



Verificação da doçura, perfil sensorial e aceitação de néctares de pêsego disponíveis no mercado

Alisson Ferreira de Queiroz

Leonardo Moreira Menezes

Marselle Marmo do Nascimento Silva

Projeto Final de Curso

Orientador

Prof. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, D.Sc.

Fevereiro de 2014

VERIFICAÇÃO DA DOÇURA, PERFIL SENSORIAL E ACEITAÇÃO DE NÉCTARES DE PÊSSEGO DISPONÍVEIS NO MERCADO

Alisson Ferreira de Queiroz

Leonardo Moreira Menezes

Marselle Marmo do Nascimento Silva

Projeto Final de Curso submetido ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovado por:

Karen Signori Pereira, D.Sc.

Suely Pereira Freitas, D.Sc.

Rosires Deliza, D.Sc.

Orientado por:

Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Fevereiro de 2014

Queiroz, Alisson Ferreira de. Menezes, Leonardo Moreira. Silva, Marselle Marmo do Nascimento.

Verificação da doçura, perfil sensorial e aceitação de néctares de pêssego disponíveis no mercado/ Alisson Ferreira de Queiroz, Leonardo Moreira Menezes, Marselle Marmo do Nascimento Silva. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2014.

(Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2014.

Orientador: Lauro Luís Martins Medeiros de Melo

1. Escala do Ideal. 2. CATA. 3. Análise Fatorial Múltipla. 4. Projeto Final. (Graduação – UFRJ/EQ). 5. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo. I. Verificação da doçura, perfil sensorial e aceitação de néctares de pêssego disponíveis no mercado.

"A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original."

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marcia e Iran, por me trazerem para esse mundo e me ensinarem a lutar para realizar meus desejos. Uma vida sem objetivos não tem propósito.

Aos meus avós, Mouyr e Aécio, que me fizeram ser forte o suficiente para mostrar ao mundo quem eu sou, e ser sensível o suficiente para entender que sou aquilo que quero ser.

Ao meu amigo e marido, Rafael, por ser exatamente o que pedi a Deus. Aprendi que algumas pessoas enxergam muito além daquilo que mostramos a elas. Obrigada por destruir algumas barreiras, nunca mais serei a mesma.

A minha nova e maravilhosa família, Teresa, Fernanda e Fernando, por me acolherem com mais amor do que eu achava possível existir.

Aos meus incríveis amigos, que são tantos que não caberia escrever seus nomes (quanta sorte eu tenho!), por todos os momentos bons e ruins que passamos juntos ao longo dos anos. A amizade de vocês também me trouxe até aqui.

A Deus, por preencher minha vida com todas essas pessoas maravilhosas, que tanto acrescentaram à pessoa que sou hoje.

Marselle Marmo do Nascimento Silva

Considero este trabalho de conclusão de curso como resultado dos 5 anos de graduação que me tornaram um Engenheiro de Alimentos. Para alcançar esta vitória foi preciso o apoio, suporte e conselhos de muitos amigos e familiares a quem dedico com muito amor este projeto.

De antemão, agradeço a todos que participaram de alguma forma desta vitória, mas agradeço a alguns em especial. Primeiramente, agradeço aos meus pais Elton Menezes e Fátima Duarte (amo vocês) que são sempre responsáveis por minhas maiores realizações.

Aos meus amigos Marselle e Alisson que, com muito trabalho, me ajudaram a concluir este trabalho com muita dignidade, muito obrigado.

Ao professor Lauro Melo que nos permitiu por um período sermos ‘colegas de trabalho’.

Aos meus irmãos Gabriel, Ariel e Nathália, agradeço de coração.

Aos meus avós ausentes, mas presentes em meu coração, amo demais vocês.

Aos meus amigos do Recreio dos Bandeirantes, obrigado.

Agradeço a Deus por me guiar neste caminho. Com muito carinho e amor,

Leonardo Moreira Menezes

A todos que, de forma direta ou indireta, me ajudaram a chegar até aqui, muito obrigado. Esta importante vitória em minha vida não teria o mesmo sabor sem cada um de vocês. Em especial, agradeço:

Aos meus pais, Marco e Alessandra, por todo amor e confiança depositados, por me mostrarem o caminho e por todos os ensinamentos que fazem a pessoa que sou hoje.

Ao meu irmão e meus primos, pelos incríveis momentos de descontração e alegria.

A todos os meus familiares, pelas palavras de apoio e gestos de carinho.

Ao meu avô, Alceu Ferreira, que embora tenha partido precocemente, sempre esteve presente em minha vida.

A todos os meus amigos, pelas emoções compartilhadas durante toda a jornada. Este caminho seria muito mais árduo sem vocês ao meu lado.

Aos mestres, por todos os ensinamentos que vão além da sala de aula. Em especial ao professor e amigo Lauro Melo, que confiou e nos auxiliou nesta etapa final.

A Deus, por iluminar o meu caminho.

Alisson Ferreira de Queiroz

Resumo do Projeto Final de Curso apresentado à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

VERIFICAÇÃO DA DOÇURA, PERFIL SENSORIAL E ACEITAÇÃO DE NÉCTARES DE PÊSSEGO DISPONÍVEIS NO MERCADO

Alisson Ferreira de Queiroz

Leonardo Moreira Menezes

Marselle Marmo do Nascimento Silva

Fevereiro, 2014

Orientador: Prof. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, DSc.

O apelo pelo consumo de alimentos que sejam ao mesmo tempo práticos e saudáveis é crescente e movimentando a indústria de alimentos nos dias atuais. Paralelamente a este desafio está a necessidade de produtos capazes de ter uma vida de prateleira extensa, possibilitando atender à população quando a produção do alimento *in natura* não está em sua plena capacidade.

Néctares de frutas são alimentos constituídos de nutrientes importantes, com uma boa vida útil e são bem aceitos pelos consumidores. Visando incrementar ainda mais suas características positivas, o presente trabalho teve por objetivo discutir a redução do teor de açúcar presente em néctares de pêsego a partir da análise sensorial de marcas comerciais. Análises de ordenação, aceitação, escala do ideal e *Check-all-that-apply* (CATA) foram realizadas, possibilitando observar o efeito de diversos atributos sensoriais sobre a aceitação dos néctares e definir o teor ideal de açúcar.

Foi possível verificar que algumas amostras comerciais não apresentaram a concentração de açúcar para doçura ideal e que a doçura não foi o principal atributo na aceitação do néctar de pêsego, demonstrando a complexidade dessa matriz alimentícia. Tal complexidade parece dividir a preferência dos consumidores e é possível identificar grupos que diferiram em relação à aceitabilidade das amostras. Foi percebido através dos testes de aceitação que a amostra A esteve sempre no grupo das mais aceitas, a depender do teste, não diferindo significativamente das outras amostras ($p > 0,05$). A de doçura ideal foi menos aceita devido à forte influência dos atributos sabor e aroma de ervas presentes na polpa usada em sua elaboração.

Palavras-chave: Escala do Ideal, CATA, Análise Fatorial Múltipla.

Abstract of a Final Project presented to Escola de Química/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Food Engineer.

VERIFICATION OF SWEETNESS, SENSORY PROFILE AND ACCEPTANCE OF PEACH NECTARS AVAILABLE IN THE MARKET

Alisson Ferreira de Queiroz

Leonardo Moreira Menezes

Marselle Marmo do Nascimento Silva

February, 2014

Supervisor: Prof. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, DSc.

The appeal for the consumption of foods that are both practical and healthy is growing and moves the food industry. Parallel to this challenge, there is the need for products with a long shelf life, making it possible to make available to consumer when food production in nature is not at full capacity.

Fruit nectars are beverages consisting of important nutrients, with a good extension of shelf life and are well accepted by consumers. Aiming to further enhance their positive characteristics, this study aimed to investigate the reduction of the sugar content of peach nectar trademarks using the sensory analysis. Ranking, acceptance, just-about-right scale and check-all-that-apply (CATA) tests were performed, allowing to observe the effect of different sensory attributes on acceptance of nectars and to define the ideal sugar content.

It was possible to found that some commercial samples did not present the ideal sweetness and that the sweetness was not the main attribute on the acceptance of peach nectar, demonstrating the complexity of the food matrix. This complexity seems to divide consumer preference and it was possible to identify groups that differ regarding the acceptability of the samples. The sample A has always been in the group of the most accepted samples and, depending on the test, it did not differ significantly from the other samples ($p > 0.05$). The ideal sweetness sample was less accepted due to the strong influence of flavor and aroma of herbs in the pulp used in its preparation.

Key-words: Ideal scale, CATA, Multiple Factor Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Consumo mundial de sucos e néctares (em bilhões de litros). Fonte: Citrus BR (Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos); disponível em www.citrusbr.com.br	2
Quadro 1: Consumo de sucos e néctares no Brasil. Fonte: ABIR (Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas); disponível em www.abir.org.br	3
Quadro 2: Formas de comercialização de néctar. Fonte: ABIR (Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas); disponível em www.abir.org.br	3
Quadro 3: Padrão microbiológico de potabilidade de água para consumo humano.	5
Figura 2: Estrutura da sacarose.....	7
Figura 3: Estrutura do ácido cítrico.	7
Figura 4: Estrutura do ácido ascórbico.	8
Figura 5: Estrutura do beta caroteno.....	9
Figura 6: Diagrama simplificado do processo.....	10
Quadro 4: Os três grandes grupos de testes sensoriais e suas utilidades.	15
Figura 7: Modelo de ficha de ordenação.	20
Figura 8: Modelo de ficha de aceitação.....	21
Figura 9: Modelo de ficha de escala do ideal.	22
Figura 10: Modelo de ficha de teste CATA.	23
Figura 11: Modelo de ficha para teste de aceitação.....	23
Figura 12: Modelo de ficha de pesquisa de consumo.....	24
Figura 13: Frequência de distribuição das posições da ordenação para cada amostra comercial (n=100).	26
Figura 14: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial A.....	27
Figura 15: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial B.....	28
Figura 16: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial C.....	28
Figura 17: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial D.....	29

Figura 18: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial E.	29
Figura 19: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial F.	30
Figura 20: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra G preparada no laboratório (4,0 % de sacarose).	31
Figura 21: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra H preparada no laboratório (6,5 % de sacarose).	31
Figura 22: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra I preparada no laboratório (9,0 % de sacarose).	32
Figura 23: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra J preparada no laboratório (11,5 % de sacarose).	32
Figura 24: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra K preparada no laboratório (14,0 % de sacarose).	33
Figura 25: Regressão linear para obtenção da doçura ideal.	33
Figura 26: Distribuição do sexo dos avaliadores (n=115).	34
Figura 27: Frequência de consumo de néctar (n=115).	35
Figura 28: Frequência de consumo de néctar de pêssego (n=115).	35
Figura 29: Mapa de preferência interno em relação às amostras (A) e aos avaliadores (B) (n=111).	37
Figura 30: Análise de segmentação para os avaliadores (n=111).	38
Figura 31: Análise de correspondência entre amostras e atributos (n=119).	42
Figura 32: Análise fatorial múltipla para 5 amostras comerciais e a amostra ideal de doçura em relação aos atributos (A) e as amostras (B) (n=119).	44
Figura 33: Mapa de preferência interno para os avaliadores (A) e para as amostras (B) (n=111).	47
Figura 34: Análise de segmentação para as amostras comerciais (n=111).	48
Figura 35: Análise de correspondência entre amostras e atributos para as amostras comerciais (n=119).	52
Figura 36: Análise fatorial múltipla para 5 amostras comerciais em relação aos atributos (A) e as amostras (B) (n=119).	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Totais de ordenação de doçura das amostras comerciais.	25
Tabela 2: Médias de aceitação das amostras comerciais.	27
Tabela 3: Amostras preparadas no laboratório e respectivas concentrações de açúcar (sacarose).	30
Tabela 4: Distribuição da idade dos avaliadores (n=115).	34
Tabela 5: Médias de aceitação das amostras comerciais (A, B, C, D e F) e da amostra com doçura ideal (L) (n=115).	36
Tabela 6: Médias de aceitação de amostras para o <i>cluster</i> 1 (n=86).	39
Tabela 7: Médias de aceitação de amostras para o <i>cluster</i> 2 (n=25).	39
Tabela 8: Frequência em que cada atributo foi indicado pelos avaliadores no teste CATA (n=119).	41
Tabela 9: Resultados de aceitação somente para as 5 amostras comerciais (n=115).	45
Tabela 10: Médias de aceitação para o <i>cluster</i> 1 das 5 amostras comerciais.	49
Tabela 11: Médias de aceitação do <i>cluster</i> 2 para as amostras comerciais.	49
Tabela 12: Frequência com a qual cada atributo foi citado no teste CATA (n=119).	51

SUMÁRIO

1	Introdução	1
2	Revisão Bibliográfica.....	2
2.1	Consumo	2
2.2	Néctar de pêsego.....	4
2.2.1	Ingredientes	5
2.2.1.1	Água	5
2.2.1.2	Polpa.....	6
2.2.1.3	Açúcar	6
2.2.1.4	Acidulantes.....	7
2.2.1.5	Aromatizantes	8
2.2.1.6	Antioxidantes	8
2.2.1.7	Estabilizantes.....	8
2.2.1.8	Corantes.....	9
2.2.2	Processamento.....	9
2.2.2.1	Recepção e Seleção	10
2.2.2.2	Lavagem.....	11
2.2.2.3	Descaroçamento	11
2.2.2.4	Descascamento	12
2.2.2.5	Trituração	12
2.2.2.6	Refinação.....	12
2.2.2.7	Mistura	13
2.2.2.8	Tratamento Térmico e Acondicionamento Asséptico	13
2.3	Testes Sensoriais	14
2.3.1	Teste de Ordenação	15
2.3.2	Teste de Aceitação	16
2.3.3	Escala do Ideal	16
2.3.4	<i>Check-all-that-apply</i> (CATA).....	17
3	Materiais e Metodologia.....	19
3.1	Teste de Ordenação	19
3.2	Teste de Aceitação	20
3.3	Escala do Ideal	21

3.4	<i>Check-all-that-apply</i> (CATA)	22
4	Resultados e Discussão	25
4.1	Testes Preliminares	25
4.1.1	Teste de Ordenação	25
4.1.2	Teste de Aceitação	26
4.1.3	Escala do Ideal	30
4.2	Testes Finais.....	34
4.2.1	Teste de Aceitação	34
4.2.2	<i>Check-all-that-apply</i> (CATA).....	40
4.2.2.1.	Análise de Correspondência.....	42
4.2.2.2	Análise Fatorial Múltipla	43
4.3	Testes Finais Excluindo a Amostra L.....	45
4.3.1	Teste de Aceitação	45
4.3.2	<i>Check-all-that-apply</i> (CATA).....	50
4.3.2.1	Análise de Correspondência.....	52
4.3.2.2	Análise Fatorial Múltipla	53
5	Conclusões	56
6	Referências.....	58

1 Introdução

O Brasil é considerado mundialmente como produtor e importante exportador de frutas. Com uma população de aproximadamente 200 milhões de habitantes que vem mudando hábitos alimentares e buscando praticidade e alimentos mais saudáveis, o beneficiamento de frutas em forma de néctares com baixo teor de açúcar é uma alternativa que acompanha as perspectivas desta nova geração saudável.

O consumo de néctares de frutas está consolidado e é amplamente difundido no mercado brasileiro. Em paralelo a esse consumo, está a crescente preocupação com alimentos saudáveis com redução de sódio, de gordura e de açúcar.

Consumidores buscam prazer no consumo dos alimentos por meio de boa qualidade sensorial como sabor, cor e textura. Com isso, as indústrias de alimentos e bebidas visam cada vez mais aumentar a aceitação de seus produtos, de modo a criar uma relação afetiva com o consumidor e, como consequência, manter suas vendas. Para melhor entendimento desta relação entre consumidor e produto, uma importante ferramenta é o uso da análise sensorial.

O Rio Grande do Sul é o principal produtor de pêssego, com cerca de 55% (130 mil toneladas) da produção nacional, ocupando uma área de 14 mil hectares. Com tanta oferta de produção desta fruta, a indústria de sucos e néctares de pêssego se torna atraente para aumentar a vida de prateleira e agregar valor à fruta.

Este estudo visa avaliar, através de diversos testes sensoriais, se as concentrações de açúcar usadas nas formulações de néctares de pêssego estão dentro do ideal de doçura desejado pelos consumidores para que seja possível determinar reduções de açúcar sem afetar o consumo. Os testes sensoriais também foram usados para verificar os atributos sensoriais e seus efeitos sobre a aceitação dos néctares de modo a melhor mapear sua importância na percepção do consumidor.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Consumo

O mercado do setor de bebidas apresenta constante ascensão. Visando o consumo de alimentos mais saudáveis, com maior valor nutricional, propriedades funcionais e que auxiliam na prevenção de doenças, o maior crescimento é o de bebidas não alcoólicas, notadamente de sucos e néctares prontos para beber (MORZELLE et al., 2009).

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, com produção anual superior a 40 milhões de toneladas, atrás apenas de China e Índia. Entretanto, ocupa somente o 12º lugar em exportações, pois a maior parte da produção é para abastecimento do mercado interno, além do grande percentual de perdas (40%) devido às más condições de logística, manuseio e armazenamento (FACHINELLO et al., 2009).

Quanto ao pêssigo, o Rio Grande do Sul é o principal estado produtor no Brasil, mas a área plantada vem diminuindo. Por possuírem condições climáticas ideais para a produção, Argentina e Chile exportam a fruta para o Brasil. A indústria de suco é a principal importadora do produto destes países, pois consegue lotes maiores e padronizados (BARROS, 2013).

A Figura 1 mostra o crescimento mundial de sucos e néctares de fruta, em bilhões de litros.

