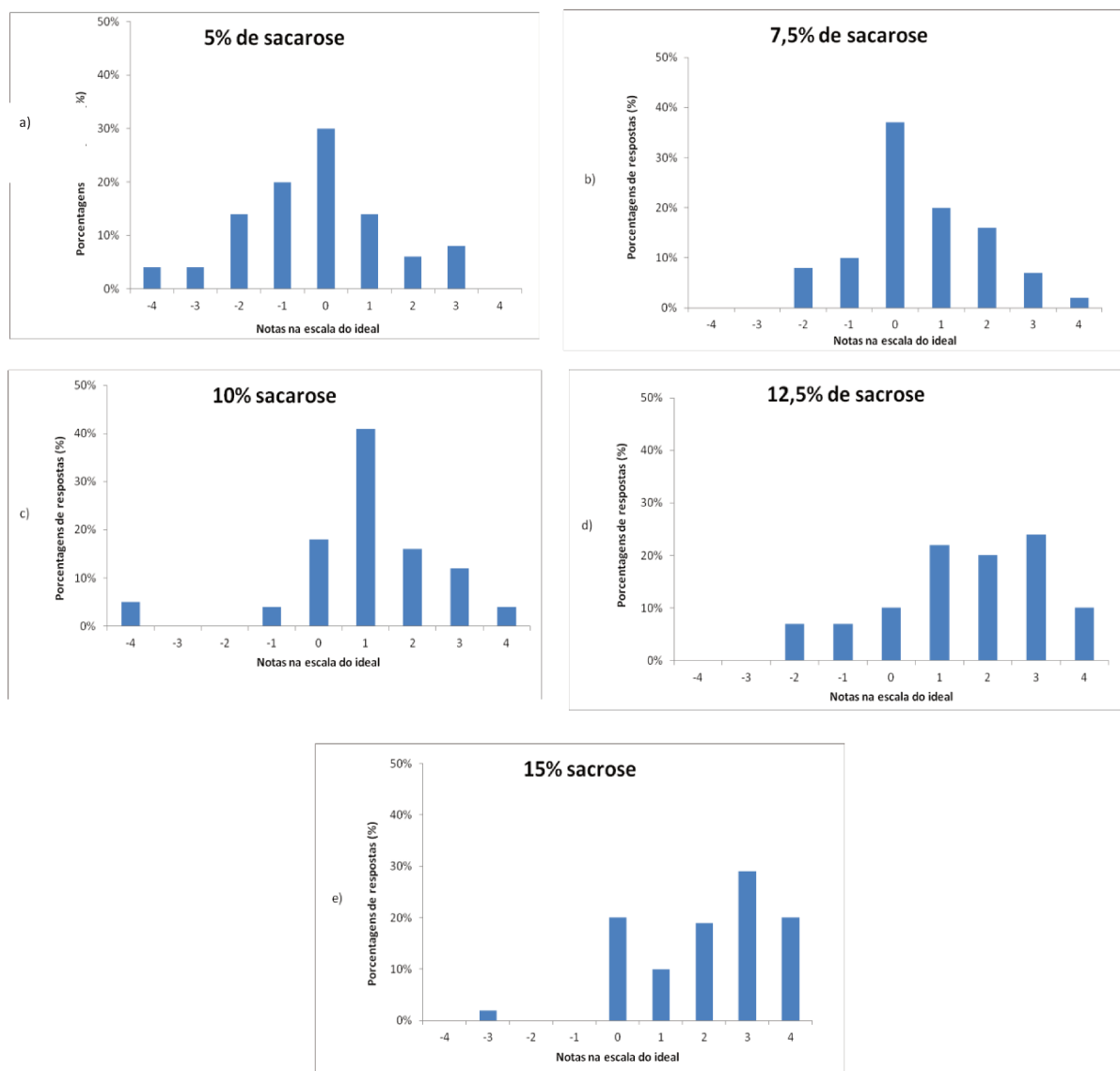
Figura 20 - Gráfico obtido do teste de aceitação para determinação da doçura ideal do néctar de uva entre provadores tabagistas



Fonte: Próprio autor

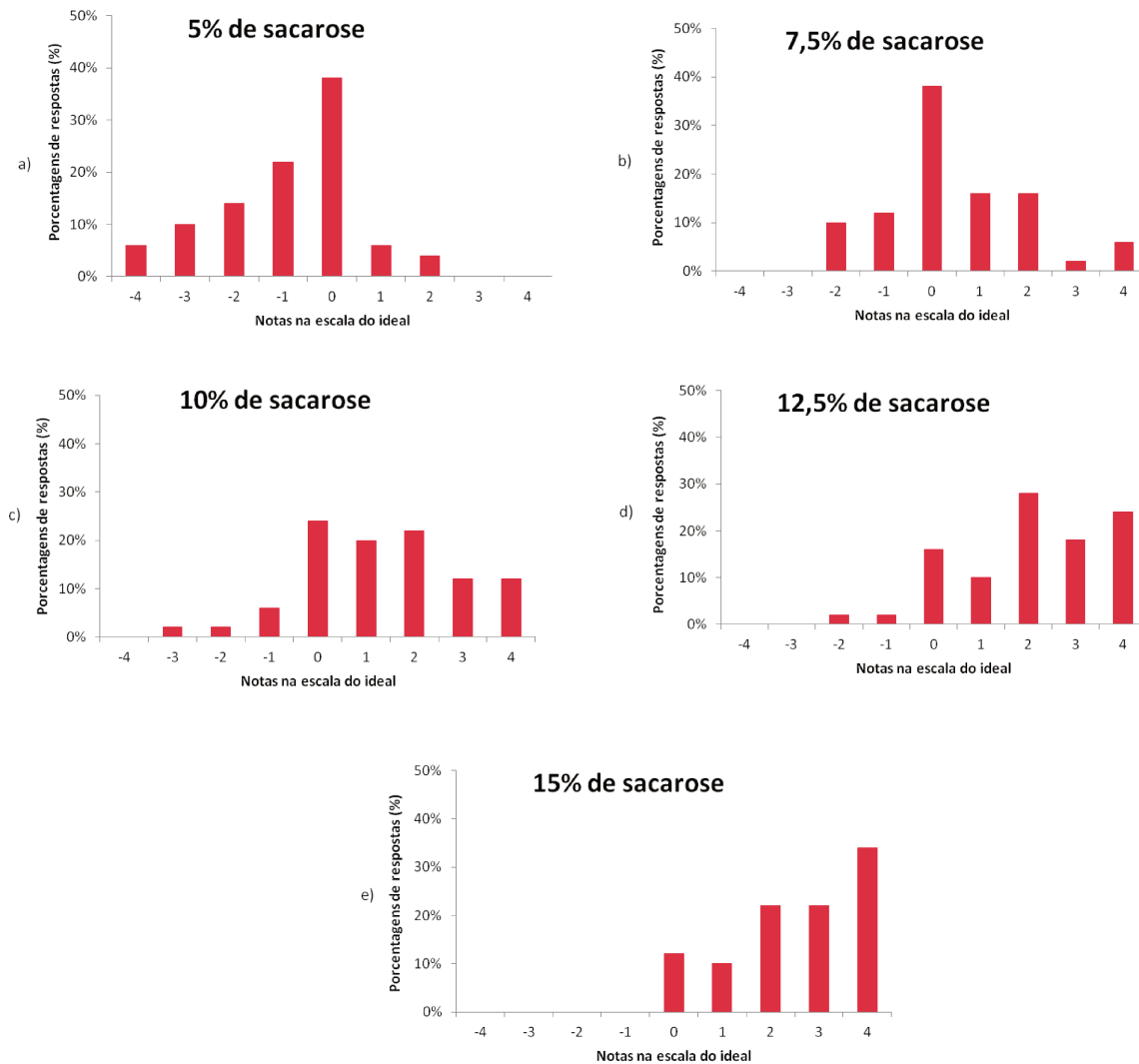
A seguir estão os histogramas das frequências das respostas dos provadores com relação a cada concentração de sacarose utilizada para os provadores não tabagistas (Figura 21) e tabagistas (Figura 22).

Figura 21 - Histogramas das frequências das respostas obtidas em cada uma das concentrações de sacarose no teste para determinação da doçura ideal entre consumidores não tabagistas: (a) 5 %, (b) 7,5 %, (c) 10 %, (d) 12,5 % e (e) 15 % de sacarose



Fonte: Próprio autor

Figura 22 - Histogramas das frequências das respostas obtidas em cada uma das concentrações de sacarose no teste para determinação da doçura ideal entre consumidores tabagistas: (a) 5 %, (b) 7,5 %, (c) 10 %, (d) 12,5 % e (e) 15 % de sacarose



Fonte: Próprio autor

5.4 Determinação da equivalência de doçura

Ao observar as Tabelas 12 e 13 nota-se que para todos os edulcorantes testados os coeficientes de determinação encontrados foram maiores que 0,9, sendo este um resultado satisfatório. O coeficiente de determinação (R^2) indica o quanto a reta de regressão explica o ajuste dos pontos à reta, e quanto mais próximo do valor 1, melhor é esta explicação. Entre

os assessores tabagistas os coeficiente de determinação foram menores que entre os não tabagistas, embora todos os coeficientes tenham sido maiores que 0,9.

Tabela 12 - Coeficiente angular, intercepto na ordenada, coeficiente de determinação e função de potência dos resultados obtidos nos testes utilizando escala de magnitude, para determinar as

Edulcorante	Coeficiente Angular	Intercepto na Ordenada	R² *	Função de potência (“Power Function”)
Sacarose	0,8874	- 0,6639	0,997	$S = 0,2128 \cdot C^{0,8874}$
Aspartame	0,7515	1,1364	0,998	$S = 13,6898 \cdot C^{0,7515}$
Ciclamato/Sacarina 2:1	0,6172	1,0483	0,977	$S = 9,4841 \cdot C^{0,6172}$
Estévia	0,6276	0,7859	0,987	$S = 6,1080 \cdot C^{0,6273}$
Neotame	0,7657	2,3168	0,963	$S = 207,3958 \cdot C^{0,7657}$
Sucralose	0,7234	1,4860	0,980	$S = 30,6196 \cdot C^{0,7234}$

equivalências de doçura para cada edulcorante pelo método de estimação de magnitude entre assessores não tabagistas.

Fonte: próprio autor

R² = coeficiente de determinação

S = Estímulos percebidos como sensações (Valores de doçura relativa)

C = Concentrações utilizadas

Tabela 13 - Coeficiente angular, intercepto na ordenada, coeficiente de correlação linear e função de potência dos resultados obtidos nos testes utilizando escala de magnitude, para determinar as equivalências de doçura para cada edulcorante pelo método de estimação de magnitude entre assessores tabagistas.

Edulcorante	Coeficiente Angular	Intercepto na Ordenada	R² *	Função de Potência (“Power Function”)
Sacarose	0,7010	- 0,5787	0,988	$S = 0,2638 \cdot C^{0,7010}$
Aspartame	0,6229	1,8430	0,9773	$S = 69,6626 \cdot C^{0,6229}$
Ciclamato/Sacarina 2:1	0,6472	1,0470	0,9390	$S = 11,1429 \cdot C^{0,6472}$
Estévia	0,4980	0,5846	0,9697	$S = 3,8423 \cdot C^{0,4980}$
Neotame	0,5543	0,7948	0,9116	$S = 6,2344 \cdot C^{0,5543}$
Sucralose	0,5893	1,1622	0,9433	$S = 14,5278 \cdot C^{0,5893}$

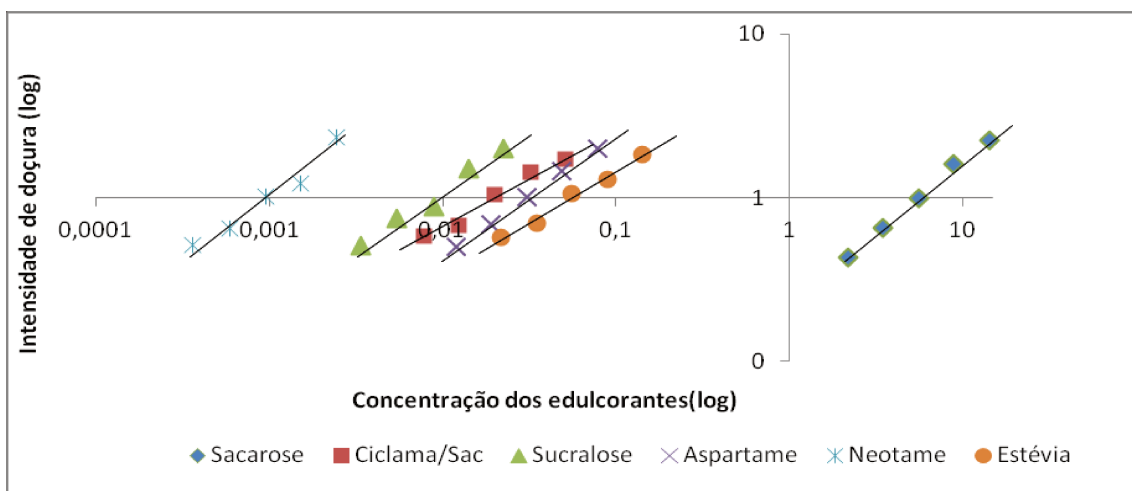
R² = coeficiente de determinação.

S = Estímulos percebidos como sensações (Valores de doçura relativa)

C = Concentrações utilizada

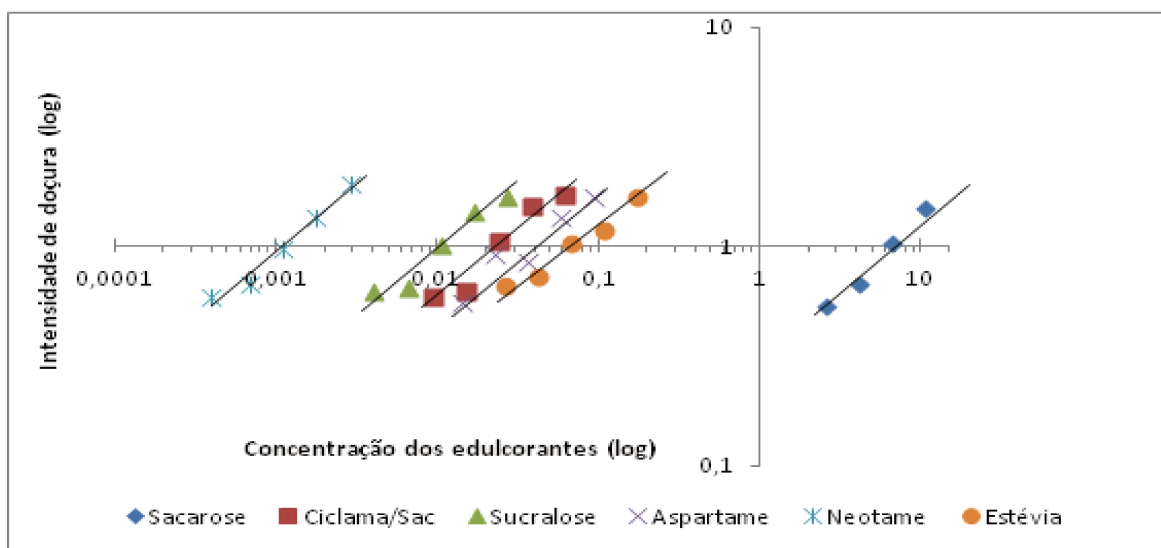
A relação existente entre intensidade de doçura e concentração para os edulcorantes analisados está representada graficamente em escala logarítmica nas Figuras 23 e 24.

Figura 23 - Relação entre a intensidade de doçura e a concentração dos edulcorantes em escala logarítmica para assessores não tabagistas



Fonte: Próprio autor

Figura 24 - Relação entre a intensidade de doçura e a concentração dos edulcorantes em escala logarítmica para assessores tabagistas.



logarítmica para assessores tabagistas.

Fonte: Próprio autor

Tabela 14 - Concentração equivalente e potência edulcorante de cada edulcorante com relação a 5,6 % de sacarose no néctar de uva em teste realizado com assessores não tabagistas

Edulcorante	Concentração equivalente a 5,6% de sacarose em néctar de uva (1:1)	Potência edulcorante a 5,6% de sacarose
Aspartame	0,0307	182
Ciclamato/Sacarina 2:1	0,0199	281
Estévia	0,0550	101
Neotame	0,0009	5950
Sucralose	0,0088	636

Fonte: próprio autor

Tabela 15 - Concentração equivalente e potência edulcorante de cada edulcorante com relação a 6,7 % de sacarose no néctar de uva em teste realizado com assessores tabagistas

Edulcorante	Concentração equivalente a 6,7% de sacarose em néctar de uva (1:1)	Potência edulcorante a 6,7% de sacarose
Aspartame	0,0368	182
Ciclamato/Sacarina 2:1	0,0241	278
Estévia	0,0670	100
Neotame	0,0010	6700
Sucralose	0,0106	632

Fonte: próprio autor

Ao observar as Tabelas 14 e 15 nota-se que entre os edulcorantes utilizados a estévia apresentou a menor potência edulcorante, sendo 100 vezes mais doce que a sacarose para tabagistas e 101 para não tabagistas. Esses resultados são similares aos estudos de CARDOSO e BOLINI (2007) e FREITAS e BOLINI (2014) que encontraram potência edulcorante de 101 para a estévia em néctar de pêssgo. e 100, em néctar de pitanga. Em néctar de manga adoçado com 7% de sacarose (CADENA e BOLINI, 2012) a estévia apresentou potência edulcorante 134 vezes maior que a sacarose. Em néctar de acerola por

sua vez a estévia apresentou potência edulcorantes de 80 vezes em relação à sacarose (DUTRA e BOLINI, 2013a).

A sucralose apresentou potência edulcorante de 636 vezes quando o teste foi realizado com não tabagistas e 632 quando o teste foi realizado com tabagistas. Estes resultados são similares aos encontrados por CARDOSO e BOLINI (2007) em néctares de pêsego (629), por MORAES e BOLINI (2010) em café instantâneo, DE MARCHI et al, (2009) em suco de maracujá (625) e FREITAS e BOLINI (2014) em néctar de pitanga (625). Em néctar de acerola com 8% de sacarose DUTRA e BOLINI (2013a) encontraram potência edulcorante para a sucralose de 500.

A amostra adoçada com aspartame foi 182 vezes mais doce que a com sacarose, não havendo diferença entre os testes realizados com os assessores tabagistas e não tabagistas.

Para substituir, portanto, a sacarose em néctar de uva com 5,6% de sacarose é necessário a adição de 0,0307 de aspartame. Estes resultados foram idênticos aos obtidos nos estudos de CARDOSO e BOLINI (2007) e FREITAS e BOLINI (2014) que apresentaram potência edulcorante de 182 para néctar de pêsego e com néctar de pitanga, respectivamente. Em suco de manga com 8% de sacarose e suco de abacaxi com 8,5% de sacarose foi encontrada a potência edulcorante de 144 para o aspartame, valor inferior ao encontrado neste trabalho (UMBELINO, 2005; MARCELLINI et al., 2005)

A amostra adoçada com neotame apresentou a maior potência edulcorante. No teste de estimacão de magnitude realizado com provadores não tabagistas a potência edulcorante do neotame foi de 5950 no néctar de uva com 5,6% de sacarose. No teste com assessores tabagistas a potência edulcorante do neotame foi 6700 em relação ao néctar de uva com 6,7% de sacarose. Estes resultados foram similares aos valores de 5882 encontrado para néctar de pitanga (FREITAS e BOLINI, 2014) e 6026 para néctar de manga (CADENA e BOLINI, 2012).

A amostra contendo ciclamato/sacarina 2:1 apresentou potência edulcorante de 281 vezes em relação a 5,6% de sacarose em néctar de uva no teste realizado com assessores não tabagistas e 278 vezes em relação a 6,7% de sacarose em néctar de uva no teste realizado com assessores tabagistas.

Nota-se que a equivalência de doçura para edulcorantes de alta intensidade é dependente do produto variando de acordo com suas características físico-químicas, sendo

esta, uma análise essencial no desenvolvimento de produtos que utilizam edulcorantes. Os resultados dos testes de estimação de magnitude com néctar de uva realizados com os assessores tabagistas e não tabagistas resultaram em potências edulcorantes muito próximas.

Nota-se que para os edulcorantes aspartame, ciclamato/sacarina 2:1, estévia e sucralose não houve variação importante na potência edulcorante para os dois grupos de assessores. Já para o neotame, quando a estimação de magnitude foi realizada com assessores tabagistas, a potência edulcorante foi 11,19% maior que a potência edulcorante do neotame realizada entre não tabagistas, sugerindo este resultado que os tabagistas tiveram uma maior percepção de doçura da amostra adoçada com neotame que os assessores não tabagistas. A Tabela 16 apresenta os principais valores de doçura ideais para bebidas encontrados na literatura.

Tabela 16 - Principais valores de doçura ideal para bebidas encontrados na literatura

Produto	Doçura ideal	Potência edulcorante					
		Aspartame	Ciclamato/ Sacarina 2:1	Estévia 95%	Neotame	Sucralose	
Néctar de uva	<i>Presente estudo</i>	5,6%	182	281	100	5950	636
Néctar de pitanga	Freitas e Bolini 2014	10%	185	278	100	5882	625
Nectar de goiaba	Brito, 2009	9,6%	175	267	96	-	600
Nectar de acerola	Dutra e Bolini, (2013a)	8%	-	-	80	4733	500
Néctar de pêssego	Cardoso e Bolini, (2007)	10%	185	280	101	-	629
Néctar de manga	Cadena e Bolini, (2012)	7%	-	-	134 (97%)	6026	627
Suco de manga	Umbelino, (2005)	8%	144	223	94	-	503
Suco de abacaxi	Marcellini, (2005)	8,5%	144	220	63	-	494
Suco de maracujá	De Marchi et al, (2009)	10%	233	-	-	-	625
Café instantâneo	Moraes e Bolini, (2010)	9,5%	187,60	280,23	100,55	-	635,87
Chá mate quente	Cardose e Cardelo(2003)	8,15%	163	272	116	-	679

Fonte: Próprio autor

5.5 Análise descritiva quantitativa

A Tabela 17 apresenta os 19 termos descritores gerados pelos assessores para o néctar de uva com as respectivas definições e referências variando de “nenhum” a “muito”, “pouco” a “muito” ou “fraco” a “forte”. Foram definidos 19 termos para as amostras de néctar de uva: 4 para aparência, 4 para aroma, 9 para sabor e 2 para textura.

Tabela 17 - Lista com as definições dos termos descritores e as referências usadas na ADQ

Atributos	Definição	Referências
APARÊNCIA		
Brilho (BRI)	Capacidade de reflexão da luz	Muito: gelatina de uva da marca comercial Royal® Pouco: gema de ovo cozida
Viscosidade aparente (VIS)	Característica percebida pela espessura do filme formado ao se girar o copo com uma bebida	Muito: suco concentrado de uva a 28°Brix Pouca: suco de uva integral 14°Brix diluído 1:4 (suco:água)
Cor roxa (COR)	Coloração característica de suco de uva e produtos de uva	Muito: suco concentrado de uva a 28°Brix Pouca: suco de uva integral a 14°Brix diluído 1:8 (suco:água)
Presença de espuma (ESPU)	Pequenas bolhas formadas na superfície da bebida pela presença de gases dissolvidos.	Muito: néctar de uva preparado na proporção de 1:1 (suco integral de uva 14 °Brix : água) com adição de 1% de detergente da marca Minuano Nenhuma: néctar de uva sem presença de espuma
AROMA		
Aroma de uva (AUVA)	Aroma característico de uva em ponto ideal de maturação	Forte: suco de uva integral 14°Brix Fraco: suco de uva integral 14°Brix diluído 1:4
Aroma doce (ADO)	Aroma característico da presença de açúcares ou qualquer outro agente adoçante que permita a liberação do aroma doce	Forte: sacarose Fraco: néctar de uva adoçado com 2% de sacarose

Aroma ácido (ACID)	Aroma pungente relacionado à presença de ácidos na fruta	Forte: suco de uva integral da marca Jota Pe Fraco: suco de uva integral 14°Brix diluído 1:4
Aroma de vinho (AVIN)	Aroma característico de vinhos tintos	Forte: suco de uva integral da marca Jota Pe Fraco: suco de uva integral 14°Brix diluído 1:4 (água:suco)

SABOR

Adstringência (ADS)	Sensação complexa resultante da contração da musculatura da boca. causada por substâncias como os taninos.	Muito: polpa de uva congelada da marca Icefruit Pouca: suco de uva integral 14°Brix diluído 1:4 (água:suco)
Acidez (ACID)	Gosto ácido característico presente em solução de ácido cítrico	Muito: néctar de uva preparado na proporção de 1:1 (suco integral de uva 14 °Brix : água) com adição de 0.2% ácido cítrico Pouca: suco de uva integral 14°Brix diluído 1:4 (água:suco)
Amargor (AMA)	Gosto amargo característico presente em solução de cafeína	Muito: néctar de uva preparado na proporção de 1:1 (suco integral de uva 14 °Brix : água) adicionado de 0.15% de cafeína Nenhum: água destilada
Doçura (DOC)	Gosto característico de uma solução de sacarose.	Muito: néctar de uva preparado na proporção de 1:1 (suco integral de uva 14 °Brix : água) com adição de 10% de sacarose Pouca: néctar de uva preparado na proporção de 1:1 (suco integral de uva 14 °Brix:água) com adição de 2% de sacarose
Sabor residual amargo	Gosto que persiste na boca após a ingestão de um alimento por um período além do característico de uma solução de cafeína	Muito: néctar de uva preparado na proporção de 1:1 (suco integral de uva 14 °Brix : água com adição de 0.15% de estévia Nenhum: água destilada

Sabor residual doce	Gosto que persiste na boca após a ingestão de um alimento por um período além do característico de uma solução de sacarose	Muito: néctar de uva preparado na proporção de 1:1 (suco integral de uva 14 °Brix : água) com adição de 0.0025% de neotame Nenhum: água destilada
Sabor da casca de uva	Sabor característico da casca da uva Niágara em ponto de maturação	Muito: uva Niágara <i>in natura</i> Nenhum: água destilada
Sabor de Uva	Sabor característico da uva em ponto de maturação Sabor associado à uva “in natura”	Muito: polpa de uva congelada da Marca Icefruit Pouco: polpa de uva congelada da marca Icefruit diluída na proporção de 1:4 (água:polpa)
Sabor de vinho	Sabor característico de vinho tinto	Muito: Vinho tinto comercial da marca Miolo Pouco: suco de uva integral 14°Brix diluído 1:4 (água:suco)

TEXTURA

Viscosidade (VIS)	Característica percebida pela resistência do produto durante a deglutição	Muito: néctar de manga da marca Maguary® Pouca: <i>clight</i> ®de uva
Corpo (CORP)	Sensação de preenchimento da cavidade bucal; consistência de uma bebida.	Muito: iogurte <i>light</i> sabor ameixa da marca comercial Taeq Pouco: <i>clight</i> ® sabor uva.

