

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos



Dissertação

**Desenvolvimento de programa de treinamento para avaliadores especialistas
em textura de sucos, néctares e bebidas vegetais**

Lucíla Vicari
Química de Alimentos

Pelotas, 2019

Lucíla Vicari

**Desenvolvimento de programa de treinamento para avaliadores especialistas
em textura de sucos, néctares e bebidas vegetais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, na modalidade Profissional.

Orientador: Profa. Dra. Marcia Arocha Gularte – DCTA – FAEM – UFPEL

Coorientador: Dra. Silvia Deboni Dutcosky – About Solution

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

V628d Vicari, Lucíla

Desenvolvimento de programa de treinamento para avaliadores especialistas em textura de sucos, néctares e bebidas vegetais / Lucíla Vicari ; Marcia Arocha Gularte, orientadora ; Silvia Deboni Dutcosky, coorientadora. — Pelotas, 2019.

105 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Análise sensorial. 2. Perfil de textura. 3. Avaliadores treinados. 4. Bebidas. 5. PanelCheck. I. Gularte, Marcia Arocha, orient. II. Dutcosky, Silvia Deboni, coorient. III. Título.

CDD : 664

Lucíla Vicari

**Desenvolvimento de programa de treinamento para avaliadores especialistas
em textura de sucos, néctares e bebidas vegetais**

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 11 de fevereiro de 2019

Banca examinadora:

Profa. Dra. Márcia Arocha Gularte (Orientadora)

Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

Profa. Dra. Deise Rosana Silva Simões

Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Dra. Bianca Pio Ávila

Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

Dra. Shanise Lisie Mello El Halala

Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

Dedico à Profa. Dra. Marcia Arocha Gularte e Dra. Sílvia Deboni Dutcosky, por serem referências literárias no início de minha carreira, tornando-se parceiras e amigas.

Agradecimentos

À minha querida família, especialmente meus pais, irmãs e irmão pelo afeto e dedicação durante todos os momentos de minha vida. Por incentivarem e apoiarem a continuidade dos estudos e incessante busca do conhecimento.

Ao meu amado companheiro André, por estar presente desde o início dessa jornada, manifestando todo seu apoio. Pela compreensão dos momentos que estive ausente e pelas alegrias compartilhadas, pela proteção e força.

À empresa Duas Rodas Industrial Ltda., pela oportunidade e pela autorização para o uso das suas instalações e equipes, que permitiram a realização deste estudo. Pelo apoio à inovação e crescimento contínuo. Em especial à Marisa Pavanello (coordenadora de Análise Físico-Sensorial), por acreditar e apoiar desde a concepção do anteprojeto. À Luiz Fernando Aguiar (Marketing), Fernando Martins (Atendimento Técnico ao Cliente), Jonathan Ricardo Lescowicz e Edina da Silva Kamer (Comercial), pelas contribuições com dados de mercado e discussões para elaboração e condução do projeto.

Agradeço à Antônio Carlos Figueiredo (diretor de Inovação e Tecnologia), Luciana das Portas Marques Luiz (gerente de Controle e Garantia da Qualidade), Carlos Bartz (gerente de Aplicação de Produto e Atendimento Técnico ao Cliente), Marco Paulo Pereira Henriques (gerente de Marketing) pela compreensão e validação do projeto.

À querida equipe do Laboratório de Análise Físico-Sensorial: Sophia dos Santos Soares e Sérgio Severino Kulicz da Silva, por todos os momentos de alegrias, conquistas e desafios. E, em especial, às dedicadas estagiárias Sandra Cristina Ballen e Bianca Azevedo Soares, que foram incansáveis e fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

À resiliente equipe de avaliadores sensoriais – Alessandro Alves Franca, Ana Lucia Orlandini Pilleggi de Sousa, Cyntia Fendrich Secco, Giulia Bressan Soratto da Silva, Jéssica Ehmke Kraetzer, Linara Battisti Archer, Marcela Sardagna, Maria Luiza Silva Farias, Mayumi Nakashima Morsch, Paulo Bertoldi, Sophia dos Santos Soares e Eloize Krause – pela participação frequente, dedicação e contribuições. Muito obrigada.

À Profa. Dra. Marcia Arocha Gularte, pela orientação, acolhimento e contribuição em minha formação durante esta jornada de 17 anos desde a

graduação, especialização e mestrado profissional. Agradeço pelos encontros e reencontros, da sala de aula até o corredor de avião, que foram sempre de muito aprendizado. Agradeço imensamente pelo incentivo, paciência e por estar sempre disposta a ajudar preparando-me para novas fases da vida.

À coorientadora, Dra. Silvia Deboni Dutcosky, pela disponibilidade, compreensão, apoio, paciência e pelos conhecimentos transmitidos, especialmente quanto à análise de dados no PanelCheck.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, por toda a atenção, dedicação e ensinamentos.

Aos discentes do Departamento de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA) pelo convívio, momentos de descontração e compartilhamento de conhecimentos.

Aos colegas do Laboratório de Análise Sensorial (Labsensorial) - Aline, Bianca, Chaiane, Estefânia, Joseane, Larissa, Marina, Mauro, Roberta, Tamires e Thauana por terem me recebido com carinho, pelos momentos de alegria, apoio e amizade.

Aos membros da banca examinadora, por aceitarem gentilmente o convite e por contribuírem para o aprimoramento deste trabalho.

À Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pelas oportunidades oferecidas.

Obrigado a todos que de alguma forma me ajudaram a superar os obstáculos e por estarem ao meu lado, nesta jornada de crescimento pessoal e profissional.

*Quem pensa por si mesmo é livre.
E ser livre é coisa muito séria.
Não se pode fechar os olhos.
Não se pode olhar pra trás.
Sem se aprender alguma coisa pro futuro.*

Legião Urbana, L'avventura

Resumo

VICARI, Lucíla. **Desenvolvimento de programa de treinamento para avaliadores especialistas em textura de sucos, néctares e bebidas vegetais.** 2019. 105f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

A textura é uma das ferramentas mais recentes para envolver os sentidos e oferecer experiências dignas de serem compartilhadas. A busca de experiências proporcionará oportunidades para alimentos e bebidas multissensoriais que usam textura inesperada para surpreender seus consumidores. Contudo, pouco tem sido encontrado na literatura referente à descrição sensorial de bebidas. Com vistas a ilustrar essas oportunidades, no presente trabalho objetiva-se desenvolver um programa de treinamento sensorial para atributos de textura em sucos, néctares e bebidas vegetais. Como etapa preliminar, 39 amostras comerciais foram selecionadas para análise sensorial por levantamento de atributos, complementada por análise instrumental (pH, sólidos solúveis totais, densidade e viscosidade). O levantamento de atributos consistiu em 8 sessões, onde 26 avaliadores caracterizaram individualmente as amostras na ordem de percepção das propriedades de textura. Os resultados foram discutidos em grupo, formando agrupamentos de atributos e avaliados por frequência de citação. Em grupo, sob supervisão de um líder de painel, os avaliadores desenvolveram a terminologia de acordo à classificação de textura: parâmetros mecânicos (viscosidade, adesividade e gomosidade), geométricos (granulosidade e conformação) e superfície, em relação às 5 fases de percepção (antes/sem mastigação, primeiro gole, mastigação, residual e deglutição). Em conformidade as normas ABNT NBR ISO 11036:2017 e 5492:2017, outras publicações, sugestões dos avaliadores e, ainda, complementadas com inovações de mercado, 54 amostras de referência foram fornecidas em 6 sessões em grupo. O teste de Perfil de Textura para bebidas de arroz, sucos mistos e sucos de laranja, foi realizado em 6 sessões (incluindo replicata), em cabine individual, avaliando-se 17 atributos por sessão e quantificando-os pelo uso de escalas lineares não estruturadas de 15 cm. O desempenho do painel de avaliadores (discriminação, reprodutibilidade, consenso e uso da escala) foi verificado utilizando o *software* PanelCheck. O estudo evidenciou diferenças sensoriais e instrumentais entre as amostras. Nas bebidas de arroz, o painel discriminou os atributos arenoso e grumoso, nas fases visual e primeiro gole. Para suco misto, foram discriminados os atributos fibroso e viscoso nas fases visual e primeiro gole e, ainda, o atributo polposo, na deglutição. Em suco de laranja o atributo grumoso foi discriminado em três fases: visual, primeiro gole e mastigação; além, do atributo arenoso nas duas primeiras fases. O painel demonstrou bom desempenho, discriminando atributos geométricos (arenoso, grumoso, fibroso, polposo) e mecânico (viscosidade), reforçando a importância destes no perfil de textura para bebidas. O programa de treinamento abrangeu 24 sessões, aproximadamente 20 horas de duração por avaliador, correspondendo a um total de 4 meses de treinamento.

Palavras-chave: análise sensorial; perfil de textura; avaliadores treinados; bebidas; PanelCheck.

Abstract

VICARI, Lucíla. **Development of training program for expert assessors in texture of juices, nectars and vegetable beverages**, 2019. 105f. Dissertation (Professional Master Degree in Food Science and Technology) - Graduate Program in Food Science and Technology, Faculty of Agronomy Eliseu Maciel. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2019.

Texture is the latest tool to engage the senses and deliver share-worthy experiences. The quest for experiences will provide opportunities for multi-sensory food and beverages that uses unexpected texture to provide clients and consumers. However, little has been found in the literature regarding the sensorial description of beverages. In order to illustrate these opportunities, the present work aims to develop a sensory training program for texture attributes in juices, nectars and vegetable beverages. As a preliminary step, 39 commercial samples were selected for sensory analysis by means of the attributes survey, complemented by instrumental analysis (pH, total soluble solids, density and viscosity). The attributes survey consisted of 8 sessions, where 26 assessors individually characterized the samples by order of perception of the texture properties. The results were discussed in group, forming groupings of attributes and evaluated by frequency of citation. In a 8 group sessions, under the supervision of a panel leader, they assessors developed the terminology according to the texture classification: mechanical parameters (viscosity, adhesiveness and gumminess), geometric (granularity and conformation) and surface, in relation to the 5 perception steps (prior to/without mastication, first gulp, mastication, residual and swallowing). In accordance with ABNT NBR ISO 11036: 2017 and 5492: 2017, other publications, suggested by the assessors, and also, complemented by market innovations, 54 reference samples were provided in 6 group sessions. The Texture Profile test for rice beverages, mixed juices and orange juices was performed in 6 sessions (including replicate) in a individual booth, evaluating 17 attributes per session and quantifying by the use of 15 cm unstructured linear scales. Panel of assessors' performance (discrimination, reproducibility, consensus and scale use) was verified by using the PanelCheck software. The study has evidenced sensorial and instrumental differences between the samples. As for rice beverages, the panel discriminated the gritty/sandy and lumpy attributes in the first two steps. For mixed juice, the fibrous and viscosity attributes were discriminated in the visual and first gulp step, as well as the pulpy attribute, in the swallowing step. For orange juice, the lumpy attribute was discriminated in three steps: visual, first gulp and mastication; also, the gritty/sandy attribute in phases, visual and first gulp. The panel has demonstrated good performance, discriminating geometric attributes (gritty/sandy, lumpy, fibrous, pulpy) and mechanical attribute (viscosity), reinforcing the importance of these attributes on the evaluation of texture profile for beverages. The training program comprised 24 sessions, of approximately 20 hours duration per assessor, corresponding to a total period of 4 months.

Keywords: sensory analysis; texture profile; trained assessors; beverages; PanelCheck.

Lista de Figuras

Figura 1	Ordem de percepção das propriedades de textura.	23
Figura 2	Afirmações de consumidores de suco, abril de 2018.	26
Figura 3	Atitudes de consumidores de suco, por geração, abril de 2018.	26
Figura 4	Classificação das propriedades de textura.	34
Figura 5	Fluxograma das etapas de treinamento e gestão de painel de avaliadores.	40
Figura 6	Fluxo de procedimento proposto para monitorar o desempenho do painel.	42
Figura 7	Logomarca das principais empresas usuárias do software PanelCheck	45
Figura 8	Modelo final de ficha desenvolvida para o levantamento dos atributos de textura.	53
Figura 9	Efeito dos produtos (<i>product effect</i>) no modelo ANOVA (três fatores) para bebida de arroz.	70
Figura 10	Gráfico Tucker-1 destacando o atributo visual-arenoso usado no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.	71
Figura 11	Gráfico Tucker-1 destacando o atributo visual-grumoso usado no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.	71
Figura 12	Gráfico Tucker-1 destacando o atributo primeiro gole-arenoso no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.	72
Figura 13	Gráfico Tucker-1 destacando o atributo primeiro gole-grumoso no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.	72
Figura 14	Médias do atributo visual-arenoso, apresentando a intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.	73
Figura 15	Médias do atributo visual-grumoso, apresentando a	74

	intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.	
Figura 16	Médias do atributo primeiro gole-arenoso, apresentando a intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.	74
Figura 17	Médias do atributo primeiro gole-grumoso, apresentando a intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.	75
Figura 18	Interação Produto * Replicata (<i>Product*Replicate Interaction</i>) para bebida de arroz.	75
Figura 19	Interação Produto * Avaliador (<i>Assessor*Product Interaction</i>) para bebida de arroz.	76
Figura 20	Efeito Replicata (<i>Replicate Effect</i>) para bebida de arroz.	77
Figura 21	Resultados da Análise de Componentes Principais (ACP) para bebida de arroz.	78
Figura 22	Fotografia da forma de apresentação das amostras de bebida de arroz.	79
Figura 23	Efeito dos produtos (<i>Product Effect</i>) no modelo ANOVA (três fatores) para suco misto.	80
Figura 24	Interação Produto * Replicata (<i>Product*Replicate Interaction</i>) para suco misto.	81
Figura 25	Interação Produto * Avaliador (<i>Assessor*Product Interaction</i>) para suco misto.	82
Figura 26	Efeito Replicata (<i>Replicate Effect</i>) para suco misto.	83
Figura 27	Efeito dos produtos (<i>Product Effect</i>) de suco de laranja no modelo ANOVA (três fatores).	84
Figura 28	Interação Produto * Replicata (<i>Product*Replicate Interaction</i>) para suco de laranja.	85
Figura 29	Interação Produto * Avaliador (<i>Assessor*Product Interaction</i>) para suco de laranja.	85
Figura 30	Efeito Replicata (<i>Replicate Effect</i>) para suco de laranja.	86

Lista de Tabelas

Tabela 1	Fatores que afetam a escolha da textura ou propriedades da textura que afetam a escolha	21
Tabela 2	Classificação dos termos de sensação na boca para a textura de bebidas	28
Tabela 3	Amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais	50
Tabela 4	Sessões de levantamento de atributos	52
Tabela 5	Sessões de desenvolvimento e descrição da terminologia	54
Tabela 6	Atributos e referências selecionadas para elaboração da lista de definições e referências para Perfil de Textura de sucos, néctares e bebidas vegetais	55
Tabela 7	Descrição das fórmulas dos produtos elaborados no laboratório para apresentação aos avaliadores	56
Tabela 8	Sessões de teste de Perfil de Textura	56
Tabela 9	Atributos de cada sessão do teste Perfil de Textura	57
Tabela 10	Resultados das características físico-químicas das amostras de sucos e sucos mistos	59
Tabela 11	Resultados das características físico-químicas das amostras de néctares	61
Tabela 12	Resultados das características físico-químicas das amostras de bebidas de aveia e arroz	63
Tabela 13	Lista de atributos, referências, definição e fase de percepção, para as amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais	67
Tabela 14	Resumo dos efeitos e interações mais importantes na avaliação do desempenho do painel para bebida de arroz	77
Tabela 15	Resumo dos efeitos e interações mais importantes na avaliação do desempenho do painel para suco misto	83
Tabela 16	Resumo dos efeitos e interações mais importantes na avaliação do desempenho do painel para suco de laranja	86

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABIA	Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
ABIR	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerante e Bebidas Não-alcoólicas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACP	Análise de Componentes Principais
ADO	Análise Descritiva por Ordenação
AFS	Análise Físico Sensorial
ANOVA	Análise de Variância
ART	Aromateca
APT	Análise de Perfil de Textura
CATA	<i>Check-all-that-apply</i>
DTU	Universidade Técnica da Dinamarca
FST	<i>Free Sorting Task</i>
GUI	Interface Gráfica de Usuário
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MANOVA	Análise Multivariada
NBR	Norma Brasileira
NOFIMA	Instituto Norueguês de Pesquisa Sobre Alimentos, Pesca e Aquicultura
PCA	<i>Principal Components Analysis</i>
PDO	Perfil Descritivo Otimizado
PDQ	Perfil Descritivo Quantitativo
PF	Perfil Flash
PIB	Produto Interno Bruto
PIQ	Padrão de Identidade e Qualidade
SST	Sólidos Solúveis Totais
TPA	<i>Texture Profile Analysis</i>

Sumário

1 Introdução.....	16
2 Objetivos.....	19
2.1 Objetivo geral.....	19
2.2 Objetivos específicos.....	19
3 Revisão bibliográfica.....	20
3.1 Textura em alimentos e bebidas.....	20
3.2 Análise sensorial.....	29
3.3 Métodos descritivos.....	31
3.4 Perfil de textura.....	33
3.4.1 Desenvolvimento e descrição da terminologia.....	35
3.4.2 Produtos de referência.....	36
3.4.3 Ordem de aparecimento dos atributos.....	38
3.4.4 Técnica de avaliação.....	38
3.4.5 Treinamento do painel.....	38
3.5 Painel sensorial.....	40
3.5.1 Desempenho do painel.....	41
3.6 Bebidas: sucos, néctares e bebidas vegetais.....	46
3.7 Mercado de bebidas: sucos, néctares e bebidas vegetais.....	47
4 Material e métodos	49
4.1 Amostras.....	51
4.2 Análises instrumentais.....	51
4.2.1 pH.....	51
4.2.2 Sólidos solúveis totais.....	51
4.2.3 Densidade.....	51
4.2.4 Viscosidade.....	51
4.3 Análises sensoriais.....	52
4.3.1 Recrutamento de avaliadores.....	52
4.3.2 Levantamento de atributos.....	52

4.3.3 Desenvolvimento e descrição da terminologia.....	54
4.3.4 Teste de perfil de textura.....	56
4.4 Análise de dados.....	58
5 Resultados e discussão.....	59
5.1 Análises instrumentais.....	59
5.2 Análises sensoriais.....	64
5.2.1 Levantamento de atributos.....	64
5.2.2 Desenvolvimento e descrição da terminologia.....	65
5.2.3 Perfil de textura.....	69
5.2.3.1 Bebida de arroz.....	69
5.2.3.2 Suco misto.....	80
5.2.3.3 Suco de laranja.....	84
6 Considerações finais.....	90
Referências.....	92
Apêndices.....	103
Apêndice A - Ficha de apoio para descrição e desenvolvimento da terminologia	104
Apêndice B - Fotografia da cabine sensorial e de um dos avaliadores no teste Perfil de Textura de bebida de arroz	105

1 Introdução

A qualidade do alimento compreende três aspectos fundamentais: nutricional, sensorial e microbiológico. Dentre estes, o aspecto sensorial é o mais relacionado à escolha do produto alimentício pelo consumidor (DUTCOSKY, 2013). As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviverão num mercado cada vez mais competitivo. A Análise Sensorial tem-se mostrado importante ferramenta neste processo, envolvendo um conjunto de técnicas diversas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial (MINIM et al, 2010).

Nos últimos anos, a Análise Sensorial deixou de ser uma atividade secundária e empírica e enquadrou-se na categoria de disciplina da Ciência. O estudo das percepções associadas ao consumo alimentar é multidisciplinar e está em permanente evolução. Seu progresso envolve a intervenção de inúmeras ciências: ciências da vida (fisiologia, anatomia, neurociência, genética, nutrição), ciências sociais (psicologia, antropologia, sociologia, linguística), ciências aplicadas (estatística através da sensometria, definida como a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos à resultados de Análise Sensorial e ciência do consumo), ciências naturais (como química e física) (FISZMAN, 2010). Diferenciando-se assim de uma análise organoléptica, que é relativo a um atributo perceptível pelos órgãos dos sentidos (ABNT, 2017).

Os testes sensoriais podem ser divididos em métodos afetivos (com consumidores), discriminativos ou de diferença, e descritivos. Os descritivos avaliam a intensidade dos atributos sensoriais dos produtos (aspectos quantitativos) e descrevem o produto avaliado (aspecto qualitativo). Os métodos descritivos mais conhecidos são o Perfil de Sabor, a Análise Descritiva Quantitativa® e o Perfil de Textura (DUTCOSKY, 2013).

De acordo com os estudos publicados por Dar e Light (2014), Piqueras-Fiszman e Spence (2012) a textura desempenha um papel fundamental na qualidade dos alimentos, afetando diretamente sua aceitação pelos consumidores e eventualmente em suas preferências alimentares. O desenvolvimento de alimentos com textura adequada envolve o uso de ferramentas de análise multivariada, relacionando diferentes áreas como a gastronomia, a ciência dos alimentos, a ciência dos materiais, a ciência sensorial e o estudo do comportamento do consumidor (SALDAÑA, 2015).

Dessa forma, a percepção da textura dos alimentos é uma tarefa complexa, sendo composta principalmente por respostas de superfície relacionadas com a pele (sentido do tato somestésico) e respostas mais profundas relacionadas com os músculos e tendões (tato cinestésico) ou táteis (KILCAST, KILCAST, 2013).

Para a indústria alimentícia a avaliação da textura dos produtos tem diversas funções, destacando-se entre outras no controle da matéria-prima e do processo de fabricação, quando há mudanças de ingredientes ou equipamentos; no controle do produto acabado; no desenvolvimento de novos produtos e nas alterações na formulação. No desenvolvimento de um produto, a textura de referência e desejada deve ser bem caracterizada por análises que permitam a avaliação e comparação do produto desenvolvido com o produto de referência (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2015).

As modernas tecnologias de processamento, envase e embalagem possibilitam que os fabricantes de alimentos e bebidas ofereçam uma grande gama de produtos com texturas específicas, por exemplo, “pedaços extra”, “cremosidade extra”, “mais suculento”, “que derrete na boca”, “mais frutado”, ou produtos com pedaços que garantem uma textura ainda mais particular. O uso de imagens, ilustrações e chamadas de texto é, cada vez mais empregado para informar o consumidor sobre a textura dos produtos disponíveis no mercado, influenciando na decisão final de compra (SIG COMBIBLOC, 2015).

Segundo a Mintel (2017) em uma publicação sobre novas tendências para o ano de 2018, a textura é destacada como uma das ferramentas mais recentes para envolver os sentidos e oferecer experiências dignas de serem compartilhadas. O som, a sensação e a satisfação que a textura de alimentos e bebidas fornecem se tornarão mais importantes para empresas e consumidores. A textura é a próxima faceta da formulação que pode ser alavancada para proporcionar aos consumidores experiências interativas e documentais. A busca de experiências proporcionará oportunidades para alimentos e bebidas multissensoriais que usem textura inesperada para surpreender aos seus consumidores, especialmente adolescentes e jovens.

Contudo, pouco tem sido encontrado na literatura referente à descrição sensorial de bebidas. A norma ISO 11036 (1994), confirmada pela *International Organization for Standardization* (ISO) em 2012 e baseada em SZCZESNIAK (1979), propõe somente uma classificação dos termos de sensação na boca para a

textura de bebidas. E declara que para alimentos líquidos, como bebidas, se faz necessária uma análise mais profunda que a obtida somente pelo parâmetro de viscosidade, no teste perfil de textura. Ainda, acrescenta que os atributos relacionados à textura de bebidas e de produtos não alimentícios, não tratados na norma, serão detalhados em futuras publicações.

Neste contexto, cresce a demanda por técnicas que sejam capazes de caracterizar e garantir a sensorialidade, principalmente no que se refere a textura de bebidas. E isso pode ser alcançado mediante sessões de treinamento e utilizando painéis sensoriais formado por avaliadores especialistas neste tipo de análise e produto. Com vistas a ilustrar essas oportunidades, o presente trabalho elegeu a textura de sucos, néctares e bebidas vegetais como possíveis fronteiras de expansão da valorização de atributos de qualidade.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

Desenvolver um programa de treinamento sensorial para atributos de textura de sucos, néctares e bebidas vegetais.

2.2 Objetivos específicos

- Compilar dados bibliográficos específicos sobre análise de textura para sucos, néctares e bebidas vegetais;
- Caracterizar parâmetros físico-químicos (pH, sólidos solúveis totais/ °Brix, densidade e viscosidade);
- Orientar os avaliadores para o desenvolvimento de definições e técnicas de avaliação das características de textura;
- Caracterizar os atributos de textura para estabelecer um perfil padrão destes produtos, a fim de discernir sobre efeitos de alterações de processo, substituição de aditivos ingredientes, melhoria dos produtos atuais e desenvolvimento de novos produtos;
- Comparar um produto com outro produto similar para determinar a natureza e a intensidade das diferenças na textura;
- Correlacionar dados sensoriais (avaliadores, repetições e amostras);
- Avaliar o desempenho dos avaliadores através do software livre PanelCheck.

3 Revisão bibliográfica

3.1 Textura em alimentos e bebidas

A textura é uma propriedade multidimensional compreendendo um grande número de propriedades texturais. Têm suas raízes na estrutura (molecular, microscópica e macroscópica) e na maneira pela qual essa estrutura reage às forças aplicadas. A ISO (*International Organization For Standardization*) textura como todos os atributos mecânicos, geométricos e superficiais de um produto alimentício perceptível por receptores mecânicos, táteis e, quando apropriado, visuais e auditivos (BOURNE, 2009).

A textura dos alimentos define a experiência alimentar e estimula a preferência do consumidor na escolha dos produtos alimentares. Sendo um aspecto fundamental do ser humano e crítico no desenvolvimento de produtos (DAR e LIGHT, 2014).

Existe uma enorme variedade de texturas nos alimentos: mastigabilidade da carne, suavidade dos *marshmallows*, crocância do aipo e batata frita, suculência de frutas frescas, suavidade de sorvete, tenacidade e maciez do pão, descamação do peixe, fraturabilidade do bolo, derretimento da gelatina, viscosidade da sopa, fluidez do leite e muitos outros. Esta grande variedade de propriedades reológicas e texturais encontradas em alimentos demanda por variedade na natureza de seus alimentos. Não há uma textura "certa", as pessoas buscam texturas contrastantes em sua comida (BOURNE, 2009).