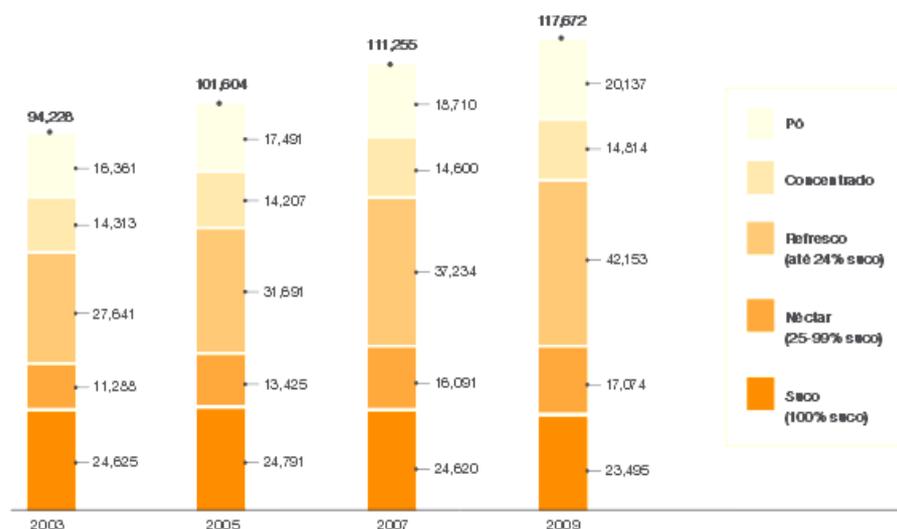


Figura 1: Consumo mundial de sucos e néctares (em bilhões de litros). Fonte: Citrus BR (Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos); www.citrusbr.com.br

O Quadro 1 mostra a evolução do consumo de sucos e néctares no Brasil.

Quadro 1: Consumo de sucos e néctares no Brasil (em bilhões de litros).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Todas	179,48	215,07	253,49	291,57	334,78	388,04	425,99	463,99
Maçã	8,25	10,31	11,38	12,52	15,18	17,68	19,77	22,78
Cajú	0	0	2,7	3,34	3,95	4,7	5,1	5,57
Mistura de Frutas	2,4	2,5	3,01	3,93	4,39	4,95	5,37	6,23
Uva	21,21	25,7	30,22	31,37	38,45	46,91	51,21	55,3
Goiaba	7,41	11,55	13,27	15,49	19,4	23,45	26,41	30,97
Limão	1,38	1,45	1,54	1,04	1,16	1,26	1,36	1,47
Manga	12,76	16,82	20,86	24,95	29,5	35,19	39,5	43,13
Laranja	60,04	66,59	77,7	83,97	91,8	103,8	113,21	121,65
Mistura de Laranja	0	0	1,3	2,14	2,57	3,29	3,87	5,9
Outras Frutas	16,78	16,85	15,49	16,81	17,35	17,18	16,82	20,63
Maracujá	15,86	22,33	28,66	36,48	43,33	51,86	57,41	56,58
Pêra	22,14	27,57	31,76	38,5	44,62	53,94	60,13	66,03
Abacaxi	5,1	5,73	6,5	7,21	7,62	9,02	9,59	10,4
Morango	6,16	7,68	9,01	10,7	12,31	14,62	16,01	17,35
Tomate	0	0	0,1	0,13	0,15	0,18	0,22	0

Fonte: ABIR (Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas); disponível em www.abir.org.br.

O Quadro 2 mostra as formas de comercialização de sucos e néctares no Brasil. Nota-se o acentuado crescimento de embalagens cartonadas, as quais foram usadas no presente trabalho, que são utilizadas no processo de embalagem asséptica. O envase asséptico vem sendo mais utilizado pois garante a inocuidade do produto e provoca menores alterações sensoriais, uma vez que a taxa de destruição dos micro-organismos e da maioria das enzimas aumenta mais rapidamente com a temperatura do que a taxa de destruição de nutrientes e componentes responsáveis pelas características sensoriais (FELLOWS, 2006).

Quadro 2: Formas de comercialização de néctar (em bilhões de litros).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Todas	179,48	215,07	253,49	291,57	334,78	388,04	425,99	463,99
Garrafas	13,56	15,67	19,38	20,04	19,9	21,5	21,88	23,5
Lata	24,39	26,27	29,02	31,31	36,5	42,22	40,71	42,2
Cartonado	141,53	173,12	205,09	240,22	278,39	324,31	363,4	398,29

Fonte: ABIR (Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas); disponível em www.abir.org.br.

2.2 Néctar de pêssego

Os néctares de frutas são obtidos pela homogeneização da polpa de fruta, ou das frutas inteiras, com adição de açúcar e água e, em alguns casos, de ácido cítrico e ascórbico. A proporção de fruta do produto final é de 25 a 50%, sendo regulamentada para cada país (BELITZ e GROSCH, 1997).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), néctar de pêssego é a bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível do pêssego (*Prunus persica*, L.) e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos. Os componentes básicos do néctar são água, polpa ou suco concentrado, açúcar e acidulante, mas pode ser incorporado o uso de outros aditivos como aromatizantes, antioxidantes, estabilizantes e corantes. Os aditivos são substâncias não nutritivas adicionadas com a finalidade de melhorar aparência, sabor, textura e propriedades de armazenamento (GAVA, 1998).

2.2.1 Ingredientes

2.2.1.1 Água

A água é o ingrediente presente em maior quantidade nos néctares (BRASIL, 2003), e essencial para a manutenção do Padrão de Identidade e Qualidade do produto final. Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) é o padrão estabelecido pela ANVISA que dispõe sobre denominação, definição e composição de alimentos, definindo requisitos de higiene, normas de envasamento e rotulagem (MADEIRA e FERRÃO, 2002). Para bebidas, o PIQ é definido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A água usada no preparo e formulação de alimentos deve ser potável, ou seja, deve respeitar os parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos que atendam ao padrão de potabilidade e não deve oferecer riscos à saúde. No Quadro 3, encontram-se os parâmetros microbiológicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde para a potabilidade da água (BRASIL, 2011).

Quadro 3: Padrão microbiológico de potabilidade de água para consumo humano.

Tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano

Tipo de água		Parâmetro		VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano		Escherichia coli ⁽²⁾		Ausência em 100 mL
	Na saída do tratamento	Coliformes totais ⁽³⁾		Ausência em 100 mL
Água tratada	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais ⁽⁴⁾	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

NOTAS:

(1) Valor máximo permitido.

(2) Indicador de contaminação fecal.

(3) Indicador de eficiência de tratamento.

(4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Porém, o padrão de qualidade da água para uso industrial é mais rigoroso que o para consumo doméstico, e algumas indústrias possuem suas próprias estações de tratamento para assegurar a qualidade do seu produto.

2.2.1.2 Polpa

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado e não diluído, obtido a partir de frutos polposos com o auxílio de um processo tecnológico adequado. A polpa deve conter um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto, que será estabelecido para cada fruta específica.

Segundo o padrão de identidade e qualidade desta bebida, a quantidade mínima de polpa a ser acrescentada para a fabricação de néctar de pêsego é de 40 g de suco ou polpa de pêsego por 100 g de produto final. Esse valor varia de acordo com o sabor do néctar sendo, por exemplo, de 10g/100g para néctar de maracujá e de 35 g/100 g para o néctar de mamão (BRASIL, 2003).

O pêsego usado no processamento da polpa é de suma importância e gera impacto diretamente na aceitabilidade do consumidor. Por exemplo, cultivares de pêsego amarela são as preferidas para elaboração de purês, néctares e sucos clarificados de pêsego, por possuírem sabor delicado e menor consistência depois do processamento térmico (TORALLES, 2007), melhorando a percepção sensorial.

2.2.1.3 Açúcar

A quantidade de açúcar adicionada varia de acordo com a fruta da qual o néctar é feito. Para o néctar, a quantidade de açúcares totais deve ser de 7 g para 100 g da bebida (BRASIL, 2003). O açúcar utilizado na preparação de néctares é a sacarose, um dissacarídeo composto por uma molécula de glicose e uma de frutose, cuja geometria molecular pode ser vista na Figura 2. A sacarose não é um açúcar redutor, pois os grupos redutores de seus monossacarídeos estão envolvidos na ligação glicosídica (BOSCOLO, 2003).

O açúcar é mais comumente adicionado na forma de xarope de sacarose (ou açúcar líquido) devido à maior facilidade de ser transportado pela indústria. Trata-se de uma solução inodora, límpida e cristalina, obtida pela dissolução do açúcar sólido em água, com posterior purificação e clarificação. O produto final apresenta um teor de sólidos solúveis próximo a 67° Brix, e apresenta o mesmo perfil de sabor e poder adoçante do

açúcar sólido (BIANCHINI e ASSUMPÇÃO, 2002). Os xaropes empregados no tratamento de frutas devem ser preparados com açúcares de fácil solubilização, permanecer isentos de cristais, manter a estabilidade da cor e não devem ser excessivamente doces.

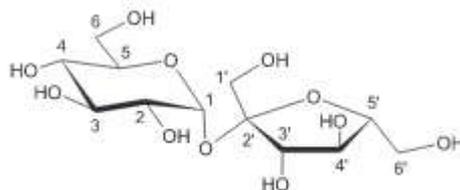


Figura 2: Estrutura da sacarose.

2.2.1.4 Acidulantes

Os acidulantes são aditivos capazes de comunicar ou intensificar o gosto ácido. Em alimentos, são geralmente selecionados ácidos orgânicos como o cítrico, o ascórbico e o acético, ou inorgânicos com o fosfórico, e a seleção do ácido é devido à sua habilidade de realçar o sabor do alimento (CARVALHO, 2005). Em néctares de frutas, o acidulante mais usado é o ácido cítrico (INS 330).

O ácido cítrico (nome IUPAC 2-hidroxi 1,2,3-propanotricarboxílico), representado na Figura 3, possui ação antioxidante, regula o pH ácido, evita a proliferação de microorganismos e tem a capacidade de quelar íons metálicos, que podem alterar a coloração e turbidez do produto. Está presente no ciclo de Krebs, sendo, portanto, um produto do metabolismo celular de muitos seres vivos, não oferecendo perigos significativos (CABELLO, 1991 *apud* LEONEL e CEREDA, 1995).

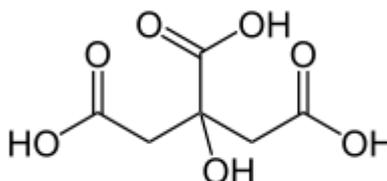


Figura 3: Estrutura do ácido cítrico.

2.2.1.5 Aromatizantes

São substâncias ou misturas de substâncias possuidoras de propriedades odoríferas ou sápidas capazes de conferir ou intensificar o aroma e/ou sabor dos alimentos (CARVALHO, 2005). Em néctares, geralmente são adicionados aromas idênticos ao natural da fruta em questão, de modo a manter o apelo ao consumidor.

2.2.1.6 Antioxidantes

Antioxidantes são empregados como aditivos, pois retardam o aparecimento de alteração oxidativa e rancificação que provocariam aroma e sabor desagradáveis aos alimentos. Os antioxidantes são, em geral, compostos fenólicos que podem ser combinados a agentes quelantes para melhorar sua ação (BELITZ e GROSCH, 1997). O antioxidante mais empregado em bebidas é o ácido ascórbico (INS 300), cuja estrutura molecular é mostrada na Figura 4.

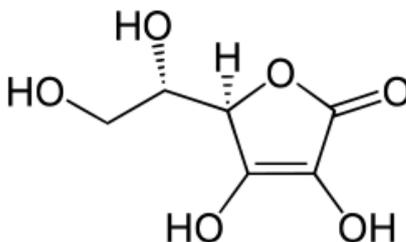


Figura 4: Estrutura do ácido ascórbico.

2.2.1.7 Estabilizantes

Estabilizantes são formados por uma série de polissacarídeos que estabilizam emulsões, suspensões e espumas, mantendo suas características. Esses compostos são capazes de inibir a cristalização em produtos açucarados e sorvetes (BELITZ e GROSCH, 1997). No caso dos néctares, os estabilizantes são usados para conferir viscosidade à dispersão, além de evitar a formação de cristais (CARVALHO, 2005).

O estabilizante usado na formulação dos néctares, de um modo geral, é a goma xantana (INS 415).

2.2.1.8 Corantes

Os corantes são substâncias que conferem e intensificam a cor natural dos alimentos para melhorar sua aparência e aceitação, podendo ser classificados como naturais ou sintéticos (CARVALHO, 2005). O corante mais usado em néctares de pêsego é o beta caroteno (INS 160 a (i)), representado pela Figura 5, por apresentar a tonalidade mais próxima a da fruta e por ser um corante natural, com melhor apelo ao consumidor.

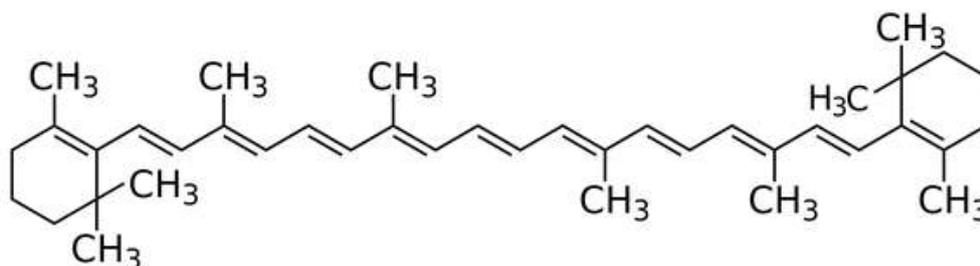


Figura 5: Estrutura do beta caroteno.

2.2.2 Processamento

A elaboração do néctar de pêsego envolve diversas etapas, dentre as quais algumas são de vital importância para conservação adequada das propriedades sensoriais e nutricionais da fruta. A preservação da cor natural é um grande desafio da indústria de néctar de pêsego, pois é um produto muito sujeito ao escurecimento enzimático. O escurecimento enzimático ocorre devido à presença da enzima polifenoloxidase (PPO), um termo genérico utilizado para designar um grupo de enzimas que catalisam a oxidação de compostos fenólicos, produzindo pigmentos escuros em cortes ou superfícies danificadas de frutas e hortaliças (SIMÕES, 2004). O controle é feito por processos térmicos como o branqueamento e adição de inibidores como gás cloro (Cl₂) e o dióxido de nitrogênio (NO₂) (BELITZ e GROSCH, 1997). Entretanto, estes processos podem catalisar o escurecimento não enzimático (TORALLES, 2007).

As etapas do processamento visam manter as propriedades nutricionais e sensoriais da fruta. Estas etapas estão representadas no diagrama simplificado da Figura 6 e detalhadas a seguir.

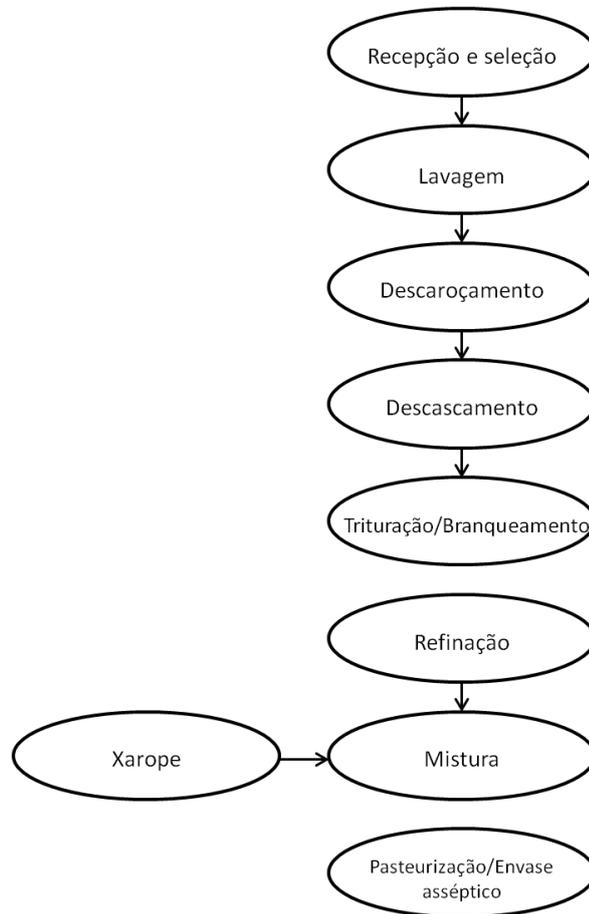


Figura 6: Diagrama simplificado do processo. Fonte: adaptado de MORAES,2006.

2.2.2.1 Recepção e Seleção

Os frutos chegam à indústria e passam por um processo de seleção, onde se avaliam alguns parâmetros que devem ser atendidos. As frutas devem ser processadas frescas, em bom estado de maturação e em intervalo não superior a 24 horas depois da colheita, visando preservação das propriedades sensoriais da fruta.

Os açúcares, por exemplo, são degradados pelo processo de respiração do fruto, e a demora no processamento diminui o gosto doce do produto final. Os compostos fenólicos, que apresentam radicais hidroxilas ligados a um anel benzênico, podem sofrer oxidação formando pigmentos escuros, que são prejudiciais na aparência do produto. As vitaminas

e ácidos voláteis vão diminuindo sua concentração, sendo que os últimos sofrem oxidação no ciclo de Krebs (KOBBLITZ, 2008).

2.2.2.2 Lavagem

A primeira lavagem visa à remoção de poeira e outras sujidades presentes nos frutos. A lavagem pode ser feita de forma úmida ou seca (TORALLES, 2007). A primeira é mais efetiva para remoção de terra ou de pó e resíduos de pesticidas. Este tipo de limpeza causa menos dano aos alimentos e é usado para alimentos mais frágeis. A desvantagem deste tipo de lavagem é a geração de grandes cargas de efluentes, gerando custos para tratamento. Este tipo de lavagem pode ser feito em sprays lavadores, escovas ou tambores e tanques de flotação (FELLOWS, 2006).