Fonte: Próprio autor

5.5.1 Treinamento e seleção de assessores para a análise descritiva quantitativa

Ao observar a Tabela 18 percebe-se que os atributos brilho (BRI), cor (COR), gosto ácido (GAC), sabor de casca de uva (SCAS), sabor de vinho (SVIN) e corpo (TCO) apresentaram respostas acima do limite esperado ($p < 0,50$) para Famostra. Possivelmente isso tenha acontecido em função da semelhança entre as amostras nestes atributos, ou seja, nestes casos, valores superiores a 0,50 não indicam falta de habilidade do provador em discriminar amostras, mas sim que as amostras são semelhantes não sendo possível distingui-las ao analisar estes atributos. Nos outros atributos foram poucos casos em que os valores obtidos foram diferentes do esperado.

Foram eliminados para a realização da ADQ de acordo com o critério estabelecido os provadores de número 7, 8 e 14 que tiveram maior número de respostas acima do limite esperado ($p < 0,50$). Em relação aos valores de Repetição percebe-se pela Tabela 19 que poucos provadores ficaram abaixo do limite esperado ($p > 0,05$), mostrando boa repetibilidade da equipe. Assim foram selecionados 12 assessores para compor a equipe definitiva de ADQ.

Tabela 18 - Níveis de significância (p) para assessores em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise descritiva quantitativa

Provador	bri	cor	vis	espu	auva	ado	acid	avin	ads	gac	gam	gdo	sra	srd	scas	suva	svin	tvi	tco
1	0,1782	0,3404	0,8678	0,2207	0,5703	0,3632	0,0034	0,4912	0,7959	0,4316	0,0067	0,0401	0,8198	0,016	0,5508	0,3979	0,629	0,1736	0,95
2	0,5498	0,745	0,0721	0,0001	0,3645	0,5152	0,1688	0,2959	0,373	0,6893	0,0013	0,8177	0,0149	0,0961	0,08	0,4612	0,3431	0,9712	0,4176
3	0,0636	0,7127	0,9041	0,0003	0,9606	0,8607	0,9647	0,371	0,017	0,0031	0,0017	0,0451	0,0002	0,0001	0,0948	0,4946	0,2932	0,0761	0,761
4	0,7308	0,876	0,2009	0,0001	0,7481	0,4069	0,3729	0,9871	0,8845	0,3135	0,1331	0,8102	0,0006	0,7181	0,4592	0,0202	0,2915	0,3312	0,1305
5	0,4034	0,5789	0,5049	0,0001	0,4979	0,267	0,1611	0,0269	0,0098	0,2275	0,0003	0,0812	0,0002	0,0507	0,2492	0,0043	0,0209	0,5318	0,849
6	0,6372	0,3216	0,4298	0,2158	0,4827	0,87	0,9136	0,904	0,3498	0,9421	0,4014	0,2673	0,2518	0,0032	0,2541	0,1745	0,2574	0,4039	0,1161
7	0,5335	0,7117	0,9559	0,0199	0,9752	0,1265	0,1472	0,7081	0,1547	0,5432	0,5338	0,1646	0,4884	0,0255	0,8963	0,6334	0,985	0,4926	0,854
8	0,7456	0,9161	0,013	0,0106	0,1599	0,7751	0,8998	0,9972	0,8673	0,9428	0,234	0,163	0,6172	0,3966	0,6556	0,8972	0,7233	0,0009	0,3298
9	0,7594	0,8048	0,0004	0,0509	0,0371	0,8273	0,5813	0,1853	0,9464	0,3601	0,0001	0,0473	0,0001	0,0832	0,0266	0,0722	0,6596	0,6165	0,4391
10	0,7729	0,3163	0,8587	0,0307	0,7636	0,9056	0,1155	0,1047	0,108	0,7199	0,0001	0,0847	0,0001	0,0051	0,7399	0,4528	0,61	0,279	0,3631
11	0,8084	0,3088	0,1031	0,0152	0,0885	0,3664	0,9508	0,605	0,3275	0,9414	0,7883	0,2373	0,4843	0,4432	0,8452	0,3683	0,454	0,9982	0,4804
12	0,5718	0,9732	0,1972	0,0001	0,54	0,2982	0,2343	0,3674	0,1576	0,7938	0,2245	0,3843	0,1088	0,5699	0,9202	0,2794	0,8362	0,4193	0,3308
13	0,6385	0,2799	0,554	0,0002	0,417	0,4323	0,0941	0,4418	0,6663	0,4149	0,1118	0,0606	0,0007	0,4149	0,2563	0,059	0,7384	0,359	0,87
14	0,3603	0,951	0,5651	0,0001	0,8941	0,4954	0,2741	0,1158	0,2506	0,8433	0,0038	0,0167	0,0001	0,0129	0,5416	0,1836	0,7192	0,8483	0,732
15	0,4733	0,46	0,8331	0,0003	0,1665	0,3272	0,71	0,4992	0,9726	0,5167	0,0025	0,1559	0,0006	0,0678	0,3693	0,1681	0,2069	0,0744	0,0592

Fonte: próprio autor

LEGENDA: bri = brilho; cor = cor roxa; vis = viscosidade aparente; espu = presença de espuma; auva = aroma de uva; ado = aroma doce acid = aroma ácido; avin = aroma de vinho; ads = adstringência; gac = gosto ácido; gam = gosto amargo; gdo = gosto doce; gra = gosto residual amargo; grd = gosto residual doce; scas = sabor de casca de uva; auva = aroma de uva; svin = sabor de vinho; tvi = viscosidade; tco = corpo.

Tabela 19 - Níveis de significância (p) para assessores em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise descritiva quantitativa

Provador	bri	cor	vis	espu	auva	ado	acid	avin	ads	gac	gam	gdo	sra	srd	scas	suva	svin	tvi	tco
1	0,142	0,281	0,2448	0,4276	0,4595	0,286	0,063	0,079	0,169	0,4316	0,456	0,284	0,1072	0,007	0,5788	0,361	0,0154	0,0002	1E-04
2	0,0647	0,012	0,3512	0,2338	0,6587	0,7824	0,0001	0,567	0,8497	0,2949	0,0766	0,4976	0,3604	0,4071	0,3303	0,2391	0,646	0,8068	0,0797
3	0,258	0,081	0,1368	0,123	0,3127	0,3365	0,2696	0,007	0,0011	0,0034	0,5936	0,175	0,2922	0,4726	0,068	0,0675	0,135	0,0001	1E-04
4	0,0674	0,0092	0,051	0,18	0,0663	0,5598	0,0004	0,1365	0,9716	0,096	0,2371	0,1563	0,9845	0,6921	0,2322	0,395	0,2863	0,0001	0,001
5	0,3296	0,7429	0,0508	0,0209	0,208	0,125	0,242	0,112	0,1762	0,4257	0,7463	0,7586	0,3624	0,7597	0,0006	0,6454	0,0011	0,5544	0,1579
6	0,0826	0,943	0,2547	0,3291	0,7698	0,33	0,2308	0,5877	0,7908	0,9006	0,3216	0,0137	0,4977	0,8532	0,2983	0,0174	0,101	0,164	0,5197
7	0,7917	0,1918	0,0006	0,0001	0,105	0,425	0,468	0,2	0,5587	0,057	0,336	0,2823	0,5987	0,7956	0,3633	0,2517	0,356	0,1796	0,0873
8	0,301	0,8282	0,3482	0,3687	0,005	0,2981	0,6021	0,7832	0,0015	0,209	0,0025	0,0833	0,1712	0,8366	0,1573	0,057	0,9941	0,142	0,41
9	0,0008	0,2105	0,836	0,3696	0,0733	0,2785	0,1212	0,0001	0,0611	0,8829	0,77	0,8036	0,3908	0,6695	0,3142	0,1933	0,7651	0,053	0,15
10	0,268	0,8541	0,0036	0,1471	0,1859	0,7125	0,117	0,0092	0,0029	0,126	0,0559	0,1457	0,1293	0,1504	0,322	0,9522	0,1468	0,31	0,217
11	0,471	0,0026	0,2174	0,3074	0,4284	0,8138	0,481	0,3066	0,51	0,1595	0,1892	0,109	0,496	0,1147	0,0938	0,2342	0,1453	0,3973	0,8504
12	0,0002	0,217	0,231	0,3022	0,3	0,095	0,101	0,277	0,0959	0,7947	0,3644	0,9504	0,9599	0,6476	0,0004	0,329	0,4081	0,0792	0,1639
13	0,2105	0,0592	0,9498	0,1022	0,2632	0,0027	0,0698	0,2829	0,7196	0,134	0,9586	0,2977	0,3702	0,3594	0,2554	0,4427	0,5451	0,3817	0,1959
14	0,0003	0,2909	0,283	0,351	0,068	0,306	0,206	0,5534	0,1616	0,5302	0,3358	0,0014	0,2187	0,6366	0,1717	0,5704	0,0019	0,2674	0,126
15	0,181	0,0574	0,0728	0,0001	0,0001	0,223	0,1879	0,236	0,7505	0,0759	0,4692	0,0671	0,145	0,1406	0,9159	0,0001	0,28	0,0078	0,2227

Fonte: próprio autor

LEGENDA: bri = brilho; cor = cor roxa; vis = viscosidade aparente; espu = presença de espuma; auva = aroma de uva; ado = aroma doce acid = aroma ácido; avin = aroma de vinho; ads = adstringência; gac = gosto ácido; gam = gosto amargo; gdo = gosto doce; gra = gosto residual amargo; grd = gosto residual doce; scas = sabor de casca de uva; auva = aroma de uva; svin = sabor de vinho; tvi = viscosidade; tco = corp

Os resultados do teste de Tukey para cada amostra de néctar de uva estão mostrados na Tabela 20. Esta tabela contém as médias da equipe para cada atributo em cada amostra. As amostras apresentaram diferenças estatísticas ($p \leq 0,05$) em seis dos dezanove atributos no teste descritivo.

Tabela 20 - Médias das notas atribuídas pela equipe de análise descritiva quantitativa de néctar de uva para os atributos sensoriais

Atributo	Sacarose	Neotame	Ciclamato/ Sacarina (2:1)	Sucralose	Estévia 95%	Aspartame	DMS
APARÊNCIA							
Brilho (Bri)	6,91 ^a	6,93 ^a	7,01 ^a	7,05 ^a	7,11 ^a	6,99 ^a	0,45
Cor (Cor)	6,48 ^a	6,31 ^a	6,53 ^a	6,42 ^a	6,54 ^a	6,60 ^a	0,57
Viscosidade (Visa)	3,10 ^a	2,71 ^a	3,16 ^a	2,82 ^a	2,71 ^a	3,09 ^a	0,61
Presença de Espuma (Espu)	1,06 ^{bc}	1,26 ^b	2,22 ^a	0,45 ^c	0,67 ^{cb}	2,43 ^a	0,70
AROMA							
Aroma de Uva (Auva)	4,22 ^a	4,45 ^a	4,86 ^a	4,52 ^a	4,42 ^a	4,48 ^a	0,69
Aroma Doce (Ado)	2,69 ^a	2,92 ^a	3,19 ^a	3,12 ^a	2,60 ^a	2,97 ^a	0,77
Aroma Ácido (Acid)	2,8 ^a	2,89 ^a	2,33 ^a	2,92 ^a	2,78 ^a	2,53 ^a	0,91
Aroma de Vinho (Avin)	1,91 ^a	1,95 ^a	1,77 ^a	2,17 ^a	2,19 ^a	1,95 ^a	0,94
SABOR							
Sabor de Uva (Suva)	4,58 ^a	4,08 ^{ab}	4,34 ^{ab}	4,50 ^{ab}	3,94 ^b	4,38 ^{ab}	0,58
Gosto Residual Amargo (Gra)	0,15 ^b	0,73 ^b	0,79 ^b	0,36 ^b	2,42 ^a	0,51 ^b	0,70
Gosto amargo (Gama)	0,4 ^d	1,19 ^{bc}	1,21 ^b	0,69 ^{bcd}	2,44 ^a	0,49 ^{cd}	0,71
Gosto Residual Doce (Grd)	1,07 ^b	2,67 ^a	1,36 ^b	1,46 ^b	1,99 ^{ab}	1,05 ^b	0,96
Gosto doce (Gdo)	4,33 ^a	4,38 ^a	4,05 ^{ab}	4,05 ^{ab}	4,05 ^{ab}	3,46 ^b	0,75
Gosto ácido (Gac)	1,80 ^a	1,80 ^a	2,02 ^a	1,95 ^a	2,24 ^a	2,19 ^a	0,63

Sabor Casca de Uva (Scas)	1,52 ^a	1,3 ^a	1,56 ^a	1,31 ^a	1,64 ^a	1,57 ^a	0,40
Adstringência (Ads)	2,08 ^a	2,33 ^a	2,26 ^a	2,16 ^a	2,47 ^a	2,36 ^a	0,63
Sabor de Vinho (Svin)	1,12 ^a	1,03 ^a	1,45 ^a	1,06 ^a	1,30 ^a	1,15 ^a	0,56
TEXTURA							
Viscosidade (Vis)	2,66 ^a	2,85 ^a	2,65 ^a	2,80 ^a	2,78 ^a	2,62 ^a	0,41
Corpo (Corp)	2,58 ^a	2,62 ^a	2,46 ^a	2,59 ^a	2,40 ^a	2,57 ^a	0,46

Fonte: próprio autor

Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

5.5.2 Aparência

Em relação aos atributos brilho, viscosidade aparente e cor roxa as amostras não se diferenciaram estatisticamente ($p > 0,05$). As amostras adoçadas com ciclamato/sacarina 2:1 e aspartame tiveram as maiores médias para presença de espuma diferindo-se das demais ($p \leq 0,05$). Em estudo de CARDOSO e BOLINI (2008) com néctares de pêsego adicionados de sacarose e diferentes edulcorantes, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) em relação aos atributos cor e brilho das amostras, mas a amostra adoçada com sacarose, diferentemente do presente estudo, apresentou maior viscosidade aparente diferindo ($p \leq 0,05$) das amostras adoçadas com edulcorantes de alta intensidade.

5.5.3 Aroma

De forma similar aos resultados para os termos descritores relacionados à aparência, pouca variação ocorreu com os termos relacionados ao aroma nas amostras de néctar de uva. Os termos descritivos aroma de uva, aroma doce, aroma ácido e aroma de vinho não diferiram entre si ($p > 0,05$), sugerindo assim que os edulcorantes utilizados pouco influenciaram no aroma do néctar. Resultado semelhante foi observado em relação aos atributos de aroma em amostras de néctares de manga preparadas com diferentes edulcorantes (CADENA et al., 2013).

5.5.4 Sabor

O sabor foi o atributo que mais sofreu alterações em função da adição de edulcorantes de alta intensidade. Em outros estudos com néctares de frutas como néctar de goiaba (BRITO E BOLINI, 2010) e néctar de pêsego (CARDOSO e BOLINI, 2008) a substituição da sacarose por edulcorantes de alta intensidade levaram a uma maior alteração no perfil sensorial descritivo de sabor dos mesmos. Possivelmente isso não ocorreu no presente estudo devido à elevada proporção de polpa de fruta (uva) nas amostras em vista do teste de diluição ideal realizado previamente. Além disso, é preciso ser considerado que as propriedades físico-químicas do néctar de uva são diferentes de outros néctares de frutas.

Para o termo descritivo sabor de uva a amostra adoçada com sacarose e a amostra adoçada com estévia obtiveram o maior e menor escore sensorial, respectivamente, diferindo estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$). Possivelmente o gosto residual amargo e o amargor característicos da amostra com estévia tenham sobressaído ao sabor de uva, importante atributo para néctares de uva. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 19, os termos descritivos amargor, gosto amargo residual e gosto residual doce foram bastante influenciados pela substituição da sacarose por edulcorantes.

A intensidade do gosto residual doce foi maior na amostra preparada com neotame, não diferindo estatisticamente ($p > 0,05$) da amostra adicionada de estévia. As demais amostras não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$) para este atributo. A ocorrência de gosto residual doce foi relatada no estudo de CADENA et al (2013) ao substituir a sacarose por neotame em néctar de manga. Ao estudarem o perfil sensorial de néctar de pêsego adoçado com diferentes edulcorantes, CARDOSO e BOLINI (2008) encontraram médias elevadas para este atributo para amostras adoçadas com os edulcorantes estévia e aspartame quando comparados com outros edulcorantes, embora este estudo não tenha utilizado o neotame como substituto da sacarose.

A amostra de néctar de uva adoçada com estévia com 95% de rebaudiosídeo A apresentou maior gosto amargo e gosto residual amargo (Tabela 19) diferindo ($p \leq 0,05$) das demais. O menor amargor foi verificado nas amostras preparadas com sacarose, sucralose e aspartame. Vários estudos têm mostrado resultados semelhantes para a estévia evidenciando seu gosto amargo e gosto residual amargo (MELO et al., 2009; BRITO e BOLINI 2010; CARDOSO e BOLINI, 2008). A ocorrência de gosto residual amargo foi relatada também por CADENA et al., (2013) em néctares de manga adoçados com estévia.

As amostras preparadas com sacarose e neotame apresentaram maior intensidade para gosto doce, embora tenham diferido estatisticamente ($p \leq 0,05$) apenas da amostra preparada com aspartame. Resultados contrários aos do presente estudo foram observados em néctar de pêsego (CARDOSO e BOLINI, 2008) e café solúvel (MORAES, 2008), onde a maior doçura foi verificada em amostras adoçadas com aspartame. BRITO e BOLINI (2010) verificaram maior intensidade de doçura em amostras de néctar de goiaba adoçadas com estévia.

Os néctares não apresentaram diferença entre si ($p > 0,05$) para os atributos acidez (ACID), sabor de casca de uva (SCAS), adstringência (ADS) e sabor de vinho (SVIN).

As amostras adoçadas com sacarose e sucralose não diferiram significativamente ($p > 0,05$) em nenhum termo descritivo avaliado, o que indica que estes edulcorantes possuem perfil sensorial muito similar em néctar de uva. A substituição da sacarose por sucralose neste tipo de néctar tende a ser promissora, pela similaridade do perfil sensorial de ambas as amostras.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras para os atributos adstringência, acidez, sabor de casca de uva e sabor de vinho.

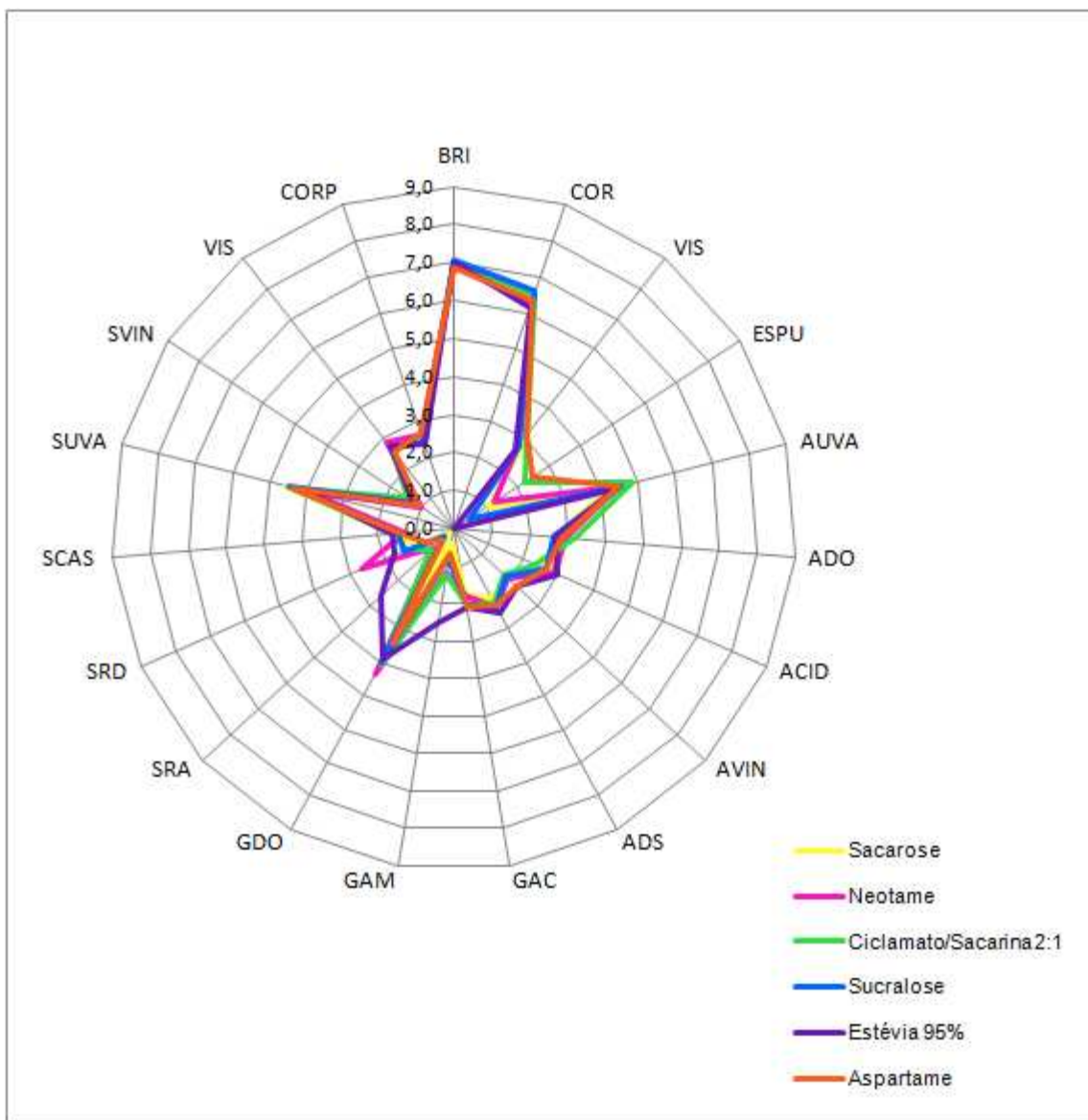
5.5.5 Textura

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os termos descritos viscosidade e corpo das amostras de néctar de uva, sugerindo, portanto, que os edulcorantes não interferiram na textura das amostras. Em néctares de pêssigo CARDOSO e BOLINI (2008), reportaram alteração no atributo corpo em função da substituição da sacarose por edulcorantes enquanto em néctares de goiaba, a presença de edulcorantes na sua formulação interferiu nos atributos arenosidade e corpo (BRITO e BOLINI, 2010).

Em néctares de manga (CADENA et al., 2013) adoçados com edulcorantes não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) em relação à textura e não houve ainda variação no atributo viscosidade durante o período de estocagem do produto de 120 dias. Possivelmente as propriedades físico-químicas do néctar de uva tenham contribuído para que a substituição da sacarose pelos edulcorantes não alterasse sua textura.

Para melhor visualização dos resultados da análise descritiva quantitativa é apresentado na Figura 25 o gráfico aranha, elaborado com as médias dos atributos das amostras de néctar de uva.

Figura 25 - Gráfico das médias dos termos descritores das amostras de néctar de uva.