Embora 99% da população nunca tenha ouvido falar da palavra "reologia", de origem grega ῥέω rhéō - "fluxo" e λογία - logia, "estudo do", são agudamente conscientes do que gostam ou não da textura de um determinado alimento. Texturas desejáveis geralmente são descritas como firmes, crocantes, suculentas, tenras e mastigável, enquanto as texturas indesejáveis normalmente são duras, secas, ásperas, fraturáveis, pegajosas, gomosas, farinácea, gordurosas e viscosas. Os cientistas têm a tarefa de ouvir os adjetivos que as pessoas usam para descrever as propriedades texturais dos alimentos e, assim, convertê-los em termos científicos e planejar métodos para medi-los de forma reproduzível (BOURNE, 2009).

O interesse por compreender a textura e como ela é medida e controlada é impulsionado por duas principais preocupações: 1) transmitir prazer antes e durante

a mastigação e 2) economia. As pessoas estão preparadas para pagar um preço mais alto pela alimento quando a textura é "ideal" (BOURNE, 2009). Outros fatores que a tornam importante estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Fatores que afetam a escolha da textura

Fator	Impacto do fator
Preferências regionais e culturais	Preferência individual pelas texturas familiares baseadas na família e história cultural
Sazonalidade	Variações sazonais em grãos, tubérculos, frutas, legumes e outros produtos alimentares podem alterar a sua composição e textura, e pode por sua vez levar a mudanças na textura dos produtos obtidos a partir deles
Regionalidade	Diferentes regiões usam diferentes nomes para mesmos produtos, fatores varietais e outros podem levar a variação na textura
Restrições de fornecimento	Restrições de fornecimento de ingredientes podem levar a sua substituição levando a mudanças na textura
Variações de custo	O aumento de custos nos ingredientes pode levar a sua substituição por ingredientes de menor custo, levando a alterações em textura
Processamento	Avanços em técnicas de processamento, incluindo o uso de pressão ou cisalhamento pode levar a modificação na textura
Embalagem	Novos materiais para embalagens, equipamentos e outros fatores podem levar a mudanças na forma como o produto é tratado e como alterações ao longo de sua vida útil levam a alterações na textura
Regulatórios	As mudanças de regulamentação podem reduzir ou eliminar o uso de ingredientes que requerem sua substituição e mudanças na textura
Composição genética	Alguns fatores genéticos, como quantidade e potência de saliva ou predisposição genética a certos tipos de comportamento bucal pode levar a preferência por texturas específicas

Fonte: Adaptado de DAR e LIGHT, 2014.

A textura de um alimento tem um papel fundamental no seu desenvolvimento para garantir que o produto atenda às expectativas do mercado alvo. Que tipo de textura será percebida como agradável depende em parte da cultura, mas também do momento de consumo. Por exemplo, as pessoas esperam que bebidas para matar a sede sejam finas e leves. Por outro lado, se a prioridade for prazer, uma bebida pode ser mais cremosa e rica. Adicionar extras como pedaços de nozes, frutas, chocolate, grãos ou sementes podem aumentar o prazer da bebida e sua complexidade. Pedaços como estes intensificam e prolongam a experiência de prazer de comer ou beber, já que todos os sabores não são percebidos de uma só vez, mas em diferentes níveis devido às diferentes texturas (SIG COMBIBLOC, 2015).

A combinação de diferentes texturas em um produto garante sua complexidade estrutural, e isso desperta o interesse dos consumidores que acreditam que comer ou beber não deva apenas atender à necessidade primária de matar a fome ou a sede, mas também ser divertido. Cada vez mais pessoas são aventureiras em relação aos alimentos. Além dos itens com os quais estão acostumadas, elas gostam de experimentar novos alimentos para descobrir exatamente o que atende melhor às suas expectativas de sabor e às suas necessidades. Quando se aborda a análise de textura em produtos fluidos e pastosos, as propriedades reológicas são utilizadas para caracterizar e avaliar o alimento. A viscosidade é um atributo de grande importância em alimentos como sucos e geleias, entre outros. O mercado tem oferecido produtos com alegações na rotulagem enfatizando características específicas de textura que evocam sensações causadas pelo alimento, tais como “refrescante”, “crocante”, “cremoso”, “picante”, “macio”, “encorpado”, etc. (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2015).

A classificação dos termos de textura para sólidos e semisólidos levou à Análise de Perfil de Textura (APT), conhecida pelo seu acrônimo TPA (do inglês *Texture Profile Analysis*) aplicável para medidas sensoriais e instrumentais (BOURNE, 2002). Os métodos instrumentais de análise de textura avaliam propriedades mecânicas a partir de forças aplicadas ao alimento tais como compressão, cisalhamento, corte e tensão. A Análise do Perfil de Textura instrumental aplica sucessivas forças deformantes, numa simulação da ação de compressão e corte dos dentes durante a mastigação. Dessa forma, tem aplicação restrita por mensurar propriedades relacionadas com a forma que um material se comporta frente a uma força, seja quebrando, fluindo, esticando, dobrando e assim por diante. Em um texturômetro, as características testadas são gravadas e apresentadas visualmente dentro de um software por meio de gráficos de força/deformação. Estes gráficos são então analisados para produzir parâmetros que descrevam com precisão e de forma repetível a textura de um produto específico (EXTRALAB, 2016).

A avaliação sensorial da textura é um processo dinâmico, determinada por diversos aspectos. Eles incluem tudo o que possa ser detectado pelos sentidos – com a língua ou palato, mas também com os olhos, mãos e ouvidos. Os atributos sensoriais manifestam-se pela reação de um alimento para a sua redução. Eles são medidos por cinestesia, ou, por somestesia:

- a) cinestesia, inclui as sensações de posição, movimento e tensão das partes do corpo, percebida através dos nervos e órgãos nos músculos, tendões e articulações;
- b) somestesia, inclui as sensações de pressão (toque) e dor percebida por receptores localizados na pele e lábios, incluindo a mucosa oral, língua e membrana periodontal.

Fizman (2010) enfatiza que a textura de alimentos e bebidas começa a ser percebida antes de introduzi-lo na boca (por exemplo, enquanto se manipula com os talheres ou simplesmente se observa), mas realmente se avalia durante todo o processo de mastigação e deglutição. São processos muito complexos e implicam uma sequência de ações em que a textura desempenha um papel crucial, principalmente com a participação do sentido do tato, que informa sobre as percepções geométricas, e pelos receptores de pressão e cinestésicos, que informam sobre as percepções mecânicas, dependendo da magnitude da força ou pressão requerida pelos músculos, tendões e articulações para triturar ou simplesmente mudar a forma de um alimento. A Figura 1 ilustra a ordem de percepção das propriedades de textura.



Figura 1 - Ordem de percepção das propriedades de textura.

Fonte: AUTOR, 2019.

Pode-se descrever a ordem de percepção das propriedades de textura, da seguinte forma:

- 1) antes/ou sem mastigação: todos os atributos mecânicos, geométricos e de superfície, umidade e gordura percebidos visualmente ou pelo toque (pele/mão e lábios);

- 2) primeira mordida/gole: todos os atributos mecânicos, geométricos e de superfície, bem como os atributos de gordura e umidade percebidos na boca e, em determinados casos, pelo ouvido;
- 3) mastigação: atributos percebidos pelos receptores táteis na boca durante a mastigação e/ou absorção e, em determinados casos, pelos receptores auditivos;
- 4) residual: mudanças que ocorrem durante a mastigação e/ou absorção, como a taxa e o tipo de fragmentação;
- 5) deglutição: facilidade de engolir e descrição de qualquer resíduo remanescente na boca e garganta.

A percepção geral da textura começa no primeiro contato visual com o produto alimentício. A aparência visual inclui cor, brilho, características de fluxo visual e outros atributos semelhantes. O próximo passo na percepção da textura é o sentido do tato. Isto é uma oportunidade de perceber as propriedades da superfície, como aderência ou aspereza, dureza ou facilidade de fluxo. Após, são classificadas as sensações percebidas na primeira mordida e/ou gole, este é um passo crítico em que os sentidos de audição e paladar fornecem a primeira entrada sensorial. A próxima etapa é a mastigação, este estágio fornece, talvez, a matriz mais rica e mais complexa de experiências de percepção de textura dos produtos alimentares. Os principais atributos de textura incluem resistência à mastigação, o modo como o produto alimentar se decompõe na boca, a medida em que reveste o palato, como o produto adere aos dentes ou à língua e, eventualmente, quanto tempo leva para quebrar e dissolver na boca. Quando o alimento parece estar sendo engolido é quase o estágio final da percepção de textura, as características os atributos de revestimentos residuais ou seja quaisquer partículas ou sensações deixadas na boca e na garganta (DAR e LIGHT, 2014).

Os setores de alimentos e bebidas estão cada vez mais atentos às preferências de textura do consumidor, colocando este atributo no topo da lista de expectativas a serem satisfeitas. Atualmente, o mercado oferece produtos com alegações na rotulagem enfatizando características específicas de textura que evocam sensações causadas pelo alimento, tais como “refrescante”, “crocante”, “cremoso”, “picante”, “*soft*” etc. (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2015). Dessa forma, durante o desenvolvimento de um produto, a textura de referência e desejada deve ser bem caracterizada por análises, que podem ser instrumentais ou sensoriais, que

permitam a avaliação e comparação do produto desenvolvido com o produto de referência.

Segundo a Mintel (2017) em uma publicação sobre novas tendências para o ano de 2018, a textura é destacada como uma das ferramentas mais recentes para envolver os sentidos e oferecer experiências dignas de serem compartilhadas. O som, a sensação e a satisfação que a textura que alimentos e bebidas fornecem irão tornar-se mais importantes para empresas e consumidores. A textura é considerada a próxima faceta da formulação que pode ser alavancada para proporcionar aos consumidores experiências interativas e documentais. A busca de experiências proporcionará oportunidades para alimentos e bebidas multissensoriais que usem textura inesperada para surpreender aos seus consumidores, especialmente adolescentes e jovens.

Existem muitas maneiras de atender à crescente demanda de bebidas naturais, possibilitando o potencial de sucos que enfatizam o conteúdo de frutas e as variedades naturalmente adoçadas, assim como sabores exóticos, como *cranberry* ou *açai*, ou mistura com outros ingredientes. Como é casos dos sucos com adição de vegetais que podem ser consideradas fontes de fibras e funcionais (GHOGHAI, 2016). De acordo com Ghoghai (2016), a técnica de envasamento a frio é um tipo de processamento que mantém a maior quantidade de vitaminas e minerais, mas acima de tudo garante a segurança do produto. Por meio dele é possível um tratamento uniforme do suco, e é possível fazer alterações desejáveis de textura.

Recentemente, a Mintel (2018) destacou que os consumidores de suco estão prestando atenção aos rótulos e os fabricantes precisam se concentrar na criação de rótulos limpos (*clean label*) e baixo teor de açúcar, porque mais da metade dos consumidores dizem que leem rótulos nutricionais. Segundo Mintel (2016) os consumidores estão realmente à procura de alternativas mais saudáveis, mas nem sempre estão dispostos a trocar o prazer pela saúde.

Sucos com inclusões (por exemplo, pedaços de frutas ou cereais) não só fornecem uma experiência de textura única, como também podem oferecer funcionalidade (por exemplo, acréscimo de proteína e fibra ou dar maior sensação de preenchimento à bebida) e atraem 36% dos consumidores - segundo pesquisa da Mintel (2018) ilustrada na figura a seguir, empregando uma base de 1.552 usuários da Internet com mais de 18 anos que compraram qualquer tipo de suco nos últimos três meses nos Estados Unidos.

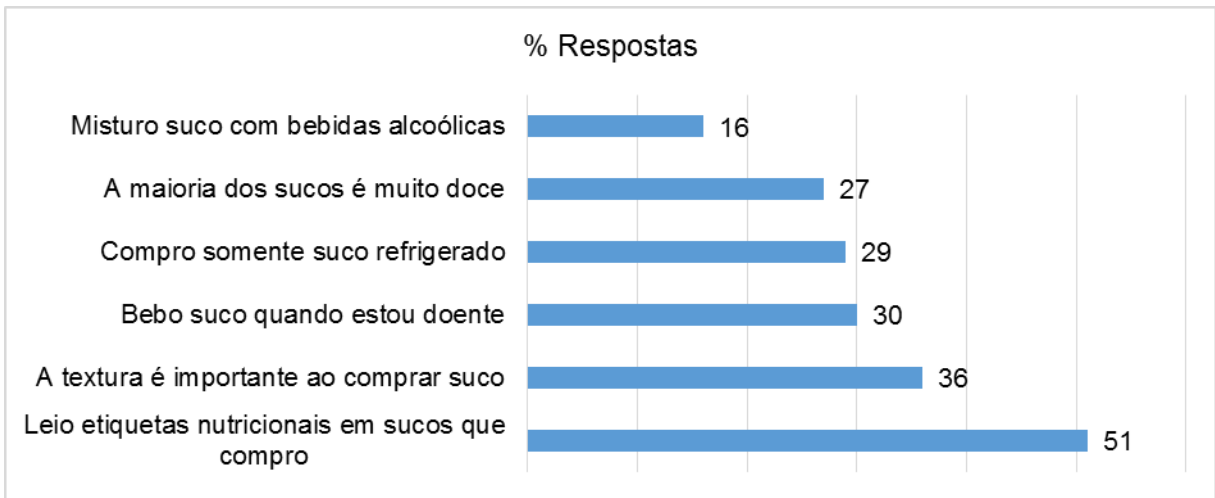


Figura 2 - Afirmações de consumidores de suco, abril de 2018. Percentual de respostas para a pergunta: "Qual das seguintes afirmações você concorda? Por favor selecione tudo que se aplica." *consumidores de 22 anos em diante. Fonte: MINTEL, 2018.

Conforme a figura 3, a geração Z (iGen) é o principal público consumidor de suco, 43% deles afirmam que a textura é um critério importante ao comprar suco. A pesquisa ainda indica que infelizmente as marcas de sucos correm o risco desta geração diminuir o consumo de sucos já que 33% dos consumidores da geração Z (iGen) afirmaram que a maioria dos sucos é doce demais.

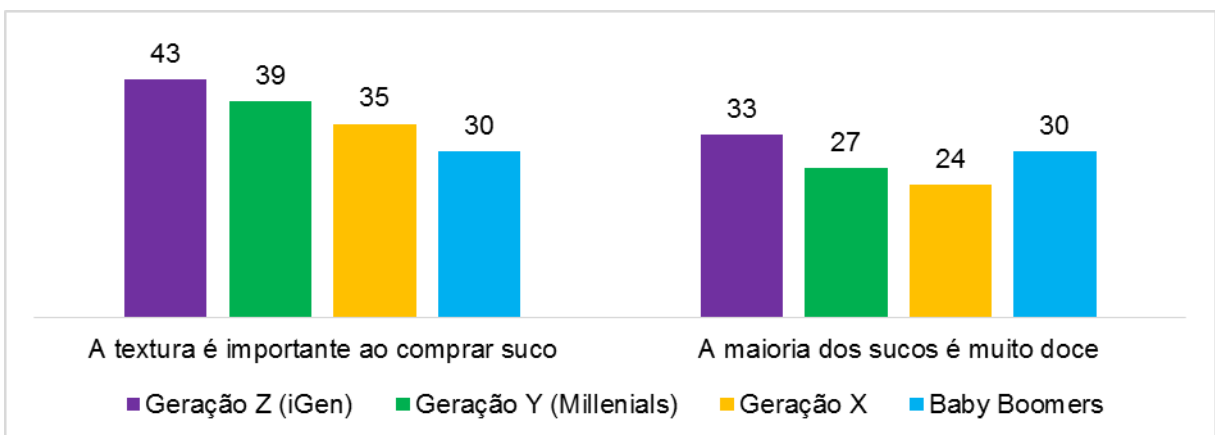


Figura 3 - Atitudes de consumidores de suco, por geração, abril de 2018. Fonte: MINTEL, 2018.

Desta forma, viabilizar industrialmente produtos que supram todas as expectativas e necessidades do consumidor é bem mais complexo. Assim, destaca-se a importância da realização de estudos sensoriais sobre a textura de bebidas, a fim de garantir a qualidade do produto, aceitabilidade pelo consumidor, quantificar alterações devidas ao processamento e o desenvolvimento de novos produtos.

Contudo, usualmente a importância da textura é classificada em três categorias (HOUGH, 2000 e FISZMAN, 2008), que são:

- 1) Fator básico de qualidade: alimentos em que a textura é a característica dominante; por exemplo, carne, cereais matinais, batatas fritas, vegetais, como aipo e alface;
- 2) Fator secundário de qualidade: aqueles alimentos nos quais a textura contribui para a qualidade sensorial de maneira mais ou menos equivalente à aparência e/ou sabor. Exemplos desses alimentos são: frutas, queijos, pães, biscoitos e doces mastigáveis;
- 3) Fator menor de qualidade: Alimentos nos quais a textura contribui minimamente para a qualidade sensorial, a maioria das bebidas e sopas se enquadra nessa categoria.

E dessa forma, poucas publicações tratam especificamente de textura para bebidas por acreditar-se que a textura contribui minimamente para a qualidade sensorial. A norma ABNT NBR ISO 11036:2017, por exemplo, apresenta somente a classificação da textura a partir da segunda fase, na boca, conforme ilustrado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Classificação dos termos de sensação na boca para a textura de bebidas

Categoria	Palavras típicas	Bebidas que apresentam essa propriedade	Bebidas que não apresentam essa propriedade
Termos relacionados à viscosidade	Fino/ Ralo	Água, chá gelado, chá quente	Néctar de damasco, <i>milk shake</i> , leite (<i>buttermilk</i>)
	Espesso	<i>Milk shake</i> , gemada, suco de tomate	Club soda, espumante, refresco em pó preparado
Sensações na superfície dos tecidos moles	Liso/ Macio	Leite, licor, chocolate quente	-
	Polposo	Suco de laranja, limonada, suco de abacaxi	Água, leite, espumante
	Cremoso	Chocolate quente, gemada, sorvete batido com refrigerante	Água, limonada, suco de <i>cranberry</i>
Termos relacionados à carbonatação	Borbulhante	Espumante, refrigerante de gengibre, <i>club soda</i>	Suco de ameixa, chá gelado, limonada
	Formigamento	Refrigerante de gengibre, espumante, <i>club soda</i>	Refresco em pó, chá quente, café
	Espumante	Cerveja, <i>root beer</i> , sorvete batido com refrigerante	Suco de <i>cranberry</i> , limonada, água
Termos relacionados ao corpo	Encorpado	<i>Milk shake</i> , gemada, licor	Água, limonada, refrigerante de gengibre
	Aguado	Caldo, chá gelado, chá quente, bebida preparada a partir de refresco em pó	Leite, suco V-8, néctar de damasco
Efeito químico	Leve	Água, chá gelado, refresco de frutas	Leitelho (<i>buttermilk</i>), chocolate quente, suco V-8 de vegetais
	Adstringente	Chá quente, chá gelado, limonada	Água, leite, <i>milk shake</i>
	Calor	<i>Whisky</i> , licor	Leite, chá, bebida preparada com refresco em pó
	Ácido	Suco de ameixa, suco de abacaxi	Água, chocolate quente, refresco de fruta
Sensação residual – boca	Limpo	Água, chá gelado, vinho	Leitelho (<i>Buttermilk</i>), refresco de fruta
	Seco	Chocolate quente, suco de <i>cranberry</i>	Água
	Prolongado/ Persistente Limpeza	Chocolate quente, creme de leite (18% gordura), leite Água, chá quente	Água, chá gelado, <i>club soda</i>
Sensação residual – fisiológica	Refrescante	Água, chá gelado, limonada	Leite, suco de abacaxi, suco v-8
	Aquecimento Matar a sede	<i>Whisky</i> , licor, café Coca-cola, água, refresco em pó preparado	Leitelho (<i>Buttermilk</i>), suco de ameixa, chocolate quente Limonada, espumante, chá gelado Leite, café, suco de <i>cranberry</i>
Relativo a temperatura	Gelado	Sorvete batido com refrigerante, <i>milk shake</i> , chá gelado	Licor, chá quente
	Frio	Chá gelado, água, leite	Gemada
	Quente	Chá quente, caldo, <i>whisky</i>	Refrigerante de gengibre, limonada, chá gelado
Relativo a umidade	Úmido	Água	Leite, café, sidra de maçã
	Seco	Limonada, café	Água

Fonte: ABNT (2017b) *apud* SZCZESNIAK (1979).

Neste contexto, cresce a demanda por técnicas de análise sensorial de textura de bebidas utilizando painéis sensoriais formado por avaliadores especialistas neste tipo de análise. E isso pode ser alcançado mediante sessões de treinamento. Bourne (2009) afirma que muito progresso foi feito nos últimos cinquenta anos para entender o que é a textura, e como pode ser medida, especificada e controlada. No entanto, muitos problemas permanecem não resolvidos ou apenas parcialmente resolvido. Estamos ansiosos e confiantes em relação à próxima geração de pesquisadores talentosos de várias disciplinas, que avançarão neste campo e levarão ao desenvolvimento de melhores texturas e qualidade textural mais consistente no alimentos comprados em nossos supermercados.

3.2 Análise sensorial

Através dos séculos o homem usou seus sentidos para avaliar a qualidade dos alimentos. Todos nós fazemos julgamentos sobre o que comemos e bebemos (HOUGH, 2000). Mesmo que algumas vezes de forma inconsciente.

A Análise Sensorial é importante desde a descoberta do fogo. Durante o período Paleolítico, o nomadismo do homem caçador-coletador sustentava a sobrevivência. Mas no Neolítico, o sedentarismo do homem agricultor contribuiu para a abundância de alimentos e para o surgimento de preferências alimentares, condicionadas por: a) clima; b) local; c) tribo; d) classe social; e) tabus culturais ou religiosos (ESTEVES, 2009).

Os alimentos e os perfumes, e, portanto, os sentidos do paladar e olfato têm influenciado o comportamento da Humanidade, nomeadamente as civilizações Egípcias, Gregas, Romanas e Persas, mas também (e, sobretudo) na atualidade. Aliás, a procura de produtos aromáticos orientais para alimentos e cosméticos, também foi uma das motivações dos "descobrimientos". O conseqüente florescimento do comércio internacional contribuiu para o desenvolvimento de uma análise sensorial mais apurada e formal (ESTEVES, 2009).

No passado, a qualidade sensorial dependia frequentemente da capacidade sensorial de um único especialista, responsável pelo controle de qualidade e pelo teste de novos produtos. A metodologia desse especialista era tradicional nas indústrias de cerveja, vinho e produtos lácteos. A análise sensorial moderna

substituiu esses indivíduos especialistas por painéis de avaliadores, aplicando ensaios controlados e projetados (HOUGH, 2000).

Como disciplina da Ciência propriamente, a Análise Sensorial surgiu na década de 40 nos países Escandinavos, ao norte da Europa (por exemplo, o teste triangular, desenvolvido na *Carlsberg Brewery*) e nos Estados Unidos da América (estudos análogos, embora independentes, realizados para o exército americano). Na Europa continental, a prática iniciou no final da década de 50 (ESTEVES, 2006). Assim como, no Brasil, em 1954 no Instituto Agrônomo de Campinas, com avaliadores para a classificação do café (RAMOS, 2016).

A Análise Sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 2017).

A aplicação da análise sensorial é de extrema importância na indústria de alimentos para avaliar a qualidade e aceitação mercadológica de um determinado produto. Através da avaliação sensorial é possível propor mudanças na formulação, avaliar matérias-primas, processamento, vida útil dos produtos, testes de consumidores, estudos de percepção humana, correlação com medidas físicas, químicas e instrumentais (STONE e SIDEL, 2012).

Dentro da disciplina de análise sensorial encontram-se tradicionalmente diversos métodos e testes, dentre os quais se destacam: discriminativos (Triangular, Duo-Trio, Ordenação, Comparação Pareada e Comparação Múltipla), descritivos (Perfil de Sabor, Perfil de Textura e Análise Descritiva Quantitativa®) e afetivos (Preferência ou Aceitação por escala hedônica, escala ideal e intenção de compra) (IAL, 2008).

Os métodos afetivos utilizam as informações provenientes de consumidores, pessoas que possuem o hábito de consumir o produto em avaliação ou versões similares. Por meio desse método, os consumidores relatam o grau de satisfação mediante determinado produto, dando resposta quanto a preferência, aceitação ou intenção de compra. Já os métodos discriminativos e descritivos exigem na sua prática a participação de avaliadores com algum grau de treinamento ou orientação (MINIM e SILVA, 2016).

A principal função dos testes sensoriais é obter dados válidos e confiáveis que forneçam informações sobre as quais possam ser tomadas decisões

(MEILGAARD, CIVILLE, CARR, 1999). Dessa forma, com o passar do tempo, a aplicação de testes sensoriais deixou de ser exceção e se tornou regra, pois o setor de alimentos sempre se preocupou com a qualidade sensorial de seus produtos. Todavia, o que outrora era na maioria das vezes definido pelo dono ou encarregado da indústria, hoje é conduzido por um painel de avaliadores selecionados e treinados (BEHRENS, 2010).

3.3 Métodos descritivos

Consistem na completa descrição qualitativa e quantitativa das características sensoriais (VARELA e ARES, 2012). Diversos testes estão disponíveis, os quais combinam e adaptam diferentes técnicas para atender ao propósito específico do estudo.

Os testes descritivos clássicos requerem a formação de equipes com elevado grau de treinamento e dentre eles estão: Perfil de Sabor, Perfil de Textura, Análise Descritiva Quantitativa®, Perfil Livre, Spectrum®, Tempo-Intensidade, além de testes genéricos denominados Perfil Convencional (MINIM e SILVA, 2016).

Dentre estes, a Análise Descritiva Quantitativa® (ADQ®) é o mais utilizado. No Brasil, a norma ABNT NBR 14140:1998 que tratava deste tema foi cancelada e substituída pela norma ABNT NBR ISO 13299:2017 (ABNT, 2019). Visto que foi desenvolvida por Stone e colaboradores em 1974, possui direitos reservados e protegidos pela *Tragon Corporation* (MINIM e SILVA, 2016). A nova norma ABNT NBR ISO 13299:2017 apresenta procedimento similar denominado Perfil Descritivo Quantitativo (PDQ).