A segunda é usada para produtos menores, com maior resistência mecânica e baixo teor de umidade. Os equipamentos utilizados na lavagem a seco são mais baratos quando comparados aos da lavagem úmida, e o resíduo gerado é sólido, que pode ser descartado com maior facilidade. Os principais equipamentos são classificadores por ar, separadores magnéticos e separadores por peneiração (FELLOWS, 2006).

2.2.2.3 Descaroçamento

Nesta etapa são removidos os caroços do pêssego. Nas fábricas de médio e grande porte, o descaroçamento é automatizado. Podem ser utilizados dois equipamentos para tal fim: descaroçadeira por torção ou descaroçadeira por corte (CAMPOS et al, 2005).

No primeiro, uma tesoura com um orifício entre as lâminas corta o pêssego e prende o caroço, ao passo que dois agarradores de borracha, com formato de hemisférios, envolvem o fruto e realizam a retirada do caroço através do movimento de torção. Este equipamento vem sendo substituído em todo o mundo (CAMPOS et al, 2005).

No segundo equipamento, após o corte, uma lâmina com formato de colher é introduzida e girada em torno do caroço, removendo-o juntamente com pequena parte da

polpa. Embora as vantagens pareçam maiores para este tipo de descaroçamento, como maior velocidade no processo, as perdas são maiores e devem ser minimizadas pela correta regulagem do equipamento e padronização do tamanho e formato dos frutos (CAMPOS et al, 2005).

2.2.2.4 Descascamento

No descascamento, feita a remoção da casca do fruto. Esta etapa deve ser feita imediatamente após o descaroçamento, pois a oxidação na polpa em torno do caroço inicia rapidamente. O descascamento do pêssgo é do tipo químico, com uso de solução NaOH 5% (CAMPOS et al, 2005).

O equipamento mais utilizado é o chamado pelador tipo cascata, que consiste basicamente em uma esteira dentro de uma câmara, onde as metades dos frutos são conduzidas horizontalmente na posição côncava. Sobre estas, é distribuída a solução alcalina a temperaturas superiores à 90 °C, através de um sistema de calhas que formam diversas cascatas encadeadas. O tempo de permanência sob os jorros da solução alcalina varia de 1 a 2 minutos. Em seguida, o produto passa por entre serpentinas de vapor, responsáveis por acelerar a reação da casca com a soda. A remoção completa da casca é feita em lavadores cilíndricos rotativos, dotados de bicos aspersores de água ao longo do eixo. Certas vezes faz-se necessária a lavagem com solução diluída de ácido cítrico, a fim de garantir que não haja qualquer resquício de soda cáustica (TORALLES, 2007).

2.2.2.5 Trituração

A fruta segue para um triturador, onde será reduzida a pequenos pedaços e, ao mesmo tempo, aquecida a temperaturas da ordem de 70 a 75 °C durante 4 minutos. Este processo, chamado “branqueamento”, inativa a enzima polifenoloxidase, responsável pelo escurecimento enzimático (TORALLES, 2007).

2.2.2.6 Refinação ou Despulpamento

A polpa branqueada segue para uma despulpadeira, equipada com duas telas em série de aço inox, de aberturas 1 e 0,5 mm. A polpa, após passar por estas telas, é separada de

possíveis vestígios de polpa verde, pedaços de caroços e fibras, resultando em um purê (TORALLES, 2007).

2.2.2.7 Mistura

Depois de obtido o purê de pêsego, este é misturado a um xarope previamente preparado, composto de água, sacarose, ácido cítrico e aditivos. Com isso, ocorre o ajuste do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e do pH até 4, o que contribui para a padronização e conservação do produto final (néctar).

2.2.2.8 Tratamento Térmico e Acondicionamento Asséptico

Etapa que engloba tratamento térmico a temperaturas elevadas, promovendo pasteurização do produto, durante um período de tempo, seguido por embalagem em condições de assepsia (FILHO, 2010).

Este tratamento térmico é feito pela passagem do néctar por trocadores de calor, normalmente do tipo tubular ou de placas, onde ocorre o aquecimento à alta temperatura e posterior resfriamento. O produto já esterilizado é colocado nas embalagens previamente esterilizadas, evitando qualquer contato com o ar atmosférico ou outra fonte de contaminação (acondicionamento asséptico). É importante também assegurar a esterilidade de todo o sistema, ou seja, os trocadores de calor, tubulações, bombas sanitárias e demais equipamentos devem ser tratados antes do processamento. O processo asséptico resulta em um produto final com alta qualidade quanto às características básicas, de cor, aroma e sabor, quando comparado a métodos clássicos, como a apertização e o processo que utiliza o túnel de exaustão seguido de pasteurização e arrefecimento (ROSENTHAL et al., 2003 *apud* MORAES, 2006).

A apertização é o processamento térmico mais agressivo. Sua utilização provoca diversas alterações sensoriais indesejadas, bem como altas perdas nutricionais. Ocorrem alterações na cor, devido a reações de caramelização e Maillard, proteínas são desnaturadas e muitas vitaminas são degradadas. O sabor, aroma e textura também são alterados em produtos apertizados (GAVA, 1998). Já a utilização do túnel de exaustão (no

qual o produto é aquecido em recipientes abertos ou semiabertos) seguido da pasteurização provoca alterações sensoriais devido a altas perdas de componentes voláteis, decorrente do maior tempo de aquecimento.

2.3 Testes Sensoriais

A análise sensorial é definida como uma ferramenta científica utilizada para medir, evocar, analisar e interpretar as reações características dos alimentos e materiais por meio dos sentidos do paladar, olfato, tato, visão e audição. Os testes sensoriais são normalmente conduzidos por uma equipe que analisa as características sensoriais de um produto para um determinado fim. O tamanho da equipe varia de acordo com o teste realizado. Depois de coletados os dados estes são analisados estatisticamente (STONE e SIDEL, 2004).

A análise sensorial tem grande importância no setor alimentício para avaliar a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto, e representa parte do plano de controle de qualidade de uma indústria. Através da avaliação sensorial é possível propor mudanças na formulação, avaliação da matéria-prima, do processamento, tempo de vida útil do produto e garantir que não há deficiências sensoriais que poderiam levar a falhas até o consumidor (STONE e SIDEL, 2004).

Essa avaliação sensorial é feita através dos órgãos dos sentidos e como é executada por pessoas, uma etapa criteriosa é o preparo das amostras testadas e a adequada aplicação dos testes para que fatores psicológicos e ambientais não influenciem nos resultados (TEIXEIRA, 2009).

Para se realizar uma análise sensorial de um produto, existem vários métodos específicos que são selecionados conforme o objetivo da análise, por exemplo, métodos de sensibilidade para se selecionar ou treinar avaliadores, ou ainda métodos afetivos para se verificar a aceitabilidade do produto no mercado consumidor. Os métodos podem ser divididos em três grandes grupos (discriminativos ou de diferença, descritivos e afetivos), e para, cada grupo, existem testes específicos (TEIXEIRA, 2009). Os testes e suas utilidades estão discriminados no Quadro 4 (BIEDRZYCKI, 2008).

Quadro 4: Os 3 grandes grupos de testes sensoriais e suas utilidades.

Objetivo	Métodos discriminativos	Métodos descritivos	Métodos afetivos
Alteração de processo	✓		✓
Correlação com atributos físicos	✓	✓	✓
Correlação com preferência dos consumidores		✓	
Desenvolvimento de um novo produto	✓	✓	✓
Manutenção de produtos	✓		
Otimização / melhoramento de produtos	✓	✓	✓
Pesquisa dos concorrentes			✓
Redução de custos / seleção de novas fontes de suprimentos	✓		✓
Reprodução de um produto já existente	✓	✓	✓

Fonte: adaptado de Dutcosky (1996).

Neste projeto, os testes de ordenação, aceitação, escala do ideal e *check-all-that-apply* foram aplicados e estão mais bem descritos a seguir.

2.3.1 Teste de Ordenação

Os métodos discriminativos, ou de diferença, têm por objetivo estabelecer se existe diferença sensorial qualitativa e/ou quantitativa entre amostras. Neste tipo de teste, os avaliadores de uma equipe atuam como instrumentos na detecção de pequenas diferenças entre as amostras. A diferenciação pode ser feita de maneira global ou direcionada para um determinado atributo (como doçura ou frescor, por exemplo). Os avaliadores são familiarizados com o teste sensorial e o tamanho da equipe varia de 20 a 40 avaliadores (DUTCOSKY, 1996) (entretanto, estudos atuais vêm extrapolando esta faixa, chegando a ultrapassar 100 indivíduos).

Dentre os métodos discriminativos temos o teste de ordenação, cujo objetivo é avaliar se existe diferença sensorial entre 3 ou mais amostras, direcionada para um único atributo. O teste consiste em apresentar simultaneamente todas as amostras aos avaliadores, sendo solicitado aos mesmos colocá-las em ordem crescente ou decrescente para o atributo avaliado (MORAIS et al., 2008).

2.3.2 Teste de Aceitação

Os testes afetivos são importantes ferramentas em análise sensorial, pois através deles se obtém a opinião dos consumidores acerca de um produto, como a aceitação ou preferência. Um dos principais testes afetivos é o teste de aceitação, componente indispensável em qualquer programa de avaliação sensorial. Usualmente é precedido de testes preliminares de discriminação e/ou descritivos. O teste de aceitação indica o quanto uma pessoa gostou ou desgostou da amostra em questão (STONE e SIDEL, 2004).

O teste de aceitação pode apresentar grande variabilidade nos resultados, visto que é uma avaliação subjetiva de cada indivíduo, e fatores sociais e culturais podem interferir na avaliação. Por estes fatores, a análise dos dados do teste de aceitação torna-se um pouco mais dispendiosa, pois é necessário um grande número de avaliadores, no mínimo 100 indivíduos (STONE e SIDEL, 2004).

No teste de aceitação o avaliador recebe a ficha e é solicitado a indicar o quanto gostou ou desgostou da amostra como um todo (aceitação global) e/ou de atributos específicos (cor, aroma, sabor, etc.). As escalas hedônicas usadas podem ser do tipo estruturada, não estruturada, facial, entre outras.

2.3.3 Escala do Ideal

O teste da Escala do Ideal ou *Just About Right* (JAR) permite medir o nível de adequação de atributos como cor, doçura, sabor e aparência, utilizando a escala relativa ao ideal que determina o quanto a amostra varia ou se aproxima da intensidade ideal do atributo (VILLEGAS et al., 2010). Este teste também pode ser usado para determinar a concentração de alguma substância para se obter a intensidade ideal do atributo a ela relacionada (CARDOSO et al., 2007).

A escala usada deve ter a mesma quantidade de categorias em ambos os lados e, no centro da escala, o termo “ideal”. De acordo com STONE e SIDEL (2004), esta escala deve possuir de 3 a 5 pontos, ancorados nos extremos com os termos “muito forte” e muito “fraco”, por exemplo. Entretanto, devido ao baixo poder discriminativo, estas

escalas vêm apresentando mais subdivisões, e em estudos atuais já apresentam 7 ou 9 pontos descritores (KAPPEL et al.,1996).

Cada avaliador recebe uma ficha juntamente com amostra codificada e deve indicar o quão ideal está em relação a um determinado atributo pré-definido. São necessários entre 50 e 100 avaliadores para a obtenção de resultados representativos.

O teste de escala do ideal é sujeito a erros, já que a intensidade percebida do atributo depende da preferência pessoal do avaliador. Além disso, como são usados consumidores do produto em questão, e não avaliadores treinados, não é recomendável para avaliar atributos complexos, como aromas e sabores específicos, já que os consumidores não conseguem descrever como as amostras diferem sensorialmente (STONE e SIDEL, 2004).

2.3.4 *Check-all-that-apply* (CATA)

Os métodos descritivos são os mais sofisticados e completos dentro da análise sensorial. São capazes de descrever similaridades e disparidades entre amostras, e quando combinados com teste de preferência, quais atributos geram maior impacto na aceitabilidade de um produto. Com base em resultados de testes descritivos pode-se propor variações na formulação de um produto, em seu método de preparo ou processamento (STONE e SIDEL, 2004).

Em geral, os testes descritivos são realizados por avaliadores treinados. É um processo que requer mais etapas, uma vez que o avaliador deve estar capacitado a distinguir todas as sensações provocadas pelos estímulos presentes nas amostras. Para adquirir tal habilidade, o indivíduo passa por sessões de treinamento, onde também é familiarizado com os termos descritivos, a linguagem a ser utilizada e amostras de referência para avaliação quantitativa. Como há uma padronização dos avaliadores, a quantidade de membros necessários na equipe é bem reduzida quando comparada a métodos com avaliadores não treinados: são necessários de 10 a 12 indivíduos (STONE e SIDEL, 2004).

Um método alternativo ao dispendioso e longo processo com uma equipe de avaliadores treinados é o uso do teste *Check-all-that-apply* (CATA), que usa avaliadores não treinados (consumidores). O CATA é um teste versátil de múltipla escolha, onde os

avaliadores recebem uma lista de termos descritores para a amostra, e são solicitados a apontar quais descrevem a amostra em questão. Os resultados são então analisados pela frequência em que cada termo descritor é marcado (ARES e JAEGER, 2013).

O CATA apresenta diversas vantagens: utiliza avaliadores não treinados, e portanto é finalizado mais rapidamente que métodos descritivos clássicos; é mais fácil e possui menor influência na resposta hedônica quando comparado à escala do ideal e questões de intensidade; fornece informações de quais atributos são detectáveis pelos consumidores e como estes atributos contribuem para aceitação; além dos atributos sensoriais do produto, permite a avaliação de emoções provocadas, posicionamento acerca do produto, frequência de consumo, entre outros (VARELA e ARES, 2012).

Algumas desvantagens do CATA são: requer uma maior equipe, entre 50 e 100 avaliadores; quando um atributo tem baixa frequência, existe a possibilidade dos avaliadores não o conhecerem muito bem ou simplesmente não prestarem atenção ao mesmo (VARELA e ARES, 2012); por ser realizado por avaliadores não treinados, não é capaz de distinguir amostras razoavelmente similares (KENNEDY e HEIMANN, 2009).

3 Materiais e Metodologia

Foram avaliadas inicialmente seis marcas comerciais de néctar de pêsego, de embalagens cartonadas, as quais foram adquiridas em supermercados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. Foi considerado critério de seleção das marcas comerciais, a frequência das mesmas nas prateleiras dos mercados e escolheu-se o sabor pêsego, em função do seu amplo consumo e de suas doçuras diferirem entre as marcas, em testes preliminares.

Para escala do ideal, foram preparadas 5 amostras com concentrações de açúcar diferentes (Tabela 2). Polpa de pêsego congelada e água na proporção 2:1 foram os ingredientes utilizados no preparo destas amostras, as quais foram servidas aos provadores na temperatura de refrigeração.

Os consumidores de néctar de pêsego foram escolhidos aleatoriamente em um ambiente universitário da Ilha do Fundão, Universidade Federal do Rio de Janeiro, na Escola de Química. A depender do teste sensorial, o número de participantes variou de 100 a 120 voluntários.

3.1 Teste de Ordenação

Foi realizado o teste de ordenação com as amostras comerciais (A, B, C, D, E, F) a fim de determinar se havia diferença sensorial significativa ($p < 0,05$) no gosto doce entre as marcas escolhidas. As amostras foram codificadas com números de três dígitos escolhidos aleatoriamente e posteriormente dispostas em copos plásticos de cor branca com volume de 50 mL. Cada avaliador recebeu 20 mL das seis amostras de marcas diferentes de néctar de pêsego à 8 ± 2 °C e, de acordo com MacFIE et al. (1989), a ordem de apresentação monádica foi adequadamente balanceada (MEILGAARD et al., 2007). Para realização do teste, os avaliadores receberam fichas do modelo da Figura 7.

Nome: _____ Data: _____

Por favor, avalie o teor de doçura de cada uma das 6 amostras de néctar de pêssego da esquerda para a direita e ordene-as em ordem crescente doçura.

Comentários: _____

Figura 7: Modelo de ficha de ordenação.

O teste de ordenação foi realizado com 100 avaliadores não treinados, de ambos os sexos. Cada participante foi orientado a avaliar as amostras da esquerda para a direita e ordená-las em ordem crescente de doçura. Após a coleta das fichas preenchidas, atribuiu-se valores de 1 a 6 às amostras de acordo com a posição que o avaliador lhe atribuiu. Os totais de ordenação de cada amostra foram comparados com os dados da tabela para o teste de ordenação, que fornece o valor da diferença crítica entre os totais de ordenação ao nível de 5% de significância.

3.2 Teste de Aceitação

As mesmas amostras comerciais de néctar de pêssego (A, B, C, D, E, F) foram submetidas ao teste de aceitação entre os consumidores desta bebida. Participaram do teste 120 avaliadores, entre alunos e professores da Escola de Química, UFRJ, que avaliaram os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. Foi utilizada uma escala hedônica não estruturada de nove centímetros para cada atributo estudado, ancorada nos extremos pelos termos “desgostei extremamente” à esquerda e “gostei extremamente” à direita (MEILGAARD et al., 2007).

Cada avaliador recebeu uma ficha do modelo abaixo (Figura 8) para cada amostra. As amostras foram servidas à 8 ± 2 °C em copos plásticos brancos com volume de 50 mL, e as amostras foram apresentadas de forma monádica sequencial, seguindo o balanceamento de MACFIE et al. (1989). Os resultados do teste de aceitação foram avaliados por análise estatística univariada (análise de variância), seguida de Teste de Médias de Tukey, ambos a 5% de significância.

Nome: _____ Sexo: () M () F Idade: _____ anos Data: _____

Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas de néctar de pêsego e use as escalas abaixo para indicar o quanto você gostou de cada amostra em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global.

Amostra _____

Aparência	-----
Aroma	-----
Sabor	-----
Textura	-----
Impressão Global	-----

desgostei extremamente gostei extremamente

Comentários: _____

Figura 8: Modelo de ficha de aceitação.