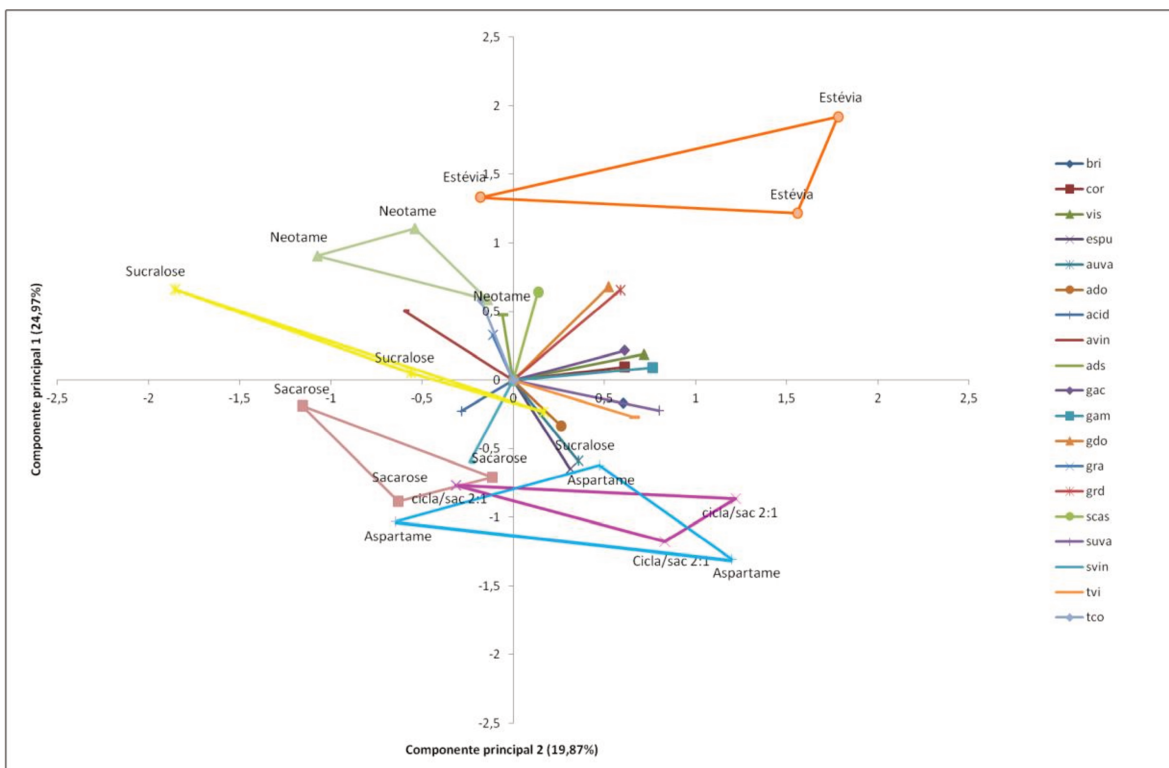
Fonte: próprio autor

Legenda: BRI= brilho; COR= cor roxa; VISA= viscosidade aparente; ESPU= presença de espuma; AUVA= aroma de uva; ADO= aroma doce; ACID= aroma ácido; AVIN= aroma de vinho; ADS= adstringência; ACID= acidez; GAMA= gosto amargo; GDO= gosto doce; GRA= gosto residual amargo; GRD= gosto residual doce; SCAS= sabor casca de uva; SUVA= sabor de uva; SVIN= sabor de vinho; VIS= viscosidade; CORP= corpo.

A Figura 25 evidenciou a similaridade das amostras nos atributos cor roxa (COR), brilho (BRI), viscosidade (VIS), corpo (CORP), sabor de uva (SUVA) e sabor de vinho (SVIN). É possível visualizar que as amostras preparadas com aspartame e ciclamato sacarina 2:1 obtiveram as maiores médias para presença de espuma. Observou-se que a amostra adoçada com estévia obteve as maiores médias para os atributos gosto amargo, gosto residual amargo e adstringência. A amostra adoçada com neotame destacou-se pelas maiores médias nos atributos gosto doce (GDO) e gosto residual doce (SRD). Estas observações estão em concordância com as anteriormente apresentadas e comprovam os resultados do Teste de Médias de Tukey apresentado na Tabela 19.

Os resultados obtidos na análise descritiva quantitativa foram submetidos à análise de componentes principais (Figuras 26 e 27) que sugerem similaridades e diferenças entre as amostras. Por estes gráficos foi possível visualizar quais amostras se colocaram próximas e quais atributos melhor as caracterizaram.

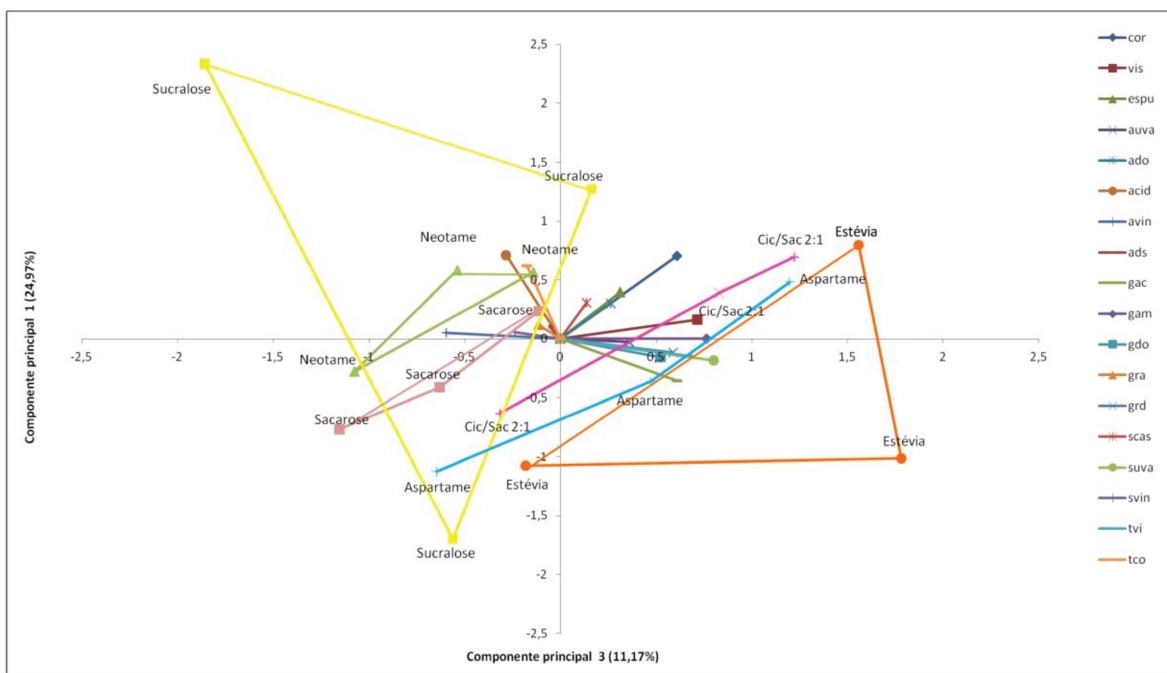
Figura 26 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise descritiva quantitativa: CP1 x CP2



Fonte: Próprio autor

Legenda: BRI= brilho; COR= cor roxa; VISA= viscosidade aparente; ESPU= presença se espuma; AUVA= aroma de uva; ADO= aroma doce; ACID= aroma ácido; AVIN= aroma de vinho; ADS= adstringência; ACID= acidez; GAMA= gosto amargo; GDO= gosto doce; GRA= gosto residual amargo; GRD= gosto residual doce; SCAS= sabor casca de uva; SUVA= sabor de uva; SVIN= sabor de vinho; VIS= viscosidade; CORP= corpo.

Figura 27 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise descritiva quantitativa: CP1 x CP3



Fonte: próprio autor

Legenda: BRI= brilho; COR= cor roxa; VISA= viscosidade aparente; ESPU= presença se espuma; AUVa= aroma de uva; ADO= aroma doce; ACID= aroma ácido; AVIN= aroma de vinho; ADS= adstringência; ACID= acidez; GAMA= gosto amargo; GDO= gosto doce; GRA= gosto residual amargo; GRD= gosto residual doce; SCAS= sabor casca de uva; SUVA= sabor de uva; SVIN= sabor de vinho; VIS= viscosidade; CORP= corpo.

O primeiro, segundo e terceiro componentes principais explicaram 56,01% da variabilidade das amostras. Provavelmente esta reduzida explicação está relacionada ao fato das amostras não terem sofrido variação em função da adição dos edulcorantes em substituição à sacarose. Na análise de componentes principais os vetores mais distantes de zero correspondem à variáveis com maior influência sobre o valor do componente principal. Por sua vez, os vetores mais próximos de zero correspondem a variáveis com pequena influência sobre o valor do componente principal.

Na Figura 26 os vetores correspondentes a gosto amargo, aroma de vinho, viscosidade, gosto ácido, sabor de uva e viscosidade aparente foram explicados pelo componente principal 1 enquanto que os termos descritores representados pelos vetores gosto doce, gosto residual doce, sabor de casca de uva, corpo, adstringência, sabor de vinho, presença de espuma, aroma de uva e sabor de vinho foram explicados pelo componente principal 2. Os atributos cor e aroma ácido foram explicados pelo componente principal 3.

Na Figura 27 pode-se perceber que as amostras sacarose e sucralose estão próximas no gráfico indicando similaridades entre elas. FREITAS (2013) ao estudar amostras de néctar de pitanga preparadas com sacarose e sucralose verificaram que na análise de componentes principais estas amostras ficaram próximas uma da outra, indicando também serem similares. A amostra estévia foi caracterizada por ser mais amarga, adstringente e possuir gosto residual amargo e doce. Resultado semelhante foi encontrado por CARDOSO e BOLINI (2008) em amostras de néctar de pêssigo adoçadas com estévia que foi caracterizada pelo gosto doce (GDO) e gosto residual doce (SRD). A amostra preparada com estévia encontra-se oposta e afastada da amostra sacarose indicando bastante distinção entre elas. As amostras de néctar de uva adoçadas com aspartame e ciclamato/sacarina encontraram-se próximas e foram caracterizadas pelos atributos presença de espuma (ESPU) e aroma de uva (AUVA).

Vale notar que as amostras preparadas com estévia e neotame encontram-se próximas e foram caracterizadas pelos vetores gosto residual doce (SRD), gosto doce (GDO), sabor de casca de uva (SCAS), adstringência (ADS) e corpo (CORP).

No gráfico que representa o primeiro e o terceiro componentes principais (Figura 28) a amostra adoçada com estévia foi caracterizada pelo gosto doce (GDO) e gosto residual doce (GRD).

5.6 Análise tempo-intensidade

5.6.1 Seleção dos assessores não tabagistas

Os resultados da análise de variância (ANOVA) dos fatores amostra (p de Famostra) e repetição (p de Frepetição) para cada provador não tabagista em relação a cada parâmetro (doce e amargo) estão apresentados na Tabelas 21, 22, 23 e 24.

Tabela 21 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce

Prov	Imax	Timax	Area	Ttot
1	0,0487	0,7006	0,677	0,8975
2	0,007	0,4393	0,0057	0,7446
3	0,0033	0,3227	0,0074	0,1313
4	0,0081	0,3799	0,0868	0,5444
5	0,1024	0,3363	0,7944	0,8279
6	0,0023	0,3001	0,0193	0,0598
7	0,0027	0,2712	0,0485	0,0974
8	0,0031	0,4323	0,0473	0,0779
9	0,3338	0,4402	0,2146	0,6796
10	0,1343	0,2524	0,0546	0,0775
11	0,0219	0,284	0,5625	0,8248
12	0,0124	0,1305	0,0172	0,2469

Fonte: próprio autor

Legenda: Imax = intensidade máxima; Timax = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot = tempo total

Tabela 22 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce

Prov	Imax	Timax	Area	Ttot
1	0,7535	0,909	0,9326	0,5482
2	0,4891	0,181	0,6745	0,3166
3	0,8208	0,3584	0,3315	0,1655
4	0,8529	0,0706	0,0786	0,1815
5	0,8737	0,7669	0,9782	0,867
6	0,0978	0,0887	0,5248	0,6604
7	0,1646	0,0404	0,1958	0,3036
8	0,7768	0,545	0,4662	0,1333
9	0,0579	0,3064	0,0275	0,0197
10	0,4706	0,6759	0,0192	0,0145
11	0,9762	0,2808	0,9656	0,4403
12	0,9182	0,0158	0,5575	0,0517

Fonte: próprio autor

Legenda: Imax = intensidade máxima; Timax = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot = tempo total.

Tabela 23 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo.

Prov	Imax	Timax	Area	Ttot
1	0,4695	0,7805	0,5541	0,0498
2	0,2913	0,1323	0,2204	0,5385
3	<,0001	0,0157	0,0022	0,0002
4	0,0072	0,0758	0,0396	0,0575
5	0,7334	0,9191	0,7355	0,8283
6	0,5895	0,3747	0,4387	0,6243
7	<,0001	0,0093	<,0001	<,0001
8	<,0001	0,0046	<,0001	0,0001
9	0,0822	0,2035	0,1527	0,1133
10	0,0222	0,1247	0,1899	0,2931
11	0,018	0,0903	0,0081	0,3913
12	0,0004	0,0884	0,0006	0,0037

Fonte: próprio autor

Legenda: Imax = intensidade máxima; Timax = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot = tempo total.

Tabela 24 - Níveis de significância (p) para assessores não tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo

Prov	Imax	Timax	Area	Ttot
1	0,9245	0,0772	0,8115	0,3818
2	0,2924	0,0011	0,1679	0,0252
3	0,1213	0,2431	0,4384	0,1049
4	0,3383	0,1846	0,3187	0,456
5	0,7925	0,3142	0,8607	0,8491
6	0,6155	0,997	0,019	0,9016
7	0,1321	0,1349	0,7854	0,8187
8	0,6829	0,0943	0,7399	0,6773
9	0,3422	0,7969	0,2074	0,3517
10	0,3235	0,8481	0,251	0,4289
11	0,8454	0,2429	0,7621	0,5975
12	0,3853	0,5882	0,4568	0,7143

Fonte: próprio autor

Legenda: Imax = intensidade máxima; Timax = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot = tempo total.

Por meio dos resultados da ANOVA apresentados nas Tabelas 20, 21, 22 e 23 pode-se verificar que houve alguns resultados superiores ao limite desejado ($p < 0,50$) para Famostra e inferiores ao limite desejado ($p > 0,05$) para Frepetição. Somente os assessores não tabagistas de número 1 para gosto doce e 5 para gosto amargo não tiveram boa habilidade para discriminar as amostras apresentando valores desejados ($p < 0,50$) para Famostra, e foram por isso, excluídos do teste. Portanto, para o teste de análise tempo-intensidade com assessores não tabagistas pra os estímulos doce e amargo foram selecionados 11 assessores para o estímulo doce e 11 para o estímulo amargo.

5.6.2 Seleção dos assessores tabagistas

Os resultados da análise de variância (ANOVA) dos fatores amostra (p de Famostra) e repetição (p de Frepetição) para cada assessor tabagista em relação a cada parâmetro (doce e amargo) estão apresentados nas Tabelas 25, 26, 27 e 28.

Tabela 25 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce

Provdor	I _{max}	T _{imax}	Area	T _{tot}
1	0,0034	0,9211	0,0044	0,4204
2	0,2355	0,5494	0,0448	0,0556
3	0,0027	0,3632	0,0481	0,3373
4	0,3305	0,6452	0,3149	0,5737
5	0,014	0,2892	0,0123	0,026
6	0,8775	0,3921	0,5561	0,1591
7	0,2122	0,0034	0,5898	0,3989
8	0,001	0,2841	0,5673	0,4144
9	0,0004	0,1428	0,0147	0,0162
10	0,1913	0,9955	0,4604	0,3565
11	0,0032	0,1712	0,0288	0,8103
12	0,2943	0,7509	0,4633	0,3563

Fonte: Próprio autor

Legenda: I_{max} = intensidade máxima; T_{imax} = tempo da intensidade máxima; Área = área total; T_{tot} = tempo total.

Tabela 26 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo doce

Provdor	I _{max}	T _{imax}	Area	T _{tot}
1	0,5425	0,7495	0,9415	0,3638
2	0,1747	0,8996	0,5221	0,1135
3	0,1715	0,0705	0,4017	0,4961
4	0,1779	0,448	0,4663	0,8833
5	0,3425	0,0764	0,699	0,6108
6	0,8565	0,0634	0,7534	0,0082
7	0,282	0,0106	0,0042	0,0044
8	0,9331	0,02	0,106	0,0529
9	0,9452	0,6895	0,8309	0,852
10	0,6106	0,6346	0,8264	0,3555
11	0,2163	0,0313	0,0615	0,0556
12	0,0291	0,298	0,1035	0,9265

Fonte: próprio autor

Legenda: I_{max} = intensidade máxima; T_{imax} = tempo da intensidade máxima; Área = área total; T_{tot} = tempo total.

Tabela 27 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da discriminação das amostras (p de Famostra) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo

Provdador	Imax	Timax	Area	Ttot
1	0,5754	0,1073	0,3484	0,0792
2	0,2396	0,8283	0,2698	0,5398
3	0,0198	0,102	0,1068	0,0338
4	0,0023	0,0107	0,0096	0,0006
5	0,1161	0,0025	0,3013	0,8737
6	0,0388	0,5816	0,1961	0,1263
7	0,0022	0,3449	0,0002	0,0007
8	0,0189	0,4465	0,3935	0,1234
9	0,9069	0,6397	0,4789	0,318
10	0,3758	0,2226	0,2095	0,2919
11	0,0531	0,0367	0,5456	0,5748

Fonte: próprio autor

Legenda: Imáx = intensidade máxima; Timáx = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot = tempo total.

Tabela 28 - Níveis de significância (p) para assessores tabagistas em função da repetibilidade (p de Frepetição) na análise tempo-intensidade para o estímulo amargo

Provdador	Imax	Timax	Area	Ttot
1	0,144	0,1361	0,1636	0,013
2	0,2477	0,1641	0,543	0,6797
3	0,3798	0,1373	0,0587	0,0296
4	0,2928	0,5161	0,3281	0,5215
5	0,7126	0,0034	0,9749	0,6216
6	0,9751	0,9879	0,4581	0,2656
7	0,1612	0,1264	0,0991	0,2821
8	0,2668	0,7569	0,8847	0,5109
9	0,0459	0,8986	0,1039	0,1119
10	0,1791	0,0414	0,3561	0,4238
11	0,9062	0,6696	0,4952	0,0405

Fonte: próprio autor

Legenda: Imáx = intensidade máxima; Timáx = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot = tempo total.

Por meio dos resultados da ANOVA apresentados nas Tabelas 25, 26, 27 e 28 pode-se perceber que houve alguns resultados superiores ao limite desejado ($p < 0,50$) para

Famostra e inferiores ao limite desejado ($p > 0,05$) para Frepetição. O provador de número 7 foi eliminado por não ter tido boa repetibilidade nas repetições do teste para o estímulo doce apresentando p de Frepetição superior a 0,50 para três dos quatro parâmetros estudados. Já no teste para o estímulo amargo nenhum provador foi eliminado para o teste. Portanto, para o teste de análise tempo-intensidade com assessores tabagistas pra os estímulos doce e amargo foram selecionados 11 assessores.

5.6.3 Análise de tempo-intensidade para o gosto doce

5.6.3.1 Assessores não tabagistas - gosto doce

Nas Tabelas 29 e 30 estão apresentadas as médias das notas atribuídas pelas equipes de assessores tabagistas e não tabagistas para o teste tempo-intensidade.

Tabela 29 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores não tabagistas de tempo-intensidade para o gosto doce no néctar de uva para os parâmetros avaliados

Parâmetro	Sacarose	Neotame	Cicla/Sac (2:1)	Sucralose	Estévia 95 %	Aspartame	DMS
Intensidade máxima (Imax)	5,20 ^c	6,30 ^a	5,79 ^b	5,79 ^b	6,34 ^a	5,82 ^b	0.45
Tempo da int máxima (Timax)	14,38 ^{ab}	15,43 ^a	14,18 ^{ab}	14,35 ^{ab}	15,22 ^{ab}	13,74 ^b	1.51
Área total (Area)	64,16 ^b	96,3 ^a	77,33 ^b	78,72 ^b	98,49 ^a	74,62 ^b	15.26
Tempo total (Ttot)	22,28 ^b	24,83 ^{ab}	22,70 ^b	23,11 ^{ab}	26,75 ^a	21,23 ^b	3.65

Fonte: próprio autor

Médias marcadas com letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) pelo teste de médias de Tukey

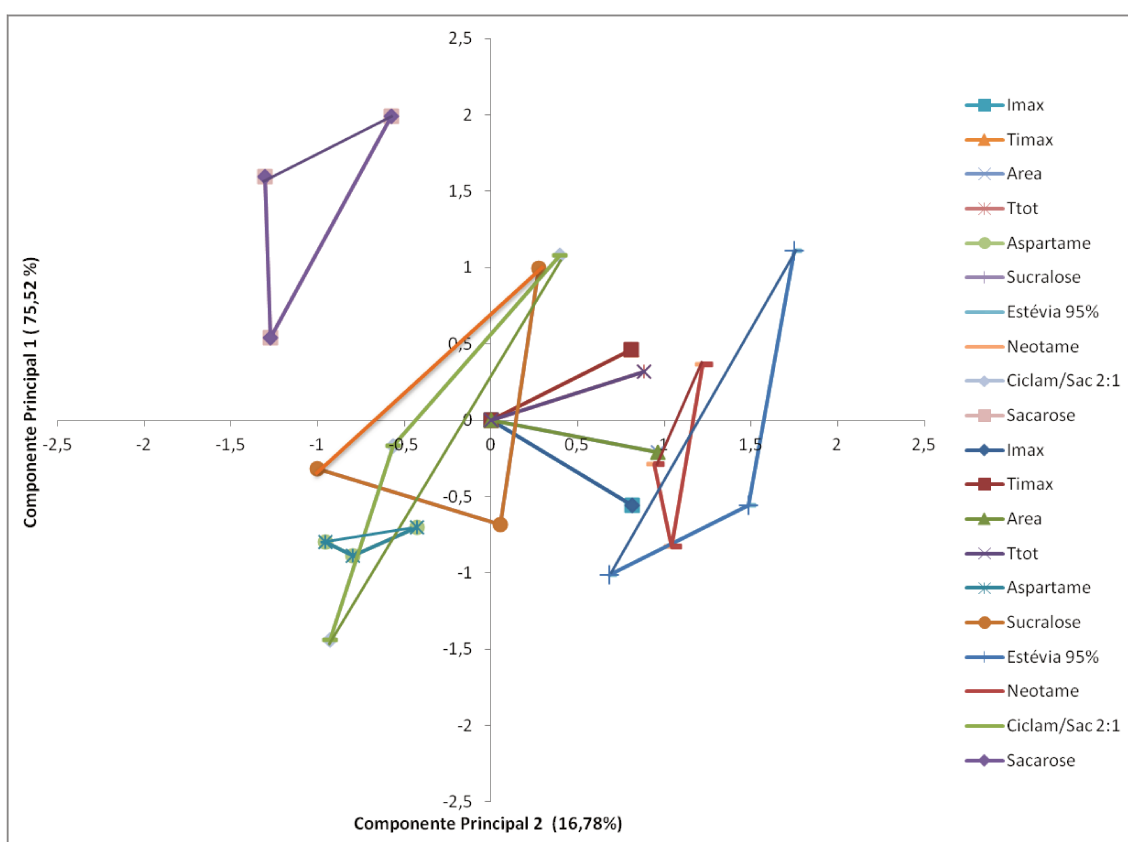
DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

De acordo com a Tabela 29 pode-se perceber que as amostras preparadas com estévia e neotame apresentaram as maiores médias para a intensidade máxima (Imax) e área total (Área) do gosto doce diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) das demais amostras. A amostra sacarose apresentou a menor média para a intensidade máxima (Imax) diferindo ($p \leq 0,05$) das demais. Quanto ao parâmetro tempo da intensidade máxima (Timax) a amostra preparada com neotame obteve a maior média, embora só tenha diferido da amostra

preparada com aspartame que obteve a menor média para este atributo. A estévia foi a amostra com maior média para tempo total (Ttot) não diferindo ($p > 0,05$) das amostras adoçadas com neotame e sucralose.

O gráfico de componentes principais para o gosto doce dos assessores não tabagistas esta apresentado na Figura 28.

Figura 28 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise tempo-intensidade realizada com assessores não tabagistas para o gosto doce: CP1 x CP2



Fonte: Próprio autor

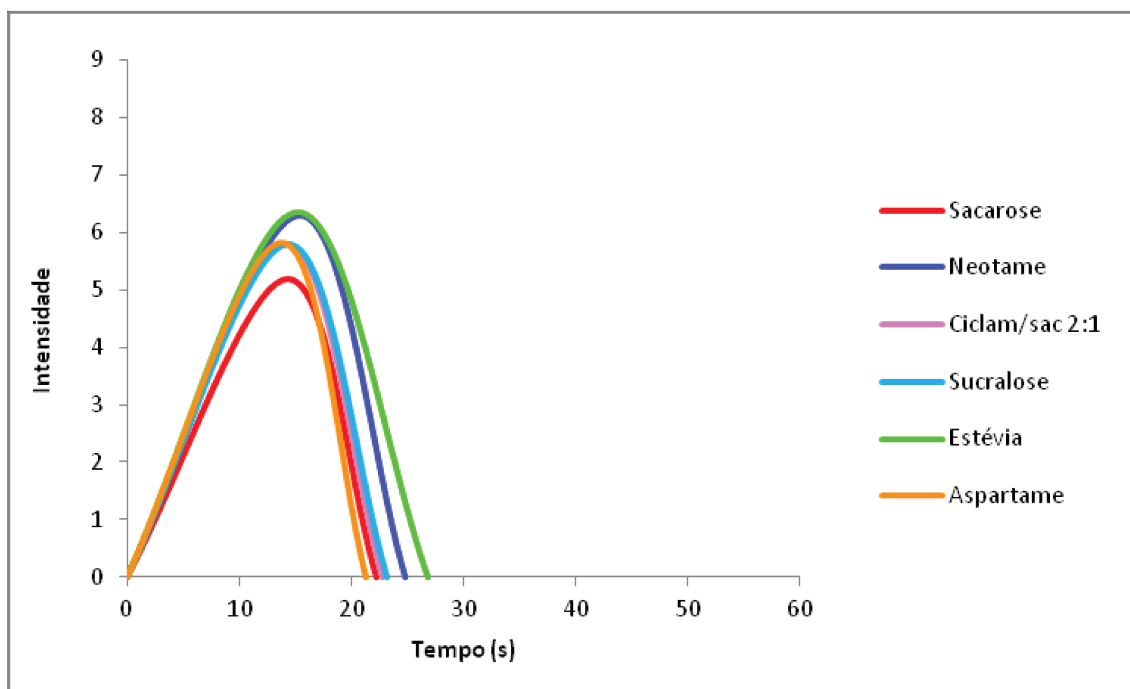
Legenda: Imax = intensidade máxima; Timax = tempo da intensidade máxima; Area = área total; Ttot = tempo total.