Nas últimas décadas diversos pesquisadores têm concentrado esforços para desenvolver métodos rápidos e que permitem a obtenção do perfil sensorial dos alimentos em menor tempo. Empregando equipes semitreinadas destaca-se a Análise Descritiva por Ordenação (ADO) e o Perfil Descritivo Otimizado (PDO). Ainda, alternativas que propõem a realização dos testes por consumidores estão sendo cada vez mais utilizadas e tem aberto nova área de aplicação para os métodos sensoriais descritivos. Dentre esses, destaca-se *Free Sorting Task* (FST), Perfil Flash (PF), *Napping*, Ultra Flash e *Check-all-that-apply* (CATA). Para capturar as percepções sensoriais que surgem de múltiplas sensações novos métodos descritivos temporais têm sido propostos, destacando-se: Dominância Temporal das

Sensações (PINEAU et al., 2009) e TCATA (CASTURA et al., 2016), alternativos ao Tempo-Intensidade, limitado à medição de um atributo de um único produto.

Os resultados da análise descritiva fornecem uma descrição completa das similaridades e diferenças das propriedades sensoriais de um conjunto de produtos, bem como permitem identificar quais são os atributos importantes e que direcionam a aceitação do produto pelo consumidor, se associados a testes afetivos.

A descrição quantitativa dos alimentos proporciona informações importantes do perfil sensorial, possibilitando o seu uso como ferramenta no controle de qualidade em indústrias de diversos setores, além da sua importante aplicabilidade no setor de pesquisa e desenvolvimento. Pode ser usada, também, para o acompanhamento das mudanças do produto ao longo do tempo em relação aos prazos de validade e aos efeitos da embalagem, ou ainda, para investigar a variabilidade dos ingredientes ou do processamento na qualidade sensorial final de um produto (MURRAY, DELAHUNTY e BAXTER, 2001).

Existem hoje na literatura diversos métodos de análise descritiva, porém, todos possuem alguma desvantagem que dificulta a sua aplicação no contexto prático da indústria. Métodos descritivos convencionais requerem tempo na execução da técnica, devido ao treinamento extensivo dos avaliadores, o qual visa melhorar a acuidade sensorial dos indivíduos, tornando as avaliações mais consistentes e precisas. Por outro lado, a demanda de um longo tempo, torna-se um limitante para a aplicação destas técnicas no contexto prático da indústria (LABBE, RITZ e HUGI, 2004).

As limitações comuns aos testes descritivos referem-se ao número de amostras, número de avaliadores e/ou quantidade de atributos a serem analisados. A seleção de atributos tem sido foco de investigações em diversas áreas industriais, apontam Sahmer e Qannari (2008) *apud* Rossini, Anzonello e Fogliatto (2012). Em particular, no perfil sensorial descritivo, estratégias de seleção podem ser utilizadas para reduzir o conjunto de atributos, selecionando aqueles relevantes e não redundantes. Tal seleção reduz o tempo de execução, a fadiga imposta aos membros do painel e os custos da avaliação.

Um atributo significativo em uma investigação sensorial é aquele cuja avaliação apresenta diferenças sistemáticas e significativas entre as amostras investigadas, tal que seja possível relacionar o nível do atributo (através de seu valor medido) com características das amostras (por exemplo, a presença ou ausência de

um ingrediente). Atributos que apresentam tal comportamento poderiam, por exemplo, ser utilizados como variáveis de resposta em modelos de regressão, os quais permitiriam a otimização do produto investigado no painel sensorial (ROSSINI, ANZONELLO e FOGLIATTO, 2012).

Fizman (2010) afirma que a descrição dos atributos sensoriais nem sempre é uma tarefa fácil porque, em geral, não possuímos um vocabulário adequado para descrever o que realmente sentimos. E, porque muitas vezes o significado das palavras não exatamente (regularmente) representa os conceitos e experiências pessoais de cada um. A autora menciona um estudo realizado com um grupo de pessoas através do método de associação livre de ideias sobre o termo "cremoso", onde foram obtidos resultados muito diferentes. Entre as respostas, foi mencionado um grande grupo de alimentos (sorvetes, iogurtes, cremes vegetais...) e produtos cosméticos (gel de banho, cremes...), palavras relacionadas aos termos de textura (macio, viscoso...), menção a gostos e sabores (doce, baunilha), e até mesmo à cores (branco, amarelo...); citação de termos hedônicos (prazeroso, delicioso, agradável); sentimentos, emoções e afins (sabor da infância, caseiro), descobrindo os conceitos subjacentes ao termo "cremosidade". Este tipo de estudo destaca o importante potencial das palavras nas representações de um alimento e suas associações perceptivas. Sendo útil para meditar sobre este assunto quando se dá um nome a um produto ou prato, ou como quando se escreve sua descrição em um rótulo ou menu.

Segundo Castura et al (2005) quando produtos são avaliados por um painel treinado, em que se utilizam métodos sensoriais estabelecidos, espera-se obter informações de confiança. Os resultados da análise descritiva fornecem uma descrição completa das similaridades e diferenças das propriedades sensoriais, bem como permitem identificar quais são os atributos importantes e que direcionam a aceitação do produto pelo consumidor, se associados a testes afetivos.

3.4 Perfil de textura

O teste Perfil de Textura originalmente desenvolvido por Szczesniak e Brandt, em 1963 na *General Foods Corporation*, fornece uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento e controle de atributos de textura desejáveis em produtos alimentícios (HOUGH, 1994). O teste foi desenvolvido propondo uma análise específica para definir os parâmetros de textura de alimentos, que era até então

omissa no método descritivo existente - o Perfil de Sabor. Os procedimentos de avaliação foram propostos com base na Análise do Perfil de Textura (TPA) instrumental, realizada no equipamento denominado texturômetro (MINIM e SILVA, 2016).

Em seguida, foi expandido por Civille e Szczesniak, em 1973, e Civille e Liska, em 1975, visando incluir atributos específicos para outros produtos. Estas tentativas de definir a textura de um alimento terminaram em um acordo internacional com o desenvolvimento da norma ISO 5492:1992 - vocabulário, e posteriormente o desenvolvimento da norma ISO 11036:1994 - perfil de textura.

Atualmente, algumas modificações foram feitas, sendo a avaliação realizada de forma individual e com repetições das avaliações de cada produto, possibilitando uma avaliação estatística dos dados. Os valores de intensidade de cada atributo sensorial são mensurados em uma escala linear de 15 cm, fornecendo assim maior amplitude para a quantificação da intensidade dos atributos de textura (MINIM e SILVA, 2016).

A textura é definida como o conjunto de propriedades mecânicas, geométricas e de superfície de um produto, detectáveis pelos receptores mecânicos e tácteis e, eventualmente, pelos receptores visuais e auditivos (ABNT, 2017).

Os atributos de textura podem ser agrupados em três classes principais, de acordo com o grau em que cada um está presente e com a ordem em que eles acontecem, conforme Figura 4.

<p>PROPRIEDADES MECÂNICAS</p>	<p>PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS</p>	<p>PROPRIEDADES DE SUPERFÍCIE</p>
<p>•Relacionadas à reação do produto à força e pressão. São eles: dureza, coesividade, viscosidade, elasticidade e adesividade.</p>	<p>•Relacionadas ao tamanho, forma e orientação das partículas de um produto. São eles: densidade, granulidade e conformação.</p>	<p>•Relacionadas às propriedades lubrificantes, umidade e/ou gordura, situadas na superfície do produto ou próximo dela.</p>

Figura 4 - Classificação das propriedades de textura.

Fonte: ABNT NBR ISO 11036, 2017.

O perfil de textura descreve todos os atributos de textura (mecânicos, geométricos e de superfície). E, pode incluir os seguintes componentes, dependendo do tipo de produto (alimentício ou não alimentício):

- a) atributos perceptíveis de textura, ou seja, mecânicos, geométricos e outros (aspecto qualitativo);
- b) intensidade, isto é, o grau em que o atributo é percebido (aspecto quantitativo);
- c) ordem em que os atributos são percebidos (aspecto temporal), segundo a ABNT, 2017.

3.4.1 Desenvolvimento e descrição da terminologia

Tradicionalmente, os termos devem ser estabelecidos para descrever a textura de qualquer produto. Isto é realizado fazendo com que um painel avalie várias amostras representativas da completa gama de variações de textura para um produto específico de interesse. Isto é útil para proporcionar aos avaliadores uma ampla gama de termos, com definições claras e concisas, no início da sessão, para garantir que o maior número de atributos unidimensionais possíveis seja utilizado (ABNT, 2017).

Existem três procedimentos que podem ser utilizados para desenvolver uma lista de termos descritivos: tradicional, de rede e associação controlada (MINIM e SILVA, 2016).

O procedimento de associação controlada consiste em solicitar aos avaliadores que elaborem uma lista de palavras associadas às características ou atributos do produto-teste. Ao final, constarão na lista de atributos somente os termos citados em um número pré-determinado de vezes (MINIM e SILVA, 2016).

No procedimento de rede (ou *grid*) são apresentados três produtos (A,B, C) da mesma matriz alimentar que o produto-teste, aos pares e em cabine individual, aos avaliadores. Cabe ao avaliador indicar as diferenças e similaridades entre os produtos na ficha de avaliação. É recomendada a realização de três sessões de avaliação (ou seja, AxB, AxC e BxC). Em seguida, com a lista de termos levantados e sob a supervisão de um líder, o painel deve discutir os significados de cada termo, eliminar termos correlatos e agrupar termos sinônimos (DUTCOSKY, 2013; MINIM e SILVA, 2016).

O procedimento tradicional, também chamado de discussão aberta, consiste em uma reunião em mesa-redonda, realizada com todo o painel. Onde são apresentadas as amostras dos produtos em teste e grupo é solicitado a identificar os

atributos presentes nesses alimentos. Os avaliadores devem discutir entre si, sob a supervisão de um líder, de forma que todos entrem em consenso. (DUTCOSKY, 2013; MINIM e SILVA, 2016).

A utilização do método tradicional permite a obtenção de uma ampla gama de termos e pela discussão em grupo, sob a supervisão de um líder do painel, e é possível compilar uma lista consensual de termos e definições (ABNT, 2017). Alguns pontos devem ser levados em consideração, como:

- a) se os termos incluem todas as características relevantes ao produto previstas no método básico;
- b) se algum dos termos têm o mesmo significado e podem ser combinados ou eliminados;
- c) se cada membro do painel concorda com a utilização de cada termo e sua definição.

3.4.2 Produtos de referência

Com base na classificação dos atributos de textura, escalas-padrão foram desenvolvidas para fornecer um método quantitativo específico para avaliação dos atributos mecânicos de textura (ABNT, 2017).

Segundo Hough (1994), o uso está bem documentado por autores reconhecidos, citando entre eles Moskowitz e colaboradores – 1972, Civille e Szczesniak – 1973, Abbott – 1973, Civille e Liska – 1975, Moskowitz e Kapsalis – 1975, Szczesniak – 1975, Bourne – 1982 e Muñoz – 1986, os quais definiram suas escalas com base em alimentos disponíveis nos Estados Unidos.

Essas escalas são ilustrativas do conceito básico da utilização de produtos de referência conhecidos para quantificar a intensidade de cada atributo sensorial de textura. E, refletem a faixa das intensidades dos atributos mecânicos que normalmente são encontrados nos alimentos para a construção do perfil. Elas podem ser adotadas sem modificação, ou outros produtos de referência podem ser selecionados de acordo com a disponibilidade local, hábitos alimentares, entre outros (ABNT, 2017).

Modificações da escala-padrão foram relatadas por Cardello - 1982 e Muñoz - 1986, empregando painéis sensoriais previamente treinados nas escalas originais por Szczesniak - 1963. Na América Latina, em 1975 Bourne e colaboradores

modificaram as escalas originais para alimentos disponíveis na Colômbia, um painel previamente treinado não estava disponível, mas o projeto foi liderado por M.C. Bourne um distinto cientista norte-americano especializado em textura de alimentos. O método usado para modificar as escalas não foi totalmente descrito. Em 1984, Anzaldúa-Morales e Vernon publicaram uma escala de referência de dureza para alimentos mexicanos e desenvolveram usando uma relação sensório-instrumental que não foi especificada. Em 1994 Hough e colaboradores construíram escalas para os alimentos argentinos, comparando as pontuações dadas pelo painel argentino e com um painel norte americano, constituído de quatro membros altamente treinados da *Sensory Spectrum Inc* (HOUGH, 1994).

A ABNT NBR ISO 11036 (2017) ressalta a importância de observar que:

- a) alguns alimentos podem não estar disponíveis em algumas partes do mundo;
- b) mesmo dentro de um país, alguns alimentos podem se tornar indisponíveis com o tempo;
- c) a intensidade dos atributos de textura de alguns alimentos pode variar devido ao uso de diferentes matérias-primas, ou diferença nos processos de fabricação.

A seleção de outros produtos para preencher as escalas precisa abranger a faixa total da intensidade do atributo de textura encontrado nos produtos alimentícios. Ainda, os produtos de referência selecionados necessitam:

- a) representar exemplos específicos para cada ponto da escala;
- b) possuir intensidade desejada do atributo de textura, e esse atributo não pode ser ofuscado por outros atributos de textura;
- c) estar prontamente disponíveis;
- d) ter uma qualidade constante;
- e) ser, geralmente, familiar ou de marca bem conhecida;
- f) demandar manipulação mínima para o preparo; e
- g) apresentar alteração mínima nos atributos de textura em pequenas variações de temperatura ou no armazenamento a curto prazo.

O preparo da amostra deve ser padronizado quanto ao tamanho, formato, temperatura e forma de apresentação (ex.: descascada, cortada, ralada/triturada). Os atributos de textura de alguns alimentos dependem da umidade do ambiente no qual eles são armazenados (como por ex.: biscoitos, batata chips) e requerem,

portanto, controle de umidade do ambiente e condições de equilíbrio no acondicionamento e armazenamento das amostras. Os utensílios e recipientes usados pelos avaliadores também devem ser padronizados (ABNT, 2017).

3.4.3 Ordem de aparecimento dos atributos

O painel de avaliadores deve avaliar as mesmas características na mesma ordem. Geralmente cada atributo deve ser avaliado no tempo em que for mais óbvio e por consequência, mais facilmente identificado.

Depois que o painel desenvolveu a técnica de avaliação e uma lista de atributos apropriados, na sequência adequada, uma ficha de avaliação necessita ser elaborada. Esta ficha serve como um guia para cada membro do painel documentar os dados e deve descrever o procedimento a ser seguido em cada etapa da avaliação, os atributos que serão avaliados e suas sequências adequadas e as escalas de intensidade correspondentes.

As amostras de referência apropriadas devem ser apresentadas para cada atributo, numa cabine sensorial junto com as amostras experimentais ou numa breve sessão de treinamento anterior (ABNT, 2017).

3.4.4 Técnica de avaliação

Recomenda-se que a técnica reproduza as condições de consumo o mais próximo possível ao que este alimento é normalmente submetido (ABNT, 2017).

3.4.5 Treinamento do painel

Um grupo com no mínimo 25 pessoas deve ser recrutado para a seleção do painel. Após, 10 a 15 indivíduos do grupo original devem ser selecionados para o treinamento (ABNT, 2017).

O treinamento do painel começa com a introdução da classificação dos atributos de textura (mecânicos, geométricos e de superfície). Os avaliadores estudam cada um dos atributos pelas repetidas avaliações dos produtos de referência selecionados que representam os pontos nas escalas de referência. E avaliam uma ampla seleção de produtos que representam os pontos nas escalas de referência, classificando as amostras de acordo com a escala. Dessa forma, atendendo as seguintes etapas:

- a) primeira etapa: atributos mecânicos;
- b) segunda etapa: atributos geométricos e de superfície;
- c) terceira etapa: desenvolvimento de escalas para um produto específico, incluindo as variações deste produto.

Convém que quaisquer divergências entre os membros do painel sejam discutidas em profundidade. O líder do painel pode auxiliar os participantes a estabelecer os atributos relevantes e procedimentos correspondentes para caracterizar os atributos de textura dos produtos a serem testados.

Em seguida, os produtos sob estudo são avaliados individual e independentemente pelos avaliadores, em cabines sensoriais e usando as escalas e as técnicas propostas. O líder do painel resume os resultados individuais e leva à discussão para resolver as divergências ou mal-entendidos. Isto leva tanto a um consenso no final da discussão quanto a uma interpretação dos dados obtidos por meio das escalas (ABNT, 2017).

A análise de dados, dependendo da escala utilizada, pode ser obtida por consenso da equipe em cada atributo ou análise estatística pela Análise de Variância (ANOVA), Análise Multivariada (MANOVA) e Análise de Componentes Principais (ACP) (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 2006).

Dijksterhuis (1995) *apud* Amorim (2009) propôs uma forma de estimar o consenso de um painel, utilizando uma metodologia multivariada baseada na Análise de Componentes Principais (ACP) para detectar atributos pontuados consistentemente por todos os membros do painel. A ideia é simplesmente executar uma ACP nas matrizes que contêm, nas colunas, todos os avaliadores sobre a mesma variável. Se o painel é composto por avaliadores bem treinados, espera-se que a maior variabilidade seja explicada pela primeira dimensão, pois o painel será consonante, ou seja, os avaliadores estarão pontuando o mesmo atributo da mesma forma. Assim, toda variabilidade das notas pode ser explicada em uma única dimensão, ou seja, o painel é unidimensional, para essa variável. Com esse método, pode-se verificar se todo o painel ou algum avaliador apresenta desvios em relação com as notas e se o painel ou algum avaliador específico exige um treinamento complementar em relação com um determinado conjunto de atributos.

3.5 Painel sensorial

Um painel sensorial pode ser definido como um grupo de pessoas que trabalham em conjunto para um estudo ou projeto sensorial. Painéis sensoriais que participam de testes discriminativos e/ou descritivos são denominados painéis sensoriais treinados ou analíticos, enquanto que as pessoas que participam de testes afetivos formam parte dos painéis sensoriais de consumidores ou afetivos (ROGERS, 2018).

O tipo de treinamento a ser feito e sua abordagem dependem do tipo de teste a ser realizado com os avaliadores treinados (ROGERS, 2018). Há treinamentos específicos para cores, gostos, odores e textura, assim como para habilidades discriminativas e descritivas (ABNT, 2016). Independentemente do tipo de painel, há toda uma sequência de etapas que abrange desde a formação do painel até o gerenciamento do seu desempenho. Esta sequência está representada no fluxograma da Figura 5, abaixo, na qual todo o processo está ilustrado.

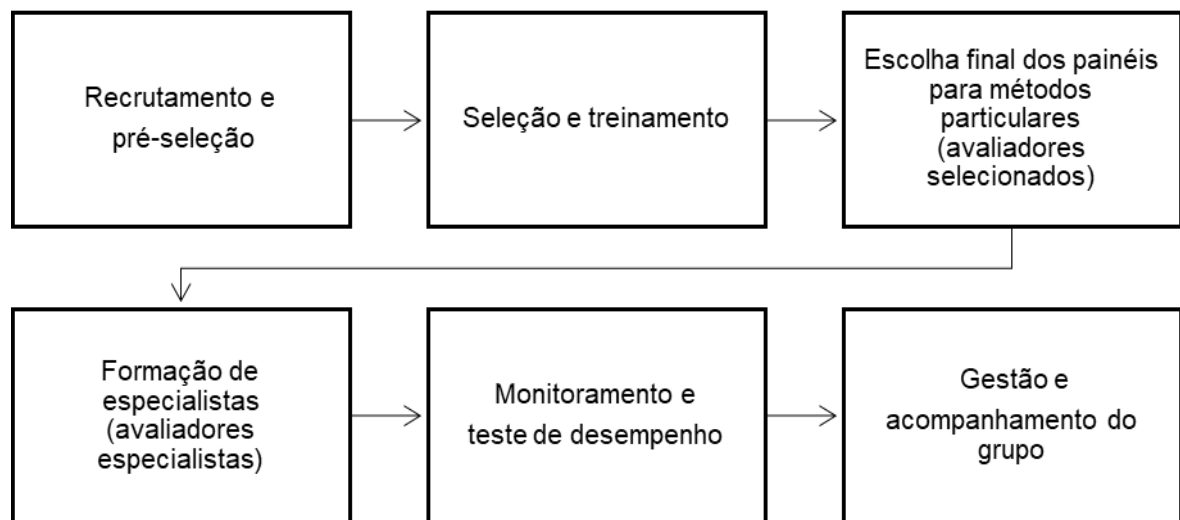


Figura 5 - Fluxograma das etapas de treinamento e gestão de painel de avaliadores

Fonte: ABNT NBR ISO 8586: 2016.

A etapa de treinamento dos avaliadores tem a função de proporcionar aos avaliadores os conhecimentos básicos dos procedimentos utilizados na análise sensorial e desenvolver suas habilidades para detectar, reconhecer, discriminar e descrever estímulos sensoriais. Os avaliadores devem ser instruídos e treinados para serem objetivos e desconsiderarem suas preferências e rejeições (ABNT, 2016).

No mercado de alimentos e bebidas, a maioria das empresas investe muito tempo e recursos na formação de seu painel de avaliadores treinados (WORCH e DELCHER, 2008). Segundo a empresa Duas Rodas (2016), multinacional brasileira atuante na fabricação de aromas e ingredientes para a indústria de alimentos e bebidas, a análise sensorial está entre as habilidades mais importantes para os profissionais que atuam no mercado de alimentos e bebidas. Para contribuir com a indústria de alimentos e bebidas neste desafio, desde 2004 a empresa disponibiliza aos seus colaboradores, representantes e clientes um programa exclusivo de treinamento em análise sensorial, o programa sentirDR. A estrutura atual do programa é composta de 22 módulos – sendo 12 voltados ao treinamento e retreinamento de painel de avaliadores. Com cerca de 1000 participantes no ano de 2018, o sentirDR é um importante instrumento de aproximação da Duas Rodas com o mercado.

O treinamento de painel de avaliadores para textura na Duas Rodas Industrial Ltda. já foi tema abordado de forma geral por Lauffer (2011) e específico para produtos da linha *pet food* por Soares (2016).

3.5.1 Desempenho do painel

Após cada treinamento e teste, as empresas necessitam de respostas rápidas sobre a qualidade de seu painel e dos participantes individualmente. Se algum membro do painel demonstrar inconsistências, uma sessão de treinamento complementar, para reajustá-los, deve ser feita. Dessa forma, o desempenho do painel de avaliadores está no centro das atenções de (quase) todos os departamentos sensoriais, já que muitas empresas têm pelo menos um painel de avaliadores (WORCH e DELCHER, 2008).

Desempenho compreende a capacidade de um painel em detectar, identificar e medir um atributo, usar atributos de forma similar a outros painéis e avaliadores, discriminar estímulos, usar corretamente a escala, repetir seus próprios resultados e reproduzir os resultados de outros painéis ou avaliadores. O monitoramento dos dados de desempenho permite que o líder do painel melhore o desempenho do painel e do avaliador, identifique problemas e necessidades de treinamento ou avaliadores com desempenho insuficiente para continuar a participar do painel (ABNT, 2016).

A ABNT NBR ISO 11132:2016 recomenda um procedimento de monitoramento via validação formal de desempenho, ilustrado na Figura 6. Onde, em cada sessão, seja apresentado ao painel de avaliadores, um conjunto de amostras semelhante ao apresentado para avaliação dos produtos e para o qual as diferenças estatisticamente significativas possam ser garantidas entre pelo menos um par de amostras por pelo menos oito atributos. Esses atributos-chave são usados como medidas fundamentais, contra as quais é possível avaliar o desempenho do painel.

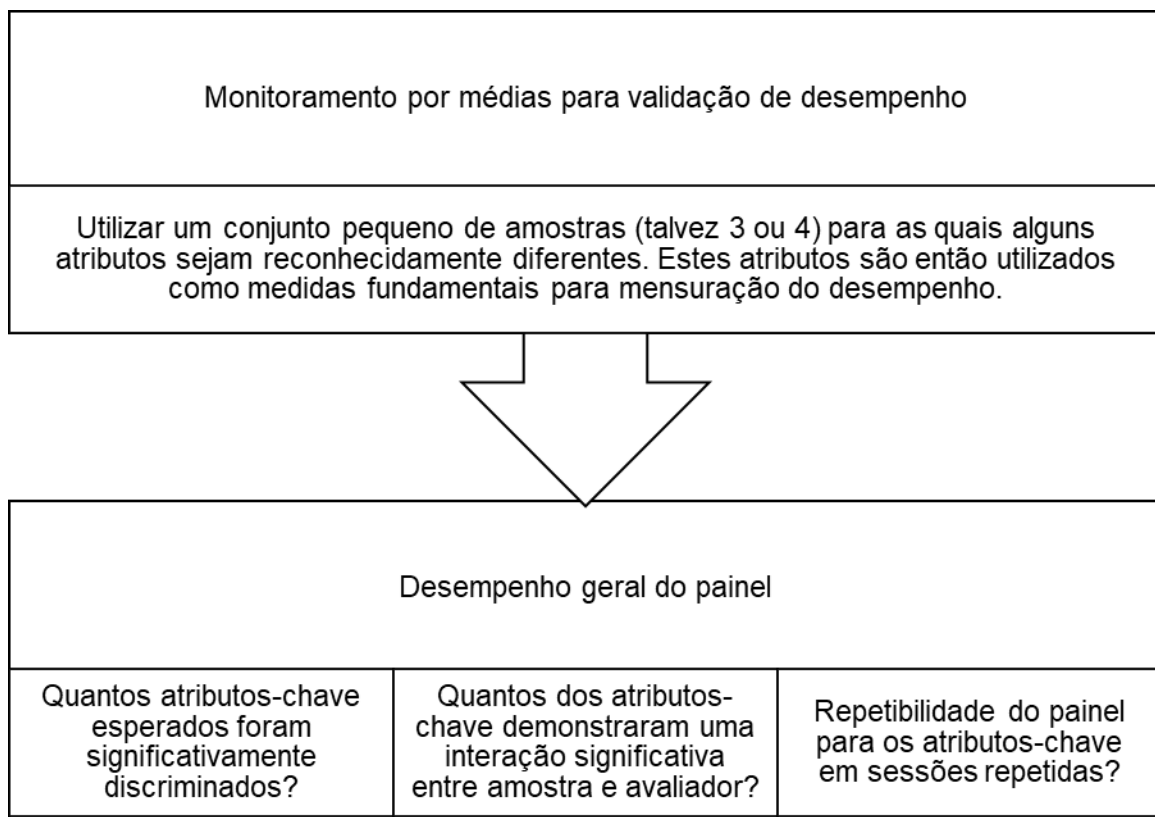


Figura 6 - Fluxo de procedimento proposto para monitorar o desempenho do painel

Fonte: ABNT NBR ISO 11132:2016.