3.3 Escala do Ideal

A partir de outros estudos com doçura ideal em néctares de frutas (CARDOSO et al., 2007), foram definidas cinco diferentes concentrações de sacarose: 4,0%, 6,5%, 9,0%, 11,5% e 14,0%, em relação ao volume total de água e polpa.

No preparo das amostras, foram utilizadas polpas de pêsego congeladas de mesma marca compradas em supermercados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. As amostras com diferentes concentrações de açúcar foram preparadas com água mineral natural e polpa, na proporção de 2:1, respectivamente, com um dia de antecedência e guardadas em refrigerador. A equipe foi composta por 106 avaliadores não treinados entre alunos e professores universitários.

Seguindo o balanceamento de Macfie et al. (1989), foi feita a apresentação monádica em copos plásticos com volume de 50 mL codificados com algarismos escolhidos aleatoriamente e de 3 dígitos.

Cada avaliador recebeu uma ficha do modelo da Figura 9 com uma escala estruturada de nove pontos com os extremos “extremamente menos doce que o ideal” e “extremamente mais doce que o ideal” e o termo “ideal” no centro (MEILGAARD et al., 2007).

Nome: _____ Data: _____

Estamos avaliando a doçura do néctar de pêssego. Por favor, prove a amostra e diga o quão próxima do ideal está à doçura, de acordo com a escala abaixo.

AMOSTRA: _____

- Extremamente mais doce do que o ideal
- Muito mais doce do que o ideal
- Moderadamente mais doce do que o ideal
- Ligeiramente mais doce do que o ideal
- Ideal
- Ligeiramente menos doce do que o ideal
- Moderadamente menos doce do que o ideal
- Muito menos doce do que o ideal
- Extremamente menos doce do que o ideal

Comentários: _____

Figura 9: Modelo de ficha de escala do ideal.

Para análise dos dados, os valores de magnitude de doçura foram convertidos para os valores de um (1) a nove (9), sendo valor cinco (5) o valor central. A curva para concentração segue o modelo linear de $Y = a.X + b$, em que Y é definido pela doçura percebida em relação ao ideal e X a concentração de sacarose.

3.4 *Check-all-that-apply* (CATA)

O uso da metodologia CATA (*Check-all-that-apply*) consiste em uma lista de possíveis palavras que descrevem a amostra, na qual os avaliadores podem selecionar os atributos sensoriais que considerarem apropriados para caracterizar a amostra (tanto quanto desejar) (GIACALONE et al., 2013). Este teste foi realizado simultaneamente com a aceitação e incluiu uma amostra preparada na idealidade de doçura, obtida através do teste da escala do ideal, e cinco das marcas comerciais já anteriormente usadas.

O desenvolvimento da terminologia descritiva foi usado de acordo com CARDOSO et al. (2008), em uma Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) realizada com néctar de pêssego. Para minimizar o efeito da ordem dos atributos sobre as respostas dos avaliadores (ARES et al., 2013), fichas com diferentes ordens de apresentação foram preparadas. Uma ficha do modelo abaixo (Figura 10) com os dezesseis atributos determinados foi entregue aos avaliadores do teste.

2) Por favor, agora marque todas as características que você considera que descrevem a amostra.

Aparência	Aroma	Sabor	Textura
<input type="checkbox"/> Cor amarela	<input type="checkbox"/> Aroma de pêssego	<input type="checkbox"/> Sabor de pêssego	<input type="checkbox"/> Viscoso
<input type="checkbox"/> Opacidade	<input type="checkbox"/> Aroma doce	<input type="checkbox"/> Gosto doce	
<input type="checkbox"/> Brilho	<input type="checkbox"/> Aroma de ervas	<input type="checkbox"/> Sabor de ervas	
<input type="checkbox"/> Viscosidade visual		<input type="checkbox"/> Gosto amargo	
		<input type="checkbox"/> Gosto ácido	
		<input type="checkbox"/> Gosto residual amargo	
		<input type="checkbox"/> Gosto residual doce	
		<input type="checkbox"/> Adstringente ("amarração")	

Figura 10: Modelo de ficha de teste CATA.

Juntamente com o teste CATA, foi feito um teste de aceitação das cinco amostras comerciais e amostra de ideal de doçura semelhante ao realizado anteriormente, conforme modelo na Figura 11, e também uma pesquisa para apurar a frequência de consumo dos néctares em geral e de néctar de pêssego (Figura 12). Neste teste, também foram coletados dados em relação a sexo e idade, a fim de mapear melhor os consumidores e suas características.

Nome: _____ Sexo: () M () F Idade: _____ anos Data: _____

Amostra _____

1) Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas de néctar de pêssego e use as escalas abaixo para indicar o quanto você gostou de cada amostra em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global.

Aparência	-----
Aroma	-----
Sabor	-----
Textura	-----
Impressão Global	-----
	desgostei extremamente ----- gostei extremamente

Figura 11: Modelo de ficha para teste de aceitação.

3) Qual a frequência que você consome néctares de fruta prontos para beber?

- 1 vez por mês.
- 2 a 3 vezes por mês.
- 1 vez por semana.
- 2 a 3 vezes por semana.
- Pelo menos 4 vezes por semana.

4) Qual a frequência que você consome néctares de pêsego prontos para beber?

- 1 vez por mês.
- 2 a 3 vezes por mês.
- 1 vez por semana.
- 2 a 3 vezes por semana.
- Pelo menos 4 vezes por semana.

Figura 12: Modelo de ficha de pesquisa de consumo.

Para o teste de aceitação, foram conduzidos novamente ANOVA, seguida de teste de Tukey (ambos a 5% de significância), bem como análise de segmentação, mapa de preferência interno.

O resultado do CATA foi avaliado pela frequência na qual os atributos foram citados para cada amostra. Possíveis diferenças ($p < 0,05$) nas frequências de indicação de cada atributo entre as amostras foram avaliadas pelo teste Q de Cochran (teste não paramétrico para dados binários) (VARELA e ARES, 2012). Também foram conduzidas análise de correspondência e análise fatorial múltipla (ARES et al., 2013). Os dados de consumo, sexo e idade também foram avaliados e são importantes para entender melhor os resultados.

As análises estatísticas foram realizadas com os programas STATISTICA 7.0 (StatSoft, Inc.) e XLSTAT 2013.4.07 (Addinsoft).

4 Resultados e Discussão

4.1 Testes Preliminares

Primeiramente, foram feitos testes para determinar o comportamento e possíveis diferenças entre as amostras comerciais, em relação à doçura e aceitação.

4.1.1 Teste de Ordenação

Para 100 avaliadores e seis amostras, a diferença crítica é de 76 (MEILGAARD et al., 2007). Isso significa que, para diferenças entre totais de ordenação menores que 76, não existe diferença estatística entre as amostras em relação à doçura ao nível de 5% de significância.

Os resultados obtidos são apresentados a seguir. A Tabela 1 traz o total de ordenação das amostras comerciais, comparando-os com a diferença crítica para concluir quais amostras diferiram sensorialmente em relação à doçura ao nível de significância observado. Observa-se que as amostras E e A obtiveram os maiores e menores totais de ordenação respectivamente, porém não pode-se dizer que são as amostras que apresentam as maiores e menores doçuras já que não diferiram estatisticamente de outras. A Figura 13 mostra a frequência em que cada amostra foi classificada nas possíveis posições da escala de ordenação de doçura.

Tabela 1: Totais de ordenação* de doçura das amostras comerciais ordenadas da menos doce para a mais doce.

Amostra	Total de Ordenação
A	278 ^a
B	398 ^c
C	309 ^{a, b}
D	349 ^{a, b, c}
E	403 ^c
F	363 ^{b, c}

*Letras iguais indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo método de Friedman

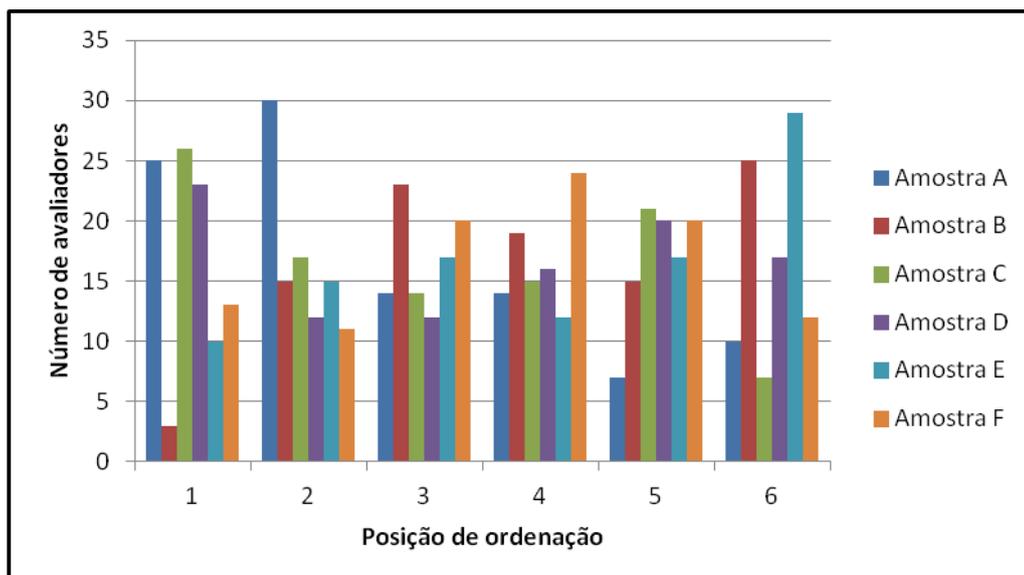


Figura 13: Frequência de distribuição das posições da ordenação para cada amostra comercial (n=100).

Analisando a Tabela 1, é possível observar que as amostras comerciais apresentam vários níveis de doçura, o que indica que possivelmente algumas indústrias não aplicam testes sensoriais para determinar a quantidade de açúcar ideal a ser adicionada nos néctares.

O resultado apresentado será importante posteriormente, em conjunto com as observações feitas nos testes de aceitação e escala do ideal. Com o auxílio dos testes finais, como o CATA (*Check-all-that-apply*), é possível compreender melhor os atributos que fazem com que uma amostra difira da outra dentro do nível de significância.

4.1.2 Teste de Aceitação

Os cinco atributos foram avaliados para as mesmas seis amostras do teste de ordenação e os resultados obtidos, após ANOVA e teste de Tukey, encontram-se na Tabela 2:

Tabela 2: Médias de aceitação* das amostras comerciais.

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
A	6,9 ^c	4,8 ^b	5,3 ^a	6,3 ^b	5,8 ^a
B	6,5 ^{b,c}	4,8 ^b	5,2 ^a	5,8 ^{a,b}	5,6 ^a
C	5,4 ^a	5,7 ^a	5,2 ^a	5,3 ^a	5,2 ^{a,b}
D	5,6 ^a	4,3 ^b	3,8 ^b	5,2 ^a	4,5 ^c
E	5,8 ^{a,b}	5,7 ^a	4,1 ^b	5,0 ^a	4,8 ^{b,c}
F	6,3 ^b	4,8 ^b	5,4 ^a	6,1 ^b	5,7 ^a
p de F (ANOVA)	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001

* Escala hedônica de 9 cm. Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey

Pela Tabela 2 é possível observar que o sabor e a impressão global apresentaram comportamentos semelhantes, o que sugere a forte influência do sabor sobre a impressão global de néctares de pêssgo.

Os histogramas a seguir (Figuras 14 a 19) mostram como as amostras foram avaliadas quanto à impressão global (IPG):

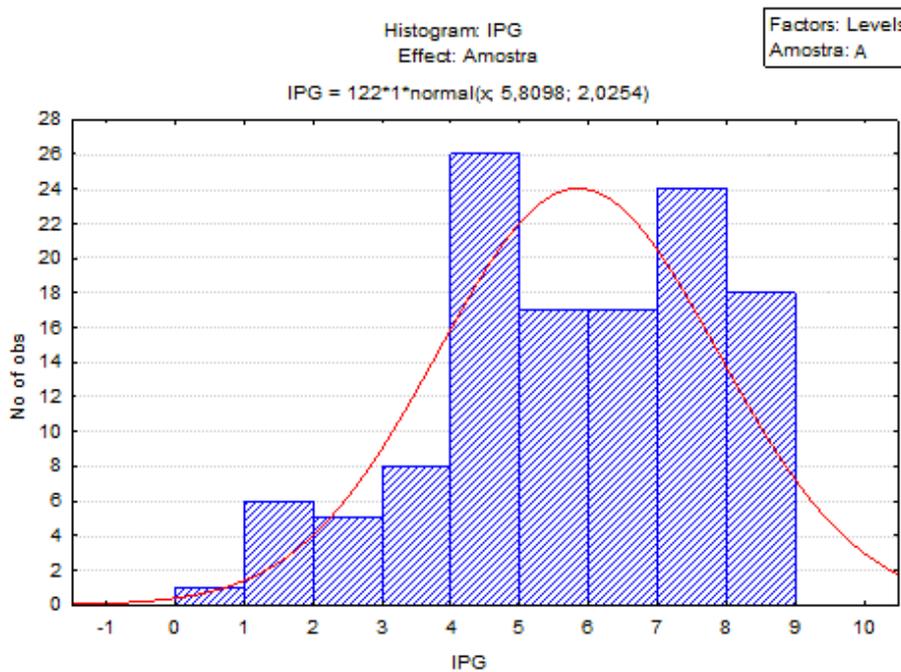


Figura 14: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial A.

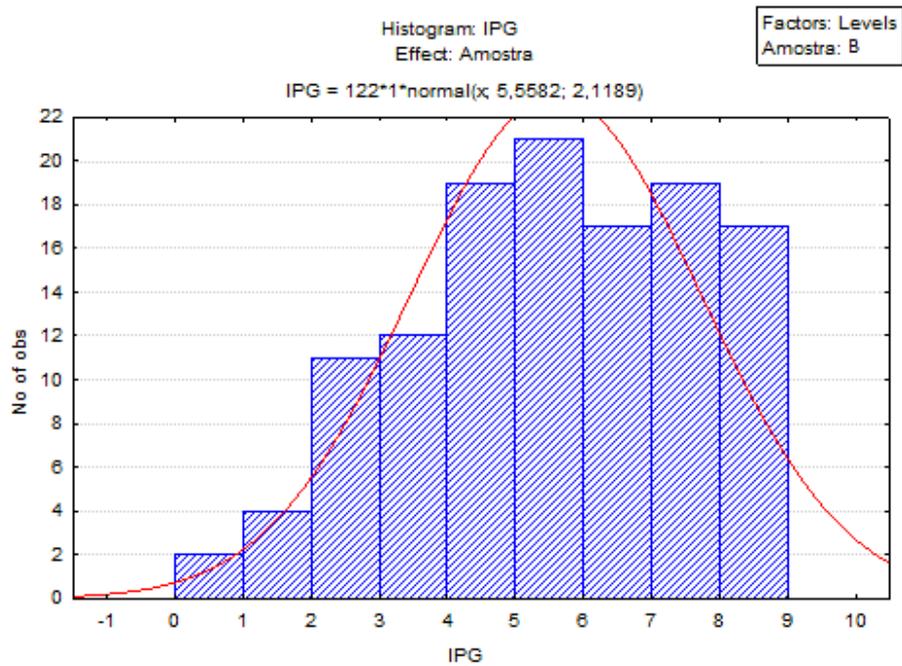


Figura 15: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial B.

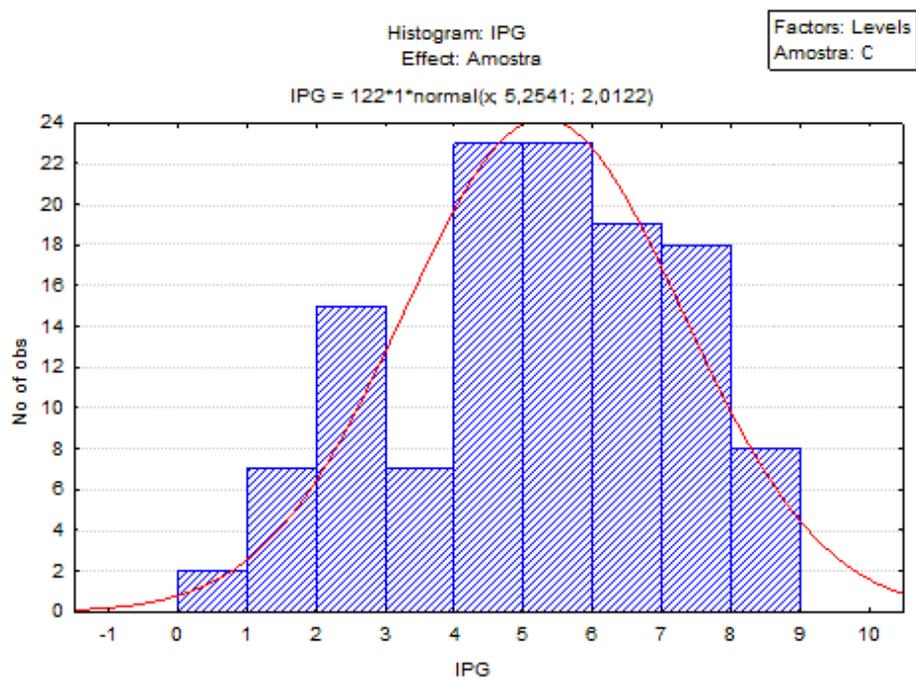


Figura 16: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial C.