Os componentes principais 1 e 2 explicaram 92,30 % da variabilidade das amostras. Pode-se perceber pelo gráfico uma proximidade das amostras preparadas com neotame e estévia indicando perfis semelhantes para o gosto doce. Além disso, os vetores que

representam a intensidade máxima do estímulo e área total estão na direção destas amostras estando de acordo com ao resultado do teste de médias de Tukey. Por sua vez a amostra preparada com sacarose encontra-se oposta ao vetor que caracteriza o atributo intensidade máxima do estímulo, sendo esta a amostra com menor média para este atributo no teste de médias de Tukey. As amostras preparadas com sucralose, aspartame, ciclamato/sacarina 2:1 encontram-se próximas, no meio do gráfico mostrando que possuem perfil parecido para o gosto doce. Além disso, obtiveram médias intermediárias e muito próximas no teste de médias de Tukey.

Outra representação gráfica para os resultados são as curvas tempo-intensidade das amostras de néctar de uva relativas ao gosto doce (Figura 29).

Figura 29 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto doce das amostras de néctar de uva entre assessores não tabagistas



Fonte: Próprio autor

Ao observar a curva tempo-intensidade pode-se notar que as amostras preparadas com estévia e neotame tiveram maior intensidade e duração para o gosto doce, se destacando das demais. Pode-se perceber também que a amostra preparada com sacarose

foi diferente das demais obtendo a menor intensidade para o gosto. A amostra com menor tempo total (Ttot) de duração para o gosto doce foi a amostra adoçada com aspartame, embora ela só tenha diferenciado da amostra estévia para este atributo.

Os resultados da análise tempo-intensidade para o gosto doce do néctar de uva mostraram que as amostras preparadas com sucralose, aspartame e ciclamato/sacarina 2:1 possuem perfis sensoriais muito parecidos para o estímulo doce e são as amostras com perfil sensorial mais próximo da amostra preparada com sacarose.

5.6.3.2 Assessores tabagistas – gosto doce

Na Tabela 30 estão as médias obtidas do teste de médias de Tukey para o teste tempo-intensidade realizado com assessores tabagistas para o estímulo doce das amostras de néctar de uva

Tabela 30 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores tabagistas de tempo-intensidade para o gosto doce no néctar de uva para os parâmetros avaliados

Parâmetro	Sacarose	Neotame	Cicla/Sac (2:1)	Sucralose	Estévia 95 %	Aspartame	DMS
Intensidade máxima (Imax)	6,02 ^b	6,73 ^a	5,91 ^b	6,26 ^{ab}	6,85 ^a	6,69 ^a	0.63
Tempo da int máxima (Timax)	14,94 ^a	16,89 ^a	15,47 ^a	16,25 ^a	17,14 ^a	16,41 ^a	2.81
Área total (Area)	116,33 ^{bc}	148,09 ^{ab}	102,30 ^c	119,60 ^{bc}	152,24 ^a	142,84 ^{ab}	31.87
Tempo total (Ttot)	30,23 ^{ab}	35,15 ^{ab}	29,46 ^b	31,15 ^{ab}	36,47 ^a	34,64 ^{ab}	6.37

Fonte: próprio autor

Médias marcadas com letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) pelo teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

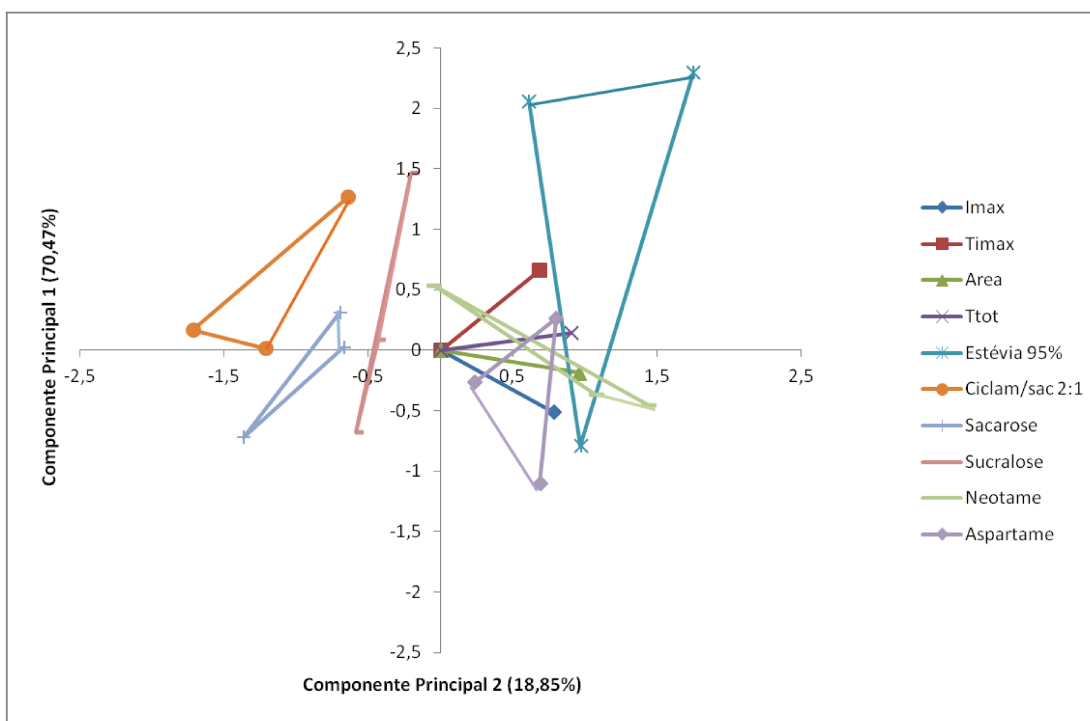
Pode-se observar pela Tabela 30 pode-se perceber que as amostras preparadas com estévia, neotame, sucralose e aspartame apresentaram as maiores médias para a intensidade máxima (Imax) do gosto doce não diferindo estatisticamente entre si ($p < 0,05$). Já as amostras sacarose, sucralose e ciclamato/sacarina 2:1 apresentaram as menores médias para este atributo não diferindo ($p > 0,05$) entre si. Diferentemente dos não tabagistas, para a equipe de assessores tabagistas as amostras não se diferenciaram tanto quanto a intensidade

máxima do gosto doce, uma vez que entre os assessores tabagistas quatro amostras (neotame, sucralose, estévia e aspartame) de seis analisadas tiveram a mesma intensidade máxima de doçura e duração do estímulo sem diferença estatística entre si ($p > 0,05$).

Para o atributo tempo da intensidade máxima (Timáx) as amostras não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$). Quanto ao tempo total (Ttot) do estímulo doce a amostra preparada com estévia obteve a maior média diferindo estatisticamente somente da amostra adoçada com ciclamato/sacarina 2:1. Quanto ao atributo área total (Área) as amostras estévia e ciclamato/sacarina 2:1 tiveram a maior e menor média, respectivamente, diferindo estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$).

O gráfico de componentes principais para o gosto doce dos assessores tabagistas esta apresentado na Figura 30.

Figura 30 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise tempo-intensidade realizada com assessores tabagistas para o gosto doce: CP1 x CP2



Fonte: Próprio autor

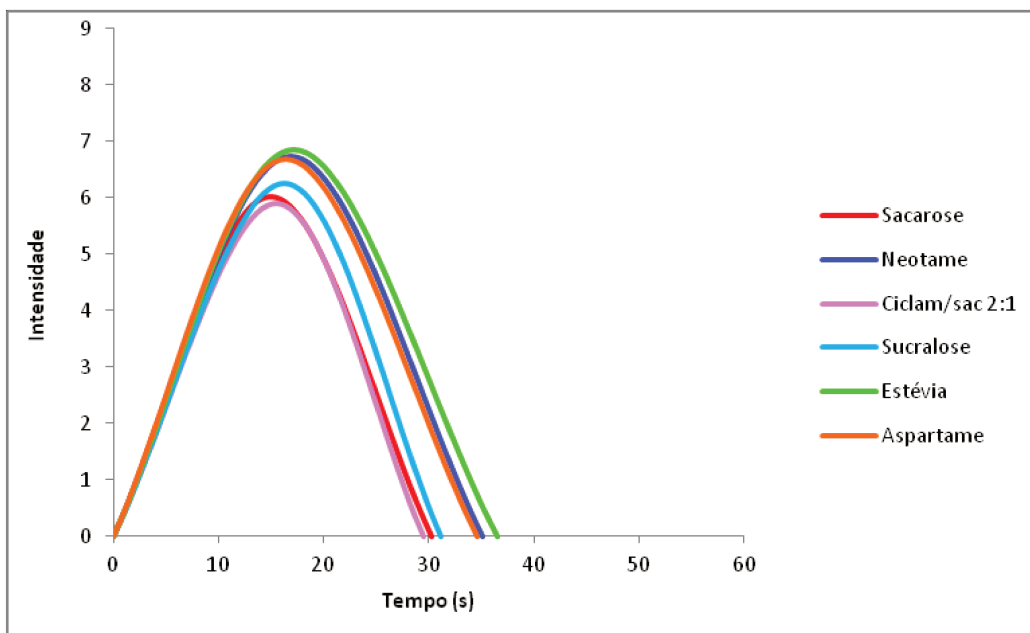
Legenda: Imax = intensidade máxima; Timax = tempo da intensidade máxima; Area = área total; Ttot = tempo total

Os componentes principais 1 e 2 explicaram 89,32 % da variabilidade das amostras. O comprimento dos vetores indica que todos os parâmetros influenciaram o componente principal 1 e o parâmetro tempo para intensidade máxima ($T_{máx}$) foi o que mais influenciou o componente principal 2.

Pode-se perceber pelo gráfico uma proximidade das amostras preparadas com ciclamato/sacarina 2:1, sacarose e sucralose indicando perfis semelhantes para o gosto doce. Os vetores que representam a intensidade máxima ($I_{máx}$) e área total (\acute{A} rea) do estímulo doce se encontram na direção oposta a essas amostras indicando que estes atributos não caracterizam estas amostras, correspondendo ao resultado do teste de médias de Tukey. Por outro lado, os vetores que representam os atributos ($I_{máx}$) e área total (\acute{A} rea) apontam para as amostras preparadas com aspartame, neotame e estévia, correspondendo ao resultado do teste de médias de Tukey que mostrou serem estas as amostras com maior intensidade para o estímulo doce entre assessores tabagistas.

As curvas tempo-intensidade que são outra representação gráfica dos resultados das amostras de néctar de uva relativas ao estímulo doce encontram-se na Figura 31.

Figura 31 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto doce das amostras de néctar de uva entre assessores tabagistas



Fonte: Próprio autor

Analisando o gráfico das curvas de tempo-intensidade para o gosto doce do teste com assessores tabagistas é possível perceber que as amostras preparadas com estévia, neotame e aspartame tiveram perfis para a intensidade máxima ($I_{m\acute{a}x}$) do gosto doce muito semelhantes, confirmando os resultados do teste de médias de Tukey. A amostra preparada com sucralose ocupou uma posição intermediária não diferindo das amostras preparadas com sacarose e ciclamato/sacarina que tiveram as menores médias para a intensidade máxima do estímulo doce e nem das demais amostras.

Para o tempo total do estímulo (T_{tot}), a amostra preparada com ciclamato/sacarina 2:1 obteve a menor média diferindo ($p \leq 0,05$) somente da amostra preparada com estévia que teve estévia a maior média para este atributo.

5.6.4 Análise de tempo-intensidade para o gosto amargo

5.6.4.1 Assessores não tabagistas – gosto amargo

Após definidas a equipe de assessores não tabagistas e tabagistas para os testes de tempo-intensidade para o gosto amargo, as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram submetidos ao teste de média de Tukey e as médias das notas atribuídas pelas equipes podem ser visualizadas nas Tabelas 31 e 32.

Tabela 31 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores não tabagistas de tempo-intensidade para o termo descritor gosto amargo no néctar de uva para os parâmetros avaliados

Parâmetro	Sacarose	Neotame	Cicla/Sac (2:1)	Sucralose	Estévia 95%	Aspartame	DMS
Intensidade máxima (Imax)	1,37 ^{cd}	2,26 ^b	1,98 ^{bc}	1,19 ^d	3,24 ^a	1,16 ^d	0,68
Tempo da int máxima (Timax)	7,52 ^c	12,44 ^{ab}	9,24 ^{bc}	6,23 ^c	13,06 ^a	7,99 ^c	3,25
Área total (Area)	12,61 ^{cd}	22,49 ^b	20,61 ^{bc}	11,10 ^d	35,91 ^a	9,72 ^d	9,27
Tempo total (Ttot)	7,44 ^d	12,12 ^b	11,15 ^{bc}	6,98 ^d	17,48 ^a	8,94 ^{cd}	2,94

Fonte: próprio autor

Médias marcadas com letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) pelo teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

Ao analisar a Tabela 31 pode-se perceber que as amostras de néctar de uva diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) quanto a todos os atributos avaliados da curva tempo-intensidade.

A amostra preparada com estévia 95% se destacou das demais apresentando diferença significativa para todos os parâmetros da curva tempo-intensidade, exceto para o tempo da intensidade máxima (T_{imax}) em relação à amostra adoçada com neotame. De modo semelhante em amostras de néctar de pêssego adoçadas com diferentes edulcorantes CARDOSO (2007) verificou que a amostra preparada com estévia 95% apresentou maior intensidade (I_{max}) e duração do estímulo amargo (T_{tot}).

BRITO e BOLINI (2008) e CAVALLINI e BOLINI (2005) ao estudarem o perfil temporal de amargor para o néctar de goiaba e néctar de manga, respectivamente,

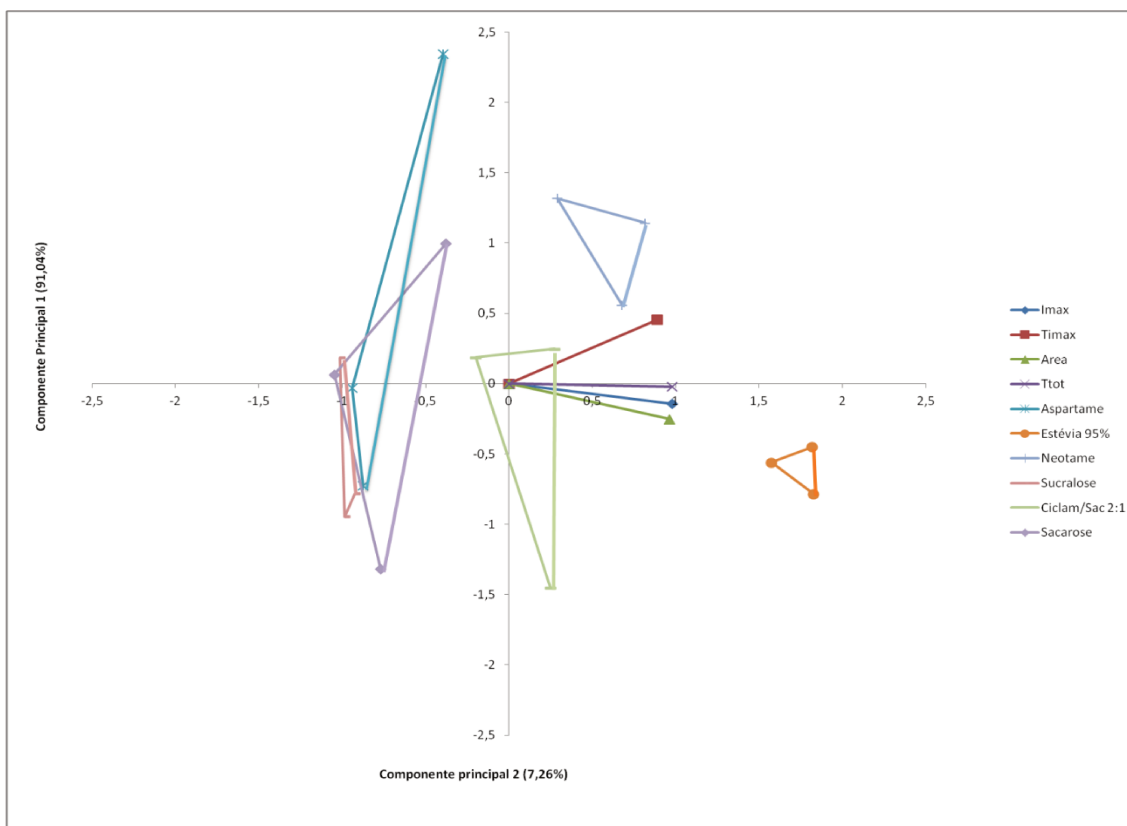
verificaram que as amostras preparadas com estévia foram significativamente ($p \leq 0,05$) mais amargas que todas as demais amostras estudadas tendo as maiores médias para a intensidade máxima do estímulo ($I_{m\acute{a}x}$), tempo da intensidade máxima ($t_{i_{m\acute{a}x}}$), área total (área) e tempo total (T_{tot}).

As amostras de néctar de uva preparadas com aspartame e sucralose foram as que apresentaram perfil temporal para o estímulo amargo mais próximas à amostra preparada com sacarose, não havendo diferença estatística ($p > 0,05$) entre elas. Em amostras de néctar de pitanga preparadas com diferentes edulcorantes, FREITAS (2013) encontrou resultados semelhantes, sendo as amostras com sacarose, aspartame e sucralose com menor perfil temporal para amargor.

As amostras de néctar de uva adoçadas com neotame e ciclamato sacarina 2:1 apresentaram perfis temporais para o estímulo amargo intermediários e muito semelhantes, não havendo diferença estatística ($p > 0,05$) para nenhum parâmetro da curva tempo-intensidade. Em néctar de pitanga FREITAS (2013) verificou resultado semelhante ao do presente estudo. Neste estudo as amostras adoçadas com neotame e ciclamato/sacarina 2:1 não diferiram estatisticamente para nenhum atributo avaliado no teste tempo-intensidade apresentando perfil intermediário para o gosto amargo.

O gráfico de componentes principais para o gosto amargo dos assessores não tabagistas está apresentado na Figura 32.

Figura 32 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para a análise tempo-intensidade realizada com assessores não tabagistas para o gosto amargo: CP1 x CP2



Fonte: Próprio autor

Legenda: Imáx = intensidade máxima; Timáx = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot = tempo total.

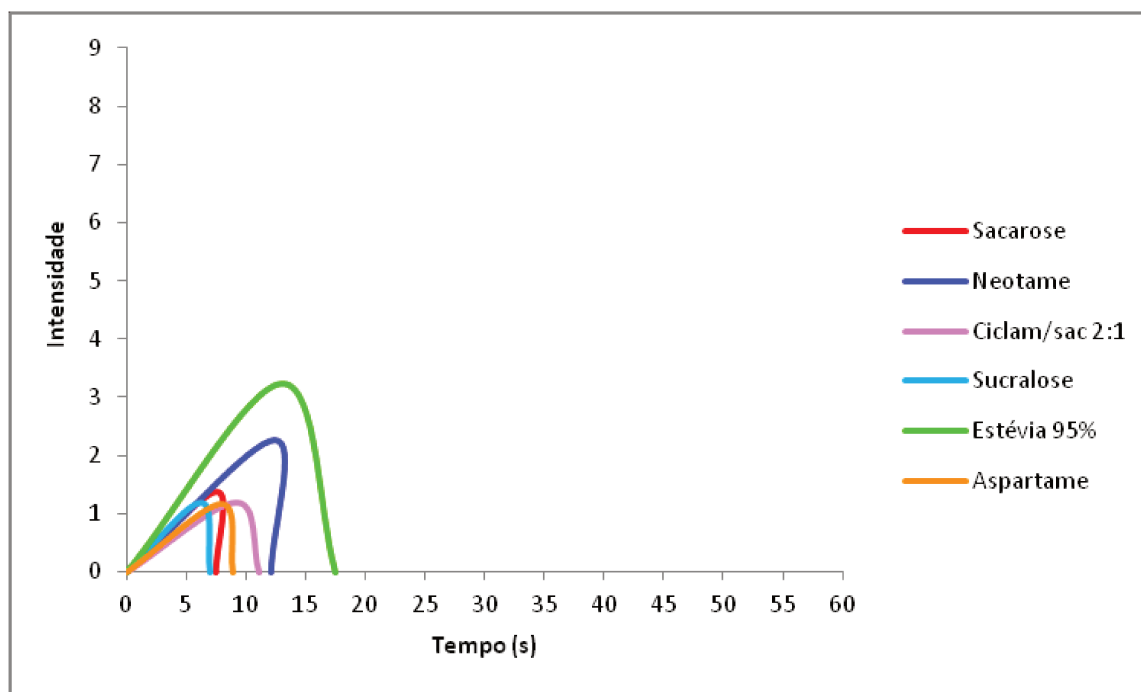
Os componentes principais 1 e 2 explicaram 98,3 % da variabilidade das amostras. O comprimento dos vetores indica que todos os parâmetros influenciaram o componente principal 1 e o atributo tempo da intensidade máxima (Timax) foi o que mais influenciou o componente principal 2. O gráfico da análise dos componentes principais para o gosto amargo realizado com assessores não tabagistas permite visualizar que as amostras preparadas com sucralose, aspartame e sacarose estão muito próximas e quase sobrepostas mostrando que possuem perfil parecido para este estímulo. Essas amostras estão em posição oposta aos vetores que representam todos parâmetros da curva tempo-intensidade do gosto amargo, mostrando que não podem ser caracterizadas por estes parâmetros da

curva tempo-intensidade. De fato, no teste de médias de Tukey essas amostras obtiveram as menores médias para todos os atributos analisados e na ADQ não foram caracterizadas por amargor ou gosto residual amargo.

Ao observar a Figura 32 nota-se que a amostra estévia 95% destacou-se das demais e está localizada na direção dos vetores que representam os atributos intensidade máxima (Imáx), área total (Área) e tempo total (Ttot) e tempo da intensidade máxima (Timáx). As amostras preparadas com neotame e ciclamato sacarina 2:1 tiveram perfis sensoriais intermediários e muito próximos para o estímulo amargo. Somente para o parâmetro tempo da intensidade máxima (Timáx) que a amostra preparada com neotame não diferiu ($p > 0,05$) da amostra preparada com estévia 95%.

O gráfico da Figura 33 representa as curvas tempo-intensidade das amostras de néctar de uva para ao estímulo amargo do teste realizado com assessores não tabagistas.

Figura 33 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto amargo das amostras de néctar de uva entre assessores não tabagistas



Fonte: Próprio autor

Observado o gráfico da Figura 33 nota-se que a amostra preparada com estévia com 95% de rebaudiosídeo A foi a que mais se destacou quanto à intensidade máxima ($I_{máx}$) e duração (T_{tot}) do gosto amargo. Em seguida nota-se que a amostra preparada com neotame encontra-se numa posição intermediária para a intensidade máxima ($I_{máx}$) e duração (T_{tot}) do estímulo amargo, embora o teste de médias de Tukey tenha mostrado que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre o neotame e ciclamato/sacarina 2:1 para todos os parâmetros analisados, tendo estas amostras um perfil sensorial intermediário para este parâmetro. As curvas que representam as amostras sacarose, sucralose e aspartame foram bastante semelhantes apresentando as médias mais baixas para os parâmetros da curva tempo-intensidade para o gosto amargo, sendo estas amostras não caracterizadas por este gosto.

Os resultados da análise tempo-intensidade para o estímulo amargo do néctar de uva mostraram que a amostra preparada com estévia se destacou das demais sendo caracterizada pelo gosto amargo e sabor residual amargo.

As amostras de néctar de uva preparadas com aspartame e sucralose foram as que apresentaram perfil temporal mais próximas da amostra preparada com sacarose tanto para os gostos doce quanto amargo.

5.6.4.2 Assessores tabagistas – gosto amargo

Observando a Tabela 32 nota-se que as amostras de néctar de uva diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) quanto a todos os parâmetros avaliados da curva tempo-intensidade para o gosto amargo.