A norma ABNT NBR ISO 11132:2016, recomenda incluir repetições no conjunto de amostras e um mesmo número de repetições de cada amostra. O número de avaliadores, amostras e repetições depende dos produtos, dos atributos sensoriais avaliados e do objetivo do procedimento. Dessa forma, os seguintes indicadores podem ser determinados:

Discriminação: medido pela capacidade de atribuir, de forma consistente, pontuações diferentes para produtos diferentes. Determinada pela proporção dos atributos-chave que foram discriminados significativamente, conforme o esperado. Para esse fim, cada atributo apresenta uma variação significativa entre as amostras a um nível de 0,05 na tabela ANOVA para uma sessão. Quanto maior for a proporção de atributos-chave discriminados significativamente, melhor o desempenho do painel.

Reprodutibilidade: concordância em avaliações de amostras de produtos equivalentes, sob diferentes condições de testes, com diferentes tarefas ou por um avaliador ou painel diferente. A reprodutibilidade pode ser medida:

- a) em curto prazo, medida entre duas ou mais sessões separadas por vários dias;
- b) em médio prazo, medida ao longo das sessões separadas por vários meses;
- c) entre diferentes painéis, no mesmo laboratório ou em diferentes laboratórios;
- d) por um único avaliador de diferentes atributos de um produto.

Determinada através da avaliação de outras amostras dos mesmos produtos em diferentes sessões. Nestes casos, deseja-se que o fator “entre sessões” da ANOVA de três fatores (amostras, avaliadores, sessões), interação entre amostras e sessões e interação entre avaliadores e sessões não sejam significativos a um nível de 0,05. Se a interação entre amostras for significativa, pode indicar que a avaliação das diferenças entre amostras foi mudando de uma sessão para outra. Se a interação entre avaliadores for significativa, pode indicar que os vieses dos avaliadores individuais estão variando de sessão para sessão. Se a análise estiver sendo utilizada para descrever o desempenho do painel como um todo, então os fatores da ANOVA (sessões, amostras e avaliadores) são fatores aleatórios. Os desvios-padrão podem ser combinados para dar uma medida da reprodutibilidade.

Consenso: concordância entre avaliadores a respeito da terminologia e intensidade das características do produto (ABNT, 2017). Um painel não é homogêneo quando um dos avaliadores está em desacordo com o restante do painel e se a interação da amostra e avaliador na ANOVA for significativa a um nível de 0,05. Determinado pelo número de atributos-chave que dão interação significativa da amostra e avaliador, através da tabela de ANOVA para cada atributo e interação a um nível de

0,05. Quanto maior o número de atributos-chave que dão interação significativa, menos consistente e homogêneo é o painel.

Diferença no uso da escala/viés: as escalas podem ser usadas pelos avaliadores de diferentes maneiras. No uso “universal” de escala, a intensidade de cada atributo é graduada em relação ao conhecimento do avaliador sobre a variação sensorial total que pode ser experimentada para um tipo específico de produto. Painéis que trabalham com uma ou com poucas categorias de produto geralmente desenvolvem esta abordagem. No uso “relativo” de escala, o quadro de referência usado por um avaliador para a classificação de intensidade é relacionado à variação sensorial mostrada pelo conjunto de produtos em um dado teste. Esta abordagem é a mais provável de ser usada em painéis que trabalham com uma ampla variedade de categorias de produto. Para ajudar a reduzir o viés de escala, é importante garantir que a abordagem de escala seja consistente dentro de um painel. Uma diferença significativa do viés do avaliador na ANOVA pode indicar que avaliadores utilizam a escala de diferentes maneiras. O viés do avaliador é definido como a tendência do avaliador em dar pontuações que são consistentemente acima ou abaixo da nota verdadeira, quando esta é conhecida, ou da média do painel, quando não é conhecida.

Segundo Worch e Delcher (2008), os efeitos mais importantes na avaliação do desempenho do painel são:

- a) discriminação: em relação ao produto;
- b) consenso: relacionado com a interação produto*avaliador;
- c) reprodutibilidade: relacionado com a interação produto*sessão.

E, como efeitos menos importantes no desempenho do painel:

- a) diferença no uso da escala entre os avaliadores;
- b) diferença no uso da escala entre sessões;
- c) diferença no uso da escala: interação avaliador*sessão.

O líder do painel deve manter registros do desempenho dos avaliadores e monitorá-los de modo a assegurar que o nível desejado seja mantido. Se o desempenho ficar abaixo do desejado, o líder do painel deve tomar ações corretivas, seja em relação a procedimentos da análise, atributos analisados ou em relação a um avaliador específico (ABNT, 2015).

Ainda, o líder do painel deve sempre observar como os membros do painel interagem, se há alguém que consistentemente gera resultados diferentes dos outros, e o interesse geral dos avaliadores no trabalho de avaliação sensorial. Membros do painel com problemas nessas áreas devem ser encorajados a superar as suas dificuldades ou, se necessário, devem ser removidos do painel (ISO, 2009).

Recentemente, tem se destacado o surgimento de softwares que auxiliam na medição do desempenho completo do painel de avaliadores. Em especial, os softwares livres R (a linguagem de programação R e seus pacotes) e PanelCheck.

PanelCheck é um software para análise de dados sensoriais e foi desenvolvido em colaboração entre o Instituto Norueguês de Pesquisa sobre Alimentos, Pesca e Aquicultura (NOFIMA) e a Universidade Técnica da Dinamarca (DTU), com o apoio de indústrias norueguesas e dinamarquesas. O software PanelCheck pode ser baixado, distribuído e usado gratuitamente (via <https://www.panelcheck.com>). A primeira versão foi lançada em 2005, desde então o software tem mais de 20.000 downloads e usuários de 94 países, entre eles as empresas ilustradas na Figura 7. (BROCKHOFF e TOMIC, 2015).



Figura 7 - Logomarca das principais empresas usuárias do software PanelCheck.

Fonte: BROCKHOFF e TOMIC, 2015.

Amorim (2015) relata que o software PanelCheck fornece uma abordagem fácil para a interpretação de resultados de dados sensoriais. Apresenta uma interface gráfica de usuário (GUI) intuitiva e fácil de usar. No entanto, funciona apenas para situações em que os dados são balanceados.

O software realiza cálculos estatísticos, através de métodos univariados e multivariados, em segundo plano e fornece diferentes tipos de gráficos para visualização dos resultados. O que permite, aos usuários não-estatísticos, a se concentrar na análise de desempenho, ao invés de investir tempo na tentativa de aplicar algoritmos em dados por si mesmos (LOSÓ et al, 2012).

3.6 Bebidas: sucos, néctares e bebidas vegetais

A lei que dispõe sobre a obrigatoriedade de registro, padronização, classificação, inspeção e fiscalização da produção e do comércio de bebidas é de 1994 (Lei nº 8.918, de 14 julho 1994). Ela foi regulamentada pelo decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009.

De modo geral, as bebidas são classificadas em bebidas não alcoólicas e alcoólicas. Dentre as bebidas não alcoólicas, temos como principais definições:

- Suco ou sumo é a bebida não fermentada, não concentrada, ressalvados casos especificados, e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo. O suco poderá ser adicionado de açúcares na quantidade máxima fixada para cada tipo de suco, observado o percentual máximo de dez por cento em peso, calculado em gramas de açúcar por cem gramas de suco, tendo sua denominação acrescida pela designação “adoçado”;
- Suco misto é o suco obtido pela mistura de frutas, combinação de fruta e vegetal, combinação das partes comestíveis de vegetais ou mistura de suco de fruta e vegetal, sendo a denominação constituída da expressão “suco misto”, seguida da relação de frutas ou vegetais utilizados, em ordem decrescente das quantidades presentes na mistura;
- Suco tropical é a bebida não fermentada obtida pela dissolução, em água potável ou em suco clarificado de fruta tropical, da polpa de fruta polposa de origem tropical, por meio de processo tecnológico adequado, devendo ter cor, aroma e sabor característicos da fruta, submetido a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo;

- Suco tropical misto é a bebida obtida pela dissolução, em água potável ou em suco clarificado de fruta tropical, da mistura de polpas de frutas polposas de origem tropical, por meio de processo tecnológico adequado, não fermentada, devendo ter cor, aroma e sabor característicos das frutas, submetido a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo. Os teores de polpas de frutas utilizados na elaboração do suco tropical deverão ser superiores aos estabelecidos para o néctar das respectivas frutas;
- Néctar é a bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto;
- Néctar misto é a bebida obtida da diluição em água potável da mistura de partes comestíveis de vegetais, de seus extratos ou combinação de ambos, e adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto.
- Bebidas vegetais, como de soja, arroz, amêndoas, entre outras, podem ser enquadradas na RDC N° 273, de 22 de setembro de 2005, que regulamenta alimentos semiprontos ou prontos para o consumo que são os alimentos preparados ou pré-cozidos ou cozidos, que para o seu consumo não necessitam da adição de outro(s) ingrediente(s). Podem requerer aquecimento ou cozimento complementar.

3.7 Mercado de bebidas: sucos, néctares e bebidas vegetais

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), no ano de 2016 a indústria de bebidas brasileira faturou cerca de R\$ 117 bilhões, o equivalente a 1,9% do PIB (Produto Interno Bruto) do Brasil (ABIA, 2017). E a nível mundial vendeu 726 milhões de litros faturando US\$ 777 bilhões, um aumento de aproximadamente de 3% (em volume) (EUROMONITOR, 2017).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerante e Bebidas Não Alcoólicas (ABIR), o consumo do brasileiro desse tipo de produto foi de 3,3 litros por habitante em 2014. Dados mostram que o Brasil constituiu o 5º maior mercado de bebidas não alcoólicas em 2016 e em 11º lugar quando o assunto é a produção de sucos e bebidas naturais (CADERNO SETORIAL ETENE, 2017).

O número de apresentações de sucos que fazem uma referência à envasados a frio mais que dobrou de 2014 a 2015. Embora os Estados Unidos tenham liderado o mercado de sucos envasados a frio no último ano, a atividade de lançamento mostra que a tendência tem feito o caminho para a Europa e a América Latina (GHOGHAI, 2016).

Por possuir menor teor de suco (ingrediente de maior custo), o preço final dos néctares é menor que os preços praticados de sucos integrais pasteurizados e sucos reconstituídos. Neste aspecto, os néctares vêm ganhando espaço entre os consumidores (QUEIROZ e MENEZES, 2005).

As bebidas vegetais ainda fazem parte do mercado de nicho no Brasil. De acordo com os dados da pesquisa da Mintel (2018), bebida de amêndoas, de arroz e outros tipos de bebidas vegetais (como caju e aveia) foram consumidos nos últimos três meses por apenas 2% dos brasileiros. A bebida de soja apresenta um percentual um pouco maior, com 9% dos brasileiros afirmando ingestão durante o mesmo período. Entretanto, em países como o Reino Unido, a soja tem apresentado certo índice de rejeição pelos consumidores. Esse comportamento também pode estar ocorrendo no Brasil, limitando o crescimento do mercado de bebidas à base de soja.

Enquanto isso, o leite de coco, que segundo a pesquisa foi o tipo vegetal mais consumido pelos brasileiros, com 27% da população confirmando sua ingestão, tem o seu nome atrelado ao leite de coco, indicando que, em se tratando da versão bebida, o percentual real de consumo deva ser bastante inferior.

Questões como preço, disponibilidade e sabor mostram-se como as principais barreiras para o segmento. A adição de sementes, grãos ou cereais também se mostra como uma possibilidade para incentivar o maior consumo de vegetais pela população. Outra forma de trabalhar a textura nas bebidas é através da inclusão de gelatina. Na categoria de suco, por exemplo, opções com pedaços de gelatina, por exemplo, já despertam a curiosidade de 15% dos brasileiros, que afirmaram ter interesse em sucos com diferentes texturas. Um formato tem se popularizado no país com o crescimento das redes de *food service* especializadas em *bubble tea*. A bebida, originária de Taiwan, é feita à base de chá e muitas vezes leva leite e contém pequenas bolhas de tapioca ou gelatina de frutas, que dão uma textura inusitada ao produto (MINTEL, 2018).

4 Material e métodos

4.1 Amostras

Trinta e nove amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais foram usadas neste estudo, descritas na Tabela 3.

As amostras foram adquiridas no comércio local do município de Jaraguá do Sul-SC e fabricadas no Brasil, com exceção de uma marca italiana. As amostras foram escolhidas de uma lista inicial de produtos, marcas e sabores mais vendidos entre 2016 e 2017 segundo o indicador de mercado Euromonitor.

Durante a seleção, o objetivo foi avaliar uma gama suficientemente ampla de sabores e características peculiares declaradas pelo fabricante para fornecer uma representação razoável da categoria.

As amostras estavam acondicionadas em embalagens originais, em que constavam rótulos com todas as informações exigidas pela legislação vigente. Todas foram codificadas e armazenadas conforme instruções da embalagem até a realização das análises.

Tabela 3 - Amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais

Amostra	Produto	Sabor
1	Suco com células	Laranja
2		Laranja
3	Suco integral	Laranja
4		Laranja
5		Laranja
6		Manga
7		Goiaba
8	Suco misto	Maçã, laranja e goiaba
9		Laranja, manga, maçã e maracujá
10		Maçã, cenoura, limão e gengibre
11		Maçã, gengibre, couve, pepino, limão, espinafre, brócolis, hortelã
12		Maçã, uva, mirtilo, cranberry, beterraba, morango, amora, gengibre, açaí, framboesa
13		Maçã, cenoura, tangerina, laranja, pêssego, manga, pepino, acerola e mamão
14		Maçã, laranja, pepino, couve e hortelã
15	Néctar	Laranja
16		Laranja
17		Laranja
18		Laranja light
19		Laranja
20		Pêssego
21		Pêssego
22		Pêssego
23		Pêssego
24		Pêssego
25		Manga
26		Manga
27		Manga
28		Manga
29		Goiaba
30		Goiaba
31		Goiaba
32		Goiaba
33	Bebida vegetal	Aveia tradicional
34		Aveia tradicional
35		Aveia tradicional
36		Arroz tradicional
37		Arroz tradicional
38		Arroz tradicional
39		Arroz com amêndoas

4.2 Análises instrumentais

4.2.1 pH

O pH foi determinado em potenciômetro (Metler Toledo, modelo *five easy*), devidamente calibrado com soluções tampão para determinação direta na amostra (pH = 4 e pH = 7), realizado em triplicata, no Laboratório de Análise Físico Química da Duas Rodas Industrial Ltda. Seguindo as recomendações de IAL, 2008.

4.2.2 Sólidos solúveis totais

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado em refratômetro digital (Anton Paar, modelo ABBEMAT 300), a 20°C e expresso em °Brix. As análises foram realizadas em triplicata no Laboratório de Análise Físico Química da Duas Rodas Industrial Ltda. Seguindo as recomendações de IAL, 2008.

4.2.3 Densidade

A densidade relativa foi determinada em densímetro digital (Anton Paar, modelo DMA 4100M) a 20°C e expressa em g/cm³. As análises foram realizadas em duplicata, pelo Laboratório de Análise Físico Química da Duas Rodas Industrial Ltda. Seguindo as recomendações de IAL, 2008.

4.2.4 Viscosidade

A viscosidade foi determinada em viscosímetro rotacional (Brookfield, modelo DV1 MRVTJ10) nas condições: *spindle* 1, 100 rpm e 25°C e expressa em cP (centi Poise). As análises foram realizadas em duplicata, pelo Laboratório de Análise Físico Química da Duas Rodas Industrial Ltda. Seguindo as recomendações de BROOKFIELD, 2015.

4.3 Análises sensoriais

4.3.1 Recrutamento de avaliadores

Dentre colaboradores da Duas Rodas Industrial Ltda. atuantes no mercado de bebidas e indicados pelos gerentes das áreas de: Atendimento Técnico a Clientes, Marketing, Controle e Garantia da Qualidade, *Inovation Center*, Desenvolvimento de Aromas e Desenvolvimento de Produtos, foram recrutados 26 avaliadores.

Os avaliadores recrutados possuíam mais de vinte horas de treinamento e participação em painéis de análise discriminativa e descritiva com uma variedade de produtos. Estes treinamentos incluíam técnicas e práticas na identificação de cores, odores e sabores, desenvolvimento de terminologia e pontuação de intensidade. Apresentaram disponibilidade de horário e interesse em participação.

4.3.2 Levantamento de atributos

Inicialmente, o líder do painel apresentou de forma teórica informações sobre análise de textura, sentidos envolvidos, fases de avaliação e mercado de bebidas, totalizando duas horas.

Para ilustrar as sensações na língua realizou-se uma dinâmica, na qual os participantes receberam uma amostra de confeito em formato de letra E (marca Mavalério linha Mil cores) em copos plásticos de 50 mL, cobertos por papel alumínio. Receberam ainda, a instrução de, sem olhar o conteúdo, retirar o papel alumínio e deslocar a amostra até a boca, tocá-la com a língua, dando voltas na boca e pressionando sobre o céu da boca (palato) até definir qual era a letra apresentada (FISZMAN, 2008).

As trinta e nove amostras selecionadas foram apresentadas em oito sessões, conforme categoria e sabor ilustrado na tabela 4.

Tabela 4 - Sessões de levantamento de atributos

Sessão	Categoria
1	Suco e suco com células sabor laranja
2	Néctar sabor laranja
3	Néctar sabor pêssego
4	Suco e néctar sabor goiaba
5	Suco e néctar sabor manga
6	Suco misto
7	Bebida de aveia
8	Bebida de arroz

A avaliação das amostras foi conduzida no Laboratório de Análise Físico Sensorial (AFS/ART), em cabines individuais para evitar influências nas descrições e garantir um número maior de termos. O teste foi conduzido em luz branca, ambiente com temperatura controlada ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$) e redução de ruídos e odores.

Todas as amostras foram servidas sem manipulação adicional. Cada amostra foi servida em um copo de plástico branco com capacidade para 50 mL contendo aproximadamente 30 mL para avaliação da textura visual, tátil e oral. As amostras foram pré-preparadas trinta minutos antes do teste, codificadas com números aleatórios de três dígitos e servidas em temperatura ambiente ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) devido à padronização e facilidade de preparo, como também da recomendação de armazenamento da grande maioria das amostras.

Em cada sessão, de cerca de trinta minutos de duração por avaliador, os avaliadores receberam as amostras e foram solicitados a elaborar uma lista completa dos atributos sensoriais que caracterizassem a amostra quanto a textura, e registrá-la em uma ficha (Figura 8), na qual a avaliação da textura estava dividida em até cinco fases, para determinar ordem em que os atributos aparecessem, antes ou sem mastigação (textura visual e tátil), primeiro gole, mastigação, residual e deglutição.

Atributo		Cód. Amostra		
Textura	Antes/sem mastigação (visual e tátil)			
	Primeiro gole			
	Mastigação			
	Residual			
	Deglutição			

Figura 8 - Modelo final de ficha desenvolvida para o levantamento dos atributos de textura.

Os resultados de cada sessão foram tabelados, agrupados segundo a norma ABNT NBR ISO 11036:2017 e avaliados pela frequência de citação.

Em seguida, foi realizada discussão em grupo sob supervisão de um líder para que, assim, fosse possível compilar uma lista consensual de termos e definições.

4.3.3 Desenvolvimento e descrição da terminologia

Seis sessões de orientação de uma hora e trinta minutos cada foram realizadas para discussão em grupo sob supervisão de um líder para, assim, estabelecer os atributos e referências descritivas.

Para melhor aproveitamento dos avaliadores, os atributos foram separados por sessão de acordo com a classificação de textura: geométricos, mecânicos e de superfície em relação as cinco fases de avaliação, conforme preconizado na norma ABNT NBR ISO 11036:2017.

A Tabela 5, ilustra a relação das sessões com as atividades desenvolvidas.

Tabela 5 - Sessões de desenvolvimento e descrição da terminologia

Sessão	Atividade	Referências ABNT NBR ISO	Referências de mercado
1	Viscosidade	4	4
2	Adesividade e Gomosidade	5	7
3	Granulosidade	7	5
4	Conformação e de superfície	4	4
5	Consenso		7
6	Consenso		7

Várias referências descritivas foram fornecidas para os membros do painel, inicialmente conforme definição e recomendações pelas normas ABNT NBR ISO 11036:2017 e 5492:2017.

O painel foi informado de que essa etapa de desenvolvimento de terminologia não era final. Se novos atributos aparecessem durante as sessões, os membros do painel sabiam que terminologia e referências descritivas adicionais poderiam ser acrescentadas durante esta etapa de testes por acordo entre o painel. Esse método de perfil de consenso é particularmente útil em estudos de desenvolvimento de léxico, porque novos atributos podem ser facilmente adicionados, definidos e referenciados quando aparecem em produtos que os membros do painel realizam pela primeira vez.

Em cada sessão, algumas referências foram pesquisadas em publicações, outras propostas pelos avaliadores e, ainda, complementadas com inovações de mercado. Totalizando, ao final, cinquenta e quatro amostras de referência.

Tabela 6 – Atributos e referências selecionadas para elaboração da lista de definições e referências para sucos, néctares e bebidas vegetais

Atributos	Referências ABNT NBR ISO	Referências de mercado
Viscosidade	Água mineral sem gás Vila Nova ^{AB} ; Azeite Andorinha ^{AB} ; Creme de Leite Fresco 35% gordura Verde Campo ^{AB} ; Leite Condensado Moça Nestlé ^{AB}	Bebida com Colágeno sabor limão Ouro Fino Plus Up ^D ; Suco Misto Vegs Green Campo Largo ^D ; Néctar sabor Manga Maguary ^D ; Suco Misto Beta Mais Fruta ^D
Adesividade	Marshmallow Torção Fini ^B ; Cobertura de Caramelo Selecta ^B ; Pasta de Amendoim Select ^B	Néctar sabor Pêssego Del Valle ^D ; Suco sabor laranja Da Fruta ^D
Gomosidade	Pasta 50% farinha ^A ; Pasta 60% farinha ^A	Purê de Frutas sabor pêra, uva e maçã Pic-Me ^D ; Suco de Açaí e morango Frooty ^D ; Bebida Mista Natural One ^D ; Alimento a base de aveia Nesfit ^D
Granulosidade	Água de coco SóCoco ^D ; Pure de Frutas Pic-Me - sabor pêra, uva e maçã ^D ; Semolina Molisana ^{AB} ; Flocos de Arroz Mavalério ^D ; Açúcar Demerara Mãe Terra ^B ; Flocos de Aveia Jasmine ^D ; Queijo Cottage Campo Verde ^{AB}	Néctar sabor goiaba Del Valle ^D ; Suco de tomate Campbells; Bebida de Aloe Vera Aloe King ^D ; Suco de Uva com Verde Bonbon ^D ; BubbleTea ^D
Conformação	Suco natural de abacaxi ^D ; Células de tangerina ponkan <i>in natura</i> ^D ; Açúcar Cristal Guarani ^{AB} ; Milkshake ^A	Suco Integral sabor laranja Do Bem ^D ; Smoothie açaí e banana Frooty ^D
Consenso		Bebida de Fruta adoçada de Cranberry – Ocean Spray ^A ; Bebida de Limão Del Valle Fruit ^D ; Chá Preto com Pêssego Lipton ^A ; Água Tônica Zero Açúcar Antártica; Refrigerante Ice Mint Sprite ^D ; Bebida de maçã adoçada gaseificada Cereser ^A ; Refrigerante sabor cola Coca-cola ^A
Consenso		Sidra com Abacaxi e Hibisco ÉpoHibi ^A ; Bebida de Amêndoa Alpro ^D ; Bebida de Arroz Risovita ^D ; Bebida de Arroz Isola Bio ^D ; Bebida de Aveia Isola Bio ^D ; Alimento a base de leite de coco sabor chocolate Ducoco ^D

Fonte: A) ABNT NBR ISO;11036 (2017) B) ABNT NBR ISO:5492 e D) SOARES (2018).

Devido a indisponibilidade no comércio local, alguns produtos foram elaborados no próprio laboratório, estes foram: *bubble tea*, *milk shake*, pasta 50% farinha, pasta 60% farinha.

Tabela 7 – Descrição das fórmulas dos produtos elaborados no laboratório para apresentação aos avaliadores

Produtos	Fórmulas
<i>Bubble tea</i> ^B	40g de sagu; 120g de água; 100g de chá preto
Milk shake ^C	356,6g de sorvete neutro; 100g de leite integral
Pasta 50% farinha ^A	100g de água; 50g de farinha de trigo
Pasta 60% farinha ^A	100g de água; 60g de farinha de trigo
Suco de abacaxi ^C	100g de água; 100g de abacaxi Hawaii

Fonte: A) ABNT NBR ISO;11036 (2017), B) adaptado de KAPPEL (2015) C) SOARES (2018).

Um material didático de apoio foi desenvolvido para auxiliar o líder de painel e avaliadores na identificação dos atributos, contendo a definição dos termos, técnica de avaliação e diferenciando as fases de avaliação (Apêndice A e Tabela 13).

Cada amostra foi servida em um copo de plástico branco com capacidade para 50 mL contendo aproximadamente 30 mL para avaliação da textura visual, tátil e oral. As amostras foram pré-preparadas 30 minutos antes do teste, codificadas com números aleatórios de três dígitos e servidas em temperatura ambiente.

Adicionalmente, foram entregues aos avaliadores colheres plásticas (marca Strawplast, Cristal café/chá/brigadeiro) e canudos flexíveis descartáveis (marca Strawplast, diâmetro 6 mm, comprimento 21 mm cortado com tesoura para aproximadamente 70 mm).

Os avaliadores foram instruídos a utilizar a colher na Primeira Fase – Antes ou Sem Mastigação (visual e tátil) e o canudo a partir da Segunda Fase – Primeiro Gole (oral).

4.3.4 Teste de perfil de textura

Para averiguar a efetividade da etapa anterior, o teste de Perfil de Textura foi realizado em três sessões, em cerca de trinta minutos cada avaliador. Em que, cada sessão representava uma categoria de amostra. Conforme ilustrado na Tabela 8.

Tabela 8 – Sessões de teste de Perfil de Textura

Sessão	Atividade	Amostras	Avaliadores
1	Bebidas de arroz – amostra 36 x 38 x 39	3	12
2	Bebidas de arroz – replicata	3	12
3	Sucos mistos – amostra 11 x 14	2	10
4	Sucos mistos – replicata	2	10
5	Sucos de laranja – amostra 3 x 5	2	10
6	Sucos de laranja – replicata	2	10

Foram selecionados 17 atributos para cada sessão, resultado do léxico desenvolvido e dos atributos mais citados na etapa anterior, para aquela determinada categoria de produto, elucidados na Tabela 9.