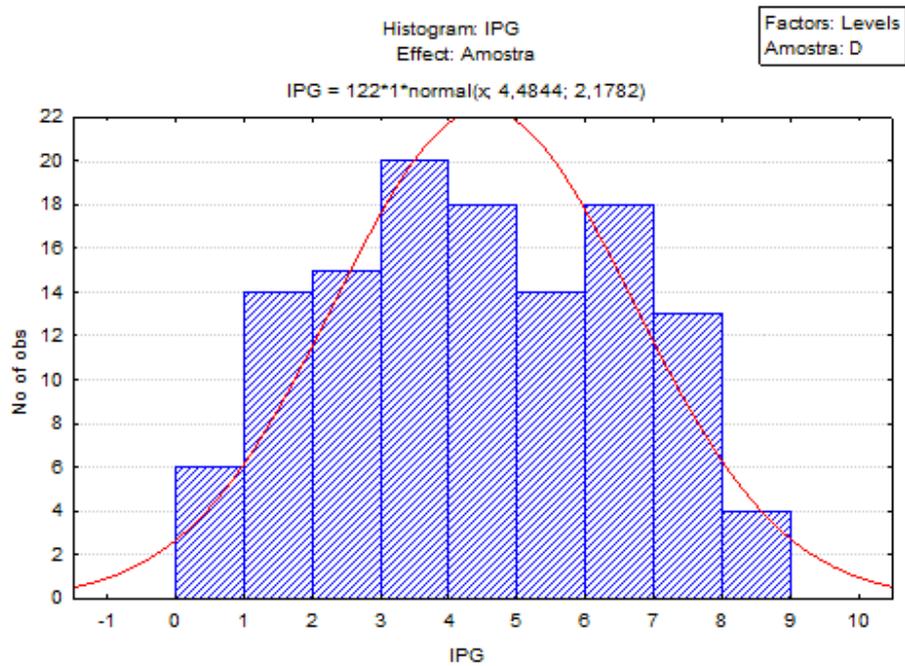


Figura 17: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial D.

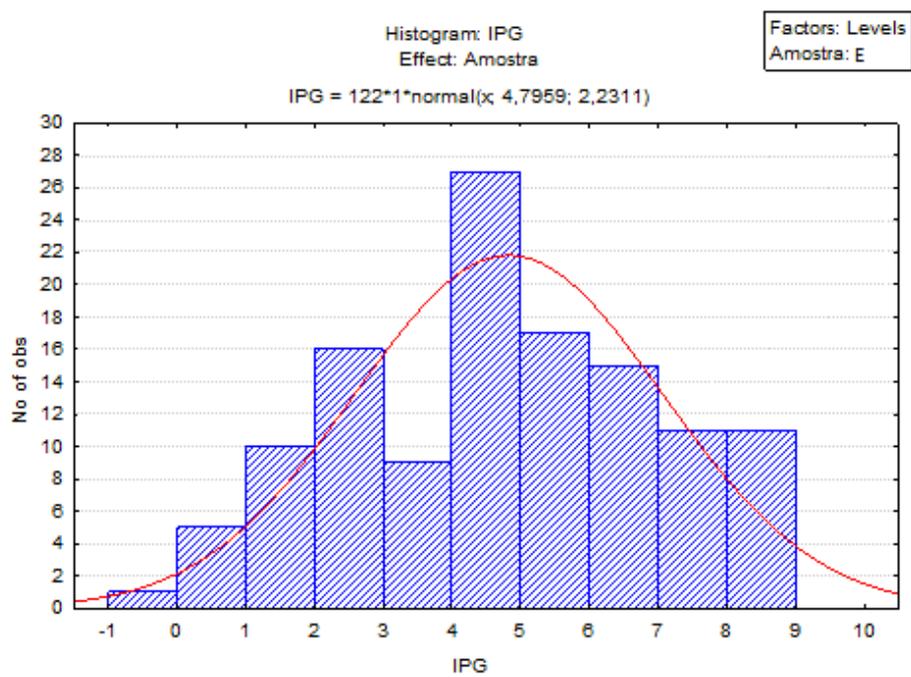


Figura 18: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial E.

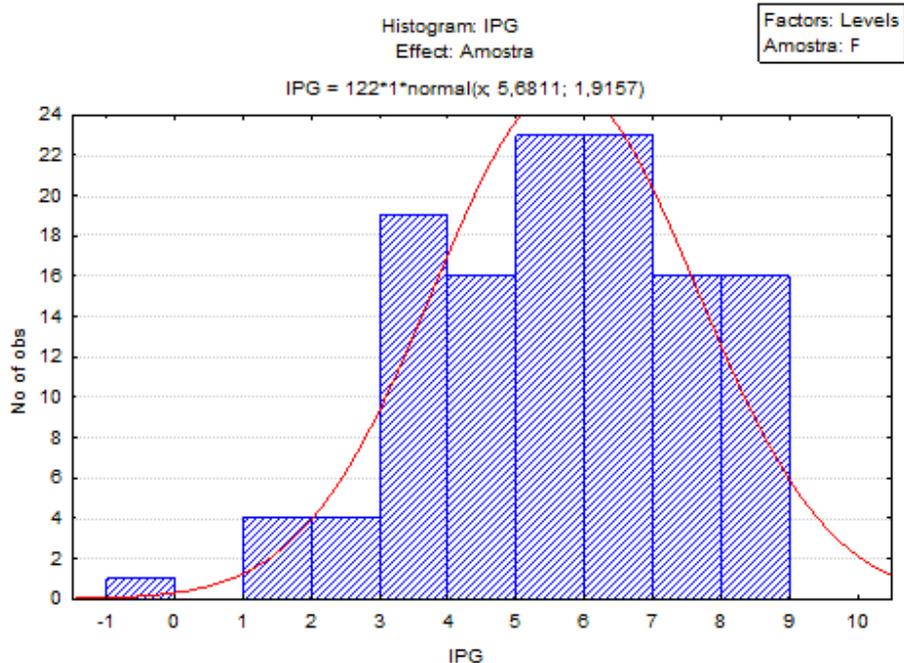


Figura 19: Histograma dos valores de aceitação da impressão global (IPG) para a amostra comercial F.

4.1.3 Escala do Ideal

Visando definir a concentração ideal de açúcar, foram preparadas em laboratório amostras de polpa de pêssgo e água com diferentes concentrações de açúcar, conforme apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Amostras preparadas no laboratório e respectivas concentrações de açúcar (sacarose).

Amostra	% de açúcar
G	4
H	6,5
I	9
J	11,5
K	14

As Figuras 20 a 24 mostram a distribuição das respostas dos avaliadores para cada amostra em relação ao ideal de doçura. O extremo inferior, de valor 1, corresponde ao termo “extremamente menos doce que o ideal”; o extremo superior, de valor 9, ao termo “extremamente mais doce que o ideal”, enquanto que o valor 5 é o “ideal”.

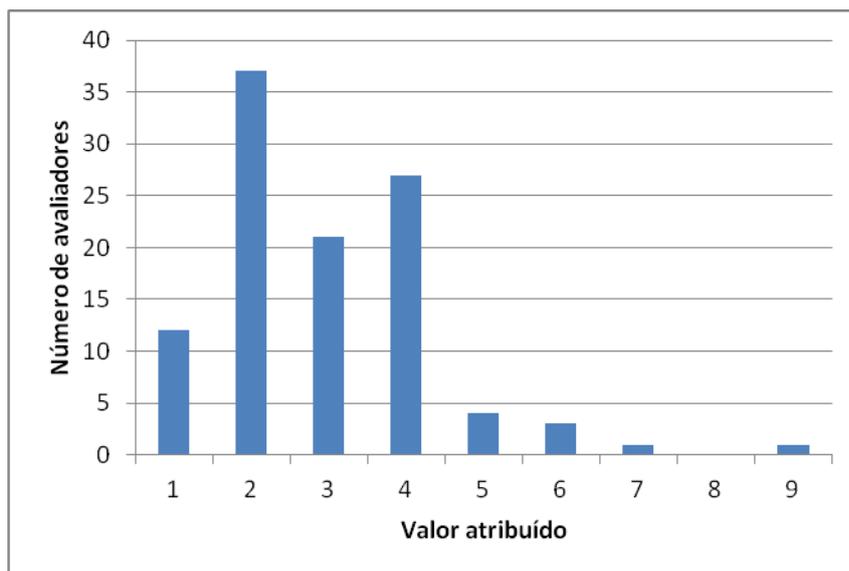


Figura 20: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra G preparada no laboratório (4,0 % de sacarose).

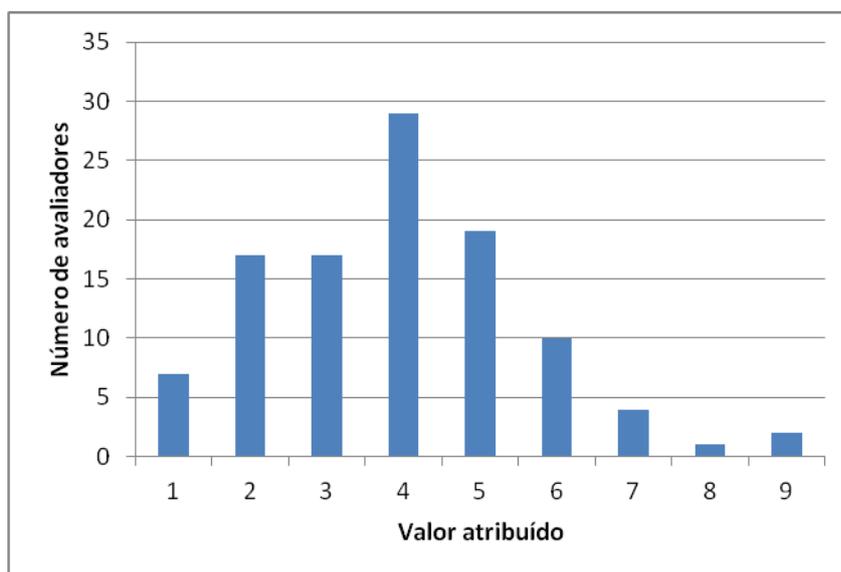


Figura 21: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra H preparada no laboratório (6,5 % de sacarose).

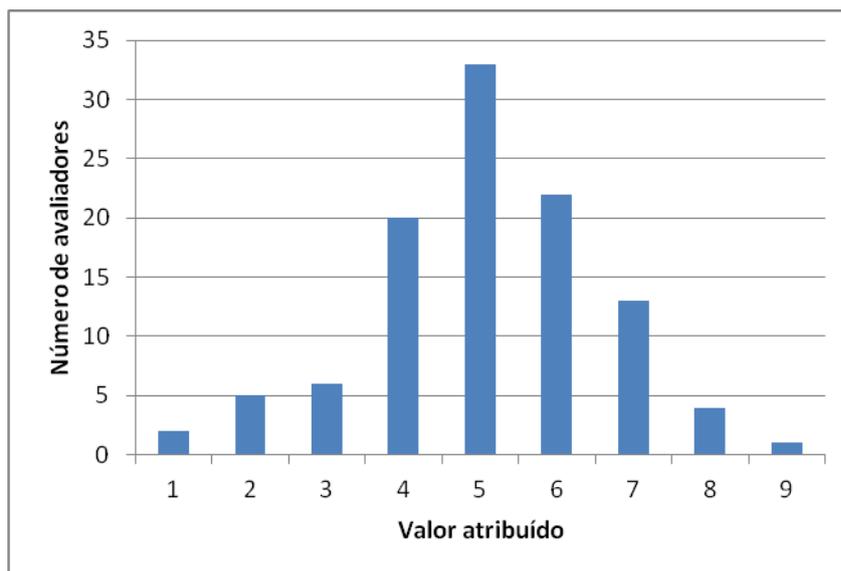


Figura 22: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra I preparada no laboratório (9,0 % de sacarose).

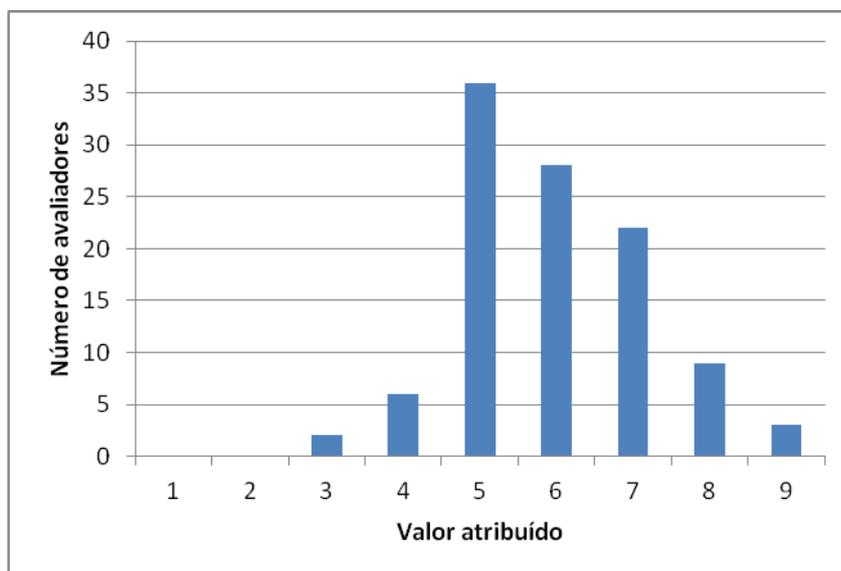


Figura 23: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra J preparada no laboratório (11,5 % de sacarose).

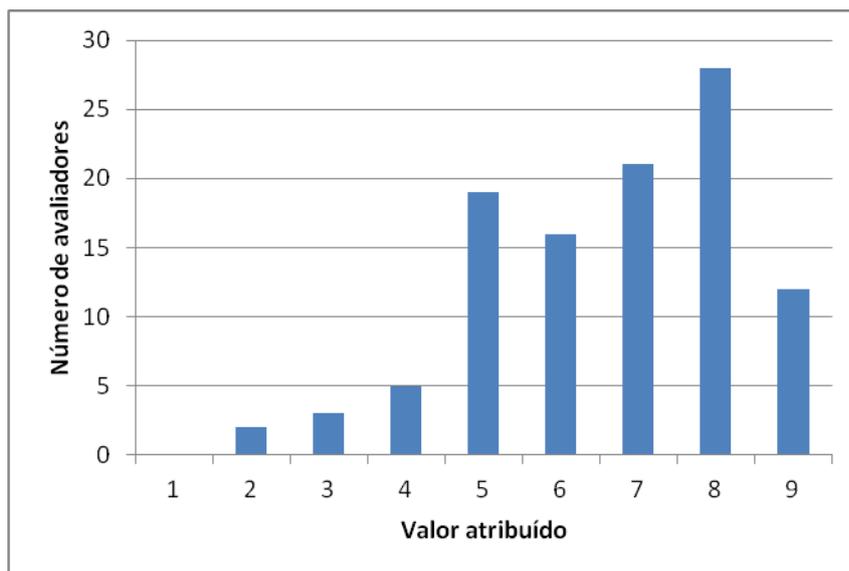


Figura 24: Distribuição das respostas do ideal de doçura para a amostra K preparada no laboratório (14,0 % de sacarose).

Depois de contabilizados os valores atribuídos por todos os avaliadores, tirou-se a média para cada amostra. Com os valores das médias foi feito o gráfico apresentado na Figura 25 e a sua regressão linear gerou a equação da reta $y = 0,377x + 1,512$. O coeficiente de determinação obtido (0,991) foi satisfatório.

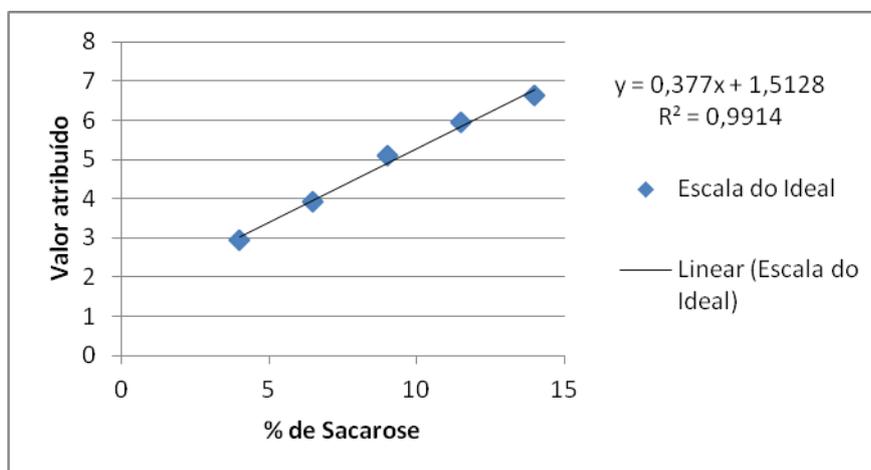


Figura 25: Regressão linear para obtenção da doçura ideal.

Atribuindo-se o valor 5 ao eixo das ordenadas, é possível estimar qual a concentração de sacarose necessária para atingir a doçura ideal. O valor obtido foi de 9,25%. Estudos semelhantes, feitos por FREITAS e MATTIETTO (2013), para néctares mistos de

cupuaçu-acerola-açaí e graviola-camucamu-taperabé encontraram concentrações de sacarose de 9,5% e 10,7%, respectivamente, e segundo CARDOSO et al., (2007), o valor ideal de doçura para néctar de pêssgo adoçado com sacarose foi de 10,0%, o que indica que o valor encontrado está coerente com a literatura.

4.2 Testes Finais

4.2.1 Teste de Aceitação

Os testes de aceitação e CATA foram realizados com um grupo de avaliadores não treinados (consumidores) cuja distribuição de idade e sexo encontra-se na Tabela 4 e na Figura 26:

Tabela 4: Distribuição da idade dos avaliadores (n=115).

Média	22,9 anos
Mínimo	17 anos
Máximo	40 anos
Desvio Padrão	4,2 anos

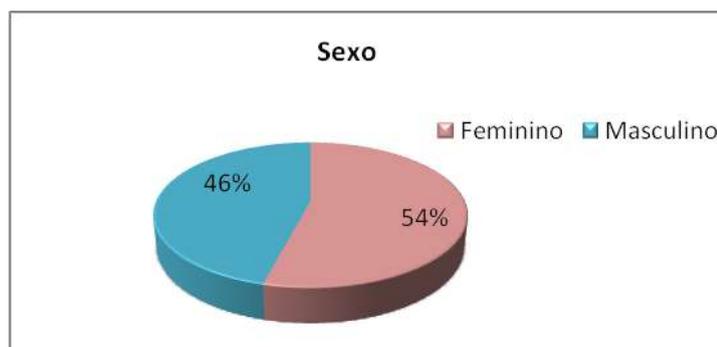


Figura 26: Distribuição do sexo dos avaliadores (n=115).