Tabela 32 - Médias das notas atribuídas pela equipe de assessores tabagistas de tempo-intensidade para o termo descritor amargor no néctar de uva para os parâmetros avaliados

Parâmetro	Sacarose	Neotame	Cicla/Sac (2:1)	Sucralose	Estévia 95%	Aspartame	DMS
Intensidade máxima (Imax)	1,83 ^c	2,70 ^{bc}	3,04 ^b	2,15 ^{bc}	4,29 ^a	2,33 ^{bc}	1,05
Tempo da int máxima (Timax)	9,59 ^b	14,82 ^a	12,61 ^{ab}	13,00 ^{ab}	14,89 ^a	13,96 ^{ab}	5,21
Área total (Area)	30,68 ^b	37,75 ^b	51,40 ^b	21,30 ^b	81,93 ^a	37,78 ^b	30,47
Tempo total (Ttot)	12,61 ^b	19,59 ^{ab}	18,05 ^{ab}	13,12 ^b	23,96 ^a	15,50 ^b	7,57

Médias marcadas com letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) pelo teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

Pode-se observar na Tabela 32 que a amostra adoçada com estévia obteve as maiores médias pra a intensidade máxima do gosto amargo (Imáx) e área total (Área) diferindo ($p \leq 0,05$) nestes parâmetros das demais amostras.

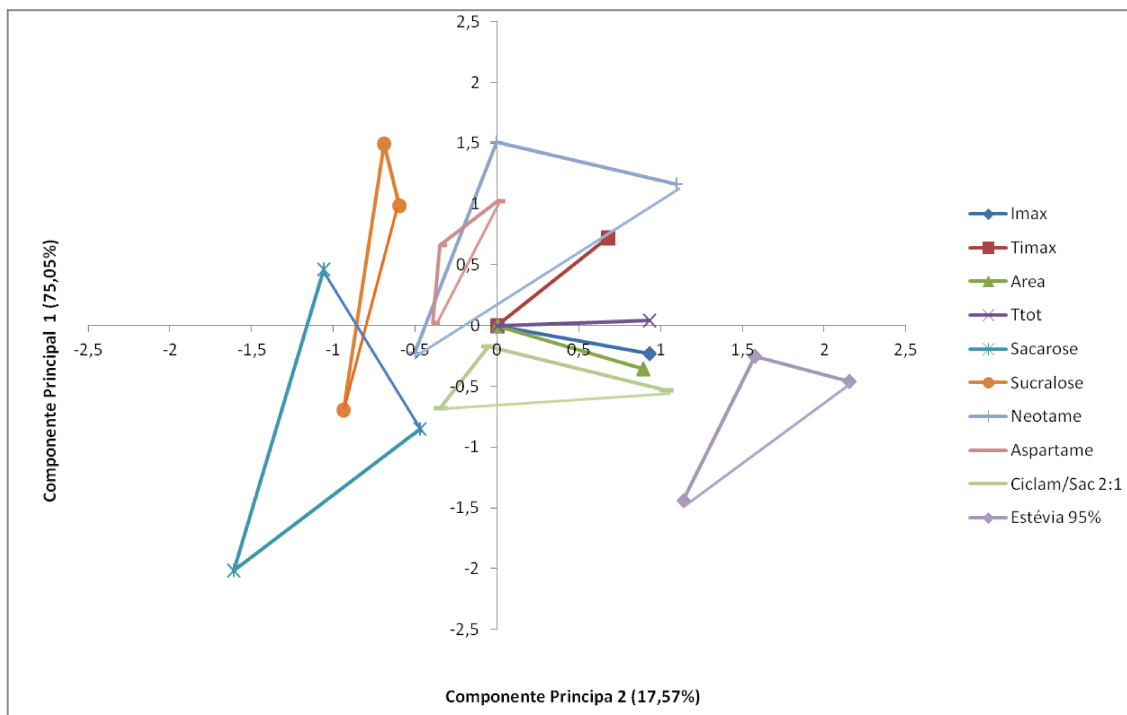
A amostra preparada com sacarose apresentou a menor média para a intensidade máxima do gosto amargo (Imáx), embora tenha diferido estatisticamente somente da amostra adoçada com ciclamato/sacarina 2:1 e estévia 95%.

Para o parâmetro tempo da intensidade máxima (Timax), a amostra preparada com estévia com 95 % de rebaudiosídeo A obteve a maior média, mas somente diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra preparada com sacarose que obteve a menor média para este atributo.

Para o tempo total do estímulo amargo (Ttot) as amostras estévia 95%, neotame e ciclamato/sacarina 2:1 tiveram as maiores médias não diferindo entre si ($p > 0,05$). O menor tempo total para o estímulo amargo foi verificado na amostra preparada com sacarose, embora esta só tenha diferido ($p \leq 0,05$) da amostra preparada com estévia 95%.

As amostras preparadas com sacarose, sucralose e aspartame não diferiram ($p > 0,05$) estatisticamente para nenhum atributo analisado indicando similaridade entre elas pra o estímulo amargo. O gráfico de componentes principais para o gosto amargo dos assessores tabagistas esta apresentado na Figura 35.

Figura 34 - Figura bidimensional da análise de componentes principais das amostras de néctar de uva para análise tempo-intensidade realizada com assessores tabagistas para o gosto amargo: CP1 x CP2



Fonte: Próprio autor

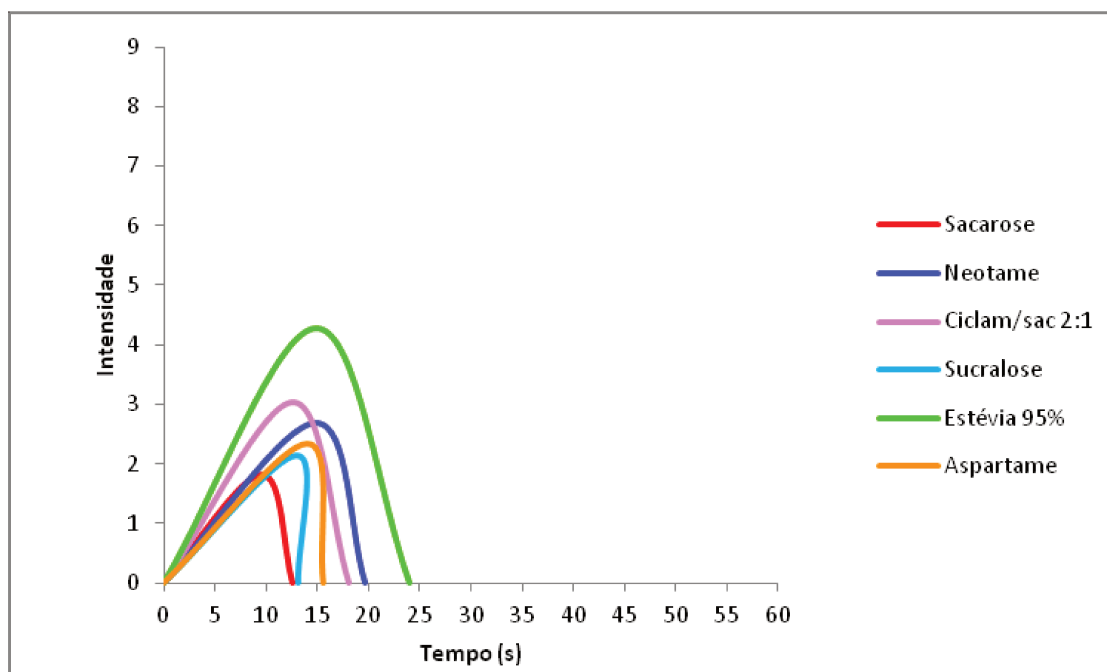
Legenda: Imáx = intensidade máxima; Timáx = tempo da intensidade máxima; Área = área total; Ttot =tempo total.

Os componentes principais 1 e 2 explicaram 92,62 % da variabilidade das amostras. O comprimento dos vetores indica que todos os parâmetros analisados influenciaram o componente principal 1 enquanto o atributo tempo da intensidade máxima (Timax) foi o que mais influenciou o componente principal 2 (Figura 34).

Ao observar a Figura 34 é possível visualizar que, assim como no teste tempo-intensidade com os assessores não tabagistas, a amostra preparada com o edulcorante estévia se destacou das demais e ficou na direção dos vetores que representam os parâmetros intensidade máxima (Imáx), área total (Área) e tempo total (Ttot) e tempo da intensidade máxima (Timáx), sendo esta amostra caracterizada também pelo amargor e gosto residual amargo.

As amostras preparadas com sacarose, sucralose e aspartame encontram-se próximas, mostrando que possuem perfil similar para o gosto amargo. Além disso, encontram-se em posição oposta aos vetores que representam os atributos da curva tempo-intensidade do estímulo amargo, não sendo estas amostras caracterizadas por este atributos. A Figura 35 representa as curvas tempo-intensidade para ao estímulo amargo do teste realizado com assessores tabagistas.

Figura 35 - Curvas tempo-intensidade relativas ao gosto amargo das amostras de néctar de uva entre assessores tabagistas



Fonte: próprio autor

Ao observar o gráfico da Figura 36 nota-se que a amostra adoçada com estévia se destacou quanto à intensidade máxima ($I_{máx}$) e duração do estímulo amargo (T_{tot}), embora o teste de médias de Tukey tenha mostrado que esta não diferiu das amostras preparadas com neotame e ciclamato/sacarina 2:1 para estes atributos.

A menor intensidade ($I_{máx}$) e duração para o gosto amargo (T_{tot}) foi verificada nas amostras preparadas com sacarose e sucralose.

As amostras preparadas com neotame, ciclamato/sacarina 2:1 e aspartame obtiveram curvas tempo-intensidade bastante semelhantes, apresentando valores de

intensidade e duração do estímulo amargo próximos, evidenciando gosto amargo e residual amargo intermediários.

5.6.5 Análise tempo-intensidade: assessores não tabagistas versus tabagistas

Ao observar as Tabelas 29, 30, 31 e 32 referentes aos testes de média de Tukey para os gostos doce e amargo realizado com assessores não tabagistas e tabagistas pode-se perceber que as médias para os parâmetros intensidade máxima ($I_{m\acute{a}x}$), tempo da intensidade máxima ($t_{i_{m\acute{a}x}}$), área total (área) e tempo total (T_{tot}) foram maiores entre os assessores tabagistas. Para verificar se as médias entre os grupos diferiram significativamente foi realizado um teste t e os resultados encontram-se nas Tabelas 33 e 34.

Observando a Tabela 33 nota-se que embora as amostras de néctar de uva preparadas com os edulcorantes neotame e estévia tenham apresentado maior intensidade e duração para o gosto doce, as médias destes não apresentaram diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre as duas equipes de assessores. Nota-se também que o tempo total de duração do gosto doce foi significativamente maior para todos edulcorantes, exceto sucralose, ($p < 0,05$) entre os assessores tabagistas. A amostra preparada com aspartame apresentou maiores médias ($p < 0,05$) para intensidade máxima ($I_{m\acute{a}x}$), área total (A_{tot}) e tempo total (T_{tot}) de para o gosto doce evidenciando que houve diferença na percepção do gosto doce para este edulcorante entre as equipes de assessores.

Para as análises tempo-intensidade do gosto amargo (Tabela 34) o teste t evidenciou que a amostra preparada com estévia se destacou quanto à intensidade e duração desse estímulo não havendo diferença estatística entre os grupos para o parâmetro intensidade máxima ($I_{m\acute{a}x}$) e tempo total (T_{tot}). Para todos os parâmetros analisados a amostra adoçada com aspartame apresentou maiores médias ($p < 0,05$) para o gosto amargo quando o teste foi realizado por assessores tabagistas.

Tabela 33 - Comparação entre as médias dos parâmetros intensidade máxima, tempo da intensidade máxima, área total e tempo total da análise tempo-intensidade para o gosto doce realizada mediante aplicação de teste t

Edulcorantes	Parâmetros tempo-intensidade gosto doce							
	Intensidade máxima		Tempo da intensidade máxima		Área total		Tempo total	
	Não tabagistas	Tabagistas	Não tabagistas	Tabagistas	Não tabagistas	Tabagistas	Não tabagistas	Tabagistas
Sacarose	5,20 ^a	6,02 ^a	14,38 ^a	14,94 ^a	64,16 ^a	116,33 ^b	22,28 ^a	30,23 ^b
Aspartame	5,82 ^a	6,69 ^b	13,74 ^a	16,41 ^a	74,62 ^a	142,84 ^b	21,23 ^a	34,64 ^b
Ciclamato/Sacarina 2:1	5,79 ^a	5,91 ^a	14,18 ^a	15,47 ^a	77,33 ^a	102,30 ^a	22,70 ^a	29,46 ^b
Sucralose	5,79 ^a	6,26 ^a	14,35 ^a	16,75 ^a	78,72 ^a	119,60 ^a	23,11 ^a	31,15 ^a
Estévia	6,34 ^a	6,85 ^a	15,22 ^a	17,14 ^a	98,49 ^a	152,24 ^b	26,75 ^a	36,47 ^b
Neotame	6,30 ^a	6,73 ^a	15,43 ^a	16,89 ^a	96,3 ^a	148,09 ^b	24,83 ^a	35,15 ^b

Fonte: próprio autor

Médias na mesma linha seguidas por letras iguais para um mesmo parâmetro não diferenciam significativamente entre si ($p > 0,05$).

Tabela 34 - Comparação entre as médias dos parâmetros intensidade máxima, tempo da intensidade máxima, área total e tempo total da análise tempo-intensidade para o gosto amargo realizada mediante aplicação de teste t

Edulcorantes	Parâmetros tempo-intensidade gosto amargo							
	Intensidade máxima		Tempo da intensidade máxima		Área total		Tempo total	
	Não tabagistas	Tabagistas	Não tabagistas	Tabagistas	Não tabagistas	Tabagistas	Não tabagistas	Tabagistas
Sacarose	1,37 ^a	1,83 ^a	7,52 ^a	9,59 ^a	12,61 ^a	30,68 ^a	7,44 ^a	12,61 ^a
Aspartame	1,16 ^a	2,33 ^b	7,99 ^a	13,96 ^b	9,72 ^a	37,78 ^b	8,94 ^a	15,50 ^b
Ciclamato/Sacarina 2:1	1,98 ^a	3,04 ^a	9,24 ^a	12,6 ^a	20,61 ^a	51,40 ^b	11,15 ^a	18,05 ^a
Sucralose	1,19 ^a	2,15 ^a	6,23 ^a	13,0 ^b	11,10 ^a	21,30 ^a	6,98 ^a	13,12 ^b
Estévia	3,24 ^a	4,29 ^a	13,06 ^a	14,89 ^a	35,91 ^a	81,93 ^b	17,48 ^a	23,96 ^a
Neotame	2,26 ^a	2,70 ^a	12,44 ^a	14,82 ^a	22,49 ^a	37,75 ^a	12,12 ^a	19,59 ^b

Fonte: próprio autor

Médias na mesma linha seguidas por letras iguais para um mesmo parâmetro não diferenciam significativamente entre si ($p > 0,05$).

5.7 Análise de Aceitação

Entre os consumidores não fumantes (n=112), 59% eram mulheres, e 41% homens. Os participantes tinham entre 18-30 (92,8%) e 31-40 anos de idade (7,2%). No grupo dos fumantes (n = 112), 37,5% eram mulheres, and 62,5% homens, e suas idades variaram de 18-30 (84,2%) e de 31-40 (15,8%). Os participantes tabagistas relataram serem fumantes há em média 8,4 anos e fumarem no momento da pesquisa, em média 9,5 cigarros por dia. Os resultados da análise de aceitação realizada com 112 consumidores não tabagistas e 112 consumidores tabagistas estão nas Tabelas 35 e 36.

Tabela 35 - Médias obtidas das notas da análise de aceitação atribuídas pelos consumidores não tabagistas (n=112) para amostras de néctar de uva

Atributos	Amostras						
	Sacarose	Neotame	Estévia	Aspartame	Cicla/Sac2:1	Sucralose	DMS
Aparência	7,30 ^a	7,39 ^a	7,27 ^a	7,35 ^a	7,32 ^a	7,44 ^a	0,27
Aroma	6,00 ^a	5,97 ^a	5,85 ^a	5,78 ^a	5,73 ^a	6,08 ^a	0,48
Sabor	5,99 ^a	5,07 ^c	4,15 ^d	5,19 ^c	5,30 ^{bc}	5,92 ^{ab}	0,64
Textura	6,48 ^{ab}	6,28 ^{ab}	5,98 ^c	6,02 ^{bc}	6,35 ^{a^{bc}}	6,60 ^a	0,46
Impressão Global	6,41 ^a	5,54 ^b	4,87 ^c	5,65 ^b	5,91 ^{ab}	6,39 ^a	0,56

Fonte: próprio autor

Médias seguidas por letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p > 0,05$) de acordo com o teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey

Tabela 36 - Médias obtidas das notas da análise de aceitação atribuídas pelos consumidores tabagistas (n=112) para amostras de néctar de uva

Atributos	Amostras						
	Sacarose	Neotame	Estévia	Aspartame	Cicla/Sac 2:1	Sucralose	DMS
Aparência	5,67 ^a	5,64 ^a	5,31 ^a	5,76 ^a	5,55 ^a	6,02 ^a	0,94
Aroma	4,67 ^a	4,80 ^a	4,30 ^a	4,63 ^a	4,64 ^a	4,92 ^a	1,03
Sabor	5,20 ^a	4,30 ^{ab}	3,92 ^b	5,01 ^{ab}	4,59 ^{ab}	4,82 ^{ab}	1,19
Textura	5,39 ^a	5,06 ^{ab}	4,61 ^b	5,45 ^a	5,27 ^a	5,15 ^{ab}	0,57
Impressão							
Global	5,34 ^a	4,45 ^b	3,65 ^c	5,02 ^{ab}	4,70 ^{ab}	4,97 ^{ab}	0,76

Médias seguidas por letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p > 0,05$) de acordo com o teste de médias de Tukey

DMS - Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de Tukey.

5.7.1 Aparência e aroma

De acordo com as Tabelas 35 e 36 não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para aparência e aroma entre as amostras de néctar de uva avaliadas tanto para consumidores tabagistas e não tabagistas.

5.7.2 Sabor

Para o atributo sabor entre os consumidores não tabagistas as amostras preparadas com sacarose e sucralose apresentaram a maior aceitação sensorial, não diferindo ($p > 0,05$) estatisticamente entre si, enquanto a menor aceitação para este atributo foi verificada na amostra adoçada com estévia que diferiu das demais amostras ($p \leq 0,05$). Já entre os tabagistas não houve diferença estatística para o sabor entre as amostras sacarose, neotame, ciclamato/sacarina 2:1, aspartame e sucralose. A amostra com a menor aceitação para o sabor foi a estévia e esta só diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) da sacarose.

Pode-se perceber que entre os tabagistas ocorreu pouca diferenciação na aceitação para o atributo sabor. A menor sensibilidade para detecção e reconhecimento de gostos básicos (*thresholds* mais elevados) entre tabagistas tem sido demonstrado em alguns estudos (GRUNBERG, 1982; REDINGTON, 1984; MELA, 1989; PERKINS et al, 1990). É possível que esta menor sensibilidade possa ter interferido na percepção de sabor e minimizado algumas diferenças entre as amostras provocadas pelos edulcorantes, levando os tabagistas a diferenciá-las menos.

5.7.3 Textura

Entre os consumidores não tabagistas para o atributo textura, as amostras preparadas com sacarose, neotame e sucralose apresentaram os maiores valores médios ($p \leq 0,05$), diferindo ($p \leq 0,05$) das amostras adoçadas com estévia, aspartame e ciclamato/sacarina 2:1. A menor média de aceitação para o atributo textura entre este grupo de consumidores foi da amostra adoçada com estévia, embora esta não tenha diferença estatística ($p > 0,05$) das amostras preparadas com aspartame e ciclamato/sacarina 2:1.

Para os consumidores tabagistas não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as médias de aceitação para o atributo textura das amostra adoçada com sacarose, neotame, aspartame, ciclamato/sacarina 2:1 e sucralose. A amostra adoçada com neotame, estévia e sucralose obtiveram as menor médias de aceitação para este atributo sem diferença estatística entre si ($p > 0,05$).

5.7.4 Impressão Global

Entre os consumidores não tabagistas não houve diferença estatística na aceitação global das amostras sacarose, ciclamato/sacarina 2:1 e sucralose, sendo estas com melhor aceitação global. Já entre os tabagistas estas três e a amostra adoçada com aspartame tiveram as melhores notas sem diferença estatística ($p > 0,05$) entre elas. A amostra com menor média de aceitação global para ambos os grupos foi aquela adoçada com estévia que diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) de todas as outras amostras. Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) na aceitação global para a sacarose, sucralose e ciclamato/sacarina

(2:1) para ambos os grupos de consumidores. Este resultado é coerente, uma vez que os resultados da ADQ (Tabela 19) mostraram que a amostra ciclamato/sacarina se diferenciou das amostras sacarose e sucralose somente pela maior presença de espuma nesta amostra, atributo que parece não ter influenciado na aceitação do consumidor. .

A menor aceitação global observada das amostras adoçadas com estévia pode ser atribuída às maiores intensidades de gosto amargo e gosto residual amargo que caracterizaram estas amostras na ADQ e que não são características sensoriais de amostras de néctar de uva. Esse resultado sugere que os tabagistas tiveram percepção para o gosto amargo semelhante aos consumidores não tabagistas.

De acordo com a Tabela 36, os resultados para os diferentes atributos avaliados pelos consumidores tabagistas apresentaram médias abaixo de seis. Numa escala hedônica de 9 pontos MUÑOZ, CIVILLE e CARR (1992) consideraram um valor de 6 como escore de aceitabilidade comercial ou limite de qualidade para um produto.

Observando as Tabelas 35 e 36 é possível verificar que as médias de aceitação para todos os atributos de todas as amostras foram mais baixas entre os tabagistas, mas não é possível afirmar se estas médias são significativamente diferentes. Para tanto um teste t foi realizado utilizando o software Microsoft Office Excel 2007. Os resultados estão apresentados na Tabela 37 e mostram que somente para o atributo sabor das amostras preparadas com estévia e aspartame não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos. Para as demais amostras e atributos foi observada diferença significativa entre as médias dos dois grupos de consumidores ($p \leq 0,05$).

A menor aceitação global dos consumidores tabagistas para o néctar de uva possivelmente está relacionada ao diminuído prazer pelo gosto doce entre este grupo de consumidores (PERKINS et al, 1990; SATO, ENDO e TOMITA, (2002). A aversão por substâncias doces entre tabagistas foi descrita por REDINGTON (1984) como um dos efeitos do tabaco na gustação, e, segundo o autor, este fato provocaria mudanças na preferência alimentar deste grupo. Redução do consumo principalmente de alimentos doces foi observada após administração de nicotina tanto em animais como em seres humanos (GRUNBERG,1982). Aumento na aceitação por alimentos doces foi verificada por RODIN (1984) em ex-tabagistas, sugerindo possível modificação na percepção dos gostos causada pela nicotina.

Tabela 37 - Comparação entre as médias das notas da análise de aceitação atribuídas pelos consumidores não tabagistas e tabagistas realizada mediante aplicação de teste t

Parâmetros	Amostras											
	Sacarose		Neotame		Estévia		Aspartame		Cicla/Sac 2:1		Sucralose	
	Não tab*	Tab*	Não tab*	Tab*	Não tab*	Tab*	Não tab*	Tab*	Não tab*	Tab*	Não tab*	Tab*
Aparência	7,30 ^a	5,67 ^b	7,39 ^a	5,64 ^b	7,27 ^a	5,31 ^b	7,35 ^a	5,76 ^b	7,32 ^a	5,55 ^b	7,44 ^a	6,02 ^b
Aroma	6,00 ^a	4,67 ^b	5,97 ^a	4,80 ^b	5,85 ^a	4,30 ^b	5,78 ^a	4,63 ^b	5,73 ^a	4,64 ^b	6,08 ^a	4,92 ^b
Sabor	5,99 ^a	5,20 ^b	5,07 ^a	4,30 ^b	4,15^a	3,92^a	5,19^a	5,01^a	5,30 ^a	4,59 ^b	5,92 ^a	4,82 ^b
Textura	6,48 ^a	5,39 ^b	6,28 ^a	5,06 ^b	5,98 ^a	4,61 ^b	6,02 ^a	5,45 ^b	6,35 ^{aa}	5,27 ^b	6,60 ^a	5,15 ^b
Impressão Global	6,41 ^a	5,34 ^b	5,54 ^a	4,45 ^b	4,87 ^a	3,65 ^b	5,65 ^a	5,02 ^b	5,91 ^a	4,70 ^b	6,39 ^a	4,97 ^b

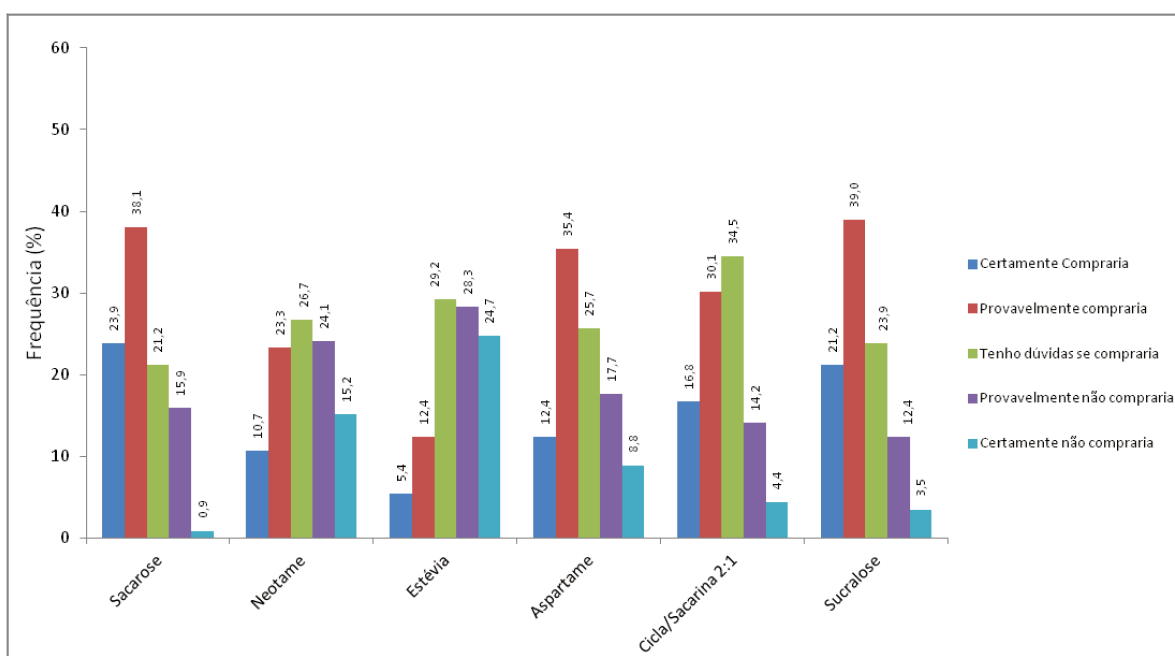
Médias seguidas por letras iguais nas linhas para um mesmo edulcorante não diferem estatisticamente entre si ($p > 0,05$) de acordo com o teste de médias de Tukey.