Tabela 9 - Atributos de cada sessão do teste Perfil de Textura

Sessão 1		Sessão 2 e 3	
Atributo	Fase-adjetivo	Atributo	Fase-adjetivo
VIS-ARE	Visual – Arenoso	VIS-GRA	Visual – Granuloso
VIS-GRU	Visual – Grumoso	VIS-FIB	Visual – Fibroso
VIS-VIS	Visual – Viscoso	VIS –CEL	Visual – Celular
VIS-OLE	Visual – Oleoso	VIS-VIS	Visual – Viscoso
VIS-GOR	Visual – Gorduroso	1GO-VIS	Primeiro gole – Viscoso
1GO-VIS	Primeiro gole – Viscoso	1GO-GRA	Primeiro gole – Granuloso
1GO-ARE	Primeiro gole – Arenoso	1GO-CEL	Primeiro gole – Celular
1GO-GRU	Primeiro gole – Grumoso	1GO-FIB	Primeiro gole – Fibroso
MAS-ARE	Mastigação – Arenoso	MAS-GRA	Mastigação – Granuloso
MAS-GRU	Mastigação – Grumoso	MAS-FIB	Mastigação – Fibroso
RES-OLE	Residual – Oleoso	MAS-CEL	Mastigação – Celular
RES-GOR	Residual – Gorduroso	REC-ADS	Recobrimento – Adstringente
REC-ADS	Recobrimento – Adstringente	REC-ACI	Recobrimento – Ácido
REC-LIS	Recobrimento – Liso/Macio	REC-POL	Recobrimento – Polposo
REC-SEC	Recobrimento – Seco	REC-SEC	Recobrimento – Seco
REC-PRO	Recobrimento – Prolongado	REC-PRO	Recobrimento – Prolongado
REC-COR	Recobrimento – Corpo	REC-COR	Recobrimento – Corpo

A avaliação das amostras foi conduzida no Laboratório de Análise Físico Sensorial, em cabines individuais informatizadas, utilizando-se o Software Compusense® Five versão 5.6 (COMPUSENSE INC, 2013), para coleta de dados. O teste foi conduzido em luz branca, ambiente com temperatura controlada (23 ± 2 °C) e redução de ruídos e odores, ilustrado no Apêndice B.

O delineamento experimental de blocos completos balanceados foi utilizado para avaliar as amostras, com replicata. Os avaliadores receberam as amostras codificadas com códigos de três dígitos aleatórios e quantificaram os atributos pelo uso de escalas lineares não estruturadas de 15 cm, ancoradas pelos termos de intensidade “ausente” e “intenso”, exceto para o atributo “Visual – Viscoso” ancorado de fluido a viscoso. A ingestão de água entre uma amostra e outra foi recomendada.

4.4 Análise de dados

Os resultados das análises instrumentais (pH, sólidos solúveis totais/°Brix, densidade, viscosidade) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando necessário, à comparação de médias através do teste de Tukey a um nível de significância de 5 %, utilizando-se o Software Statistica® 7.5.

O desempenho do painel de avaliadores foi analisado por meio dos valores de p Frepetições e p Famostras. O consenso, a discriminação e a reprodutibilidade dos avaliadores foram verificados utilizando o software PanelCheck versão 1.4.2, segundo recomendações da ABNT NBR ISO 11132:2016 e TOMIC et al (2010).

5 Resultados e discussão

5.1 Análises instrumentais

Nas tabelas 10, 11 e 12 estão apresentados os resultados das análises instrumentais de pH, sólidos solúveis totais (SST), densidade e viscosidade das amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais.

Tabela 10 – Resultados das características físico-químicas das amostras de sucos e sucos mistos

Amostras	Produtos	Média e desvio padrão			
		pH	SST	Densidade	Viscosidade
1	Suco com células sabor laranja	3,65b±0,04	12,00a±0,00	1,0512a±0,0000	16,40b±0,20
2	Suco com células sabor laranja	3,92a±0,00	11,00b±0,00	1,0446b±0,0000	23,40a±0,00
3	Suco integral sabor laranja	3,88b±0,02	11,00a±0,00	1,0444b±0,0000	17,85c±0,05
4	Suco integral sabor laranja	3,94a±0,01	10,07b±0,06	1,0443c±0,0000	20,10b±0,00
5	Suco integral sabor laranja	3,89b±0,01	11,00a±0,00	1,0444a±0,0000	22,50a±0,00
6	Suco integral sabor manga	3,72±0,01	14,10±0,00	1,0591±0,0000	59,20±0,14
7	Suco integral sabor goiaba	3,84±0,02	10,40±0,00	1,0457±0,0001	67,40±0,00
8	Suco misto maçã, laranja e goiaba	3,76c±0,00	10,23e±0,06	1,0420d±0,0000	13,25d±0,35
9	Suco misto laranja, manga, maçã e maracujá	3,50d±0,01	9,67f±0,06	1,0390e±0,0001	13,10d±0,00
10	Suco misto maçã, cenoura, limão e gengibre	3,73c±0,03	10,20d±0,00	1,0396e±0,0000	13,30d±0,00
11	Suco misto maçã, gengibre, couve, pepino, limão, espinafre, brócolis, hortelã	4,09a±0,03	10,70d±0,00	1,0446c±0,0000	32,10c±0,14
12	Suco misto maçã, uva, mirtilo, cranberry, beterraba, morango, amora, gengibre, açaí, framboesa	3,83b±0,00	11,63a±0,06	1,0489a±0,0001	73,30b±0,00
13	Suco misto maçã, cenoura, tangerina, laranja, pêssigo, manga, pepino, acerola e mamão	3,43d±0,01	11,40b±0,00	1,0479b±0,0000	74,35b±0,21
14	Suco misto maçã, laranja, pepino, couve e hortelã	3,33e±0,00	11,27c±0,06	1,0481b±0,0001	174,20a±1,98

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna de produto/sabor indicam não haver diferença significativa a 95% de confiança (ANOVA e/ou Tukey).

A linha indica o agrupamento de produto/sabor.

Fonte: Adaptado de BALLEEN (2017) e SOARES (2018).

A Instrução Normativa nº 49, de 8 de setembro de 2018, complementada pela Instrução normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018, fixa o prazo de trezentos e sessenta dias para serem efetuadas as devidas adequações às alterações estabelecidas. Para suco de laranja o teor mínimo de sólidos solúveis estabelecido é de 10 °Brix, sendo assim todas as amostras (amostra 1 a 5) atenderam os critérios estabelecidos. Para suco de manga e goiaba o teor mínimo de sólidos solúveis estabelecido é 11 e 7, respectivamente, e ambas as amostras (6 e 7) atenderam os critérios estabelecidos.

Dentre os sucos avaliados, somente o suco de manga e goiaba possuem pH estabelecido, como mínimo 3,5. E ambas as amostras (6 e 7) atenderam o critério estabelecido. Entre as demais amostras, o pH variou entre 3,33 e 4,09 para sucos mistos, amostra 14 e 11, respectivamente.

Os demais parâmetros analisados (densidade e viscosidade) não são estabelecidas na atual legislação. A densidade oscilou entre 1,03935 e 1,05910 g/cm³, respectivamente para suco misto de laranja, manga, maçã e maracujá (amostra 9) e suco de manga (amostra 6) e a viscosidade variou de 13,10 a 174,20 cP, respectivamente para suco misto Laranja, manga, maçã e maracujá (amostra 9) e suco misto maçã, laranja, pepino, couve e hortelã (amostra 14). Estes dois últimos parâmetros podem ser diretamente influenciados pela variação na composição dos sucos e pelo processo de elaboração. Segundo Vandresen (2007), as paredes celulares dos tecidos que compõem os frutos contêm uma grande variedade de polissacarídeos, entre eles as substâncias pécticas classificadas como pectina que geram sucos com alta viscosidade e turbidez, e conseqüente aumento de densidade.

Tabela 11 – Resultados das características físico-químicas das amostras de néctares

Amostras	Produtos	Média e desvio padrão			
		pH	SST	Densidade	Viscosidade
15	Néctar sabor laranja	3,33d±0,01	10,00b±0,00	1,0404c±0,0000	17,90b±0,01
16	Néctar sabor laranja	2,96e±0,01	7,20c±0,00	1,0360d±0,0000	19,30a±0,01
17	Néctar sabor laranja	3,61b±0,01	12,00a±0,00	1,0488a±0,0000	16,40c±0,01
18	Néctar sabor laranja light	3,78a±0,01	5,00d±0,00	1,0219e±0,0000	12,40e±0,01
19	Néctar sabor laranja	3,44c±0,01	3,43e±0,00	1,0411b±0,0000	15,10d±0,00
20	Néctar sabor pêssego	3,57c±0,01	10,00c±0,01	1,0431c±0,0000	37,00c±0,01
21	Néctar sabor pêssego	3,50d±0,01	13,10a±0,01	1,0249e±0,0000	41,30b±0,01
22	Néctar sabor pêssego	3,75b±0,01	11,00b±0,01	1,0480a±0,0000	59,40a±0,01
23	Néctar sabor pêssego	3,76b±0,01	11,00b±0,01	1,0415d±0,0000	20,80e±0,01
24	Néctar sabor pêssego	4,01a±0,00	9,60b±0,01	1,0466b±0,0000	27,40d±0,01
25	Néctar sabor manga	3,73c±0,03	10,20c±0,00	1,0396c±0,0000	13,30d±0,00
26	Néctar sabor manga	3,71b±0,04	11,03a±0,15	1,0454a±0,0001	51,00b±0,00
27	Néctar sabor manga	3,84a±0,01	3,60d±0,00	1,0457a±0,0000	64,30a±0,00
28	Néctar sabor manga	3,67b±0,02	10,60b±0,00	1,0439b±0,0001	41,40c±0,14
29	Néctar sabor goiaba	3,41c±0,00	7,40c±0,06	1,0302c±0,0000	34,85d±0,00
30	Néctar sabor goiaba	3,38c±0,01	11,37b±0,06	1,0472b±0,0000	78,75a±1,20
31	Néctar sabor goiaba	3,78a±0,03	5,80d±0,00	1,0237c±0,0001	58,15c±0,14
32	Néctar sabor goiaba	3,55b±0,01	12,47a±0,06	1,0519a±0,0000	63,05b±0,21

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna de produto/sabor indicam não haver diferença significativa a 95% de confiança (ANOVA e Tukey).

A linha indica o agrupamento de produto/sabor.

Fonte: Adaptado de BALLEEN (2017) e SOARES (2018).

O artigo 3º da Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003, determina que o néctar de laranja e o néctar de uva deverão conter uma quantidade mínima de 50 % (m/m) (cinquenta por cento massa massa) de suco da respectiva fruta, a partir de 31 de janeiro de 2016. Os demais néctares, cuja quantidade mínima da polpa de fruta ou do suco de fruta ou de vegetal não tenha sido fixada em Regulamento Técnico específico e o néctar misto devem conter, no mínimo, 30 % (m/m) (trinta por cento massa massa) da respectiva parte comestível do vegetal, ressalvo o caso de vegetal com acidez muito elevada ou sabor muito forte e, neste

caso, o conteúdo da polpa de fruta ou do suco de fruta ou de vegetal não deve ser inferior a 20 % (m/m) (vinte por cento massa massa). Dessa forma, o valor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix) deve estar adequado com a quantidade mínima de suco exigida por legislação e a quantidade de açúcar adicionada. Neste estudo foram obtidos valores entre 3,43 e 13,10 $^{\circ}$ Brix, respectivamente para néctar de laranja (amostra 19) e néctar de pêsego (amostra 21).

Nogueira et al. (2010) observa que comparado ao suco, o néctar possui menor teor de fruta na sua composição, sendo o ingrediente de maior valor na elaboração da bebida. Ainda, o teor de fruta varia de acordo com a fruta e o estágio de maturação da mesma, além de determinar o nível de aceitação do produto pelo consumidor, já que é uma medida indireta do teor de açúcar. Salaria ainda, que o teor de suco é um fator que influencia na compra desta bebida, sendo este, o preço, que em comparativo aos sucos integrais de laranja é mais acessível aos consumidores.

Os valores de pH são de suma importância pois além da estabilidade microbiológica e do aspecto tecnológico, devido as tecnologias de envase; podem interferir diretamente na cor, percepção de acidez e conseqüentemente na sua aceitação pelo consumidor. Observou-se uma variação de pH entre 2,96 e 4,01, respectivamente para néctar de laranja (amostra 16) e néctar de pêsego (amostra 24).

A densidade oscilou entre 1,02190 e 1,05910 g/cm³, respectivamente para néctar sabor laranja light (amostra 18) e néctar sabor goiaba (amostra 32), e a viscosidade variou de 12,40 a 78,75 cP, respectivamente para néctar sabor laranja light (amostra 18) e néctar sabor goiaba (amostra 30). Destacando dessa forma, a composição da amostra 18, que por ser light e desta forma não conter açúcar apresentou menor densidade, já que a presença do açúcar em sua composição poderia lhe conferir maior densidade. E a presença de polpa de goiaba, na amostra 32. A densidade é um fator controlado no processo, especialmente para enchedoras automática. Contudo, esse parâmetro normalmente é obtido por correlação da medida dos sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), através de tabelas como a do CODEX ALIMENTARIUS (2005).

Tabela 12 – Resultados das características físico-químicas das amostras de bebida vegetal de aveia e arroz

Marcas	Produtos	Média e desvio padrão			
		pH	SST	Densidade	Viscosidade
33	Bebida de aveia tradicional	7,33a±0,01	6,13c±0,06	1,0251b±0,0000	98,60a±0,00
34	Bebida de aveia tradicional	7,00c±0,01	8,46a±0,12	1,0307a±0,0000	13,90b±0,00
35	Bebida de aveia tradicional	7,08b±0,01	7,43b±0,21	1,0307a±0,0002	15,00b±0,00
36	Bebida de arroz tradicional	7,34a±0,00	15,60a±0,00	1,0646a±0,0000	19,35a±0,07
37	Bebida de arroz tradicional	6,72b±0,00	14,30b±0,00	1,0524a±0,0000	13,10c±0,00
38	Bebida de arroz tradicional	7,18a±0,00	12,63c±0,00	1,0501a±0,0004	14,10b±0,00
39	Bebida de arroz com amêndoas	6,65c±0,01	13,36c±0,06	1,0646a±0,0000	14,20b±0,00

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna de produto/sabor indicam não haver diferença significativa a 95% de confiança (ANOVA e Tukey).

A linha indica o agrupamento de produto/sabor.

Fonte: Adaptado de SOARES (2018).

As bebidas vegetais, a base de aveia e arroz, atualmente podem ser enquadradas na RDC N° 273, de 22 de setembro de 2005, que regulamenta alimentos semiprontos ou prontos para o consumo.

Os teores de sólidos solúveis totais, expresso em °Brix, das bebidas de aveia variaram entre 6,13 (amostra 33) e 8,46 (amostra 34) e de arroz variaram entre 12,63 (amostra 38) e 15,6 °Brix (amostra 36). Silva et al (2015) em estudo avaliando bebidas elaboradas com extratos de arroz obteve valores entre 17,4 e 22,8 °Brix.

Os valores encontrados para pH mostraram que todas as amostras, mantiveram-se na faixa de 7,00 e 7,33 (para bebida de aveia especificamente amostra 33 e 34, respectivamente) e 6,65 a 7,34 (para bebida de arroz, amostra 39 e 36, respectivamente). Esses valores podem ser comparados aos encontrados por Jaekel, Rodrigues e Silva (2010) que avaliando os parâmetros físico-químicos de bebidas de soja e arroz encontraram valores de até 6,23. Silva et al (2015) em estudo avaliando bebidas elaboradas com extratos de arroz obtiveram valores médios de pH abaixo de 4,5. Ávila et al (2017) avaliando os parâmetros físico-

químicos de bebidas à base de extrato de arroz com adição de polpas de butiá ou pitanga encontraram valores próximos a 3. Dessa forma nota-se a predominância de pH neutro tendendo à ácido devido à incorporação de frutas e/ou mistura com grãos.

A densidade oscilou entre 1,02510 e 1,06460 g/cm³, respectivamente para bebida de aveia (amostra 33) e bebida de arroz (amostra 36 e 39). A viscosidade variou de 13,10 a 98,60 cP, respectivamente para bebida de arroz (amostra 37) e de aveia (amostra 33).

Em síntese, os menores valores de pH, sólidos solúveis totais / °Brix, densidade e viscosidade foram obtidos nas amostras de néctar de laranja– amostra 16 (pH: 2,96) e néctar de laranja light – amostra 18 (densidade: 1,02190 g/cm³ e viscosidade 12,40 cP) e néctar de laranja – amostra 19 (°Brix: 3,43). Os maiores valores foram encontrados na bebida de arroz – amostra 36 (pH: 7,34, °Brix: 15,60) e amostra 39 (densidade: 1,06460 g/cm³) e suco misto – amostra 14 (viscosidade: 174,20 cP).

5.2 Análises sensoriais

5.2.1 Levantamento de atributos

Os resultados de cada uma das 8 sessões realizadas foram tabelados, agrupados segundo a norma ABNT NBR ISO 11036:2017, avaliados pela frequência de citação e publicados por BALLEEN (2017) e SOARES (2018).

A viscosidade, parâmetro mecânico primário, relacionado com a resistência ao fluxo, foi o mais citado pelos avaliadores em todas as amostras e nas três primeiras fases (antes ou sem mastigação, primeiro gole e mastigação), tendo maior frequência na fase de mastigação. Atribuiu-se o fato de ser o atributo com o qual os avaliadores possuem maior familiaridade e ser facilmente comparado a água. Entretanto, verificou-se a necessidade do treinamento com o uso de produtos de referência e escalas para a quantificação da intensidade na qual este atributo aparece, pois neste aspecto os avaliadores não chegaram em um consenso.

Para sucos e néctares, foram citados outros atributos como a gomosidade, parâmetro mecânico secundário. Contudo, na discussão em grupo, os avaliadores relataram que associaram esse atributo ao fato de que muitas amostras contêm em sua lista de ingredientes algum tipo de goma, e assim, associam a presença desse ingrediente à sua textura. Dessa forma, foi sugerida a permanência e investigação

desse atributo nas próximas etapas, especialmente para comparar às referências indicadas pela ABNT NBR ISO 11036:2017.

Os parâmetros geométricos foram citados nas três primeiras fases (antes ou sem mastigação, primeiro gole e mastigação). Em especial, os atributos de conformação, relacionados à forma e orientação das partículas na primeira fase (antes ou sem mastigação). Este resultado, se explica pelo fato de que os fabricantes de sucos adicionam células provenientes da própria laranja em grande quantidade, indicado no rótulo como “gominhos”. Dessa forma, torna-se mais fácil para os avaliadores a percepção e descrição da presença dessas partículas. Contudo, em alguns momentos os avaliadores se referiam ao atributo celular e na maioria dos momentos a fibroso, visto que as células estavam rompidas.

A divisão em antes/ou sem mastigação, primeiro gole, mastigação, residual e deglutição, possibilitou o levantamento de um maior número de termos descritores, além de facilitar a classificação quanto a ordem de aparecimento dos atributos.

5.2.2 Desenvolvimento e descrição da terminologia

A maioria dos produtos indicados como referência nas normas ABNT ISO 11036:2017 e 5492:2008 foram discutidos e alguns não aceitos pelo painel. Uma explicação para isso pode ser que os produtos referenciados pela ABNT/Isso são norte-americanos e são ilustrativos, como relata Hough (1994). Dessa forma, houve a necessidade de substituição de acordo com a disponibilidade local e, conseqüentemente, algumas características foram alteradas em relação aos indicados como referência.

Um exemplo é a referência indicada para adesividade, o *marshmallow*. O *marshmallow* de torção disponível no mercado brasileiro não confere a percepção de adesividade. Outro ponto interessante, muito debatido durante o treinamento, foi a utilização do atributo umidade em algumas das fases de avaliação, os avaliadores questionaram: “como detectar o nível de umidade visual para algo que já é líquido?”.

Os produtos indicados como referência na Tabela orientativa da ABNT NBR ISO 11036 (2017) para os atributos de residual fisiológico “sensação de matar a sede” e “sensação refrescante”, não foram possíveis de serem reproduzidos pelo painel. Segundo a revista ADITIVOS & INGREDIENTES (2015), esses termos muitas vezes são colocados no topo da lista de expectativas a serem satisfeitas. E

reforça que viabilizar industrialmente produtos que supram essas expectativas e necessidades iminentes do consumidor é bem mais complexo. Dessa forma, acredita-se que no desenvolvimento de um produto, a textura de referência e desejada deve ser bem caracterizada por análises, que podem ser instrumentais ou sensoriais, que permitam avaliar e diferenciar produtos para suportar tais alegações.

Na tabela 13 estão apresentados a lista de atributos, referências, definição e fase de percepção, para as amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais, obtido através do desenvolvimento e descrição da terminologia.

Tabela 13 - Lista de atributos, referências, definição e fase de percepção, para as amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais (continua)

Adjetivo	Referência	Definição	Técnica de avaliação	Fase
Viscoso, espesso, xaroposo:	Intenso: Suco misto beta Mais Fruta	Resistência ao fluxo.	Com o auxílio de uma colher, pegue a quantidade de amostra que a colher suporta e o despeje de uma certa distância, observando como ela escoar.	Antes ou sem mastigação
		Força requerida para sugar o líquido da colher para a língua.	Com o auxílio de um canudo sugue a amostra, avaliando a força necessária realizada a uma taxa constante.	Primeiro gole
		Resistência ao movimento da língua.	Observe a força necessária para mover a língua.	Mastigação
		Resistência à deglutição.	Observe se é fácil ou difícil de deglutir.	Deglutição
Arenoso	Intenso: Açúcar cristal	Pequenas partículas rígidas, com faces planas e definidas, com arestas retas e vértices agudos.	Observe a amostra em um ângulo de 45 °.	Antes ou sem mastigação
			Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie o tamanho, a forma e a quantidade de partículas.	Primeiro gole, mastigação e residual
Granuloso	Intenso: Sêmola	Partículas pequenas e irregulares.	Observe a amostra em um ângulo de 45 °.	Antes ou sem mastigação
			Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie o tamanho, a forma e a quantidade de partículas.	Primeiro gole, mastigação e residual
Grumoso	Intenso: Queijo cottage	Partículas grandes e irregulares.	Observe a amostra em um ângulo de 45 °.	Antes ou sem mastigação
			Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie o tamanho, a forma e a quantidade de partículas.	Primeiro gole, mastigação e residual
Fibroso	Intenso: Suco de abacaxi	Partículas longas ou filamentos orientados na mesma direção.	Observe a amostra em um ângulo de 45 °.	Antes ou sem mastigação.
			Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie a forma e orientação de partículas.	Primeiro gole, mastigação e residual.
Celular	Intenso: Células de tangerina ponkan <i>in natura</i>	Estrutura altamente organizada, composta por partículas esféricas ou ovais, que consistem em paredes finas ao redor de líquido ou gás.	Observe a amostra em um ângulo de 45 °.	Antes ou sem mastigação.
			Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie a forma e orientação de partículas.	Primeiro gole, mastigação e residual.

Tabela 13 - Lista de atributos, referências, definição e fase de percepção, para as amostras de sucos, néctares e bebidas vegetais (continuação)

Adjetivos	Referências	Definição	Técnica de avaliação	Fase
Oleoso	Intenso: Azeite Andorinha	Percepção de brilho, aparece como sobrenadante ou micelas.	Observe a amostra em um ângulo de 45 °.	Antes ou sem mastigação
		Percepção de brilho e que flui, associado a sensação lisa nos lábios e palato.	Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie a sensação nos lábios e palato.	Primeiro gole e residual
Gorduroso	Intenso: Creme de Leite Fresco 35% gordura Verde Campo	Percepção de opacidade, aparece como sobrenadante ou micelas.	Observe a amostra em um ângulo de 45 °.	Antes ou sem mastigação
		Associado a sensação que adere na boca, especialmente nos lábios e palato.	Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie a sensação nos lábios e palato.	Primeiro gole e residual
Adstringente ^A	Intenso: Cranberry Ocean Spray	Sensação complexa de boca seca, que trava (encolhe, alonga ou enruga) a mucosa e superfície da boca.	Com auxílio de um canudo, sugue a amostra e movimente-a entre a língua e palato. Avalie a sensação de recobrimento nos tecidos moles da boca, tais como: lábio, língua, bochechas, palato/céu da boca e gengiva.	Mastigação, residual e deglutição
Ácido ^A	Intenso: Suco de abacaxi	Sensação complexa de irritação e salivação, especialmente nas bochechas.		
Liso/ Alcalino ^A	Intenso: Água de coco SóCoco	Sensação lisa especialmente nas bochechas e palato.		
Polposo ^B	Intenso: Suco de manga Viapax	Sensação de pequenas partículas dispersas na boca.		
Seco ^C	Intenso: Suco Cranberry Ocean Spray	Ausência de água ou saliva, sensação de boca seca.		
Prolongado/ persistente ^C	Intenso: Creme de leite 35 %	Deixa sensação bucal prolongada após a deglutição.		
Corpo ^D	Intenso: Milk shake	Sensação de preenchimento da boca, peso/ densidade.		

Ausente: Água mineral sem gás Vila Nova, para todos os adjetivos listados.

^A Efeito químico, ^B Sensação de recobrimento tecidos moles da boca (lábio, língua, bochechas, palato/céu da boca e gengiva), ^C Sensação residual boca, ^D Termos relacionados ao corpo, segundo norma ABNT NBR ISO 11036 (2017).

Na tabela 13 foram elencados termos de textura relacionados aos parâmetros mecânicos, geométricos e de superfície. Assim definidos:

- 1) Atributos Mecânicos - Viscosidade: relacionado à reação do produto à força e fluxo;
- 2) Atributos Geométricos - Granulosidade: relativo à percepção do tamanho, forma e quantidade de partículas em um produto;
- 3) Atributos Geométricos - Conformação: relativo à percepção da forma e orientação de partículas de um produto. Atributos relativos à orientação de partículas representam estruturas altamente organizadas;
- 4) Atributos de Superfície - teor de gordura: qualidades de percepção visual ou tátil, bucal ou na pele;
- 5) Atributos de Recobrimento: referem-se à sensação de recobrimento nos tecidos moles da boca, tais como: lábio, língua, bochechas, céu da boca (palato) e gengiva.

5.2.3 Perfil de textura

5.2.3.1 Bebida de arroz

A sequência de gráficos (Figuras 9 a 17) descreve a habilidade em diferenciar as amostras de bebida de arroz e o consenso do painel de avaliadores.