Também foi feita uma pesquisa de frequência de consumo com esses avaliadores. Os resultados encontram-se nas Figuras 27 e 28.

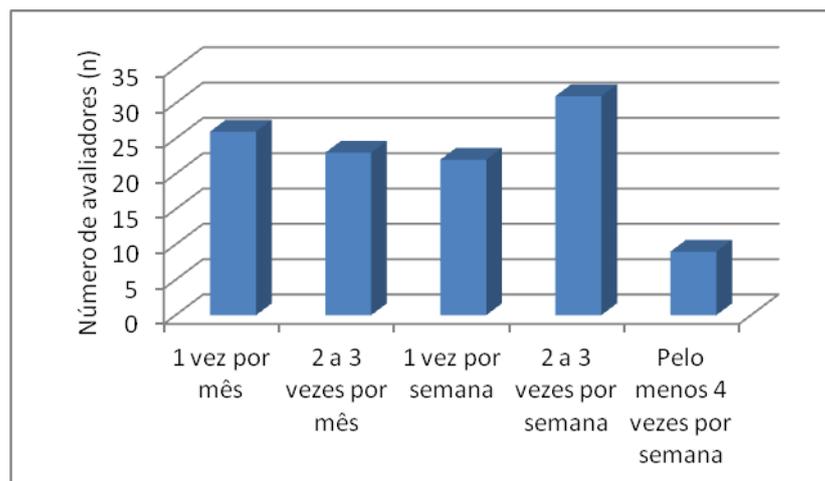


Figura 27: Frequência de consumo de néctar (n=115).

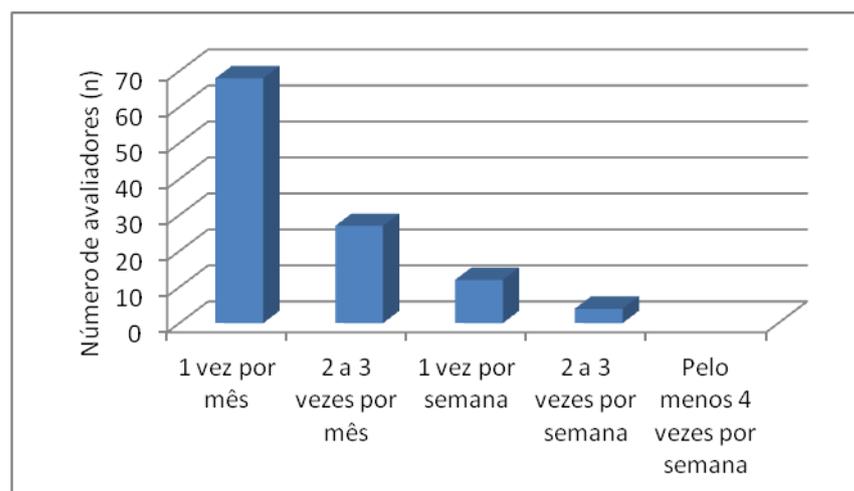


Figura 28: Frequência de consumo de néctar de pêssego (n=115).

A Tabela 5 mostra os resultados do teste de aceitação realizado com a amostra com ideal de doçura (amostra L, com 9,25% de sacarose) e com as amostras comerciais A, B, C, D e F. Este teste foi realizado para comparar a aceitação da amostra L em relação às amostras comerciais. A amostra E, utilizada nos testes preliminares de ordenação e aceitação, foi excluída devido a alguns motivos: similaridade com a amostra B no gosto doce (conforme Tabela 1); não foi bem aceita no teste de aceitação preliminar (conforme

Tabela 2); a utilização de sete amostras (as seis comerciais e mais a preparada com doçura ideal) poderia causar fadiga sensorial nos consumidores.

Tabela 5: Médias de aceitação* das amostras comerciais (A, B, C, D e F) e da amostra com doçura ideal (L) (n=115).

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	IPG
A	6,5 ^a	5,2 ^{a,b}	5,7 ^a	6,2 ^a	5,9 ^a
B	5,4 ^b	5,5 ^{a,b}	5,1 ^a	5,9 ^a	5,4 ^a
C	5,8 ^b	6,1 ^a	5,4 ^a	5,7 ^a	5,7 ^a
D	5,6 ^b	5,3 ^{a,b}	4,9 ^a	5,6 ^a	5,3 ^a
F	5,8 ^{a,b}	5,2 ^b	5,6 ^a	6,1 ^a	5,8 ^a
L	4,2 ^c	3,3 ^c	3,3 ^b	4,5 ^b	3,5 ^b
p de F (ANOVA)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

*Escala não estruturada de 9 cm. Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey

Pela Tabela 5 observa-se que a amostra L (ideal de doçura) apresentou os piores resultados da aceitação, diferindo significativamente ($p < 0,05$) para todos os atributos de todas as outras amostras. Novamente observa-se que o sabor e impressão global apresentam resultados semelhantes.

O mapa de preferência interno (Figura 29) mostra a preferência dos avaliadores em relação às amostras. O número de avaliadores foi de 111.

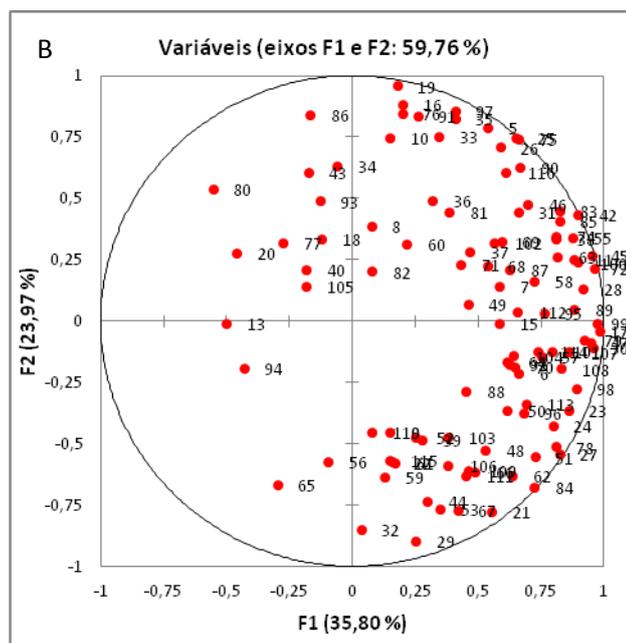
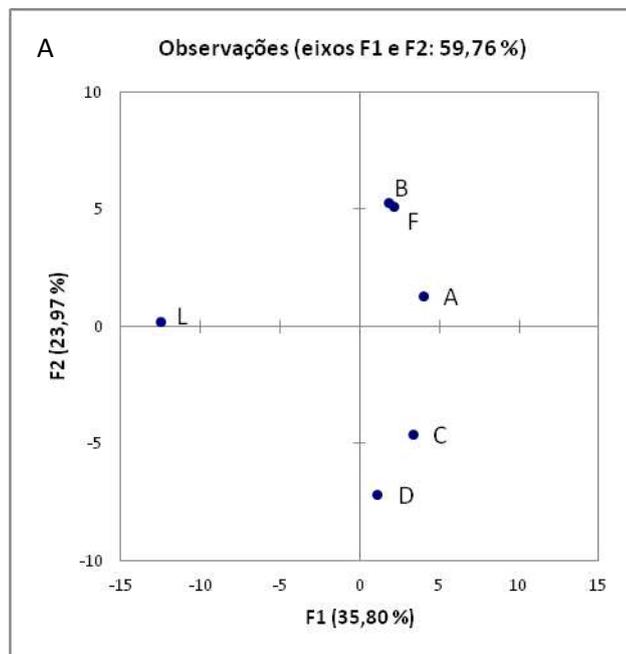


Figura 29: Mapa de preferência interno em relação às amostras (A) e aos avaliadores (B) (n=111).

Observa-se que a amostra L (de doçura ideal) foi a que apresentou características bastante distintas, sendo a menos preferida entre todas. Em relação às demais amostras, observa-se que A, B e F apresentam resultados semelhantes entre si, assim como C e D.

É importante ressaltar que a amostra com ideal de doçura foi preparada em laboratório e, como consequência, sua polpa provavelmente difere das demais polpas usadas nas amostras comerciais. Além disso, as disparidades na concentração de açúcar e diluição de polpa (dados não fornecidos pelos fabricantes das amostras comerciais) devem ser levadas em consideração como fatores importantes nessa diferença na preferência.

Em seguida foi feita uma análise de segmentação (*cluster*), gerando dois grupos distintos, como mostra a Figura 30.

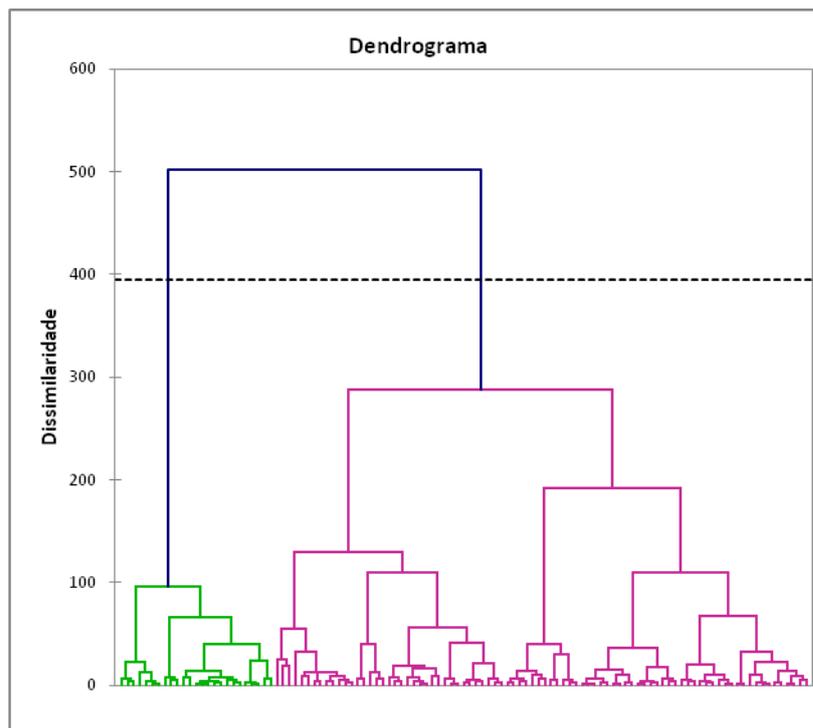


Figura 30: Análise de segmentação para os avaliadores (n=111).

O *cluster* 1 contém 86 avaliadores. Com os dados do teste de aceitação das amostras A, B, C, D, F e L, foram realizados ANOVA e teste de Tukey e os resultados são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6: Médias de aceitação* de amostras para o cluster 1 (n=86).

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	IPG
A	6,3 ^a	5,0 ^{a,b}	5,4 ^a	5,9 ^a	5,5 ^a
B	5,1 ^b	5,2 ^{a,b}	4,7 ^a	5,5 ^a	5,0 ^a
C	5,4 ^b	5,9 ^a	5,1 ^a	5,4 ^a	5,4 ^a
D	5,3 ^b	5,0 ^b	4,7 ^a	5,4 ^a	5,0 ^a
F	5,6 ^{a,b}	4,9 ^b	5,3 ^a	5,9 ^a	5,5 ^a
L	3,8 ^c	2,9 ^c	2,7 ^b	4,0 ^b	2,8 ^b
p de F (ANOVA)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

* Escala hedônica de 9 cm. Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey

Observa-se que os resultados para o *cluster 1* são bastante similares aos anteriores no que diz respeito a diferenciação das amostras entre si. Nota-se apenas uma ligeira diferença nos valores médios para cada atributo, sendo estes menores que os anteriores.

O *cluster 2*, foi composto por 25 avaliadores. A divisão desigual entre os avaliadores para os dois grupos acabou gerando um número muito baixo para o segundo grupo, o que é uma limitação para o teste em questão. Os resultados obtidos, após ANOVA e teste de Tukey, são mostrados na Tabela 7.

Tabela 7: Médias de aceitação* de amostras para o cluster 2 (n=25).

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	IPG
A	7,5 ^a	6,1 ^a	7,1 ^a	7,6 ^a	7,5 ^a
B	6,8 ^{a,b}	6,7 ^a	6,8 ^a	7,2 ^a	7,2 ^{a,b}
C	7,1 ^{a,b}	6,7 ^a	6,5 ^a	7,0 ^a	7,1 ^{a,b}
D	6,8 ^{a,b}	6,4 ^a	5,7 ^a	6,6 ^a	6,5 ^{a,b}
F	6,5 ^{a,b}	6,0 ^a	6,6 ^a	7,0 ^a	6,8 ^{a,b}
L	5,6 ^b	5,0 ^a	5,4 ^a	6,5 ^a	6,1 ^b
p de F (ANOVA)	0,04	0,145	0,069	0,206	0,034

* Escala hedônica de 9 cm. Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey

Para o *cluster 2* os resultados são distintos quando comparados aos anteriores. Primeiramente, os atributos de aroma, sabor e textura não diferiram estatisticamente entre as amostras ($p > 0,05$). Já os atributos de aparência e impressão global diferiram ($p < 0,05$), mas neste caso a amostra L não ficou isolada como nos testes anteriores, não diferindo

estatisticamente a outras quatro amostras. Sendo assim, o *cluster 2* discriminou menos as amostras, porém não é possível afirmar se isto foi causado por uma característica do próprio *cluster* ou devido ao número baixo de avaliadores neste.

4.2.2 *Check-all-that-apply* (CATA)

Os resultados obtidos pelo teste descritivo CATA são mostrados na Tabela 8. Como as respostas não são do tipo quantitativa, e sim binárias, o uso de ANOVA e teste de Tukey (testes paramétricos) não é aplicável. Para estes tipos de dados utiliza-se o teste Q de Cochran (não paramétrico), também ao nível de significância de 5%, seguido do procedimento de Marascuilo para comparações múltiplas pareadas, que leva em consideração a frequência relativa em que o atributo foi apontado como descritor da amostra.

Tabela 8: Frequência* em que cada atributo foi indicado pelos avaliadores no teste CATA (n=119).

Amostra	Cor Amarela	Opacidade	Brilho	Viscosidade Visual	Aroma de Pêssego	Aroma Doce	Aroma de Ervas	Sabor de Pêssego	Gosto Doce	Sabor de Ervas	Gosto Amargo	Gosto Ácido	Gosto Residual Amargo	Gosto Residual Doce	Adstringente	Viscoso
A	99 ^b	44 ^{a,b}	57 ^{b,c}	59 ^c	77 ^{b,c}	46 ^a	5 ^a	95 ^c	52 ^a	6 ^a	15 ^b	18 ^{b,c}	21 ^{b,c}	33 ^a	11 ^{a,b}	50 ^c
B	86 ^a	64 ^c	35 ^a	53 ^{b,c}	90 ^c	41 ^a	12 ^a	93 ^c	53 ^a	6 ^a	12 ^b	31 ^{b,c}	25 ^c	36 ^{a,b}	22 ^c	44 ^{b,c}
C	102 ^b	45 ^{a,b}	58 ^{b,c}	24 ^a	78 ^{b,c}	73 ^b	7 ^a	81 ^c	70 ^{b,c}	6 ^a	11 ^b	14 ^b	15 ^{a,b}	40 ^b	8 ^a	29 ^a
D	105 ^b	34 ^a	61 ^c	42 ^b	68 ^b	65 ^b	14 ^a	64 ^b	80 ^c	8 ^a	5 ^a	19 ^d	11 ^a	40 ^b	7 ^a	48 ^c
L	84 ^a	69 ^c	31 ^a	51 ^{b,c}	33 ^a	39 ^a	58 ^b	39 ^a	62 ^{a,b}	53 ^b	13 ^b	3 ^a	18 ^{a,b,c}	35 ^{a,b}	6 ^a	28 ^a
F	98 ^b	50 ^b	49 ^b	48 ^{b,c}	88 ^c	40 ^a	12 ^a	92 ^c	61 ^{a,b}	10 ^a	11 ^b	26 ^{c,d}	23 ^c	31 ^a	16 ^{b,c}	36 ^{a,b}
p de F	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

*Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5%

Com base na Tabela 8, é possível observar que os atributos aroma e sabor de ervas foram estatisticamente mais frequentes na amostra L (de doçura ideal), e os atributos sabor e aroma de pêssego foram estatisticamente menos frequentes em L em relação às demais, tudo isto podendo refletir na baixa aceitação desta amostra (Tabela 5). Como as frequências diferiram entre as amostras, é possível afirmar que o teste usando consumidores foi eficiente na diferenciação das amostras (ARES et al., 2011).

4.2.2.1. Análise de Correspondência

Através da análise da independência entre linhas e colunas da Tabela 8, verificou-se que, como o p-valor obtido foi $< 0,0001$, as linhas (amostras) e as colunas (atributos sensoriais) são dependentes e a Figura 31 (análise de correspondência entre linhas e colunas) pode ser apresentada. Esta Figura demonstra a associação entre amostras e atributos do CATA, facilitando o entendimento das características das amostras.