*Legenda: tab = tabagistas; Não tab = não tabagis

5.7.5 Intenção de compra

As Figuras 36 e 37 representam a frequência de respostas para intenção de compra nas diferentes amostras de néctar de uva entre consumidores não tabagistas (Figura 36) e tabagistas (Figura 37).

Figura 36 - Histogramas de distribuição das notas referentes à intenção de compra dos consumidores não tabagista em relação às amostras de néctar de uva



Fonte: Próprio autor

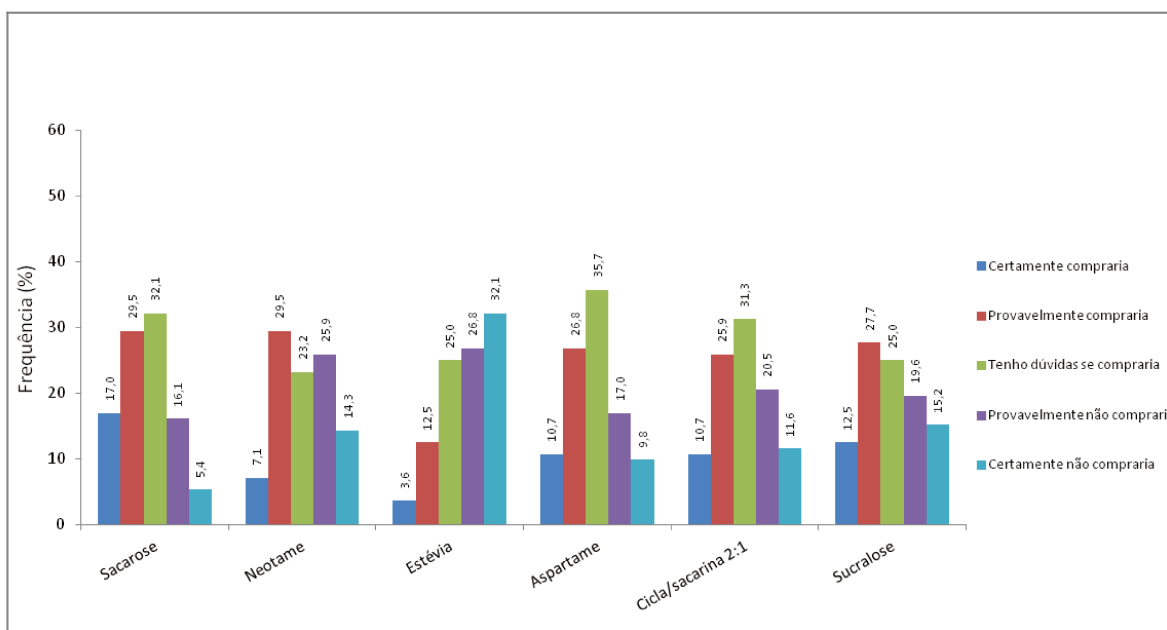
De acordo com a Figura 36, entre os consumidores não tabagistas, pode-se observar que as amostras preparadas com sacarose e sucralose apresentaram as maiores intenções positivas de compra, visto que 23,9% dos consumidores certamente comprariam e 38,1% provavelmente comprariam a amostra sacarose e 21,2% dos consumidores certamente comprariam e 39% provavelmente comprariam a amostra sucralose. Estes resultados corroboram os encontrados no teste de aceitação em relação à impressão global. A amostra ciclamato/sacarina apresentou também boa intenção positiva de compra: 46,9% dos consumidores certamente ou provavelmente a compraria.

As amostras estévia e neotame apresentaram as maiores intenções negativas de compra (soma das intenções de certamente não compraria e provavelmente não compraria), apresentando porcentagens de 53% destas intenções para a estévia e 39,3% para o neotame.

A menor frequência de respostas para intenção de compra pela amostra preparada com estévia entre os consumidores não tabagistas possivelmente está relacionada ao gosto amargo e gosto residual amargo que caracterizou esta amostra na ADQ.

BRITO e BOLINI (2008) ao avaliarem diferentes edulcorantes em néctar de goiaba verificaram maior frequência de respostas para intenção de compra positiva na amostra adicionada de sucralose enquanto a amostra preparada com estévia apresentou maior frequência de respostas para intenção de compra negativa.

Figura 37 - Histogramas de distribuição das notas referentes à intenção de compra do consumidor tabagista em relação às amostras de néctar de uva



Fonte: próprio autor

De forma semelhante aos consumidores não tabagistas, entre os tabagistas, as amostras com as maiores frequências de respostas para intenções positivas de compra foram a sacarose seguida da sucralose as quais 46,5% e 40,2% dos consumidores, respectivamente, certamente comprariam ou provavelmente comprariam essas amostras.

As intenções de compra das amostras preparadas com aspartame e ciclamato/sacarina 2:1 foram muito próximas. Percebe-se que 37,5% e 36,6% dos consumidores atribuíram às amostras aspartame e ciclamato/sacarina 2:1, respectivamente, intenção positiva de compra (soma de certamente compraria e provavelmente compraria) e 35,7% e 31,3%, respectivamente, tiveram dúvidas se as comprariam.

É interessante notar que para amostras adoçadas com sucralose, aspartame, ciclamato/sacarina 2:1 e neotame houve intenção de compra positiva (soma de certamente compraria e provavelmente compraria) próxima, possivelmente pelo fato de realmente não haver muita diferença sensorial entre elas causadas pela adição de edulcorantes. Os resultados da análise descritiva quantitativa mostraram muita semelhança no perfil sensorial destas amostras e no teste de aceitação não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre elas pra impressão global.

A amostra que apresentou menor frequência de respostas para intenção de compra entre os consumidores tabagistas foi a estévia seguida da amostra preparada com neotame. Apenas 3,6% dos consumidores tabagistas “certamente comprariam” e 12,5% “provavelmente comprariam” esta amostra. 58,9% dos consumidores “provavelmente não comprariam” ou “certamente não comprariam” esta amostra.

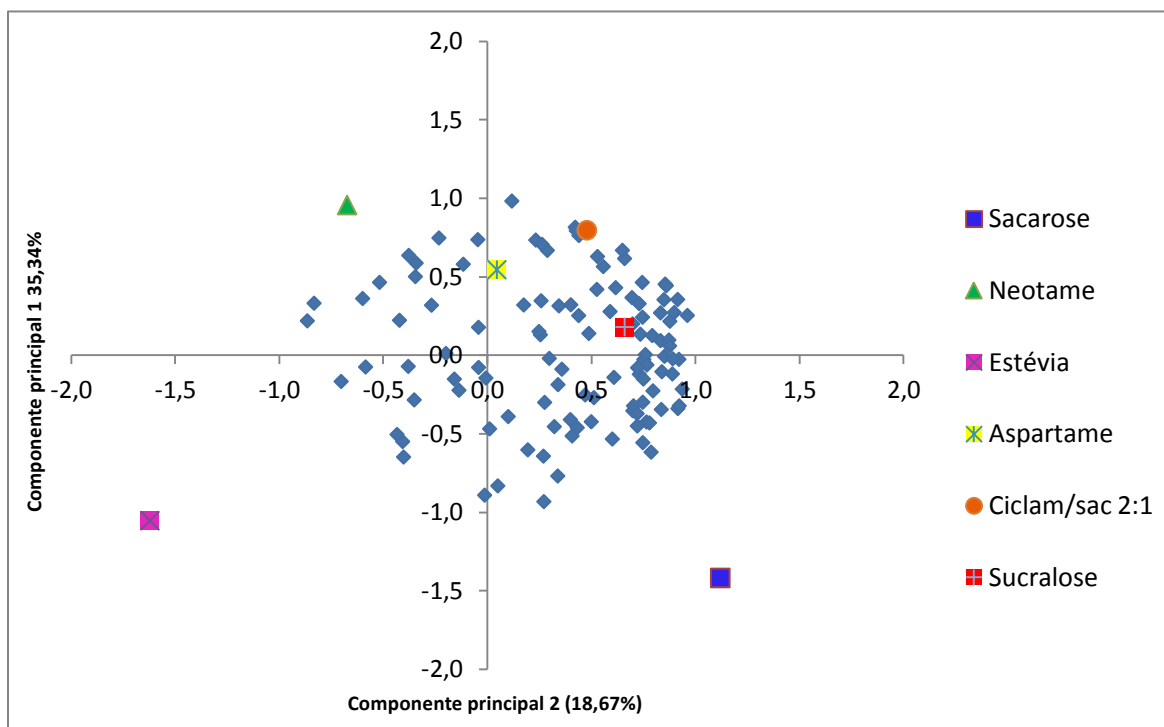
Comparando os resultados de intenção de compra entre os dois grupos de consumidores percebe-se que entre os consumidores tabagistas de maneira geral, foram menores as intenções de compra positiva e maiores as intenções negativas de compra para todas as amostras avaliadas. Esse resultado corrobora o resultado do teste de aceitação onde as médias para impressão global das amostras de néctar de uva foram significativamente menores ($p \leq 0,05$) entre os consumidores tabagistas, indicando menor aceitação pelo produto por parte destes consumidores. Uma suposta explicação para este fato pode estar relacionada a uma menor preferência alimentar por alimentos doces por parte destes consumidores, já demonstrada na literatura e discutida anteriormente.

5.7.6 Mapa de preferência interno

Os dados dos testes de aceitação relativos à impressão global foram avaliados também pela análise estatística multivariada através do mapa interno de preferência.

As Figuras 38 e 39 representam os mapas de preferência internos gerados com os dados obtidos pelo teste de aceitação de cada consumidor em relação à impressão global. Cada ponto do mapa corresponde à resposta para impressão global de um consumidor e as amostras de néctar de uva estão representadas por símbolos conforme a legenda.

Figura 38 - Figura bidimensional do mapa de preferência interno das amostras de néctar de uva referente à impressão global entre consumidores não tabagistas



Fonte: Próprio autor

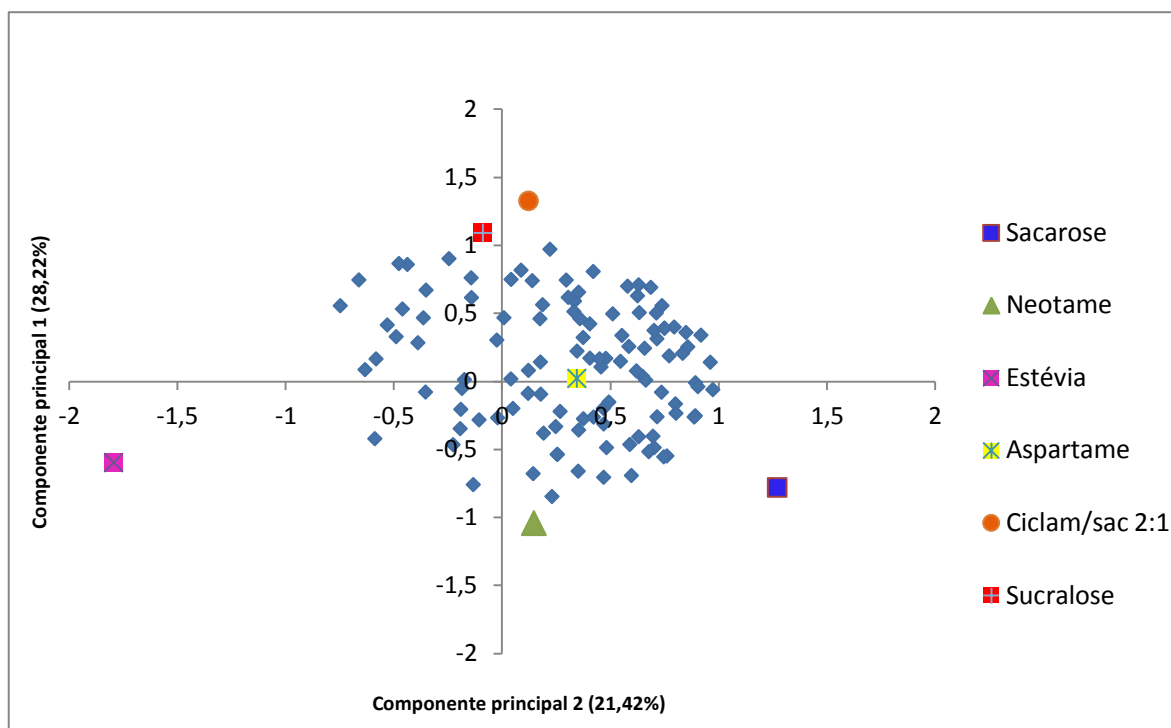
No mapa interno de preferência (Figura 38) os provadores estão localizados próximos da amostra de sua preferência. Os componentes principais 1 e 2 explicaram 54,1% da variabilidade das amostras. Esta baixa explicação pode ter ocorrido pelo fato de os consumidores terem preferido mais de uma amostra e ainda pelo fato de se tratarem de provadores não treinados. Observando o mapa de preferência interno dos consumidores não tabagistas, é possível observar que a maior parte estão concentrados próximos das amostras adoçadas com sacarose, sucralose e ciclamato/sacarina 2:1. A posição próxima no mapa destas três amostras é confirmada pelo resultado do teste Tukey (Tabela 35), onde

sucralose, sacarose foram as mais aceitas. As amostras adoçadas com neotame e aspartame apresentam posição intermediária no mapa em relação à concentração de consumidores, o que corrobora com os resultados do teste de médias de tukey (Tabela 35), onde estas amostras apresentaram médias intermediárias para aceitação.

As amostras preparadas com neotame e aspartame apresentam aceitação intermediária, encontra-se um pouco afastadas da concentração dos consumidores indicando menor aceitação. O mapa de preferência interno indica um direcionamento claro da menor aceitação dos consumidores de néctar de uva pela amostra adoçada com estévia, uma vez que esta apresenta-se bastante distante da concentração dos consumidores. Esta amostra apresentou a menor média de aceitação global no teste de médias de Tukey (Tabela 35).

DUTRA e BOLINI (2013b) relataram que no mapa de preferência interno as amostras de néctar de acerola adicionadas de sacarose, sucralose e neotame estiveram mais próximas entre si e com grande concentração de consumidores, enquanto as amostras adoçadas com as estévia contendo cada uma 40%, 60%, 80% e 95% de rebaudiosídeo A foram as menos aceitas, observando grande distância entre a concentração de consumidores e essas amostras.

Figura 39 - Figura bidimensional do mapa de preferência interno das amostras de néctar de uva referente à impressão global entre consumidores tabagistas



Fonte: Próprio autor

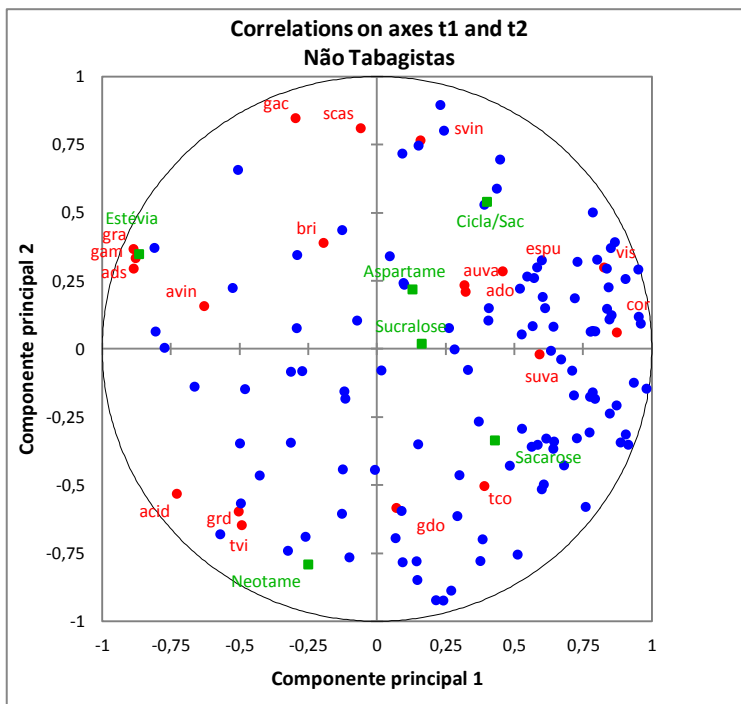
O mapa de preferência interno (Figura 39) construído a partir das notas de impressão global dos consumidores tabagistas mostrou, embora sutis, algumas diferenças do mapa interno dos consumidores não tabagistas. A aceitação das amostras entre estes consumidores sofreu menor diferença, ou seja, os consumidores estão próximos e concentrados em torno das amostras preparadas com aspartame, ciclamato/sacarina 2:1, sucralose e sacarose indicando preferência semelhante por elas. De forma semelhante aos consumidores não tabagistas, os tabagistas se encontram distantes no mapa de preferência interno da amostra preparada com estévia indicando ter sido esta, a menos aceita.

5.7.7 Mapa de preferência externo e análise de regressão por mínimos quadrados parciais

A partir dos dados da análise descritiva (ADQ) e do teste de aceitação (aceitação global) foi possível fazer sua correlação mediante a construção do mapa externo de preferência

As Figuras 40 e 41 representam o mapa externo de preferência para os consumidores não tabagistas e tabagistas, respectivamente. As amostras de néctar de uva estão representadas na cor verde, os pontos em vermelho representam os termos descritos da ADQ e os azuis os consumidores. Cada amostra é caracterizada pelos termos descritos mais próximos a elas e os consumidores por sua vez estão localizados mais próximos às amostras de sua preferência.

Figura 40 - Mapa de preferência externo para consumidores não tabagistas determinado por análise de regressão múltipla por quadrados mínimos parciais entre as médias de impressão global e termos descritores determinados na ADQ



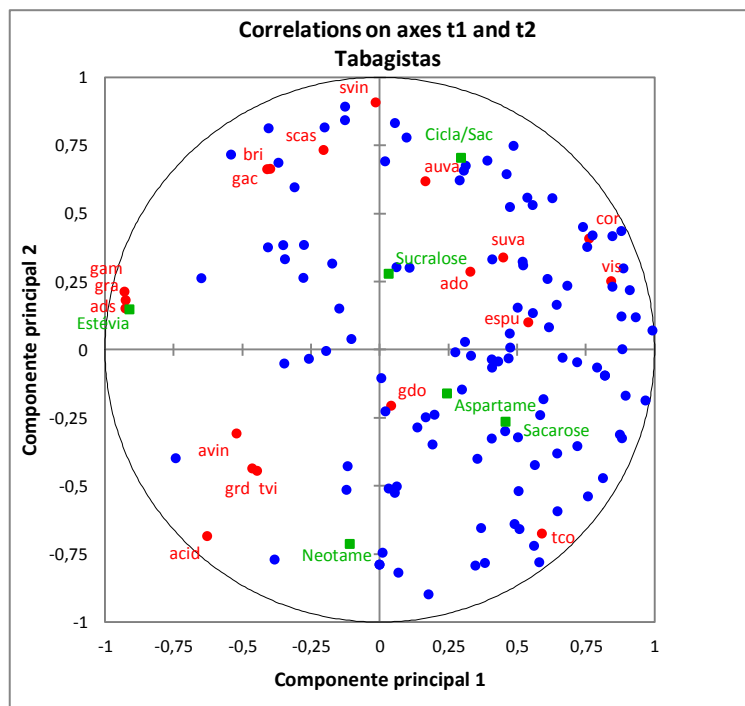
Fonte: Próprio autor

Legenda: bri = brilho; cor = cor roxa; visa = viscosidade aparente; espu = presença se espuma; auva = aroma de uva; ado = aroma doce; acid = aroma ácido; avin = aroma de vinho; ads = adstringência; gac = gosto ácido; GAMA = gosto amargo; gdo= gosto doce; gra = gosto residual amargo; grd= gosto residual doce; scas = sabor casca de uva;suva = sabor de uva; svin = sabor de vinho; tvi = viscosidade; tco = corpo.

Pode-se observar pelo mapa externo de preferência da Figura 40 que entre os consumidores não tabagistas o néctar adoçado com sacarose apresentou maior correlação com os termos descritores sabor de uva (suva) e tco (corpo) enquanto a amostra preparada com sucralose apresentou correlação também com o termo descritor sabor de uva (suva) e com os termos descritores aroma de uva (auva) e aroma doce (ado). Estas correlações sugerem que estas características podem ter influenciado para a maior aceitação dessas amostras. Embora o néctar preparado com ciclamato/sacarina 2:1 tenha tido aceitação global semelhante ($p \geq 0,05$) às amostras adoçadas com sacarose e sucralose sua proximidade no mapa aos termos descritores sabor de vinho (svin) e presença de espuma

(espu) vão corroborar com o resultado para o atributo sabor desta amostra no teste de aceitação (Tabela 35) e intenção de compra (Figura 36), onde esta amostra obteve intenção de compra intermediária). O néctar de uva adoçado com aspartame que teve aceitação intermediária foi correlacionado com os atributos aroma de uva (auva), aroma doce (ado), brilho (bri) e presença de espuma (espu). Já o néctar preparado com neotame, que também teve aceitação intermediária entre os consumidores não tabagistas foi correlacionado com os termos descritores gosto residual doce (grd), viscosidade (tvi) e aroma ácido (acid). A amostra preparada com estévia esteve próxima dos termos descritores gosto residual amargo, gosto amargo (gama), adstringência (ads) e aroma de vinho (avin), o que sugere que essas características podem ter influenciado para a menor aceitação dessa amostra.

Figura 41 - Mapa externo de preferência para consumidores tabagistas determinado por análise de regressão múltipla por quadrados mínimos parciais entre as médias de impressão global e termos descritores determinados na ADQ



Fonte: Próprio autor

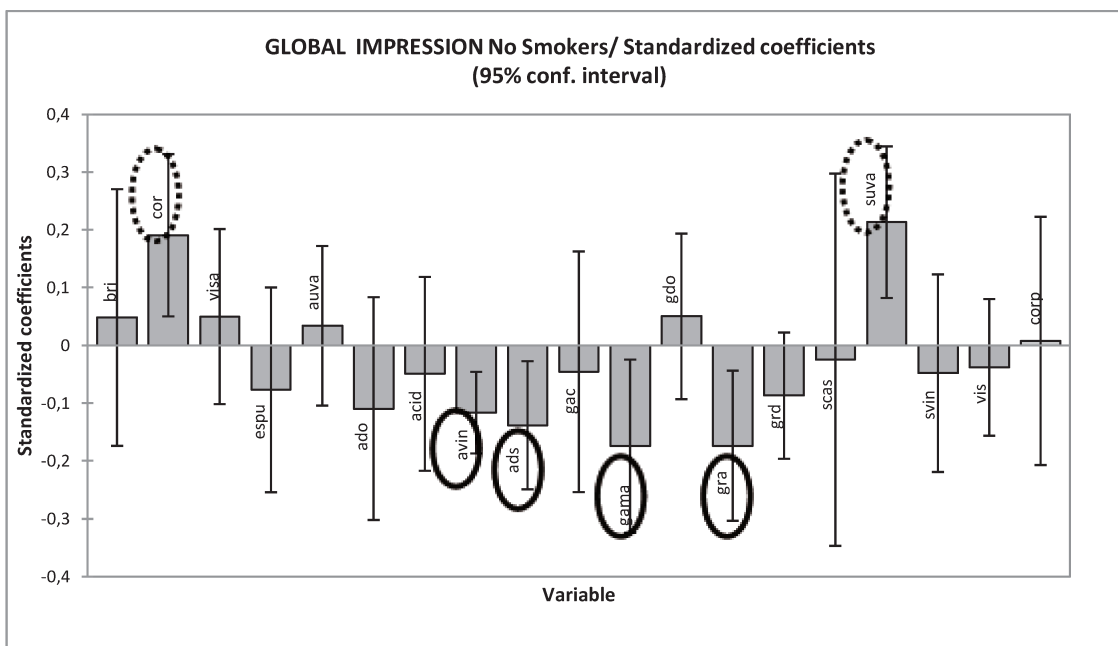
Legenda: bri = brilho; cor = cor roxa; visa = viscosidade aparente; espu = presença se espuma; auva = aroma de uva; ado = aroma doce; acid = aroma ácido; avin = aroma de vinho; ads = adstringência; gac = gosto ácido; GAMA = gosto amargo; gdo= gosto doce; gra = gosto residual amargo; grd= gosto residual doce; scas = sabor casca de uva; suva = sabor de uva; svin = sabor de vinho; tvi = viscosidade; tco = corpo.