A Figura 9 apresenta o efeito dos produtos obtido através da ANOVA com três fontes de variação (avaliador, produto e replicata). O tamanho da barra representa o valor de F (F value) para cada efeito e a cor da barra indica o valor p correspondente: amarelo: p -valor $<0,05$, laranja: p -valor $<0,01$ e vermelho: p -valor $<0,001$. A cor das barras (amarelo, laranja, vermelho) indicam que há um efeito significativo e a barra cinza denota que não há (ns , ou seja não significativo).

As amostras analisadas diferem significativamente nos atributos visual-arenoso, visual-grumoso, primeiro gole-arenoso e primeiro gole-grumoso e não diferem em relação aos demais atributos.

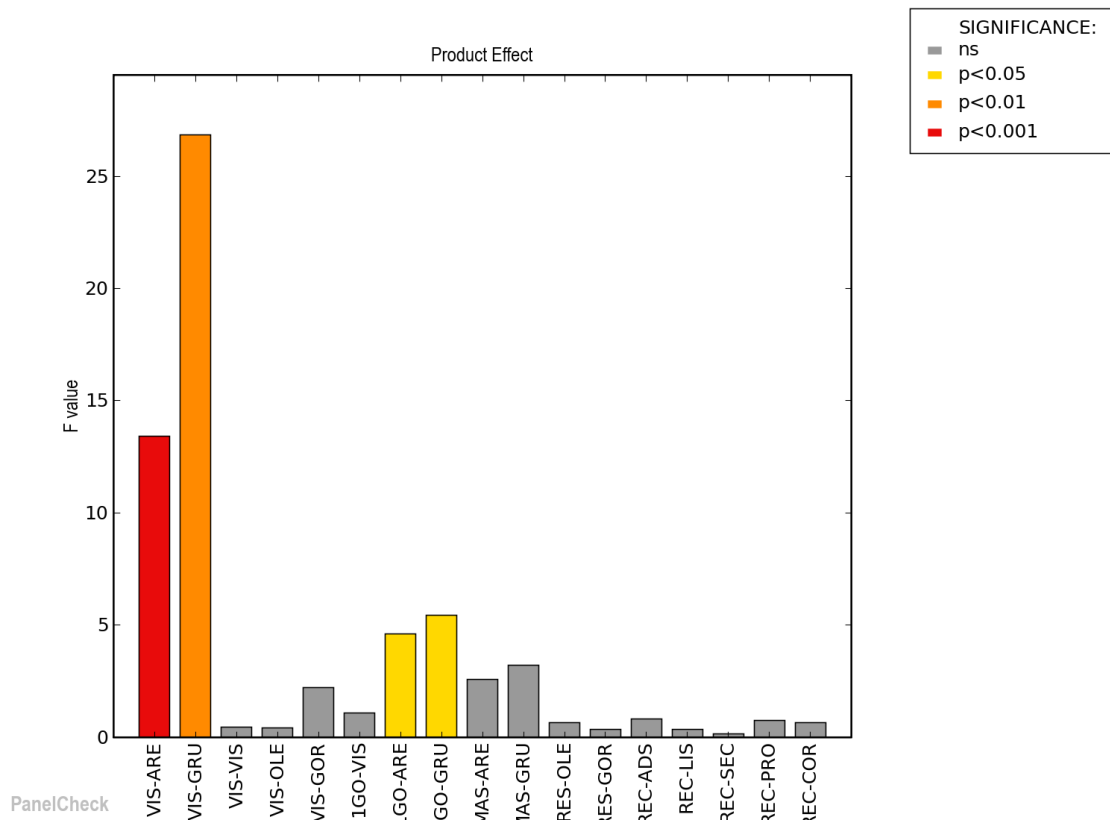


Figura 9 - Efeito dos produtos (*product effect*) no modelo ANOVA (três fatores) para bebida de arroz.

As figuras a seguir fornecem informações sobre o desempenho de cada avaliador e de todo o painel. Os atributos: visual-arenoso, visual-grumoso, primeiro gole-arenoso e primeiro gole-grumoso apresentaram significância na diferenciação das amostras. O painel apresentou consenso, uma vez que todos os avaliadores estão bem agrupados na elipse externa. Nenhum avaliador encontra-se na elipse interna para nenhum dos atributos avaliados, o que significa que todos os avaliadores apresentaram mais de 50% da variância explicada pelas duas primeiras componentes principais.

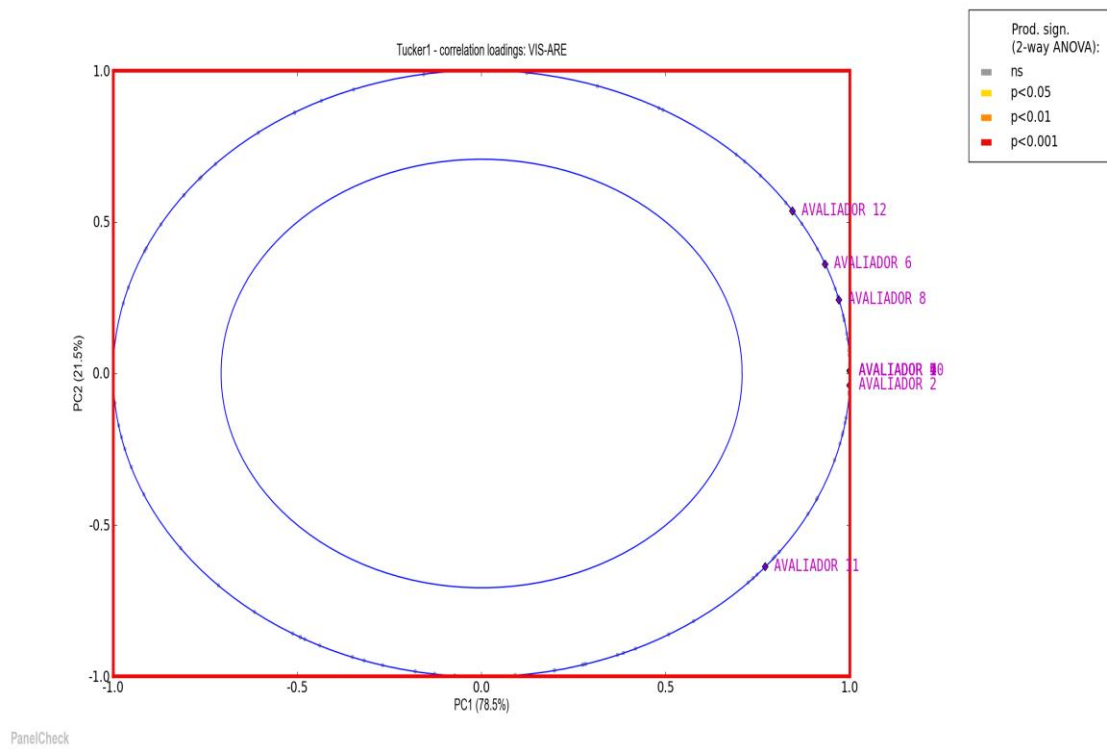


Figura 10 – Gráfico Tucker-1 destacando o atributo visual-arenoso usado no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.

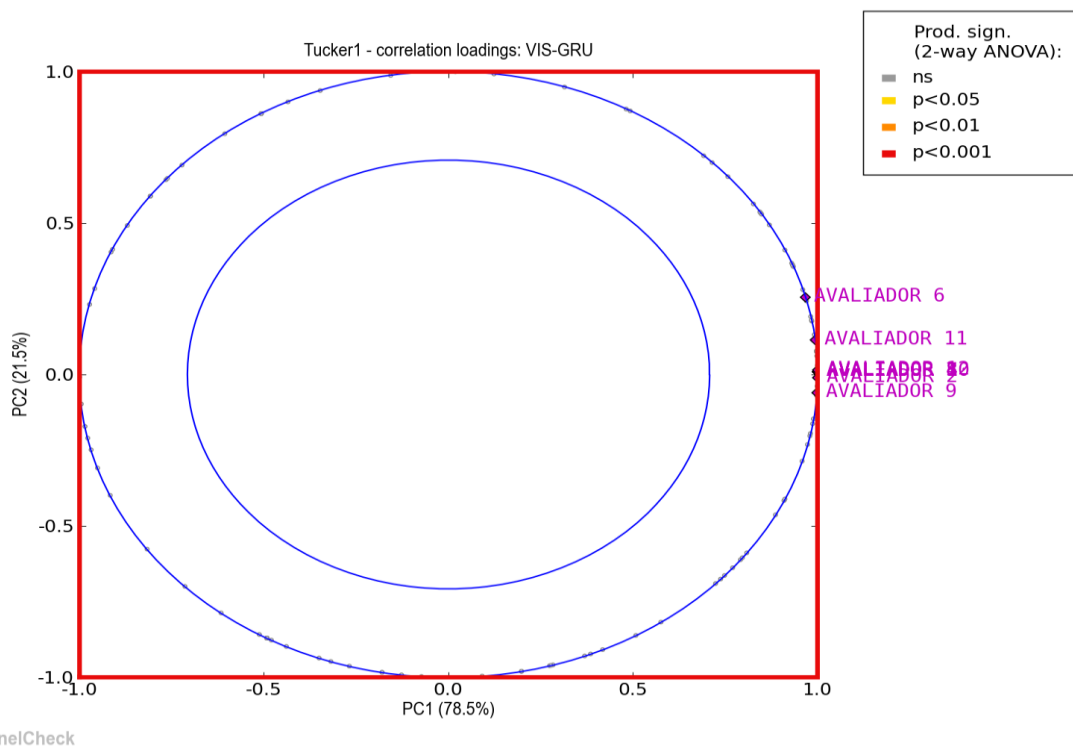
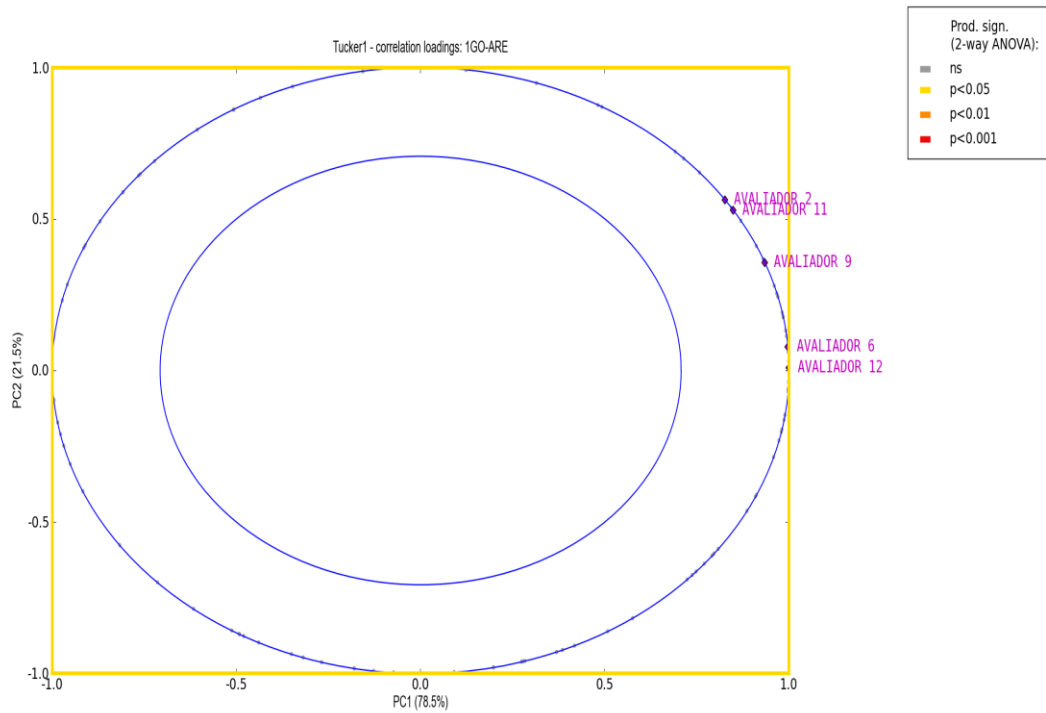
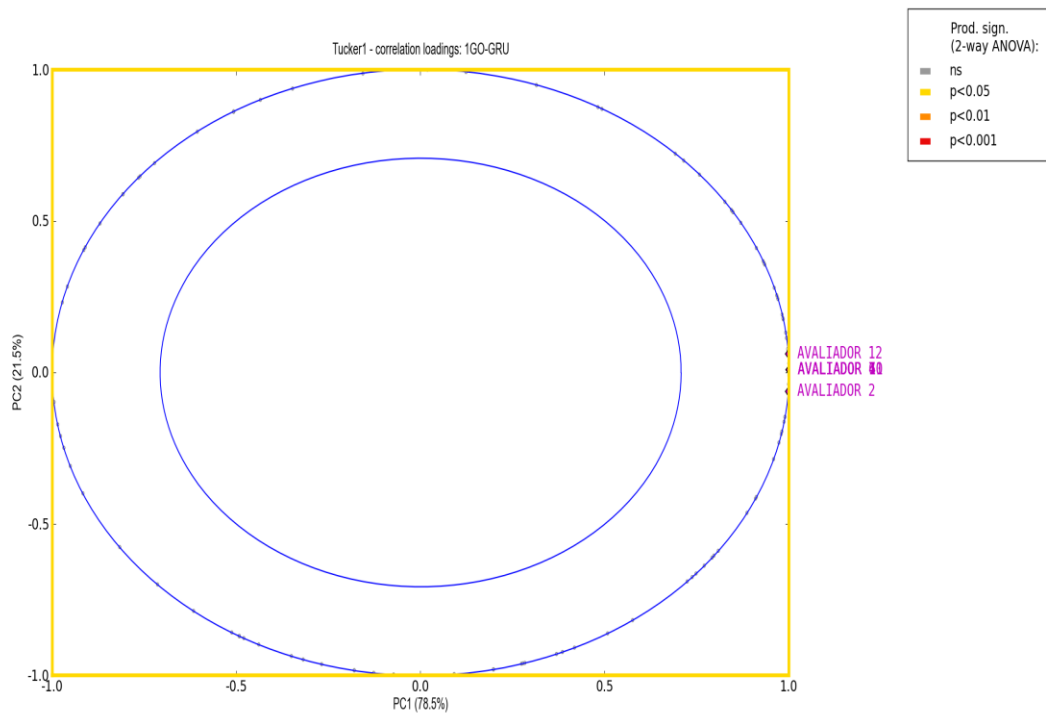


Figura 11 – Gráfico Tucker-1 destacando o atributo visual-grumoso usado no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.



PanelCheck

Figura 12 – Gráfico Tucker-1 destacando o atributo primeiro gole-arenoso no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.



PanelCheck

Figura 13 – Gráfico Tucker-1 destacando o atributo primeiro gole-grumoso no perfil de textura de bebida de arroz para avaliar o consenso entre os avaliadores.

Através da Figura 14 é possível visualizar como cada avaliador classificou as amostras, além de demonstrar o consenso do painel para cada atributo. O eixo vertical representa os valores de intensidade das amostras e eixo horizontal representa as amostras agrupadas por intensidade baseadas no consenso. Os atributos visual-arenoso, visual-grumoso, primeiro gole-arenoso e primeiro gole-grumoso apresentaram diferença significativa, e os avaliadores chegaram a um consenso.

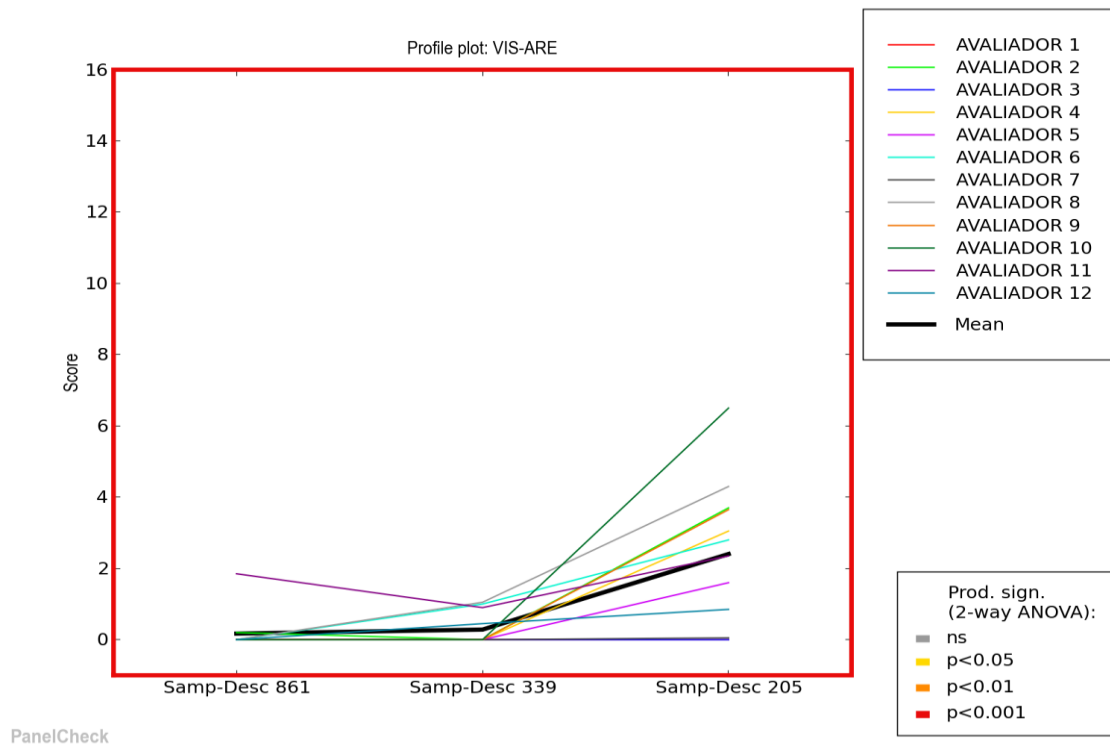
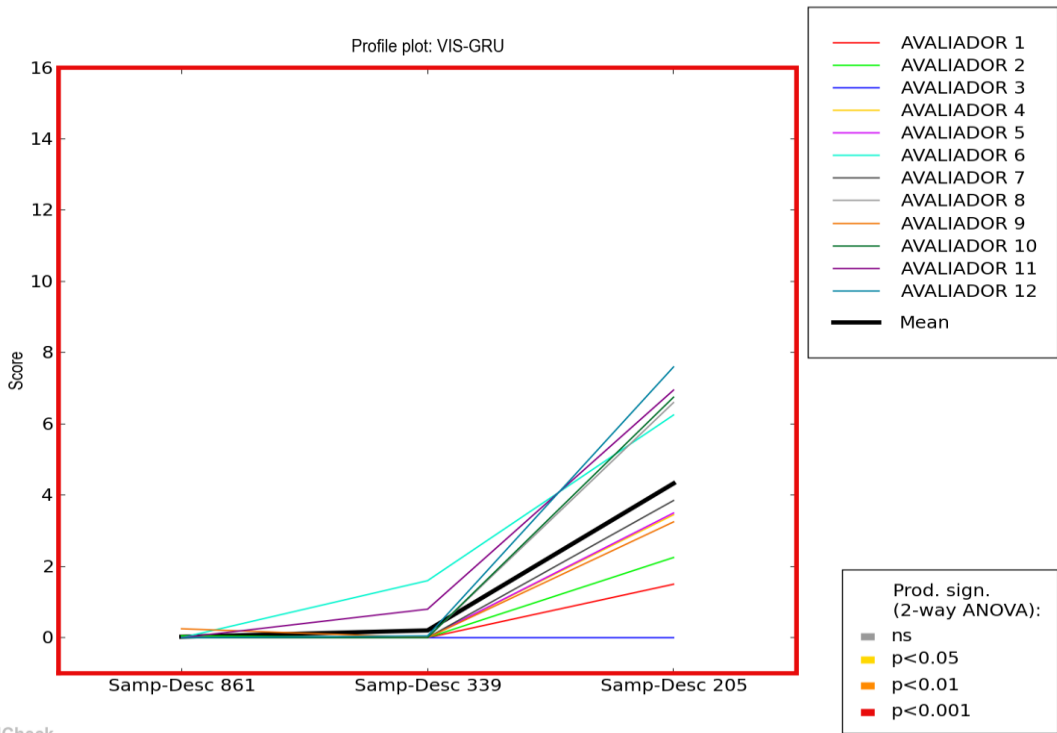
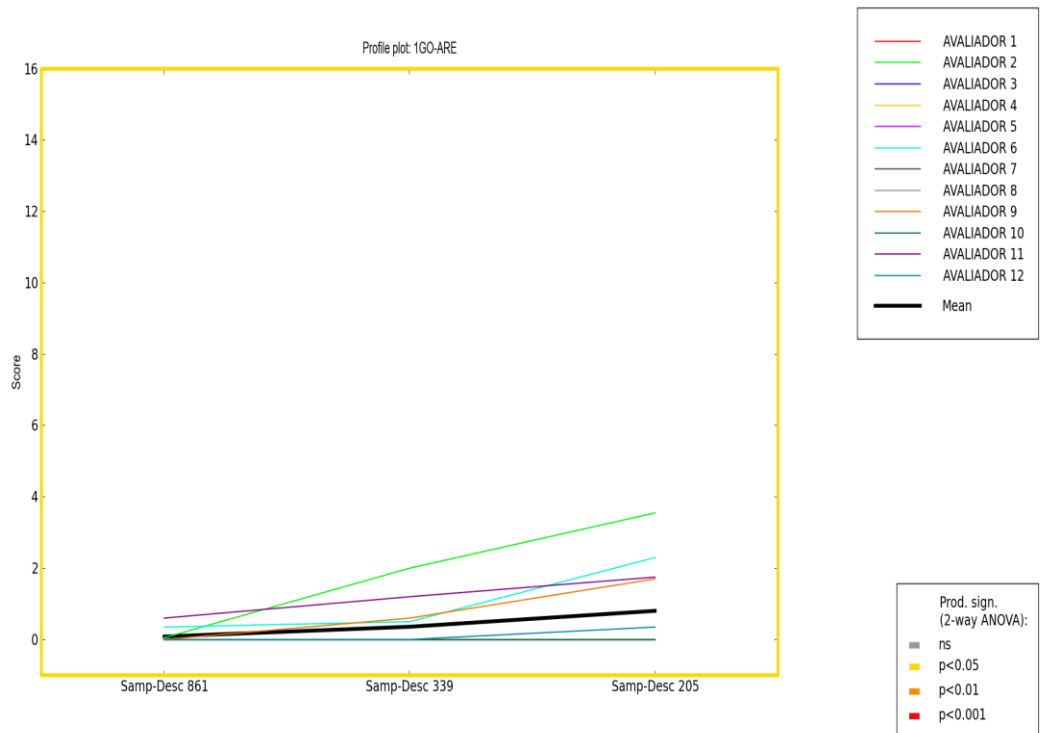


Figura 14 - Médias do atributo visual-arenoso, apresentando a intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.



PanelCheck

Figura 15 - Médias do atributo visual-grumoso, apresentando a intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.



PanelCheck

Figura 16 - Médias do atributo primeiro gole-arenoso, apresentando a intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.

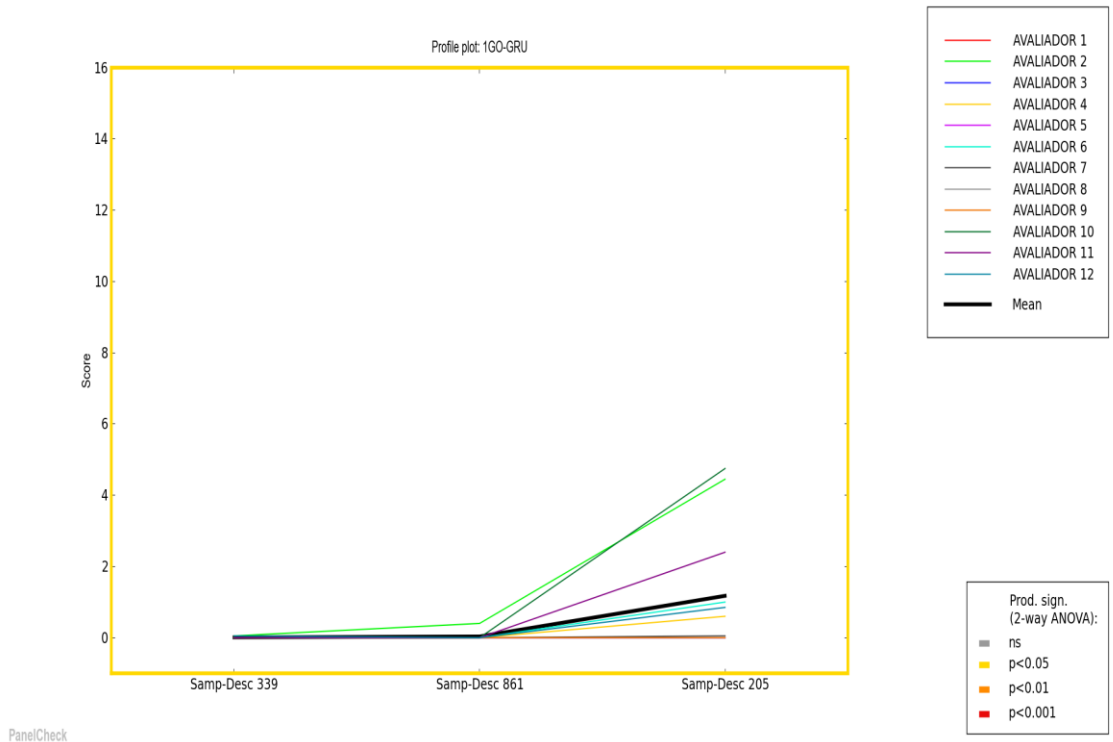


Figura 17 - Médias do atributo primeiro gole-grumoso, apresentando a intensidade das amostras e a classificação de cada avaliador para bebida de arroz.

A Figura 18 apresenta a interação Produto * Replicata, obtida através do modelo ANOVA (três fatores) para bebida de arroz. Onde é possível observar que nenhum dos dezessete atributos avaliados apresentou interação significativa.