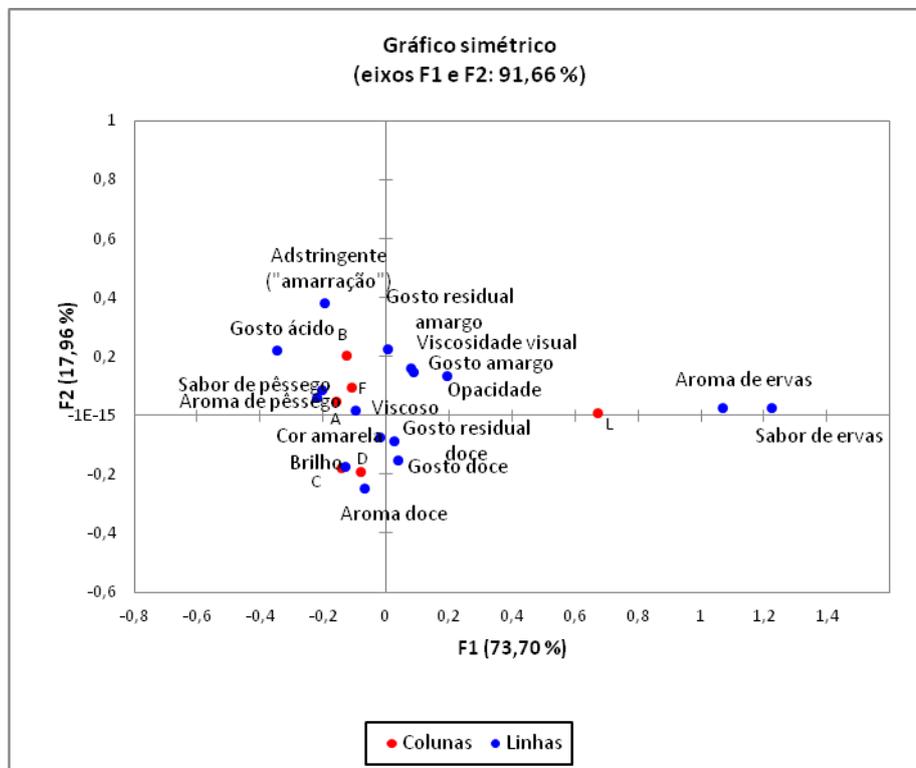


Figura 31: Análise de correspondência entre amostras e atributos (n=119).

Observa-se que a amostra L apresentou grande discrepância em relação às outras amostras, sendo caracterizada pelos atributos aroma de ervas e sabor de ervas corroborando resultados anteriores (Tabela 8). Já as outras amostras, que apresentaram perfis sensoriais semelhantes, foram caracterizadas principalmente pelos atributos sabor de pêssego, aroma de pêssego, cor amarela e viscoso.

4.2.2.2 Análise Fatorial Múltipla

A análise fatorial múltipla foi incluída neste estudo pois possui a vantagem de trabalhar com dados quantitativos (impressão global dos testes de aceitação) e binários ou de categoria (do teste CATA) ao mesmo tempo (PARENTE et al., 2011). Com isso, pode-se compreender quais atributos descrevem melhor cada amostra e como tais atributos contribuem na impressão global. O resultado é mostrado na Figura 32.

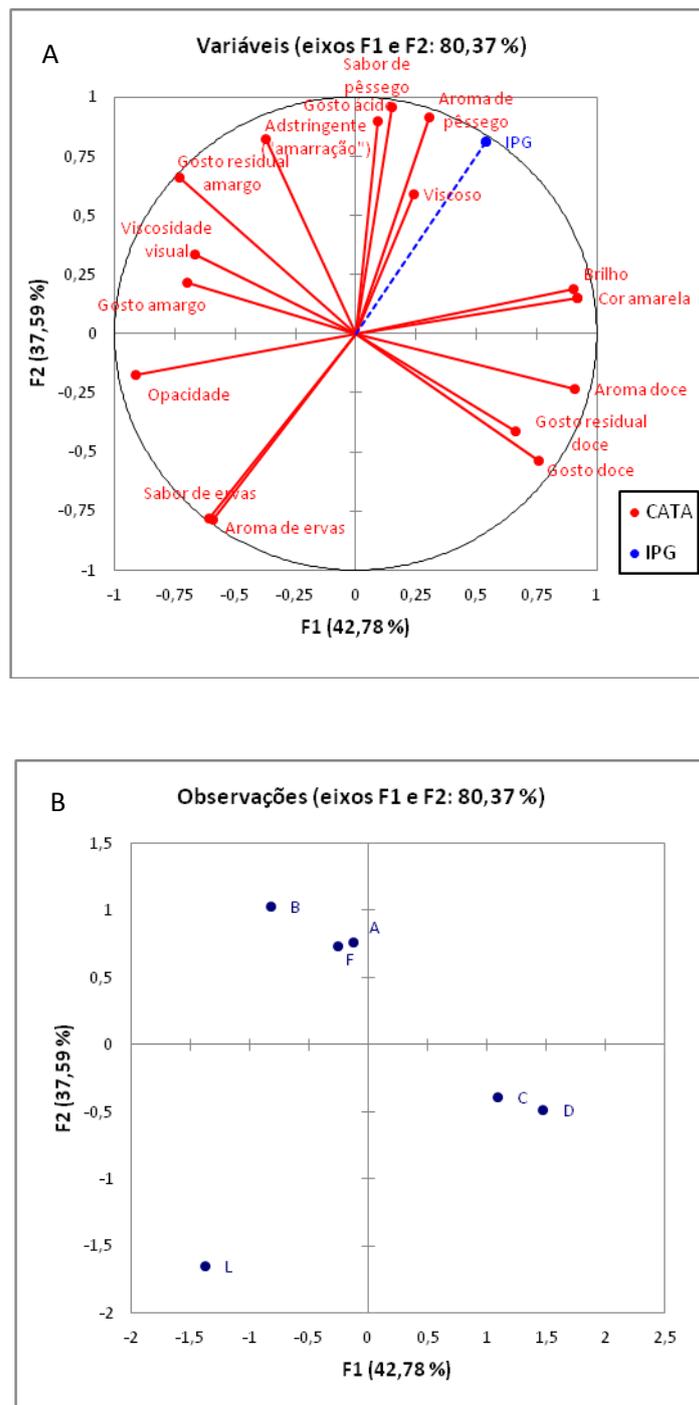


Figura 32: Análise fatorial múltipla para 5 amostras comerciais e a amostra ideal de doçura em relação aos atributos (A) e as amostras (B) (n=119).

Através da análise da Figura 32, pode-se observar novamente que a amostra L é fortemente caracterizada pelo sabor e aroma de ervas, demonstrando que estes atributos foram os que mais contribuem para a rejeição desta amostra. Já as amostras A, B e F são caracterizadas pelo sabor e aroma de pêssego, viscoso (textura) e gosto

ácido. Estes atributos apresentaram grande contribuição na impressão global da amostra. Já as amostras C e D são caracterizadas pela cor amarela, brilho e aroma doce, que também tem contribuição positiva na aceitação.

4.3 Testes Finais Excluindo a Amostra L

Devido à disparidade da amostra L em relação a todas as outras, foram feitas novamente as análises dos testes de aceitação e CATA retirando os dados da amostra L, o que poderia aumentar a discriminação entre as outras amostras, estando cientes de que, para a maioria das análises multivariadas (análise de correspondência e análise fatorial múltipla) utilizam-se pelo menos 6 amostras. No entanto, para fins explanatórios e de aprendizagem, as análises foram realizadas com as cinco amostras comerciais que permaneceram no estudo. Tal disparidade apresentada pode ser explicada pelo uso de avaliadores não treinados, que não conseguem diferenciar bem as amostras que são razoavelmente parecidas (KENNEDY e HEIMANN, 2009). Sendo assim, os avaliadores conseguiram separar a amostra L das demais 5 comerciais, e estas não ficaram claramente separadas. Isto é uma das desvantagens do uso do CATA, quando comparado a outros métodos descritivos.

4.3.1 Teste de Aceitação

Os resultados são mostrados na Tabela 9, para os mesmos 115 avaliadores, após feita ANOVA e teste de Tukey.

Tabela 9: Resultados de aceitação* somente para as 5 amostras comerciais (n=115).

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	IPG
A	6,5 ^a	5,2 ^b	5,7 ^a	6,2 ^a	5,9 ^a
B	5,4 ^b	5,5 ^{a,b}	5,1 ^a	5,9 ^a	5,4 ^a
C	5,8 ^b	6,1 ^a	5,4 ^a	5,7 ^a	5,7 ^a
D	5,6 ^b	5,3 ^{a,b}	4,9 ^a	5,6 ^a	5,3 ^a
F	5,8 ^b	5,2 ^b	5,6 ^a	6,1 ^a	5,8 ^a
p de F (ANOVA)	< 0,0001	0,016	0,069	0,099	0,097

* Escala hedônica de 9 cm. Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey

Pela Tabela 9 é possível observar que as amostras comerciais somente diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) para os atributos de aparência e aroma. Comparando com os resultados do primeiro teste de aceitação com as seis amostras comerciais (Tabela 4), observa-se que a amostra D se comportou de maneira distinta: no primeiro teste diferiu estatisticamente das demais amostras, e no presente teste não diferiu estatisticamente. Tal fato corrobora a hipótese de que a presença da amostra L prejudicou a diferenciação das amostras comerciais.

A Figura 33 apresenta os mapas de preferência interno para as 5 amostras comerciais, para os mesmos 111 avaliadores.

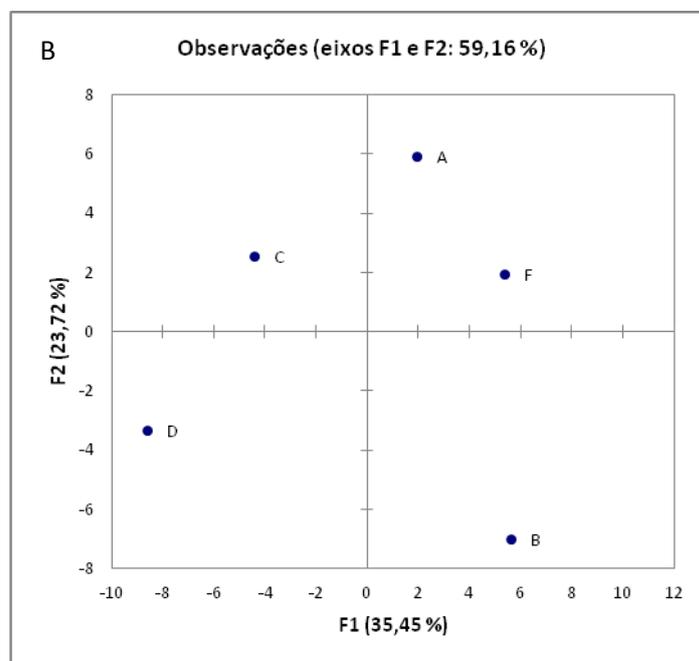
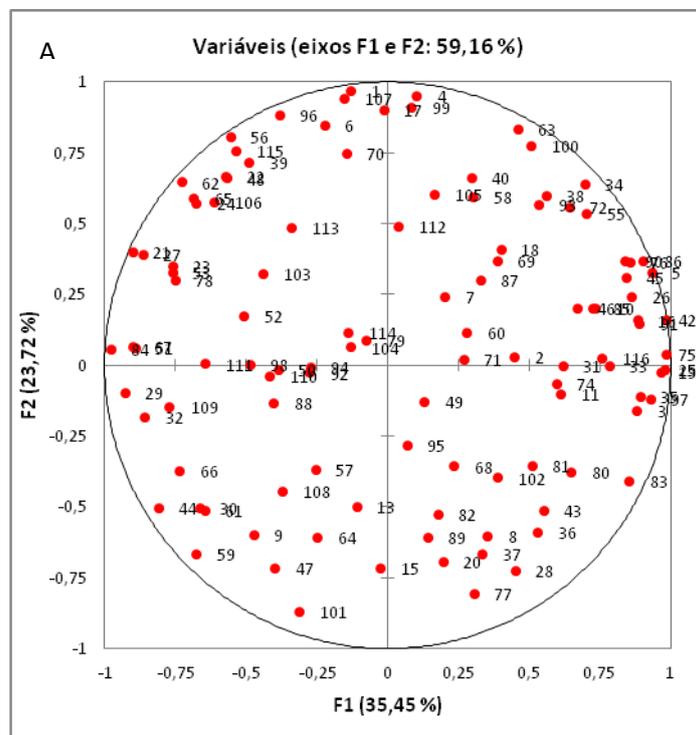


Figura 33: Mapa de preferência interno para os avaliadores (A) e para as amostras (B) (n=111).

É possível observar que somente com as 5 amostras comerciais a preferência dos avaliadores se distribui de maneira mais homogênea que a anterior (Figura 29). Tal fato fortalece a hipótese de que a diferenciação das 5 amostras comerciais foi prejudicada devido à presença da amostra L, que possui perfil sensorial bastante diferente das amostras comerciais (Tabela 8).

Fazendo a análise de segmentação foi obtido o seguinte resultado, representado pela Figura 34.

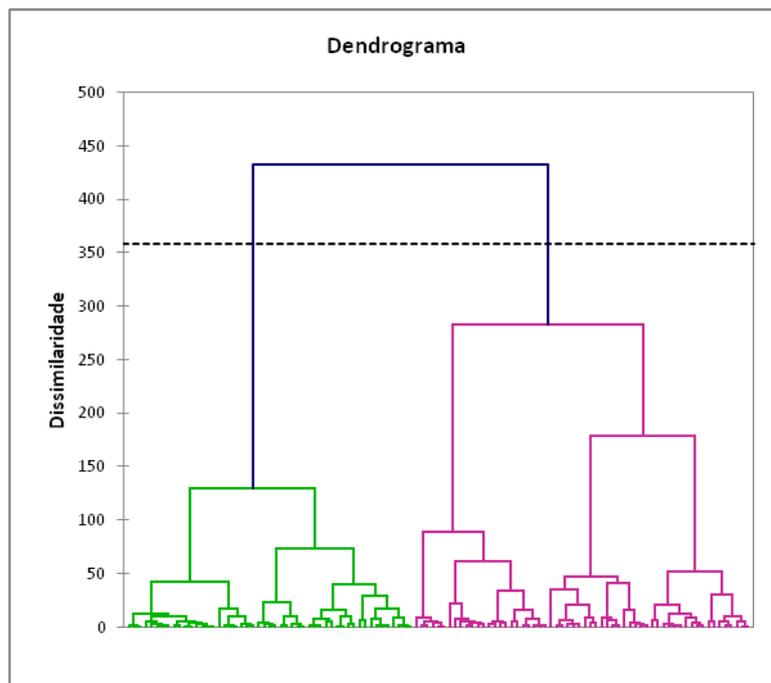


Figura 34: Análise de segmentação para as amostras comerciais (n=111).

Para o *cluster* 1 foram segmentados 60 avaliadores. Os resultados obtidos, após ANOVA e teste de Tukey são mostrados na Tabela 10.

Tabela 10: Médias de aceitação* para o cluster 1 para as amostras comerciais.

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	IPG
A	6,3 ^a	5,2 ^a	5,6 ^a	5,8 ^a	5,8 ^a
B	4,7 ^b	4,8 ^a	4,1 ^b	4,9 ^a	4,3 ^c
C	5,2 ^b	5,5 ^a	4,5 ^{a,b}	5,0 ^a	4,9 ^{a,b,c}
D	5,2 ^b	4,8 ^a	4,2 ^b	5,1 ^a	4,6 ^{b,c}
F	5,4 ^b	4,6 ^a	5,2 ^{a,b}	5,8 ^a	5,3 ^{a,b}
p de F (ANOVA)	< 0,0001	0,111	0,001	0,016	< 0,0001

*Escala hedônica de 9 cm. Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey

O *cluster 1* se diferencia do geral por conseguir diferenciar ($p < 0,05$) as amostras quanto à impressão global. Portanto, houve diferença estatística entre as médias de aceitação da impressão global para o *cluster 1*.

Para o *cluster 2* foram segmentados 51 avaliadores. A análise de segmentação sem a amostra L gerou 2 grupos com tamanhos bem mais próximos que a anterior. Os resultados obtidos, após ANOVA e teste de Tukey, são mostrados na Tabela 11.

Tabela 11: Médias de aceitação* do cluster 2 para as amostras comerciais.

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	IPG
A	6,8 ^a	5,3 ^c	5,9 ^a	6,8 ^a	6,2 ^a
B	6,4 ^a	6,3 ^{a,b}	6,5 ^a	7,1 ^a	6,9 ^a
C	6,5 ^a	6,8 ^a	6,5 ^a	6,6 ^a	6,8 ^a
D	6,1 ^a	6,0 ^{b,c}	5,9 ^a	6,4 ^a	6,3 ^a
F	6,3 ^a	6,0 ^{b,c}	6,1 ^a	6,6 ^a	6,4 ^a
p de F (ANOVA)	0,43	0,006	0,359	0,146	0,056

* Escala hedônica de 9 cm. Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey

O *cluster 2* parece ser formado pelos avaliadores que apresentaram resultados mais similares entre si. Com isso, nota-se que o único atributo que apresentou diferença estatística entre as amostras foi o aroma. Podemos frisar que o uso de avaliadores não-treinados (consumidores) é sujeito a menor poder discriminativo entre as amostras.

4.3.2 *Check-all-that-apply* (CATA)

Os resultados para o teste do CATA são mostrados na Tabela 12, depois de feitos o teste Q de Cochran, ao nível de significância de 5%, seguido do procedimento de Marascuilo para comparações múltiplas pareadas.

Tabela 12: Frequência* com a qual cada atributo foi citado no teste CATA (n=119).