De acordo com o mapa externo de preferência construído com os dados de aceitação dos consumidores tabagistas pode-se observar que os néctares adoçados com sacarose e aspartame apresentaram maior correlação com o termo descritor gosto doce (gdo). Pode-se observar que o néctar adoçado com sucralose esteve próximo dos termos descritores aroma doce (ado) e sabor de uva (suva) e que a amostra preparada com ciclamato/sacarina 2:1 apresentou maior correlação com o termo descritor aroma de uva (auva). O néctar preparado com neotame, que também teve aceitação intermediária entre os consumidores tabagistas foi correlacionado com os termos descritores gosto residual doce (grd), viscosidade (tvi) e aroma ácido (acid). A amostra adoçada com estévia obteve

comportamento similar para ambos os grupos de consumidores e de modo semelhante ao mapa externo do consumidores não tabagistas esteve próxima dos termos descritores gosto residual amargo, gosto amargo (gama), adstringência (ads) no mapa externo de preferência dos consumidores tabagistas.

As Figuras 42 e 43 mostram a correlação existente entre os resultados da ADQ e os dados hedônicos de impressão global do consumidor e permitem a visualização dos termos descritores que influenciam positivamente e negativamente a aceitação dos consumidores não tabagista (Figura 42) e tabagista (Figura 43) num intervalo de confiança de 95%. Esta correlação foi determinada por análise de regressão por quadrados mínimos parciais (PLS) (TENENHAUS, 2005).

Figura 42 - Direcionadores de preferência por análise de regressão por quadrados mínimos parciais. Os círculos pontilhados indicam os termos descritores significativos ($p < 0,05$) que contribuem positivamente e os círculos lisos os termos descritores que contribuem positivamente e os círculos lisos os termos descritores que contribuem negativamente para a aceitação das amostras entre consumidores não tabagistas.



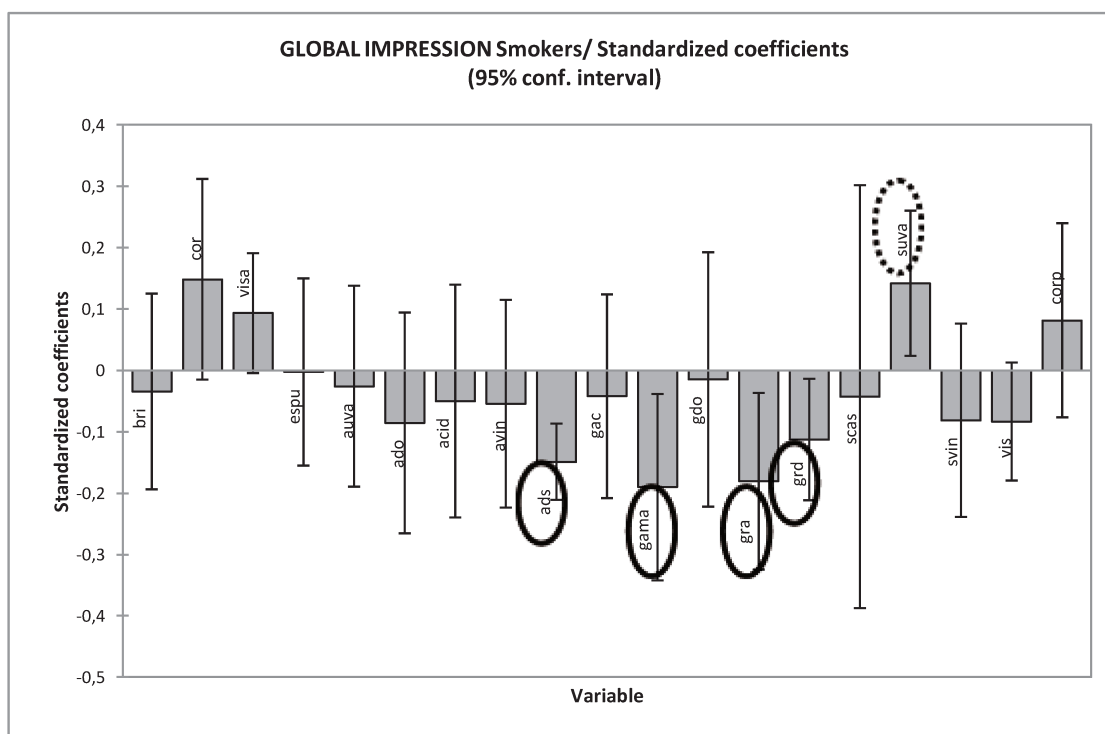
Fonte: Próprio autor

Legenda: bri = brilho; cor = cor roxa; visa = viscosidade aparente; espu = presença se espuma; auva = aroma de uva; ado = aroma doce; acid = aroma ácido; avin = aroma de vinho; ads = adstringência; gac = gosto ácido; GAMA = gosto amargo; gdo= gosto doce; gra = gosto residual amargo; grd= gosto residual doce; scas = sabor casca de uva;suva = sabor de uva; svin = sabor de vinho; vis = viscosidade; cor = corpo.

Figura 43 - Direcionadores de preferência por análise de regressão por quadrados mínimos parciais. Os círculos pontilhados indicam os termos descritores significativos ($p < 0,05$) que contribuem positivamente e os círculos lisos os termos descritores que contribuem negativamente para a aceitação das amostras entre consumidores tabagistas.

Fonte: Próprio autor

Legenda: bri = brilho; cor = cor roxa; visa = viscosidade aparente; espu = presença se espuma; auva = aroma de uva; ado = aroma doce; acid = aroma ácido; avin = aroma de vinho; ads = adstringência;



gac = gosto ácido; gama = gosto amargo; gdo= gosto doce; gra = gosto residual amargo; grd= gosto residual doce; scas = sabor casca de uva;suva = sabor de uva; svin = sabor de vinho; vis = viscosidade; cor = corpo.

Os termos descritores considerados direcionadores de preferência importantes para a aceitação do néctar de uva são representados pelas colunas localizadas na parte positiva do eixo y e foram a cor e sabor de uva entre os consumidores não tabagistas e sabor de uva entre consumidores tabagistas. As colunas localizadas na parte negativa do eixo y representam os atributos que contribuíram significativamente ($p < 0,05$) de forma negativa para a aceitação das amostras. Estes foram aroma de vinho (avin), adstringência (ads),

gosto amargo (gama) e gosto residual amargo (gra) entre não tabagistas e adstringência (ads), gosto amargo (gama), gosto residual amargo (gra) e gosto residual doce (grd) entre tabagistas. A magnitude da influência positiva ou negativa do atributo é representada pelo tamanho das colunas.

A cor é um importante parâmetro de qualidade de alimentos e influencia na percepção gustativa e aceitação de um alimento (MURRAY e BAXTER, 2003). Os pigmentos das antocianinas localizadas na casca e próximo à casca da uva são amplamente responsáveis pela cor roxa escura característica do suco e néctar de uva (MORRIS e STRIEGLER, 2005). Este foi um direcionador de preferência positivo para o néctar de uva entre os consumidores não tabagistas. Vale ressaltar que no mapa de preferência externo deste grupo de consumidores o termo descritor cor esteve localizado muito distante e em lado oposto ao néctar adoçado com estévia, indicando que a cor foi um termo descritor não correlacionado a esta amostra, o que pode ter contribuído também para sua baixa aceitação. No teste afetivo, o atributo aparência, que no caso de sucos está muito relacionada à cor, obteve médias mais elevadas entre este grupo de consumidores. GOSSINGER et al. (2008) demonstraram que a cor teve um elevado impacto na decisão de compra em néctares de morango e esta importância não sofreu variação em função da idade, gênero ou hábitos de consumo dos consumidores.

O sabor de uva foi um direcionador de preferência positivo para o néctar de uva em ambos os grupos de consumidores. Na ADQ amostra preparada com sacarose obteve o maior escore sensorial para este atributo diferindo estatisticamente ($p \leq 0.05$) da amostra estévia que obteve a menor média para o sabor de uva. Os atributos gosto amargo e gostos residuais, que caracterizaram a amostra adoçada com estévia, são indesejáveis em néctares de frutas, pois diminuem a percepção do sabor da fruta, descaracterizando o produto.

Os atributos aroma de vinho, adstringência, gosto amargo, gosto residual amargo, gosto residual doce foram direcionadores de preferência que contribuíram negativamente para a aceitação dos néctares de uva entre os consumidores tabagistas e não tabagistas.

No teste de aceitação as amostras adoçadas com estévia obtiveram as médias mais baixas para o atributo impressão global para ambos os grupos de consumidores. Os resultados da ADQ demonstram que esta amostra foi caracterizada pelo gosto amargo e gostos residuais amargo e doce, termos descritores considerados direcionadores de

preferência negativos na regressão PLS pelos consumidores. O gosto residual doce foi direcionador negativo de preferência para o néctar de uva somente entre os consumidores tabagistas. Possivelmente a persistência do gosto doce na boca tenha desagradado mais aos tabagistas em função da redução do prazer pelo gosto doce causado pelo tabaco (GRUMBERG, 1982; PERKINS et al.,1990).

O aroma de vinho foi direcionador de preferência negativo somente entre os consumidores não tabagistas. Possivelmente o aroma de uva não tenha desagradado o consumidor tabagista pelo fato de este ter tido maior dificuldade em perceber o aroma em função da menor capacidade de identificar odores por este grupo de consumidores (FRYE, SCHWARTZ e DOTY,1990; VENNEMANN, e BERGER, 2008).

6 CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados é possível concluir que:

- A quantidade de suco de uva integral considerada ideal pelo teste de determinação da diluição ideal para a elaboração do néctar de uva foi de 50%.
- A concentração de sacarose considerada ideal no néctar de uva determinada a partir do teste de aceitação com escala do ideal foi de 5,6% quando o teste foi realizado com consumidores não tabagistas e 6,7% quando o teste foi realizado com consumidores não tabagistas.
- Para promover doçura equivalente à ideal e substituir a sacarose no néctar de uva foi necessário: 0,0307 % de aspartame, 0,0199 % de ciclamato/sacarina (2:1), 0,0009% de neotame, 0,0088% de sucralose e 0,0550% de estévia no teste realizado com assessores não tabagistas e 0,0368% de aspartame, 0,0241% de ciclamato/sacarina (2:1), 0,0010% de neotame, 0,0106%de sucralose e 0,0670% de estévia no teste realizado com assessores tabagistas.
- A análise de variância mostrou que não houve diferença significativa na doçura considerada ideal pelos consumidores tabagistas e não tabagistas.
- O neotame foi o edulcorante que apresentou a maior potência edulcorante das amostras estudadas e a estévia a menor potência edulcorante.

- Os valores de potência edulcorante dos edulcorantes testados foram muito próximos para a estimativa de magnitude realizada com assessores não tabagistas e tabagistas. Somente o neotame apresentou potência edulcorante superior no teste realizado por tabagistas em relação ao teste realizado por não tabagistas. Possivelmente o gosto residual doce observado nesta amostra na análise descritiva quantitativa tenha influenciado os tabagistas a perceberem mais sua doçura em função da sua menor preferência pelo gosto doce relatado na literatura.
- Dezenove termos descritores foram utilizados para descrever as amostras de néctar de uva, mas as amostras diferenciaram em apenas seis destes termos: gosto doce, gosto residual doce, gosto amargo, gosto residual amargo, presença de espuma e sabor de uva. A amostra preparada com estévia foi caracterizada principalmente pelo seu gosto doce, gosto amargo e gosto residual amargo. A amostra preparada com neotame se destacou pelo gosto residual doce.
- A amostra que apresentou maior média para sabor de uva foi a amostra adoçada com sacarose, mas esta só diferiu significativamente da amostra adoçada com estévia.
- A análise descritiva quantitativa mostrou que a amostra de néctar de uva adoçada com sucralose apresentou perfil sensorial muito similar ao néctar adoçado com sacarose, sendo o edulcorante mais indicado para substituí-la na elaboração de néctar de uva *light*.
- A análise de aceitação mostrou que entre os consumidores não tabagistas as amostras sacarose, sucralose e ciclamato/sacarina (2:1) foram as mais bem aceitas enquanto entre os tabagistas, além destas três, o aspartame obteve a mesma aceitação.
- Todas as amostras estudadas tiveram menor aceitação entre os consumidores tabagistas possivelmente pelo fato de o tabagismo influenciar na aceitação e preferência alimentar dos mesmos, uma vez que a literatura mostra sua menor preferência pelo gosto doce.
- Comparando as curvas tempo-intensidade relativas ao gosto doce para as duas equipes de assessores observou-se que entre os não tabagistas as amostras adoçadas com neotame e estévia apresentaram as maiores médias de intensidade máxima e duração desse gosto, enquanto que para os tabagistas essa diferenciação foi menor tendo as

amostras neotame, estévia, sucralose e aspartame as maiores médias de intensidade máxima e duração do gosto doce não diferindo estatisticamente ($p \geq 0,05$) entre si.

- Na análise tempo-intensidade para o gosto amargo a amostra preparada com estévia se destacou quanto à intensidade máxima e duração desse estímulo não havendo diferença estatística entre os grupos para o parâmetro intensidade máxima ($I_{máx}$) e tempo total (T_{tot}).
- Os principais atributos para a aceitação do néctar de uva foram a cor do néctar e o sabor de uva, enquanto a adstringência, aroma de uva, gosto amargo, e o gostos residual amargo e doce foram direcionadores de rejeição.
- A partir da análise dos testes sensoriais realizados a amostra adoçada com sucralose foi a que mais se aproximou da amostra adoçada com sacarose o que indica ser a sucralose o edulcorante que pode mais apropriadamente substituir a sacarose no néctar de uva.

7 REFERÊNCIAS

ABIAD – Associação Brasileira das Industrias de Alimentos Dieteticos e para Fins Especiais. **Tendências do mercado de alimentos – Relatório 2010**. Disponível em: <<http://www.abiad.org.br/images/conteudo/estudos>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. **Dados de mercado 2011**. Disponível em <<http://abir.org.br/2011/10/24/dados-de-mercado-2011/>>. Acesso em 07 nov. 2012.

ACNIELSEN. **Alimentos & Bebidas**. Relatório Executivo de Notícias, 2004.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. **Journal American Dietetic Association**, v.104, p.255-275, 2004.

ALBANES, D.; JONES, Y.; MICOZZI, M. S.; MATTSON, M. E. Associations between smoking and body weight in the U.S. population. **American Journal of Public Health** v.77, p. 439 444, 1987.

ALTSCHUL, A.M. Low calorie foods. **Food Technology**, Chicago, v.43, n.4, p.113-125, 1989.

ALVES L.R. **Direcionadores de preferência para néctares de uva comerciais tradicionais e “lights” utilizando Regressão por Mínimos Quadrados Parciais. 2008**. 70p. Dissertação. (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

AMERINE, M. A.; PANGBORN, R. M.; ROESSLER, E. B. **Principles of Sensory Evaluation of Food**, Academic Press, New York, NY. 1965, 602p..

AMERINE, M.A.; BERG,H.W.; KUNKEE, R.E. *et al.* (1980). **The Tecnology of Wine Making**, 4TH Edn, Westport CT: AVI.

ANDERSON G. H, FOREYT J, SIGMAN-GRANT M, ALLISON DB. The Use of Low-Calorie Sweeteners by Adults: Impact on Weight Management. **The Journal of Nutrition** .Supplement: Low-Calorie Sweeteners. Appetite and Weight Control—What the Science Tells Us, 2012.

ANONYMOUS. Meosugar—a fructo-oligosaccharide nonnutritive sweetener. **Nutrition Review** v. 43, p.155-157, 1985.

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

ARRUDA, J. G. F.; MARTINS, A. T.; AZOUBEL, R. Ciclamato de sodio e rim fetal. **Revista Brasileira de Saúde Materna Infantil**, v. 3, p. 147-150, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Teste de sensibilidade em análise sensorial**. NBR 13172: 3p, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12995: **Teste triangular em análise sensorial de alimentos e bebidas**. 5 p, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13088: **Teste de comparação pareada em análise sensorial de alimentos e bebidas**. 7 p, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14140: **Análise sensorial. Teste de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)**. 5 p, 1998.

BAKAL, A. I. Saccharin functionality and Safety. **Food Technology**, Chicago, v.41, p. 117-118, 1987.

BARBOSA, P.B.F. Efeito do edulcorante no perfil sensorial e na aceitação de iogurte natural desnatado batido (*diet*). 2009. Dissertação (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2009, 125p.

BELL, L.; LABUZA, T. Aspartame degradation kinetics as affected by pH in intermediate and low moisture food systems. **Journal of Food Science**. n. 56, v. 1, p. 17–20, 1991.

BLACKBURN, G.L.; KANDERS, B.S.; LAVIN, P.T.; KELLER, S.D.; WHATLEY, J. The effect of aspartame as part of a multidisciplinary weight-control program on short- and long term control of body weight. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 65, p.409–18, 1997.

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.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Decreto nº 2314, de 04 de setembro de 1997. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/2314_97.htm>. Acesso em 19 ago. 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº18 de 24 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 Acesso em 20 set. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ Ministério da Saúde. Portaria n. 318 de 24 de novembro de 1995. **Aprova o uso de Sucralose com a função de edulcorante em alimentos e bebidas**. Diário Oficial da União, Brasília, 1995.

BRASIL. Instrução Normativa nº 01, de 07 de junho de 2000. **Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

BRASIL. Instrução Normativa SDA, nº 30 de 27 de setembro de 1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para a bebida dietética e a de baixa caloria**. Diário Oficial da União, Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 55, de 27 de julho de 2004. **Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade de vinho e dos derivados da uva e do vinho.** Diário Oficial da União, Brasília, 2004.

Disponível em: www.agricultura.gov.br . Acesso em 01 mai. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 14 de julho de 2009. **Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 jun. 2009, Seção 1, p. 20-29.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42, DE 11 DE SETEMBRO DE 2013. Disponível em < http://www.lex.com.br/legis_24833424_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_42_DE_11_DE_SETEMBRO_DE_2013.aspx> Acesso em 12 dez.2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produtos Vegetais. **Complementação de padrões de identidade e qualidade para suco, refresco e refrigerante de uva.** Brasília, 1974. 29p.

BRITO, C. A. K., BOLINI, H. M. A. Sensory Profile of Sweeteners in Guava Nectar **Alimentos e Nutrição (UNESP. Marília)**. v. 20, p. 561-572. 2010.

BUTCHKO, H.H.; STARGELY, W.W. Aspartame: Scientific Evaluation in the Postmarketing Period. **Regulatory Toxicology and Pharmacology** . v. 34, p.221–233, 2001.

CADENA RS, CRUZ AG, NETTO RR, CASTRO WF, FARIA JAF, BOLINI HMA. Sensory Profile And Physicochemical Characteristics Of Mango Nectar Sweetened With High Intensity Sweeteners Throughout Storage Time. **Food Research International**. 2013. doi: 10.1016/j.foodres.2013.10.012

CADENA, R. S., e 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. doi:10.1111/j.1365-2621.2011.02932.x

CAMPOS, M. B. Sucralose: A Revolução em Adoçantes, **Food Ingredients**, n.19, v.4, 2002.

CAPITÁN VALLVEY, L.F. **Intense Sweeteners in Handbook of Food Analysis**, 2ª ed., volumen 2, cap. 43, pp. 1643-1739. Editor Leo M.L. Nollet. Marcel Dekker Inc., New York. 2004, ISBN 0-8247-5038-pp

CARDELLO, H. M. A. B.; DA SILVA, M. A. A.; DAMASIO, M. H. Measurement of the relative sweetness of stevia extract, aspartame and cyclamate/saccharin blend as compared to sucrose at different concentrations. **Plant Food for Human Nutrition**, v.54, p.119-130, 1999a.

CARDELLO, H.M.A.B. **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. 237p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CARDOSO, J. M. P.; BOLINI, H.M.A. Descriptive profile of peach nectar sweetened with sucrose and different sweeteners. **Journal of Sensory Studies**. V. 23, p. 804-816, 2008.

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**. 2007.185p. Dissertação (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

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. doi:10.1016/j.foodres.2007.08.004

CARDOSO, J. M. P.; CARDELLO, H. M. A. Potencia edulcorante, doçura equivalente e aceitação de diferentes edulcorantes em bebida preparada com erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST. HIL.) em pó solúvel, quando servida quente.. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p. 191-197, 2003.

CARROL, J.D. **Individual differences and multidimensional scaling**. In: SHEPARD, R.D.; ROMNEY, A.K.; NERLOVE, S.B. (Ed.) *Multidimensional Scaling: theory and applications in the behavioral sciences*. New York: Seminar Press, 1972.v.1, p. 22-41. (Symposium Series 836).

CARVALHO, J. M.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. n.25, v.4, p. 813-818, out.-dez.; 2005.

CATALUÑA, E. **As uvas e os vinhos**. 2. ed. São Paulo: Globo, 207 p, 1988.

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 Adocado com Sacarose, Mistura Ciclamato/Sacarina 2:1, Aspartame, Sucralose e Estévia. **Boletim CEPPA**, v.23, n.2, p.361–382, 2005.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION - Joint FAO/WHO Committet on Food Additives. **Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios** CODEX STAN 192-2007. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/CXS_192s.pdf>. Acesso em: 10 de jun. 2014.

COIMBRA, S.R. The action of red wine and purple grape juice on vascular reactivity is independent of plasma lipids in hypercholesterolemic patients. **Brazilian Journal Of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto , v. 38, n. 9, 2005 .

CDCP Centers for Disease Control and Prevention. Annual smoking-attributable mortality, years of potential life lost, and productivity losses—United States, 2000– 2004. **Morbidity and Mortality Weekly Report**. n. 57, v. 45, p. 1226–8, 2008.

- CRAMER, B.; IKAN, R. Progress in the chemistry and properties of rebaudiosides. In: Grenby T.H., editor. **Developments in sweeteners** New York: Elsevier. pp 45–48, 1987.
- CRUZ, M. J. S.; MARTÍNEZ, C.; HOUGH, G. Descriptive analysis, consumer clusters and preference mapping of commercial mayonnaise in Argentina. **Journal of Sensory Studies**, v. 17, n. 4, p. 309-325, 2002.
- DAMASIO, M.H., COSTELL, E. Analisis sensorial descriptivo: Generacion de descriptores y seleccion de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 31/2, p. 165-178, 1991.
- 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.
- DIJKSTERHUIS, G. B.; PIGGOTT, J. R. Dynamic methods of sensory analysis. 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.
- DUTCOSKY, S. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3 ed Curitiba:Ed. Champagnat, 2011.
- DUTRA M.B.L BOLINI, H.M.A. Acerola nectar sweetened with different sweeteners: ideal and equivalent sweetness. **CyTA - Journal of Food**, 2013a.
DOI:<http://dx.doi.org/10.1080/19476337.2013.847866>
- DUTRA M.B.L BOLINI, H.M.A. Sensory and physicochemical evaluation of acerola néctar sweetened with sucrose and different sweeteners. **Food Science and Technology (Campinas)**, v.33, n.4,p. 612-618, 2013b.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA. **Atuação do Brasil no mercado vitivinícola mundial, 2008**. Disponível em :
<http://www.cnpqv.embrapa.br/publica/artigos>. Acesso em: mar. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Uva e Vinho*, 2006. Disponível em: < <http://www.cnpuv.embrapa.br/>> Acessado em: 05 jan.2009.

Food and Drug Administration - FDA. "**Food additives permitted for direct addition to food for human consumption**". Final rule. Federal Register,1998.

FIGUEIRA, R.; NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G.; DUCATTI, C.; QUEIROZZ, E. C.; PEREIRA, A. G. S. Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 267-272, 2010.

FREITAS, M.L. **Néctar de pitanga preparado com diferentes edulcorantes: determinação do perfil sensorial e estudos com consumidores**. 2013. 141p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FREITAS, M. L.; DUTRA, M. B.L.; BOLINI, H. M. A.. Development of pitanga nectar with different sweeteners by sensory analysis: ideal pulp dilution, ideal sweetness, and sweetness equivalence. **Food Science and Technology (Campinas)**, v.34, n. (1),p. 174-180, 2014.

FREMONT, L.Biological effects of resveratrol. **Life Sciences**, v 66, p 663-673, 2000.

FREIRE, R. M. L. **Estudo da estabilidade térmica de adoçantes naturais e artificiais**. 2010. 130f. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

FRYE, R.E.; SCHWARTZ, B.S.; DOTY, R.L. Dose-related effects of cigarette smoking on olfactory function. **JAMA**. n .263, v.9, p.1233-36, 1990.

GANONG, W.F. **Review of Medical Physiology**. 17th Edition, New Jersey, Prentice-Hall International Inc., p. 167-173, 1995.