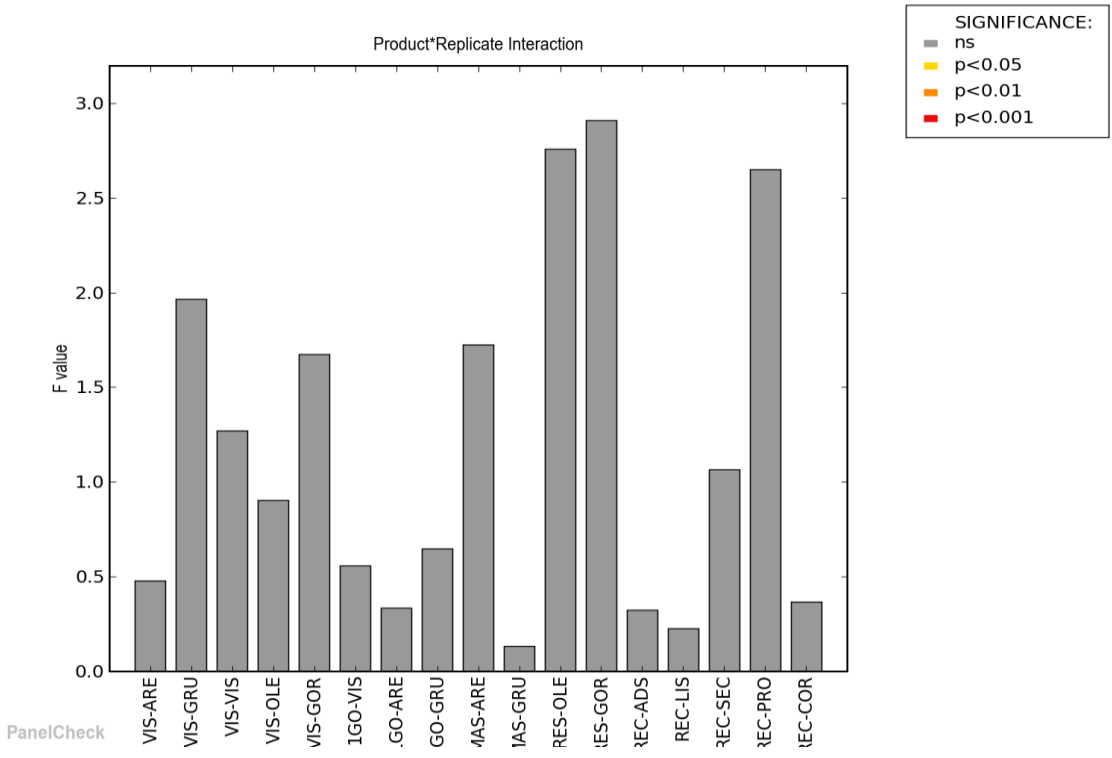


Figura 18 - Interação Produto * Replicata (*Product*Replicate Interaction*) para bebida de arroz.

A Figura 19 apresenta a interação Produto * Avaliador, obtida através do modelo ANOVA (três fatores) para bebida de arroz. Indicando que oito dos dezessete atributos avaliados apresentaram interação significativa, são eles: visual-arenoso, grumoso, viscoso e oleoso; mastigação-arenoso; residual-oleoso e adstringente; recobrimento-prolongado.

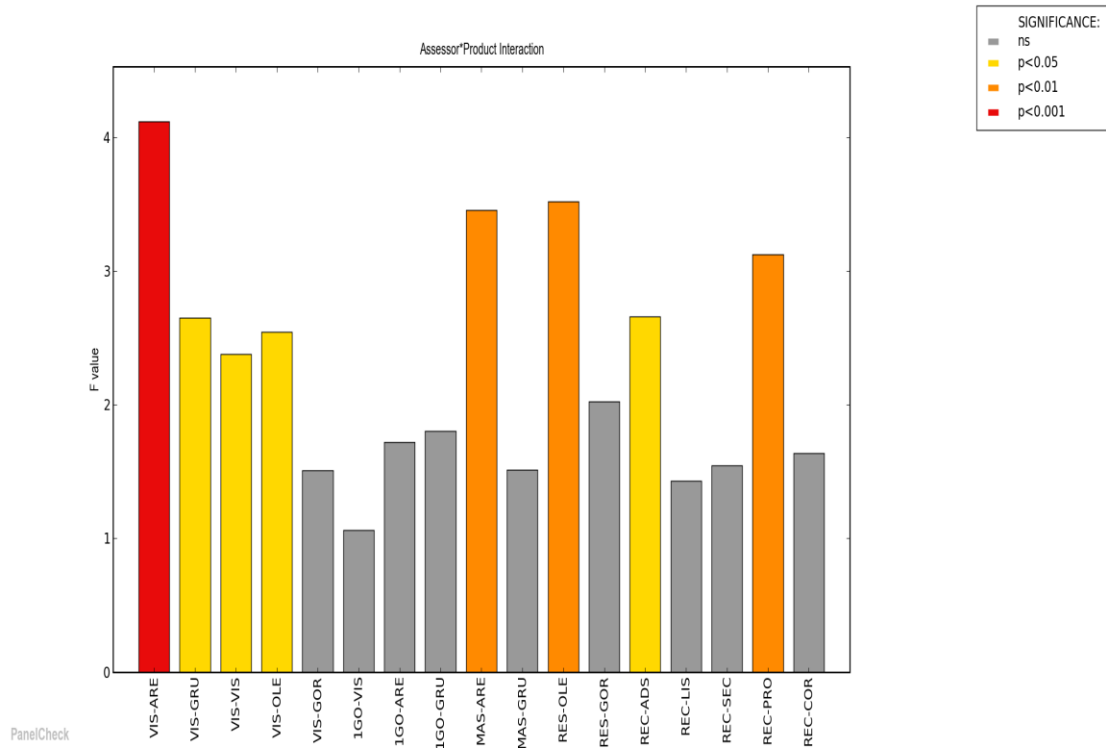


Figura 19 - Interação Produto * Avaliador (Assessor*Product Interaction) para bebida de arroz.

A Figura 20 apresenta o efeito Replicata, obtido através do modelo ANOVA (três fatores) para bebida de arroz. Apenas o atributo recobrimento-corpo apresentou interação significativa ($p < 0,001$).

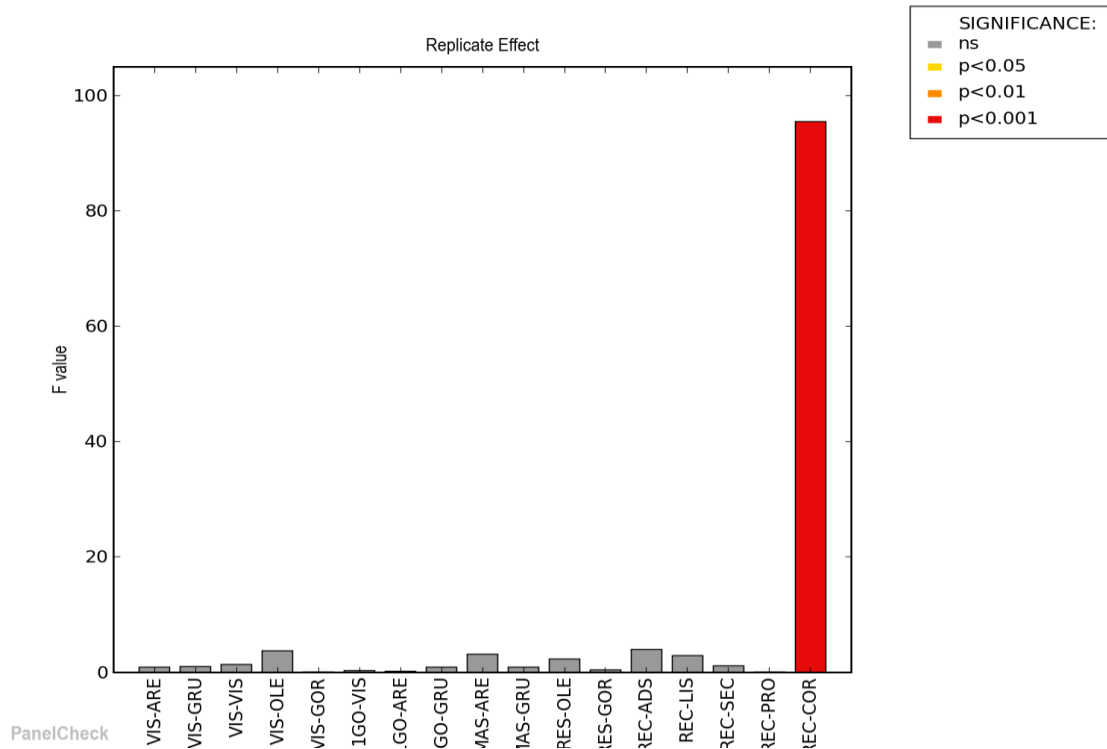


Figura 20 - Efeito Replicata (*Replicate Effect*) para bebida de arroz.

A Tabela 14 apresenta o resumo do desempenho do painel em base nos resultados da ANOVA (três fatores).

Tabela 14 - Resumo dos efeitos e interações mais importantes na avaliação do desempenho do painel para bebida de arroz

Fator	Efeito (%)	Descrição
Discriminação (Produto)	23,5	4 de 17 atributos
Reprodutibilidade (Produto * Replicata)	100,0	17 de 17 atributos
Consenso (Produto * Avaliador)	52,9	9 de 17 atributos
Escala (Replicata)	94,1	16 de 17 atributos

A reprodutibilidade do painel foi de 100%, o que sugere que os escores médios e escores individuais dos atributos para todas as amostras não se alteraram durante as sessões e, assim, manteve-se estável as avaliações de uma replicata para outra. A interação Produto * Avaliador (consenso) do painel não foi significativa para nove dos dezessete atributos de textura avaliados, indicando consenso entre

os membros do painel, representando 52,9 %. A escala foi utilizada corretamente em 94,1% dos atributos.

Embora o painel tenha apresentado bom uso de escala, consenso entre os avaliadores e boa reprodutibilidade nos atributos visual-arenoso, visual-grumoso, primeiro gole-arenoso e primeiro gole-grumoso, algumas limitações puderam ser observadas, como baixa capacidade discriminativa e falta de consenso do painel na avaliação para os demais atributos avaliados.

Na Figura 21, podemos analisar a representação gráfica dos dois componentes principais (CP) que conseguiram representar os resultados, explicando juntas 100 % das variações entre as amostras de bebida de arroz analisadas, sendo 99,9 % explicado pelo CP1, 0,1 % pelo CP2. Estes resultados atendem a proposta de Dijkstra (1995) *apud* Amorim (2009), que afirma que se o painel é composto por avaliadores bem treinados, espera-se que a maior variabilidade seja explicada pela primeira dimensão. Assim, toda variabilidade das notas pode ser explicada em única dimensão, ou seja, o painel é unidimensional, para essa variável.

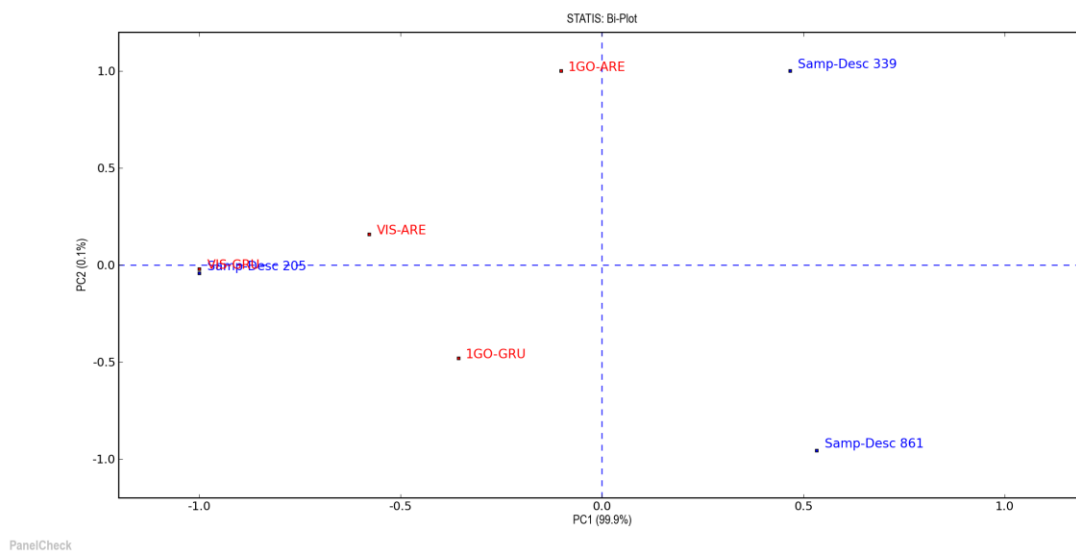


Figura 21 - Resultados da Análise de Componentes Principais (ACP) para bebida de arroz.

Através da Figura 21, conseguimos relacionar que a amostra 205, se apresentou mais relacionada ao atributo visual-grumoso, visual-arenoso e primeiro gole-grumoso. A presença de grumos foi correlacionada negativamente e, portanto, considerada um defeito de textura, visual e oral. A Figura 22 apresenta uma fotografia da forma de apresentação das amostras de bebida de arroz, evidenciando

a diferença de textura visual da amostra 205 (correspondente à amostra 36) em relação às demais amostras avaliadas.



Figura 22 - Fotografia da forma de apresentação das amostras de bebida de arroz.

NITISUK et al (2018) investigou os efeitos da adição de proteína de arroz (albumina, globulina, glutelina e prolaminas) sobre a viscosidade, estabilidade de suspensão e de armazenamento de bebida de arroz integral. Este estudo demonstrou que a prolamina do extrato de arroz deve ser considerada como uma proteína adequada para o arroz integral para melhorar suas pequenas partículas, estabilidade da suspensão e estabilidade de armazenamento.

Fox (2016) avaliou o impacto dos ingredientes na textura de bebidas lácteas e vegetais comerciais norte-americanas e concluiu que o teor de proteína e açúcares foram correlacionados negativamente com a arenosidade residual e a sensação de boca seca. O teor de gordura foi correlacionado positivamente com a opacidade e a viscosidade. O que corrobora os resultados obtidos neste estudo, especialmente em relação à amostra 205 (correspondente à amostra 36) que contém os seguintes ingredientes: água, arroz, óleo de girassol, carbonato de cálcio (fonte de cálcio) e sal marinho e nutricionalmente 0 % de proteína e 12 % de cálcio (120 mg / 100 mL). Já a amostra 861 (correspondente à amostra 39), por exemplo, em sua composição contém água, arroz orgânico (15 %), óleo de girassol orgânico, pasta de amêndoas orgânicas e sal; e importante observar que não contém cálcio.

Ainda, Fox (2016) declarou que desenvolver bebidas vegetais similares à produtos lácteos tradicionais é um desafio e recomenda que os esforços devem se

concentrar na aparência, na textura oral e residual. Acrescentou ainda que a criação de “novas” texturas com ingredientes inovadores e de rótulo limpo (*clean label*), aceitáveis para os consumidores, vão liderar o caminho para o desenvolvimento criativo.

5.2.3.2 Suco misto

A Figura 23 apresenta o efeito dos produtos obtido através da ANOVA com três fontes de variação (avaliador, produto e replicata).

As amostras analisadas diferiram significativamente nos atributos visual-fibroso, visual-viscoso, primeiro gole-viscoso, primeiro gole-fibroso e recobrimento-polposo e não diferiram em relação aos demais atributos.

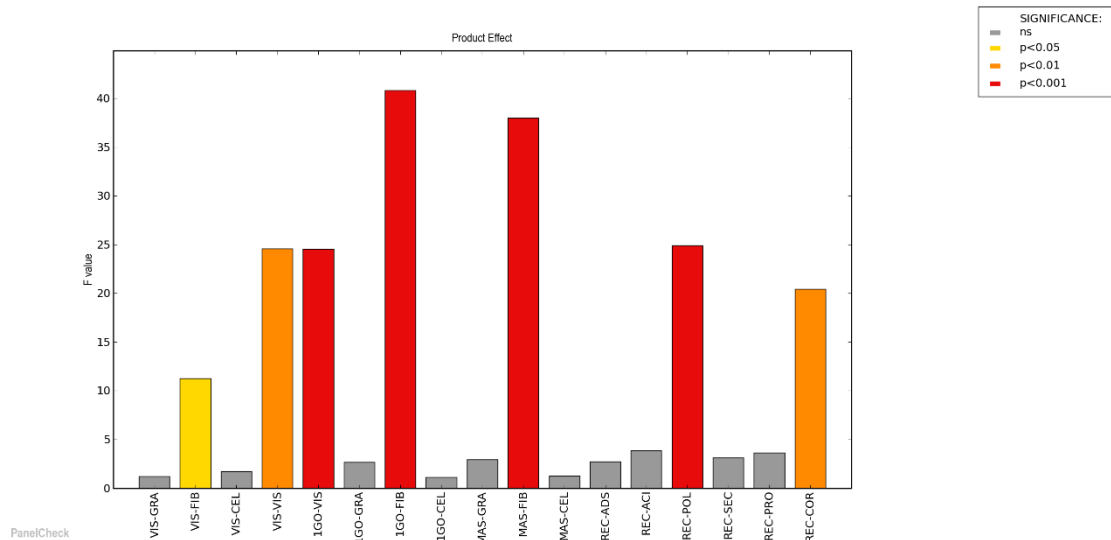


Figura 23 - Efeito dos produtos (*Product Effect*) no modelo ANOVA (três fatores) para suco misto.

A Figura 24 apresenta a interação Produto * Replicata, obtida através do modelo ANOVA (três fatores) para suco misto. Onde é possível observar que nenhum dos dezessete atributos avaliados apresentou interação significativa.

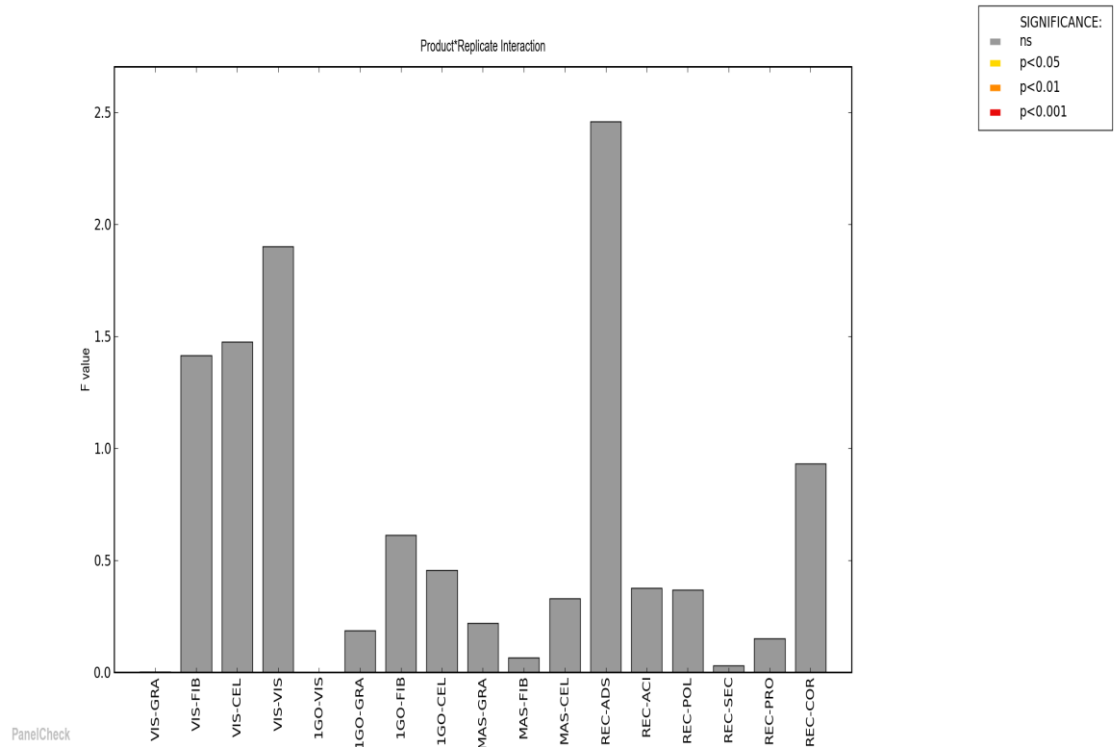


Figura 24 - Interação Produto * Replicata (*Product*Replicate Interaction*) para suco misto.

A Figura 25 apresenta a interação Produto * Avaliador, obtida através do modelo ANOVA (três fatores) para suco misto. Indicando que quinze dos dezessete atributos avaliados apresentaram interação significativa, ou seja, apenas os atributos visual-celular e recobrimento-prolongado não apresentaram interação significativa.

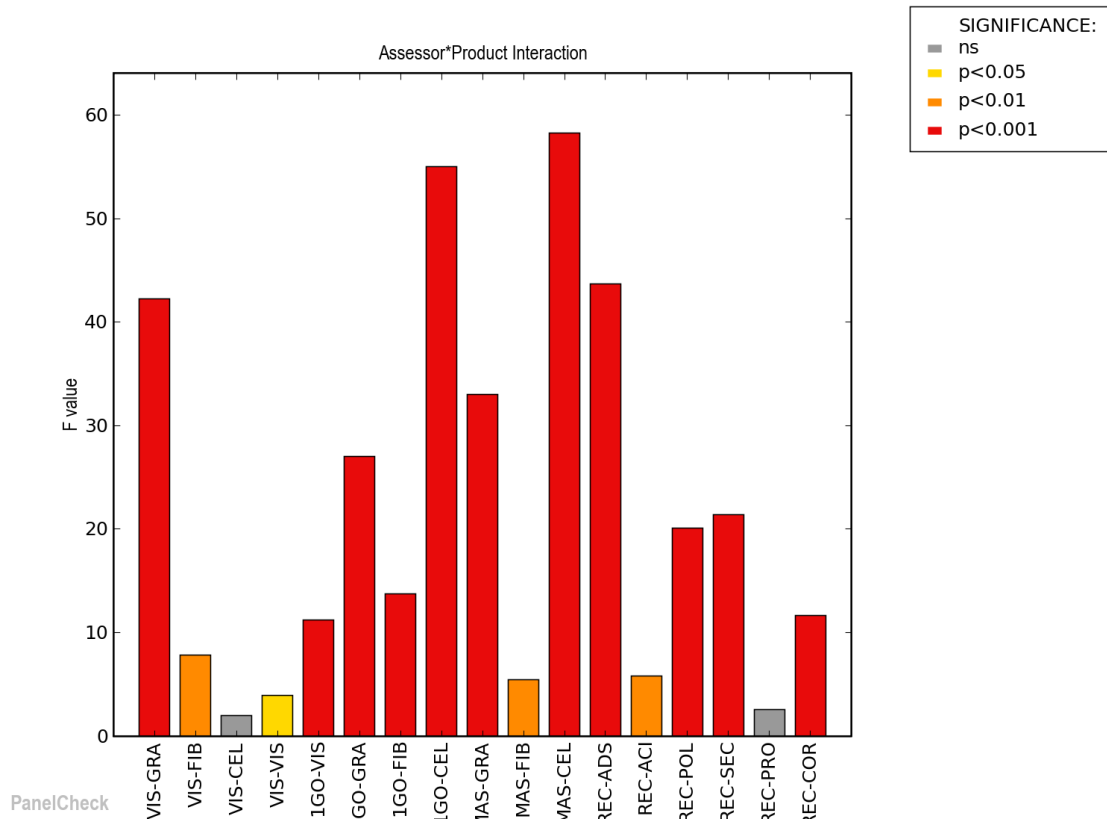


Figura 25 - Interação Produto * Avaliador (*Assessor*Product Interaction*) para suco misto.

A Figura 26 apresenta o efeito Replicata, obtido através do modelo ANOVA (três fatores) para suco misto. Apenas o atributo recobrimento-polposo apresentou interação significativa ($p < 0,001$).

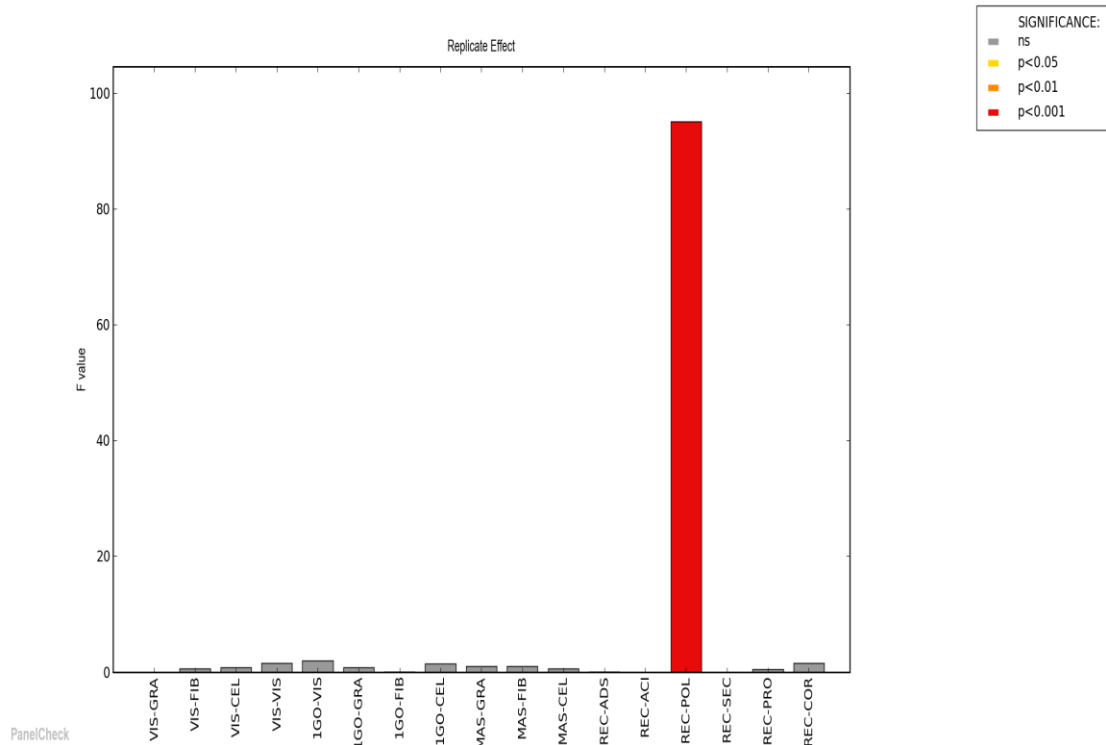


Figura 26 - Efeito Replicata (*Replicate Effect*) para suco misto.

A Tabela 15 apresenta o resumo do desempenho do painel em base nos resultados da ANOVA (três fatores) para suco misto.