Amostra	Cor Amarela	Opacidade	Brilho	Viscosidade Visual	Aroma de Pêssego	Aroma Doce	Aroma de Ervas	Sabor de Pêssego	Gosto Doce	Sabor de Ervas	Gosto Amargo	Gosto Ácido	Gosto Residual Amargo	Gosto Residual Doce	Adstringente	Viscoso
A	99 ^b	44 ^{a,b}	57 ^{b,c}	59 ^c	77 ^{a,b}	46 ^a	5 ^a	95 ^c	52 ^a	6 ^a	15 ^b	18 ^{a,b}	21 ^{b,c}	33 ^a	11 ^{a,b}	50 ^c
B	86 ^a	64 ^c	35 ^a	53 ^{b,c}	90 ^c	41 ^a	12 ^{b,c}	93 ^c	53 ^a	6 ^a	12 ^b	31 ^c	25 ^c	36 ^{a,b}	22 ^c	44 ^{b,c}
C	102 ^b	45 ^{a,b}	58 ^c	24 ^a	78 ^b	73 ^b	7 ^{a,b}	81 ^b	70 ^{b,c}	6 ^a	11 ^b	14 ^a	15 ^{a,b}	40 ^b	8 ^a	29 ^a
D	105 ^b	34 ^a	61 ^c	42 ^b	68 ^a	65 ^b	14 ^c	64 ^a	80 ^c	8 ^{a,b}	5 ^a	19 ^{a,b}	11 ^a	40 ^b	7 ^a	48 ^c
F	98 ^b	50 ^b	49 ^b	48 ^{b,c}	88 ^c	40 ^a	12 ^{b,c}	92 ^c	61 ^{a,b}	10 ^b	11 ^b	26 ^{b,c}	23 ^c	31 ^a	16 ^{b,c}	36 ^{a,b}
p de F	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,012	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

*Letras iguais na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5%

Pela Tabela 12 é possível observar que alguns atributos, como sabor de ervas e aroma de ervas, agora diferem estatisticamente ($p < 0,05$) entre as amostras comerciais, o que não ocorreu quando a amostra de doçura ideal estava incluída. Os atributos sabor de pêssego e aroma de pêssego também foram melhor diferenciados quando a amostra de doçura ideal foi retirada.

4.3.2.1 Análise de Correspondência

Como o p-valor foi menor que 0,05 ($< 0,0001$), linhas e colunas são dependentes, o que mostra associações entre as amostras a atributos estudados no CATA e, portanto, a Figura 35 pode ser apresentada. Esta associação significativa entre amostras e atributos facilita o entendimento e visualização das características das amostras.

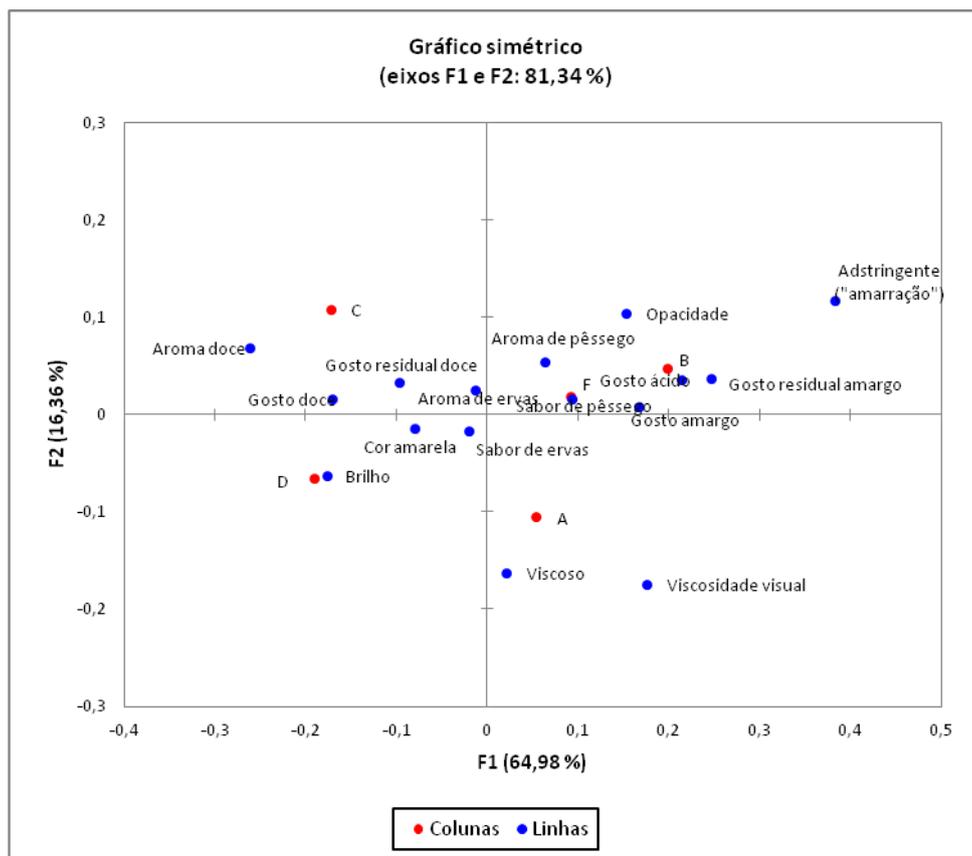


Figura 35: Análise de correspondência entre amostras e atributos para as amostras comerciais (n=119).

Observa-se uma distribuição menos concentrada quando comparada à análise com a amostra L (Figura 31). As amostras e atributos abrangem uma maior área do gráfico, e cada amostra é caracterizada por atributos diferentes, o que não era perceptível na análise anterior. A amostra A é caracterizada principalmente pela viscosidade; a B pelo gosto ácido; a C pelo gosto doce; a D pelo brilho e a F pelo sabor de pêssego.

4.3.2.2 Análise Fatorial Múltipla

O resultado da análise fatorial múltipla para as 5 amostras comerciais é mostrado na Figura 36.

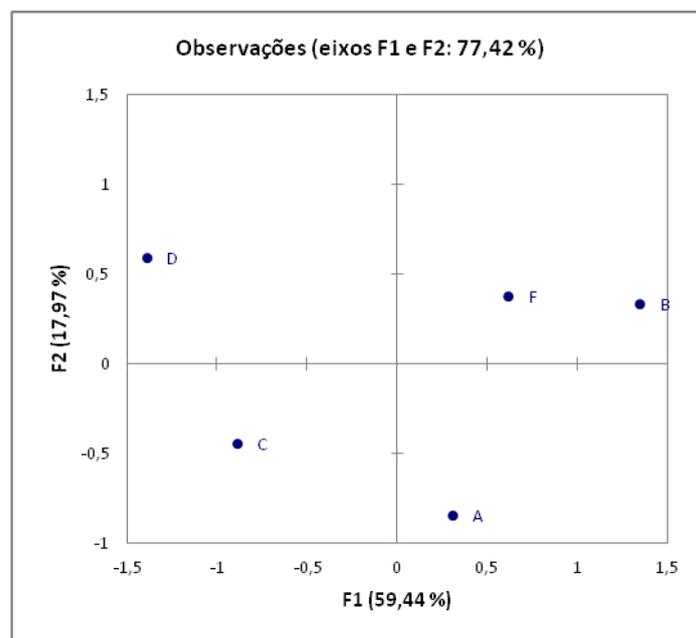
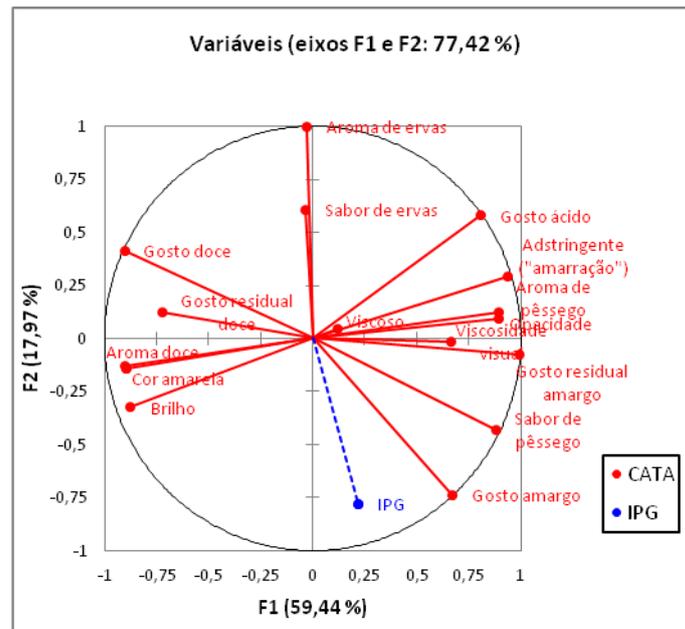


Figura 36: Análise fatorial múltipla para as amostras comerciais em relação aos atributos (A) e as amostras (B) (n=119).

A Figura 36 apresenta semelhanças e diferenças quando comparada à Figura 32. As semelhanças são a rejeição da amostra pela presença de sabor e aroma de ervas e aceitação pelo sabor de pêssego. As diferenças são as baixas contribuições na impressão global (IPG) dos atributos viscoso, aroma de pêssego e gosto ácido, a associação negativa na IPG com atributo gosto doce e positiva do gosto amargo.

Com isso, pode-se sugerir que, pela Figura 36, a amostra A parece ser a com o perfil sensorial mais adequado para a aceitação da impressão global, pela proximidade deste vetor, além de possuir (de acordo com os resultados do CATA, vistos na Tabela 12) maior gosto amargo e sabor de pêssego e menores gosto doce, sabor de ervas e aroma de ervas.

Pode-se ressaltar que o vetor IPG mostrado na análise fatorial múltipla (Figura 36) é uma média para todos os avaliadores. Portanto, há grupos que preferiram as demais amostras (o que é possível observar pela homogeneidade de distribuição de avaliadores e amostras), que assim como a amostra A possuem os atributos que caracterizam seus respectivos perfis sensoriais. É possível observar, por exemplo que um grupo preferiu as amostras mais caracterizadas pelos atributos aroma de pêssego, viscoso e gosto ácido; outro grupo preferiu amostras caracterizadas por gosto doce e aroma doce; um terceiro grupo preferiu amostras caracterizadas pelos atributos sabor de pêssego e gosto amargo.

5 Conclusões

De acordo com os resultados apresentados no teste de ordenação de doçura, há diferenças sensoriais entre as amostras comerciais em relação ao gosto doce, o que sugere que algumas delas não utilizam a concentração ideal de sacarose para melhor aceitação dos consumidores.

A análise do perfil sensorial das seis amostras de néctares de pêsego permitiu concluir que o atributo gosto doce não foi o único determinante para a aceitação das amostras, uma vez que a amostra com a concentração ideal de sacarose (L), preparada de acordo com o resultado do teste de escala do ideal, obteve os piores resultados nos testes de aceitação. É importante frisar que tal amostra foi preparada com polpa congelada de marca diferente dos néctares prontos para beber utilizados em todos os testes sensoriais, e, portanto, todos os outros atributos avaliados são provenientes da polpa, como o sabor e aroma de ervas presentes que contribuíram fortemente para não aceitação da amostra de ideal de doçura, quando comparadas às amostras comerciais.

A análise do perfil sensorial somente das cinco amostras comerciais, embora apresente as limitações já mencionadas, mostrou-se satisfatória, uma vez que conseguiu maiores discriminações entre as amostras, anteriormente não percebidas devido à disparidade da amostra de doçura ideal (L). Com esta nova análise foi possível perceber que os avaliadores não treinados (consumidores) apresentaram preferências diversificadas quanto às amostras e atributos.

A amostra A apresentou, no decorrer dos testes, o melhor perfil sensorial e aceitação para os consumidores e como esta apresentou o menor total de ordenação no teste de ordenação de doçura, juntamente com as amostras C e D, e não diferiu estatisticamente da amostra de doçura ideal para gosto doce na Tabela de resultados do CATA (Tabela 8), podemos sugerir que é possível a redução do teor de sacarose nos demais néctares sem prejudicar a aceitação dos mesmos. Contudo, a simples redução no teor de sacarose dos néctares pode afetar diversos outros atributos, pois a matriz alimentícia é bastante complexa. Seriam necessários outros estudos para garantir que a aceitação dos néctares não seja prejudicada.

Para trabalhos futuros seria interessante obter a mesma polpa usada pelas marcas comerciais, de modo a minimizar as diferenças obtidas nos atributos em relação à amostra ideal de doçura.

6 Referências

- ARES, G.; JAEGER, S.R. *Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization*. Food Quality and Preference 28 (2013) 141–153.
- ARES, G.; VARELA, P.; RADO, G.; GIMÉNEZ, A. *Identifying ideal products using three different consumer profiling methodologies. Comparison with external preference mapping*. Food Quality and Preference 22 (2011) 581–591
- ARES, G.; JAEGER, S.R.; BAVA, C.M.; CHHEANG, S.L.; JIN, D.; GIMÉNEZ, A.; VIDAL, L.; FISZMAN, S.M.; VARELA, P. *CATA questions for sensory product characterization-raising awareness of biases*. Food Quality and Preference 30 (2013) 114–127.
- BARROS, B. *Pêssego importado ganha espaço em suco e compota*. Valor Econômico, 2013. Disponível em <http://www.valor.com.br/empresas/3040914/pessego-importado-ganha-espaco-em-suco-e-compota>. Acessado em 13.fev.2014
- BELITZ, Hans Dieter. GROSCH, Werner. *Química de los Alimentos*. Segunda Edição, Editora Acribia, 1997.
- BIANCHINI, V. K.; ASSUMPCÃO, M. R.; *A diferenciação de produtos na cadeia produtiva do açúcar: o processo de produção dos açúcares líquido e líquido invertido*. XXII ENEGEP, Curitiba/PR, (2002).
- BIEDRZYCKI, A. *Aplicação da avaliação sensorial no controle de qualidade em uma indústria de produtos cárneos*. Porto Alegre, 2008. Monografia apresentada para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- BOSCOLO, M. *Sucroquímica: síntese e potencialidades de aplicações de alguns derivados químicos de sacarose*. Quim. Nova 26 (2003) 906-912.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. *Portaria MS n.º 2914/2011*. Brasília. Editora do Ministério da Saúde, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 12 de 4 de set. 2003. *Padrões de Identidade para Sucos e Néctares*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n 01 de 7 de jan. de 2000. *Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de*

identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2003.

CAMPOS, A. D. et al. *Sistema de produção nº4 – Cultivo do pessegueiro*. Embrapa clima temperado, 2005.

CARDOSO, J.M.P. e BOLINI, H.M.A. *Different sweeteners in peach nectar: Ideal and equivalent sweetness*. Food Research International 40 (2007) 1249–1253.

CARDOSO, J.M.P. e BOLINI, H.M.A. *Descriptive profile of peach nectar sweetened with sucrose and different sweeteners*. Journal of Sensory Studies 23 (2008) 804–816.

CARVALHO, P. R. *Aditivos dos Alimentos*. Revista Logos, n.12, 2005 57-69.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 1996.

FACHINELLO, José Carlos. NACHTIGAL, Jair Costa. KERSTEN, Elio. *Fruticultura – Fundamentos e Prática*. EMBRAPA Clima Temperado, 2009.

FELLOWS, P.J. *Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática*. 2ª edição. Porto Alegre. Artmed, 2006.

FILHO, Waldemar Gastoni Venturini. *Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia*. Vol. 2, 1ª edição. São Paulo. Editora Blucher, 2010.

FREITAS, D. G. C. e MATTIETTO, R. A. *Ideal sweetness of mixed juices from Amazon fruits*. Food Science and Technology 33 (2013) 148-154.

GAVA, H.J. *Princípios de Tecnologia de Alimentos* 1ª edição, Editora Nobel, 1998.

GIACALONE, D.; BREDIE, W.L.P.; FRØST, M.B. ‘‘All-In-One Test’’ (AII): *A rapid and easily applicable approach to consumer product testing*. Food Quality and Preference 27 (2013) 108–119.

KAPPEL, F.; FISHER-FLEMING, B.; HOGUE, E. *Fruit Characteristics and Sensory Attributes of an Ideal Sweet Cherry*. Hortscience 31 (1996) 443–446.

KENNEDY, J. e HEYMANN, H. *Projective mapping and descriptive analysis of milk and dark chocolates*. Journal of Sensory Studies 24 (2009) 220–233.

KOBLITZ, Maria Gabriela Bello. *Bioquímica de Alimentos: Teoria e Aplicações Práticas*. 2 ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2008.

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. *Manipueira como substrato na biossíntese de ácido cítrico por *Aspergillus niger**. Sci. Agric. 52 (1995) 299-304.

MACFIE, H.J.J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L.V. *Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests*. J. of Sens. Stud. 4 (1989) 129-148.

- MADEIRA, M.; FERRÃO, M.E.M. *Alimentos Conforme a Lei*. 1 Ed. São Paulo. Editora Manole, 2002.
- MEILGAARD, Morten. CIVILLE, Gail Vance. CARR, B. Thomas. *Sensory Evaluation Techniques*: Taylor & Francis, 2007.
- MORAES, I. V. M. *Produção de polpa de fruta congelada e suco de frutas*. Rede de tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC – outubro/2006.
- MORAIS, A.; CID, L.; OLIVEIRA, I.; RODRIGUES, M.; *Avaliação comparativa de resultados de testes sensoriais com escala e teste de ordenação preferência com crianças e adultos*. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial 2 (2008) 104- 115.
- MORZELLE, M. C.; SOUZA, E. C.; ASSUMPÇÃO, C. F.; FLORES, J. C. J.; OLIVEIRA, K. A. M. *Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*Passiflora edulis sims*) e ata (*Annona squamosa L.*)*. Alim. Nutr., Araraquara 20 (2009) 389-393.
- PARENTE, M. E., MANZONI, A. V.; ARES, G. *External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' response to a check-all-that-apply question*. Journal of Sensory Studies 26 (2011) 158–166.
- SIMÕES, A. N. *Alterações químicas e atividade de enzimas em folhas de couve inteiras e minimamente processadas*. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2004.
- STONE, H. e SIDEL, J.L. *Sensory evaluation practices* - 3rd edition, 2004.
- TEIXEIRA, L. *Análise sensorial na indústria de alimentos*. Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes 366 (2009) 12-21.
- TORALLES, R.P. e VENDRUSCOLO, J.L. Comunicado Técnico, 159. *Processamento do purê e néctar de pêssago*. Pelotas, RS. Embrapa. Abril, 2007.
- VARELA, P; ARES, G. *Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization*. Food Research International 48 (2012) 893–908.
- VILLEGAS, B.; TÁRREGA, A.; CARBONELL, I.; COSTELL, E. *Optimising acceptability of new prebiotic low-fat milk beverages*. Food Quality and Preference 21 (2010) 234–242.