GOLLÜCKE, A.P.B. **Polifenóis em sucos de uva: investigação sobre a estabilidade durante o processo e armazenamento**. 2007. 582 f. (Doutorado em Alimentos e Nutrição). Universidade estadual de Campinas, UNICAMP.

GÖSSINGER M F, MAYER N, RADOCHA M, HÖFLER A, BONER E, GROLL E, NOSKO R, BAUER AND E. BERGHOFER. Consumer's colour acceptance of strawberry nectars from puree. **Journal of Sensory Studies**. n. 24, p. 78-92, 2008.

GOYAL SK, SAMSHER, GOYAL RK. Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: a review. **International Journal of Food Science and Nutrition**. n.61, v. 1, p.1-10, 2010.

GRICE, H.C.; GOLDSMITH, L. A. Sucralose: An Overview of the Toxicity **Data Food and Chemical Toxicology** n.38, Suppl. 2 p. S1±S6, 2000.

GROTZ, V.L, MOLINARY,S.; PETERSON, R.C.;QUINLAN, M. E., RICHARD, R. **Sucralose**. In: *Alternative Sweeteners*. (Eds. L. Nabors) 3rd ed. Marcel Dekker: New York, NY, **2001**.

GRUNBERG, NE. The effects of nicotine and cigarette smoking on food consumption and taste preferences. **Addictive Behaviors**. n.7, p. 317–331, 1982.

HENRIQUES, A. A.;VARGAS, F. A.; PRADO, C. B. M.; BARRETO, S. S. M. Implicações do fumo na gustação e na olfação - revisando o tema. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. Porto Alegre, v.66, n.5, p.521-526, 2000.

HOMLER, B. E. 1984. Aspartame; implications for the food scientist. In: *Aspartame, Physiology na Biochemistry*, Stegink, L. D., Filer, L. J. (Eds.). Marcel Dekker: New York, pp. 247–262.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA –Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>> Acessado em: 05 jan. 2014.

INDIRA M. **Smoking, Diet and Health**. **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**. **2ª ed.** , 2003, p.5316-5321.

ISO 5492. **Sensory analysis-vocabulary; analyse sensorielle-vocabulaire**, International Organization for Standardization, 1992.

JACKSON, R.S. **Wine Science**. Academic Press:San Diego, CA., 2000.

JANG, M.; CAI, L.; UDEANI O. G.; SLOWING, K. V.; THOMAS, C. F.; BEECHER, C. W. W.; FONG, H. H. S.; FARNSWORTH, N. R.; KINGHORN, A. D.; MEHTA, R. G.; MOON, R. C.; PEZZUTO, J. M. Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derivated from grapes. **Science**. v. 275, n. 5297, p. 218-220, 1997.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). **Toxicological Evaluation of Certain Food Additives. Twenty-fifth Meeting of JECFA**. WHO Food Additives Series, n.16, p.27, 1981. Disponível em: <<http://jecfa.ilsa.org>>. Acesso em 11 jun. 2014.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). **Toxicological Evaluation of Certain Food additives. Twenty-sixth Meeting of JECFA**. WHO Food Additives Series, n.17, p.66, 1982. Disponível em: <<http://jecfa.ilsa.org>>. Acesso em 15 jun. 2014.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). **Toxicological Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Thirtyseventh Meeting of JECFA**. WHO Food Additives Series, n.28, p.219, 1991. Disponível em: <<http://jecfa.ilsa.org>>. Acesso em 10 jun. 2014.

JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA). **Toxicological Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Forty-first Meeting of JECFA**. WHO Food Additives Series, n.32, p.105, 1993. Disponível em: <<http://jecfa.ilsa.org>>. Acesso em 19 jun. 2014.

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>. Acesso em 10 jun. 2014.

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 11 jun. 2014.

KELLING, S. T.; HALPERN, P. B. Taste flashes: reaction times, intensity, and quality. **Science**, v.219, p.412-422, 1983.

KING, B. M.; ARENTS, P.; DUINEVELD, C. A. A. A comparison of aspartame and sucrose with respect to carryover effects in yogurt. **Food Quality and Preference**, v.14, p. 75-81, 2003.

KING, R.E., BOMSER, J.A., MIN, D.B., 2006. **Bioactivity of resveratrol** **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v 5, p 65–70, 2006.

KINGHORN, A.D. Overview. In: Kinghorn, A.D. (Ed.), **Stevia: The Genus Stevia** Taylor and Francis Inc., London, England, pp. 1–17, 2002.

KOBAYASHI M, HORIKAWA S, DEGRANDI IH, VENO J, NIJISUHASI H.. Fates of stevia. **Phytochemistry**. v. 16, p. 1405–1407, 1977.

KOHDA H, KASAI R, YAMASAKI K, MURAKAMI K, TANAKA P. Stevioidesides from *Stevia rebaudiana* Bertoni **Phytochemistry**. v.15, p.981–982, 1976.

KONSTANTINIDIS I, CHATZIAVRAMIDIS A, PRINTZA A, METAXAS S, KONSTANTINIDIS J. Effects of smoking on taste: assessment with contact endoscopy and taste strips. **Laryngoscope**. n. 120, v.10, p.1958–1963, 2010.

KRUT, LH, PERRIN, MJ, BRONTE-STEWART, B .Taste perception in smokers and non-smokers. **Brazilian Medical Journal** . v.1, p. 384-387, 1961.

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. 827 p.

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.

LLAMAS, N. E.; DI NEZIO, M. S.; PALOMEQUE, M. E.; BAND, B. S. F. Automated turbidimetric determination of cyclamate in low calorie soft drinks and sweeteners without pre-treatment. **Analytica Chimica Acta**, v. 539, p. 301-304, 2005.

MACFIE, H J.H. Assessment of the sensory properties of food. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, 129-148, 1989.

MARCELLINI, P. S.; CHAINHO, T. F.; BOLINI, H. M. A. Doçura ideal e análise de aceitação de suco de abacaxi concentrado reconstituído adoçado com diferentes edulcorantes e sacarose. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, p. 177-182, 2005.

MARCELLINI ,P.S., DELIZA, R.; BOLINI, H. M. A. Caracterização sensorial de suco de abacaxi concentrado, reconstituídos e adoçado com diferentes edulcorantes e sacarose. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n.2, p. 143-150, abr/jun, 2006.

MARKAKIS, P. **Anthocyanins as Food Colors.** New York: Academic Press, 1982.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura.** , v. 24, p. 138-141, 2002.

MATULIONIS DH. **Ultrastructure of olfactory epithelia in mice after smoke exposure in mice after smoke exposure.** *Annals of Ophthalmology.* **83**, p. 192-201, 1974.

MATULIONIS, D. Ultrastruture of olfactory epithelia in mice after smoke exposure. *Annals of otology, rhinology, and laryngology* n. 83, v.2, p. 192-201, 1974.

- MAYHEW, DA; MEYERS BI, STARGEL WW, COMERS CP, ANDRESS SE, BUTCHKO HH. Neotame. In: **Alternative Sweeteners**. (Eds Lyn O'Brien Nabors).4ed. Marcel Dekker: New York, NY, 2011, pp:134-149.
- MCGOWAN, B. A.; LEE, S. Y. Comparison of Methods to Analyze Time–Intensity Curves in a Corn Zein Chewing Gum Study. **Food Quality and Preference**, v.17, n.3-4, p.296–306, 2006.
- MEILGAARD, M.C.; CIVILLE, G.; CARR, T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3ed, Boca Raton: NewYork: 387p., 2004.
- MELA, D.J. Gustatory function and dietary habits in users and nonusers of smokeless tobacco. **American Journal Clinical Nutrition**. v.49, p.482–489, 1989.
- MELLO, L. M. R. de. **Atuação do Brasil no Mercado Vitivinícola Mundial – panorama 2010**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. Disponível em:<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/mercextvit2010.pdf> Acesso em 9 set. 2013.
- MELO, L. L. M. M.; BOLINI, H. M. A.; EFRAIN, P. Sensory profile. acceptability. and their relationship for diabetic/reduced calorie chocolates. **Food Quality and Preference**. v. 20, p. 138-143, 2009.
- MINIM, V.P.R.; DELLA LUCIA, S.M.; CARNEIRO, J.D.S. Análise sensorial de alimentos. In: MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. 1ª ed, Editora UFV: Viçosa. p.14-49, 2006.
- 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. 215–255, 2010. doi:10.1111/j.1745 459X.2010.00275.x
- MORRIS, J.R.; STRIEGLER, K. Grape juice: factors that influence quality, processing technology, and economics. In: SomogiLP, BarrettDM, HuigYH, *editors*. **Processing**

fruits: Science and technology. Vol. 2. Technomic Publishing Co.: Lancaster , Pa., 2005.
p. 197–234.

MOSKOWITZ, H. R. Ratio scales of sugar sweetness. *Perception, & Psychophysics*, v.7,
p.315- 320, 1970.

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

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

MULLINGS EL, DONALDSON LF, MELICHAR JK, MUNAFÒ MR. Effects of acute
abstinence and nicotine administration on taste perception in cigarette smokers. *J*
Psychopharmacol (Oxford). v. 24, p. 1709–1715, 2010.

MUÑOZ, A.M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation in Quality Control.**
New York: Van Nostrand Reinhold, 1992, 240p.

MURRAY, JM; BAXTER, IA. Sensory evaluation/food acceptability and sensory
evaluation. **Encyclopedia of food science and nutrition** 2nd edt. Academic
Press,:Amsterdam , The Netherlands, 2003.

NABORS, L. O. **Alternative sweeteners.** New York: Marcel Dekker, Inc, 2001.

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

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS.. **Classificação Estatística
Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – Décima Revisão-** (CID
10). Traduzido pela Faculdade de Saúde Pública de São Paulo - Centro Colaborador da
OMS para Classificação de Doenças em Português - 4a ed – São Paulo: Editora da
Universidade de São Paulo, 1997.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, **Guías para el Control y Monitoreo de la Epidemia Tabáquica**, 1995.

PEPINO, M. Y.; MENNELLA, J. A. Effects of cigarette smoking and family history of alcoholism on sweet taste perception and food cravings in women. **Alcoholism: Clinical and Experimental Research**. v. 31, p. 1891-1899, 2007.

PERKINS KA, EPSTEIN LH, STILLER RL, FEMSTROM MH, SEXTON JE, JACOB RG. Perception and hedonics of sweet and fat taste in smokers and nonsmokers following nicotine intake. **Pharmacology Biochemistry & Behavior**. v.3, p. :671-676, 1990.

PINTO, M. C.; GARCÍA-BARRADO, J. A.; MACÍAS, P. Resveratrol is a Potent Inhibitor of the Dioxygenase Activity of Lipooxygenase. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** , v. 47, p..4842-4846, 1999.

PINHEIRO, M. V.; OLIVEIRA, M. N.; PENNA, A. L. B.; TAMINE, A. Y. The effect of different sweeteners in low-calorie yogurts – a review. **International Journal of Dairy Technology**, v. 58, p. 193-199, 2005.

PÓL, J.; HOHNOVÁ, B.; HYÖTYLÄINEN, T. Characterization of Stevia rebaudiana by comprehensive two-dimensional liquid chromatography time-of-flight mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, v. 1150, p. 85–92, 2007.

PORTMANN, M.O.; KILCAST, D. Psychophysical characterization of new sweeteners of commercial importance for the EC food industry. **Food Chemistry**, v. 56, p. 291–302, 1996.

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.

RATNA, W. N.; SIMONELLI J. A. The action of dietary phytochemicals quercetin, catechin, resveratrol and na-ringenin on estrogen-mediated gene expression **Life Sciences**. v. 70, p. 1577-1589, 2002.

- RAVEN, P.H., EVERT, R.F.;EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, 6^a. ed. Coord. Trad. J.E.Kraus. Editora Guanabara Koogan:Rio de Janeiro., 2001.
- REDINGTON, K Taste differences between cigarette smokers and nonsmokers. **Pharmacology Biochemistry & Behavior**. v.21, p. 203–2081984.
- RIBÉREAU-GAYON, Pascal et al. **Tratado de Enologia: Microbiologia del vino Vinificaciones**. Paris: Dunod, 1998, 654p.
- RIZZON, L. A. E MIELLE A. Analytical characteristics and discrimination of Brazilian commercial grape juice, nectar, and beverage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, n. 32,v.1,p. 93-97, jan.-mar, 2012.
- RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 36, n. 2, p. 689-692, 2006.
- RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. (Documentos, 21).
- RODIN, J .Weight change following smoking cessation: the role of food intake and exercise. **Addictive Behaviors**, v.12, p. 303–317, 1987.
- ROMERO-PÉREZ, A.I.; IBERN-GÓMES, M.; LAMUELA-RAVENTÓS, R.M.; TORRE-BORONAT, M.C. Piceid, the major resveratrol derivative in grape juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**., v. 47, p. 1533-1536, 1999.
- ROSEMBERG, J. **Pandemia do tabagismo** – Enfoques Históricos e Atuais São Paulo – SES, 2002.
- SALMINEN, S. e A. HALIKAINEN. **Sweeteners**. In: Food Additives. ed. A. L. Bransen, P. M. Davidson, S. Salminen, Marcel Dekker, Inc.: New York and Basel, 1990, pp. 297–327.

SANTOS, K.W.; VIDOR, D.C.G.M.; MAAHS, M.A.P. Preliminary studies comparing smokers and nonsmokers about smell and taste perception. **International Archives of Otorhinolaryngology**. v.16 , (Suppl. 1), p. 106, 2012.

SAS Institute. **SAS Users guide: statistics**. V.8.2e. Statistics Cary. 2012.

SATO K, ENDO S, TOMITA H. Sensitivity of three loci on the tongue and soft palate to four basic tastes in smokers and non-smokers. **Acta oto-laryngologica. Supplementum** p. 74-82, 2002.

SAVITA,S.M.; SHEELA K., SUNANDA, S. SHANKAR, A. RAMAKRISHNA P. Stevia rebaudiana — a functional component for food industry **Journal of Human Ecology**, v.15 , pp. 261–264, 2004.

SCHIFFMAN, S.S.; BOOTH, B.J.; LOSEE, M.; PECORE, S.D.; WARWICK, Z.S. Bitterness of sweeteners as a function of concentration. **Brain Research Bulletin**, n.36, v. 5, p. 505-513, 1995.

SCHIFFMAN, H. R. **Sensation and Perception. An Integrated Approach**, 4^a ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

SCHIFFMAN SS. Fisiologia do paladar, In: **Anais Nestlé: sabor e saciedade**. São Paulo v. 57; p. 1-11, 1999.

SHI, J; MOY, J.H; **Asian Functional Foods**. Edited by John Shy, Chi-Tang Ho e Fereidoon CRC Press: Shahidi, 2005, p.303-340.

SINGH, S.D.; RAO, G. P..Stevia: The herbal sugar of the 21st century. **Sugar Technology**.v. 7, n. 17-24, 2005.

SEAB. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL - Departamento de Economia Rural. **Fruticultura - Análise da Conjuntura Agropecuária**. Dez, 2012.

STEIN J.H., KEEVIL J.G., WIEBE D.A., AESCHLIMANN S., FOLTS J.D.; Purple grape juice improves endothelial function and reduces the susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease. **Circulation**. 100 1999:1050-1055.

STONE, H.; OLIVER, S. M. Measurement of the relative sweetness of selected sweeteners and sweetener mixtures. **Journal of Food Science**, v.34, p.215-222, 1969.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; 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. **Sensory evaluation practices**. 3a ed. New York: Academic Press, 408 p. 2004.

SUBBARAMAIAH, K.; CHUNG, W. J.; MICHALUART, P.; TELANG, N.; TANABE, T.; INOUE, H.; JANG, M.; PEZZUTO, J. M.; DANNENBERG, A. J. Resveratrol inhi-bits ciclooxigenase-2 transcription and activity in phor-bol ester-treated human mammaryepithelial cells. **Journal of Biological Chemistry**, v. 273, n. 34 (Aug. 21), p. 21875-21882, 1998.

TENENHAUS, M., J. PAGÈS, L. AMBROISINE, AND C. GUINOT. PLS methodology to study relationships between hedonic judgments and products characteristics. **Food Quality and Preference**. v. 16, p.315–325, 2005.

TERRA, M. M.; POMMER, C. V.; PIRES, E. J. P.; RIBEIRO, I.J.A.; GALLO, P.B.; PASSOS, I.R.S. Produtividade de cultivares de uva para suco sobre diferentes porta-enxertos IAC em Mococa-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.382-386. 2001.

TOLEDO, P. F. **Propriedades reológicas de doce de banana**. 2004. 76f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas – São Paulo.

TOMASSINI, S.; CUOGHI, V.; CATALANI, E.; CASINI, G.;BIGIANI, A. Long-term effects of nicotine on rat fungiform taste buds. **Neuroscience**. n.147, p. 803–810, 2007.

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. 190p.Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Helena Maria André Bolini. **Time-Intensity Analysis of Flavors and Tastes – TIAFT: software**. Registro n ° 12445-5, 03 jan. 2012, 27 mar. 2012. Revista da Propriedade Industrial, p.178. Rio de Janeiro, n. 2151, 27 mar. 2012.

VALENTOVÁ, H; PANOVSKA, Z. Sensory Evaluation-Taste In Caballer; B. Trugo, LC;Finglas PM Ed Encyclopedia of Food Science and Nutrition. 2ed. Academic Press, Elsevier Science Ltda: Oxford, UK, 2003.pp. 5180-5187.

VENNEMANN MM, HUMMEL T, BERGER K. The association between smoking and smell and taste impairment in the general population **J Neurol**. v. 255, p. 1121–1126, 2008.

VICKERS, Z. Sensory specific satiety in lemonade a just right scale for sweetness. **Journal of Sensory Studies**., v.3, p.1-8, 1988.

Vigilância sanitária do tabaco no estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública** v.46, n.2. p 398-399, 2012 . Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000200025&lng=en.

WACK, J. T.; RODIN, J. Smoking and its effects on body weight and the systems of caloric regulation. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 35, p.366-380,1982.

WAGER-SRDAR , S. A. LEVINE , A. S. MORLEY , J. E. HOIDAL , J. R. NIEWOEHNER , D. E. Effects of cigarette smoke and nicotine on feeding and energy. **Physiology and Behavior**. v.32, p. 389-395, 1984. doi: [10.1016/0031-9384\(84\)90252-X](https://doi.org/10.1016/0031-9384(84)90252-X)

WALKELING, I.N.; MACFIE, J.H. Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of samples from may be tested. **Food Quality and Preference**. v.6, p. 299–308, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report on the Global Tobacco Epidemic 2008: the MPOWER package. World Health Organization:Geneva, 2008.

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

ZBIKOWSKA, H. M.; OLAS, B.; WACHOWICZ, B.; KRAJEWSKI, T. Response of blood platalets to resvera-trol. **Platelets (Abingdon)**, v. 10, n. 4, p. 247-252, 1999.

8 ANEXOS

8.1 Anexo 1 Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP

FACULDADE DE CIENCIAS
MEDICAS - UNICAMP
(CAMPUS CAMPINAS)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência do tabagismo na percepção de doçura em néctar de uva adoçado com diferentes edulcorantes

Pesquisador: Cristiane Ramos Voorpostel

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 12664713.0.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Engenharia de Alimentos

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 286.145

Data da Relatoria: 14/05/2013

Apresentação do Projeto:

Nos últimos anos os produtos diet e light adquiriram rápida e intensa aceitação no mercado nacional em função principalmente da crescente tendência do consumidor em adquirir produtos mais saudáveis (Rosa, et al., 2006). Com isso, houve a necessidade de pesquisas sobre alternativas de substituição da sacarose por outros adoçantes (Marcellini, et al., 2006). A percepção da doçura dos edulcorantes é dependente e pode ser modificada por alguns fatores. A composição química e física do meio em que o adoçante é disperso, sua concentração, a presença de outros ingredientes, a temperatura na qual o alimento é consumido e a sensibilidade do provador são fatores importantes e tem impacto na percepção do sabor e intensidade do alimento (Nabors, 1986). Estudos tem demonstrado que o tabagismo pode causar importantes alterações no paladar, principalmente na percepção dos gostos doce e amargo. Sendo assim é objetivo do presente estudo avaliar a influência do tabagismo na percepção de doçura de diferentes edulcorantes (sucralose, estévia, ciclamato:sacarina 2:1), neotame e aspartame) e da sacarose adicionados ao néctar de uva. Serão realizados testes sensoriais para medir a diluição ideal do néctar de uva, determinação da doçura ideal, equivalência de doçura, análise descritiva quantitativa e análise de aceitação.

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

Continuação do Parecer: 286.145

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar a influência do tabagismo na percepção de doçura em néctar de uva adoçado com diferentes edulcorantes (sucralose, estévia, ciclamato:sacarina (2:1), neotame e aspartame) e sacarose.

Objetivo Secundário:

- Determinar as concentrações ideais de sacarose e dos edulcorantes estudados no néctar de uva para tabagistas e não tabagistas.
- Determinar as quantidades de edulcorantes necessárias para promover uma doçura equivalente à doçura ideal com sacarose em néctar de uva.
- Avaliar a aceitação das amostras de néctar de uva pelo mercado consumidor com indivíduos tabagistas e não tabagistas.
- Descrever e quantificar as principais características do néctar de uva adoçado com sacarose e edulcorantes por meio da Análise Descritiva Qualitativa (ADQ).
- Realizar determinações físico-químicas (pH, sólidos solúveis (°Brix), polifenóis totais, Acidez Total Titulável e cor) do néctar de uva.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O trabalho em questão não oferece risco algum ao sujeito que participará dos testes sensoriais, sendo que o mesmo poderá de retirar da pesquisa a qualquer momento sem sofrer quaisquer sansões ou constrangimento. A ingestão dos edulcorantes que serão utilizados para adoçar as amostras de suco de uva será dentro dos limites seguros segundo os limites preconizados pela Anvisa e ADA (American Dietetic Association). É importante ressaltar que nenhum dos edulcorantes será ingerido em quantidades superiores aos limites máximos recomendados por dia (Brasil, 2008;ADA, 2004).

A quantidade dos edulcorantes que serão ingeridos pelos voluntários está especificada em tabela anexada.

Benefícios:

A pesquisa em questão não promoverá benefício direto aos sujeitos que dela participarem, uma vez que o único intuito é a colaboração para a realização da pesquisa.

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

Continuação do Parecer: 286.145

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa para cuja hipótese a ser avaliada é que o tabagista perceba diferentemente do não tabagista os sabores amargo e doce dos seguintes edulcorantes: sacarose, sucralose, estévia, ciclamato/sacarina (2:1), aspartame e neotame mediante a realização de testes sensoriais com consumidores.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto é apresentada com os dados dos responsáveis pelo projeto e da instituição onde o mesmo será realizado. O TCLE contempla todas as informações necessárias para entendimento da pesquisa por parte de cada voluntário.

Recomendações:

1. Lembramos que o TCLE deve ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa ou por seu representante legal e uma arquivada pelo pesquisador (resolução 196/96 CNS/MS, artigo IV.2 *cd*).
2. Se o TCLE tiver mais de uma página, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, e o pesquisador responsável deverão rubricar todas as folhas desse documento, apondo suas assinaturas na última página do referido termo (Carta Circular nº. 003/2011/CONEP/CNS).
3. Ao pesquisador cabe desenvolver o projeto conforme delineado, elaborar e apresentar os relatórios parciais e final, bem como encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto (resolução 196/96 CNS/MS, artigo IX.2 letras *bc*, *de* e *fi*).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

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: 286.145

CAMPINAS, 28 de Maio 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

8.2 Anexo 2

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Percepção de doçura, perfil sensorial e aceitação em néctares de uva adoçados com diferentes edulcorantes.

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 email: cep@fcm.unicamp.br

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Percepção de doçura, perfil sensorial e aceitação em néctares de uva adoçados com diferentes edulcorantes.

Pesquisador Responsável: Cristiane Ramos Voorpostel
Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): (19) 91154738
Orientadora: Profa. Dra. Helena Maria André Bolini
Telefones para contato: (19) 3521-4083

- ◆ O objetivo do trabalho é realizar análise de aceitação, análise descritiva quantitativa, análise de estimativa de magnitude, análise de doçura ideal e análises instrumentais em néctares de uva adoçados com diferentes edulcorantes e sacarose, correlacionando os dados.
- ◆ Para evitar o risco de contaminação serão tomadas providências padrão de higiene já praticadas no Laboratório de Análise Sensorial. As amostras serão armazenadas em geladeiras a -6°C evitando a deterioração do produto e alterações nas características sensoriais.
- ◆ Sua participação será na Análise de aceitação que será realizada em um só dia e será realizada de livre e espontânea vontade, sem reembolsos financeiros.
- ◆ O projeto de pesquisa ao qual faz parte este teste sensorial foi avaliado pelo Comitê de ética em Pesquisa e maiores informações a respeito dos aspectos éticos podem ser obtidos pelo Comitê por meio do telefone 19-35218936 ou pelo endereço Rua Tessália Vieira Camargo, 126, Cidade Universitária “Zeferino Vaz” Campinas/SP – email CEP@fcm.unicamp.br

Cristiane Ramos Voorpostel (Pesquisador)

DECLARAÇÃO DE ACEITE DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,

CPF _____ concordo em participar do estudo como voluntário.

Atesto que fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora sobre a pesquisa, 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 a qualquer penalidade.

Local e data: Campinas, _____.