Tabela 15 - Resumo dos efeitos e interações mais importantes na avaliação do desempenho do painel para suco misto

Fator	Efeito (%)	Descrição
Discriminação (Produto)	41,2	7 de 17 atributos
Reprodutibilidade (Produto * Replicata)	100,0	17 de 17 atributos
Consenso (Produto * Avaliador)	11,8	2 de 17 atributos
Escala (Replicata)	94,1	16 de 17 atributos

O painel de avaliadores discriminou sete entre dezessete atributos propostos para diferenciar as amostras de suco misto, correspondendo a 41,2% dos atributos. A reprodutibilidade do painel foi de 100%, o que sugere que os escores médios e escores individuais dos atributos para todas as amostras não se alteraram durante as sessões e, assim, manteve-se estável as avaliações de uma replicata para outra. A interação Produto * Avaliador (consenso) do painel não foi significativa para dois

dos dezessete atributos de textura avaliados, indicando baixo consenso entre os membros do painel, representando 11,8%. A escala não estruturada foi utilizada corretamente para 94,1% dos atributos.

5.2.3.3 Suco de laranja

A Figura 27 apresenta o efeito dos produtos obtido através da ANOVA com três fontes de variação (avaliador, produto e replicata).

As amostras analisadas diferiram significativamente nos atributos visual-fibroso, visual-viscoso, mastigação-fibroso e recobrimento-polposo e não diferiram em relação aos demais atributos.

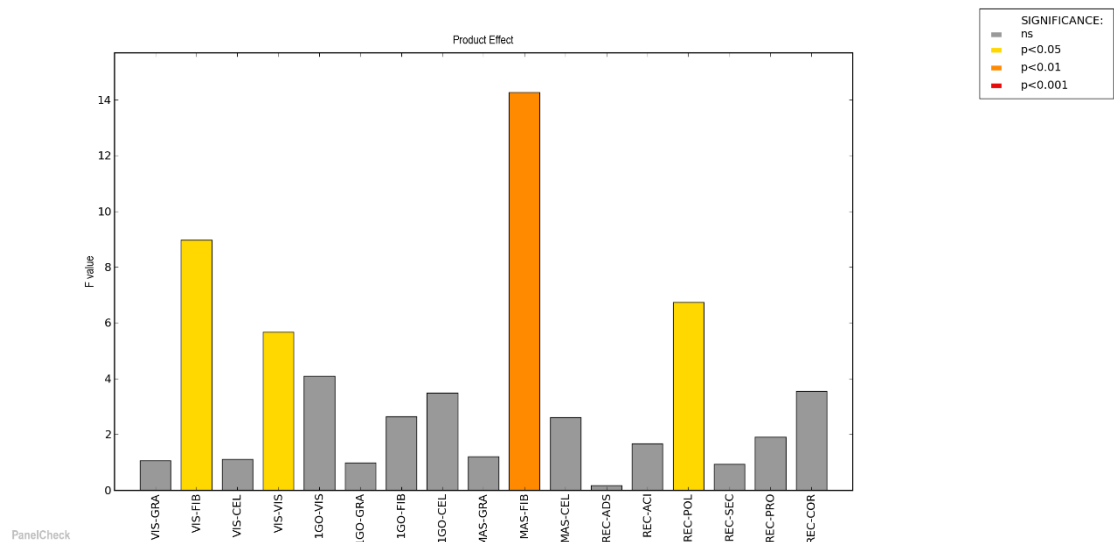


Figura 27 - Efeito dos produtos (*Product Effect*) de suco de laranja no modelo ANOVA (três fatores).

A Figura 28 apresenta a interação Produto * Replicata, obtida através do modelo ANOVA (três fatores) para suco de laranja. Onde é possível observar que apenas um dos dezessete atributos avaliados apresentou interação significativa, o atributo primeiro gole-fibroso.

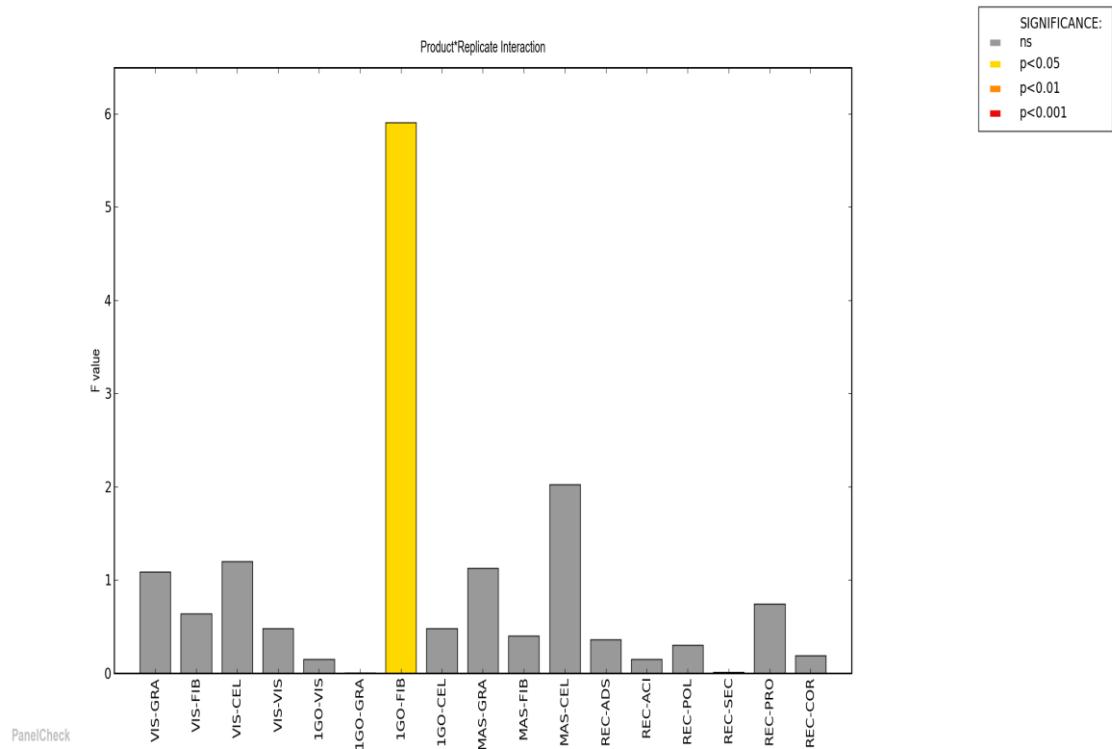


Figura 28 - Interação Produto * Replicata (*Product*Replicate Interaction*) para suco de laranja.

A Figura 29 apresenta a interação Produto * Avaliador, obtida através do modelo ANOVA (três fatores) para suco de laranja. Apenas três dos dezessete atributos avaliados apresentaram interação significativa, são eles: primeiro gole-granuloso, mastigação-granuloso e recobrimento-adstringente.

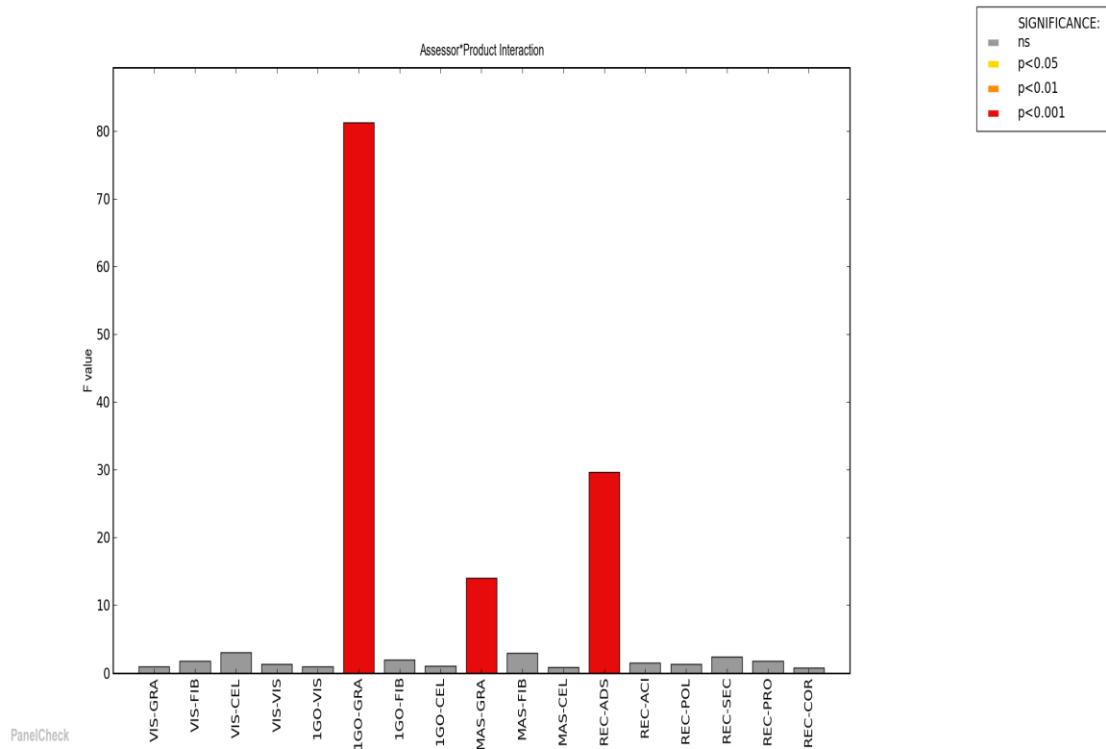


Figura 29 - Interação Produto * Avaliador (*Assessor*Product Interaction*) para suco de laranja.

A Figura 30 apresenta o efeito Replicata, obtido através do modelo ANOVA (três fatores) para suco de laranja. Onde é possível observar que nenhum dos dezessete atributos avaliados apresentou interação significativa.

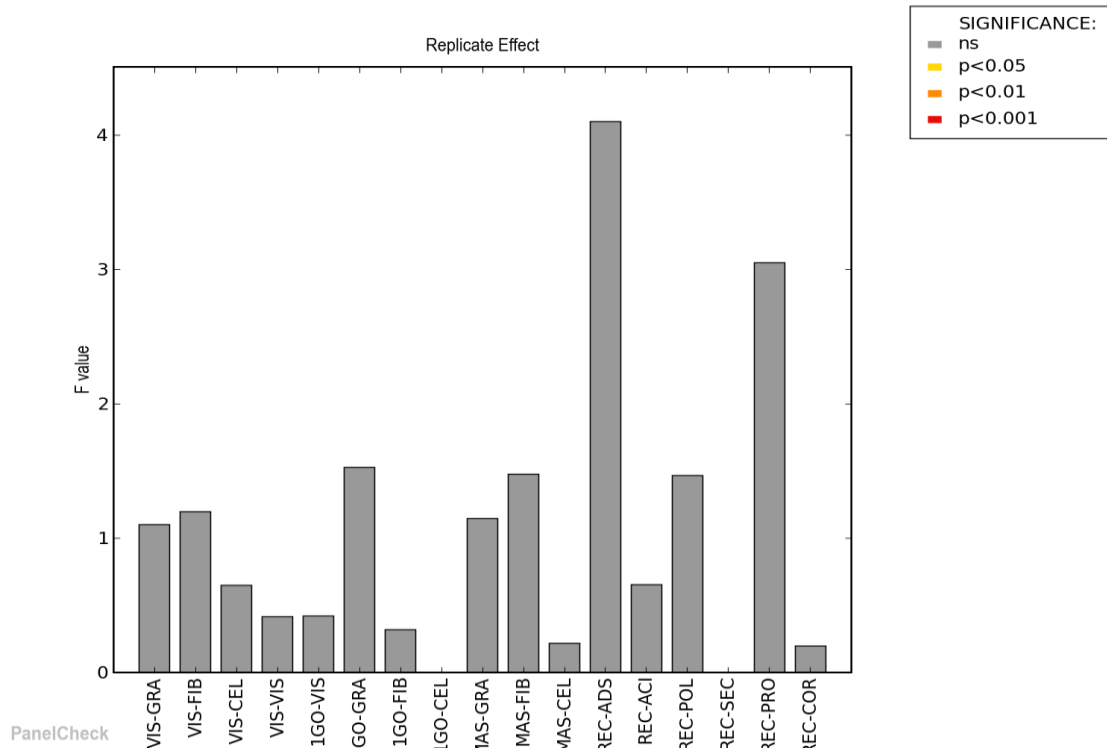


Figura 30 - Efeito Replicata (*Replicate Effect*) para suco de laranja.

A Tabela 16 apresenta o resumo do desempenho do painel em base nos resultados da ANOVA (três fatores).

Tabela 16 - Resumo dos efeitos e interações mais importantes na avaliação do desempenho do painel de suco de laranja

Fator	Efeito (%)	Descrição
Discriminação (Produto)	23,5	4 de 17 atributos
Reprodutibilidade (Produto * Replicata)	94,1	16 de 17 atributos
Consenso (Produto * Avaliador)	82,4	14 de 17 atributos
Escala (Replicata)	100,0	17 de 17 atributos

Da mesma forma que na avaliação das bebidas vegetais, para suco de laranja o painel apresentou reprodutibilidade, consenso entre os avaliadores e uso de escala. Entretanto, seguiu apresentando baixa capacidade discriminativa (23,5 %), por discriminar apenas quatro dos dezessete atributos avaliados.

De modo geral, o painel discriminou atributos geométricos (arenoso, grumoso, fibroso, polposo) e atributo mecânico (viscosidade), reforçando a importância destes atributos na avaliação do perfil de textura deste tipo de produto. Para suco misto, foram discriminados os atributos fibroso e viscoso nas fases visual e primeiro gole e, ainda, o atributo polposo, na deglutição. Em suco de laranja o atributo grumoso foi discriminado em três fases: visual, primeiro gole e mastigação; além, do atributo arenoso nas duas primeiras fases.

Entretanto, observou-se que o painel apresentou baixa discriminação para todos os produtos avaliados. Esta limitação pode estar associada à magnitude da diferença entre as amostras avaliadas e à inexperiência dos avaliadores em relação às amostras, atributos e fases de avaliação de textura. A observação destas limitações reforça a necessidade de treinamento, quanto a padronização e quantificação de atributos e fases de avaliação de textura.

Saldaña (2015) avaliou o comportamento do painel para perfil de textura e constatou que os avaliadores discriminaram somente o atributo dureza, de cinco atributos avaliados em mortadelas com redução de gordura. E, atribuiu o fato à ordem de percepção da dureza visto que é percebida durante a primeira mordida. No caso dos sucos e bebidas vegetais, de arroz e amêndoas, esse desempenho também pode ser relacionado às fases de mastigação ou deglutição, devido a interferência da quantidade de saliva, temperatura na boca, tempo de mastigação entre outros fatores.

A reprodutibilidade do painel oscilou de 94,1 % para suco de laranja a 100 % para suco misto e bebida vegetal. Demonstrando que os escores médios e individuais dos atributos para todas as amostras não se alteraram durante as sessões e, assim, manteve-se estável as avaliações de uma replicata para outra. Para suco de laranja, apenas o atributo primeiro gole-fibroso apresentou interação significativa.

Já o consenso do painel apresentou a maior oscilação entre todas as interações avaliadas. Visto que foram obtidos os valores de: 11,8 % para suco misto, 52,9 % para bebida de arroz e 82,4 % para suco de laranja. Demonstrando discordância entre avaliadores a respeito da terminologia e intensidade de algumas características dos produtos especialmente para suco misto. Esta limitação, pode estar associada às diferenças de composição das amostras de suco misto (amostra 11 - Maçã, gengibre, couve, pepino, limão, espinafre, brócolis, hortelã, e amostra 14

- Maçã, laranja, pepino, couve e hortelã). E à natureza heterogênea das amostras. Dessa forma, os dados sugerem a necessidade de reforço no treinamento a fim de obter maior consistência e homogeneidade nas respostas proporcionadas pelo painel. A observação destas limitações reforça a necessidade de treinamento, quanto a padronização e quantificação de atributos e fases de avaliação de textura.

A escala não estruturada foi utilizada corretamente em 94,1% dos atributos para bebida de arroz e suco misto, e 100 % dos atributos para suco de laranja. Apenas o atributo recobrimento-corpo, para bebida de arroz, e o atributo recobrimento-polposo, para suco misto, apresentaram interação significativa. Demonstrando que a diferença no uso da escala/viés foi reduzida e os avaliadores usaram as escalas de forma similar, ou seja, a abordagem de escala foi consistente dentro do painel e para a grande maioria dos atributos avaliados.

6 Considerações finais

O presente estudo destacou a importância da textura de sucos, néctares e bebidas vegetais e as novas oportunidades para alimentos e bebidas com textura inesperada, que visam surpreender os consumidores que buscam experiências multissensoriais. Como também, podem fornecer saudabilidade e funcionalidade, pelo conteúdo de proteína e fibra, ocasionado pelas inclusões de pedaços de frutas e cereais.

A caracterização dos parâmetros físico-químicos (pH, sólidos solúveis, densidade e viscosidade) e sensoriais de textura de trinta e nove amostras comerciais de sucos, néctares e bebidas vegetais demonstrou que existem diferenças sensoriais e instrumentais entre as amostras.

Em síntese, os menores valores de pH, sólidos solúveis totais (°Brix), densidade e viscosidade foram obtidos nas amostras de néctar de laranja – amostra 16 (pH: 2,96) e néctar de laranja light – amostra 18 (densidade: 1,02190 g/cm³ e viscosidade 12,40 cP) e néctar de laranja – amostra 19 (°Brix: 3,43). Os maiores valores foram encontrados na bebida de arroz – amostra 36 (pH: 7,34, °Brix: 15,60) e amostra 39 (densidade: 1,06460 g/cm³) e suco misto – amostra 14 (viscosidade: 174,20 cP).

A partir das etapas de levantamento de atributos e desenvolvimento e descrição da terminologia, os avaliadores apoiaram o desenvolvimento de um léxico para descrever e quantificar a textura de sucos, néctares e bebidas vegetais. Os atributos, referências descritivas e técnicas de avaliação foram implementados e classificados de acordo aos parâmetros de textura: mecânicos (viscosidade, adesividade e gomosidade), geométricos (granulosidade e conformação) e de superfície. E, ainda, em relação às cinco fases de avaliação (antes/sem mastigação – visual e tátil, primeiro gole, mastigação, residual e deglutição).

Os resultados obtidos no teste Perfil de Textura permitiram caracterizar e comparar os atributos de textura presentes nos produtos. Na avaliação da bebida de arroz, o painel discriminou os atributos arenoso e grumoso, em duas fases de avaliação (visual e primeiro gole). Para suco misto, foram discriminados os atributos fibroso e viscoso, nas fases visual e primeiro gole e, ainda, o atributo polposo, na fase de deglutição. Em suco de laranja o atributo grumoso foi discriminado em três

fases: visual, primeiro gole e mastigação. E, o atributo arenoso foi discriminado em duas fases, visual e primeiro gole.

De modo geral, o painel demonstrou bom desempenho, especialmente relacionado à reprodutibilidade e uso de escala, e à discriminação de atributos geométricos (arenoso, grumoso, fibroso, polposos) e atributo mecânico (viscosidade), reforçando a importância destes atributos na avaliação do perfil de textura deste tipo de produto.

Entretanto, foram observadas limitações quanto a discriminação para todos os produtos avaliados e consenso, especialmente para suco misto. Estas limitações podem estar associadas à magnitude da diferença entre as amostras avaliadas; inexperiência dos avaliadores em relação às amostras, atributos e fases de avaliação de textura; diferenças de composição e à natureza heterogênea, especificamente das amostras de suco misto. Os dados obtidos sugerem a necessidade de reforço no treinamento em relação à discriminação e consenso a fim de obter maior número de atributos discriminantes, consistência e homogeneidade nas respostas proporcionadas pelo painel.

A análise de dados aplicada, através do software PanelCheck, permitiu de modo visual e relativamente simples avaliar o desempenho do painel, tendo em vista que o software fornece diferentes tipos de gráficos para visualização dos resultados, com cálculos em segundo plano. O que possibilita aos usuários, não-estatísticos e especialmente na rotina das indústrias de alimentos e bebidas, a se concentrarem no desempenho, ao invés de investirem tempo aplicando cálculos e vários softwares concomitantes. Identificando quais são os atributos capazes de discriminar as amostras e as deficiências dos avaliadores, o que pode permitir a melhoria progressiva do painel através de treinamentos específicos projetados para sua correção.

Do levantamento de atributos até o teste perfil de textura foram realizadas vinte e quatro sessões práticas de aproximadamente vinte horas de duração por avaliador, em um período total correspondente a quatro meses. O desenvolvimento do léxico pode ser útil para indústrias de bebidas para desenvolvimento e avaliação de produtos, além de compreender maneiras de aumentar a aceitabilidade. Uma vez que um painel de avaliadores sensoriais especialistas pode ser usado como uma alternativa para investigar e compreender as respostas de consumidores, complementando os testes afetivos (aceitação/preferência).

Referências

ABIA - Associação Brasileira de Indústrias De Alimentos. **Números do setor – Faturamento**. 2017. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2016.pdf>>. Acesso em: 03 de jan. de 2019.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise Sensorial - Vocabulário. ABNT NBR ISO: 5492**: Rio de Janeiro, 2017.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial - Guia geral para a seleção, treinamento e monitoramento de avaliadores selecionados e de especialistas ou experts. ABNT NBR ISO: 8586**: Rio de Janeiro, 2016.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial - Metodologia - Perfil de Textura. ABNT NBR ISO: 11036**: Rio de Janeiro, 2017.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial - Metodologia - Guia para monitorar o desempenho de um painel sensorial quantitativo. ABNT NBR ISO: 11132**: Rio de Janeiro, 2016.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial - Guia geral para o grupo de trabalho de um laboratório de avaliação sensorial - Parte 1: Responsabilidades do grupo de trabalho. ABNT NBR ISO: 13300-1**: Rio de Janeiro, 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial - Metodologia - Orientação geral para o estabelecimento de um perfil sensorial. ABNT NBR ISO: 13299**: Rio de Janeiro, 2017.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14140:1998 CANCELADA**. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4432>>. Acesso em: 3 de jan. de 2019.

ADITIVOS & INGREDIENTES. A Textura dos Alimentos. **Aditivos & Ingredientes**. p. 34-43, 2015.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Agentes de Textura: Importância no Desenvolvimento dos Alimentos. **Aditivos & Ingredientes**. p. 24-30, 2015.

AMORIM, I. de S. Teste Monte Carlo na avaliação da unidimensionalidade de painéis sensoriais para uma variável. 2009. 62 p. Dissertação (Mestre em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

AMORIM, I. de S. Novel effect size interpretation of mixed models results with a view towards sensory data. 2015. 98 p. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

ÁVILA, B. P.; CARDOZO, L. O.; ALVES, G. D.; MONKS, J. F.; GULARTE, M. A. Caracterização físico-química de bebida sem lactose a base de arroz e antioxidantes naturais. **Revista da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega**. Urcamp, 2017. Disponível em: <<http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/14jpgp/article/view/1689>>. Acesso em: 7 de jan. de 2019.

BALLEN, S.C. **Aplicação da plataforma taste full technologies: T-sweet e treinamento piloto para avaliadores especialistas em textura de bebidas: sucos e néctares**. 2017. 62 p. Relatório de estágio - Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões. Erechim-RS.

BEHRENS, Jorge Herman . **Fundamentos e técnicas em análise sensorial**. p. 1-37, 2010.

BOURNE, Malcon C. **Food texture and viscosity: concept and measurement**. San Diego, Academic Press, 2002. 400 p.

BOURNE, M.C. **Texture in Solid and Semisolid Foods**. In: Barbosa-Cánovas, Gustavo V. (Org.). Food Engineering - Volume II. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Reino Unido: EOLSS Publishers. 2009 p. 224 – 237.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento técnico para misturas para o preparo de alimentos e alimentos prontos para o consumo.** RDC nº 273, de 22 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical; os Padrões de Identidade e Qualidade dos Sucos Tropicais de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Mangaba, Maracujá e Pitanga; e os Padrões de Identidade e Qualidade dos Néctares de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Maracujá, Pêssego e Pitanga.** Instrução normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estabelece em todo o território nacional a complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta.** Instrução normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelece, na forma dos Anexos, os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados pelo Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da IN MAPA nº 49, de 26 de setembro de 2018. **Instrução normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.** Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997.

BROOKFIELD AMETEK. DV1. Digital Viscometer Operating Instructions. Manual N. M14-023-A0416. 63p. 2015. Disponível em: <http://www.brookfield.nl/fileadmin/assets-brookfield/documents/handleidingen/DV1M_manual.pdf> . Acesso em: 07 de nov. de 2016.

BROCKHOFF, P.B.; TOMIC, O. **PanelCheck - Tool for Monitoring of Assessor and Panel Performance.** 14 p. 2015. Disponível em: <http://www2.compute.dtu.dk/courses/02930/SummerschoolMaterialWeb/Material/Wednesday/PanelCheck_August2015HA.pdf>. Acesso em: 04 de jan. de 2019.

CADERNO SETORIAL ETENE. **Indústrias de Bebidas não Alcoólicas**. Ano 2, n.4. Abril, 2017.

CASTURA, J.C., FINDLAY, C.J., LESSCHAEVE, I. Monitoring calibration of descriptive sensory panels using distance from target measurements. **Food Quality and Preference**, 2005.

CASTURA, J. C., ANTÚNEZ, L., GIMÉNEZ, A., ARES, G. Temporal Check-All-That-Apply (TCATA): A Novel Temporal Sensory Method for Characterizing Products. **Food Quality and Preference**, 47, 79-90. 2016

CIVILLE, C. V.; OFTEDAL, K. N. Sensory evaluation techniques — Make “good for you” taste “good”. **Physiology & Behavior**. v. 107, p. 598–605, 2012.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **CODEX GENERAL STANDARD FOR FRUIT JUICES AND NECTARS (CODEX STAN 247-2005)**. Rome, 2003.

Disponível em: < www.fao.org/input/download/standards/10154/CXS_247e.pdf>. Acesso em 29 jan. 2019.

COMPUSENSE INC. **Compusense five user guide – release 5.6**. Guelph: Compusense Inc, 2013. 195p.

DAR, Y.L.; & LIGHT, J.M. **Food Texture Design and Optimization**. 1st ed. Wiley-Blackwell. 464 p. 2014.

DUAS RODAS. **Duas Rodas estende sua expertise em análise sensorial a treinamento de clientes**. Disponível em:

<<https://www.duasrodas.com/es/news/duas-rodas-estende-sua-expertise-em-analise-sensorial-a-treinamento-de-clientes>>. Acesso em: 03 de jan. de 2019.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4 ed. revista e ampliada. Curitiba: PUCPress, 2013. 531 p.

ESPERANCINI, M. S. T. Mercado brasileiro de bebidas. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.) **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgard Blücher, cap. 2, p. 21-49, 2005.

ESTEVEES, Eduardo. **Análise Sensorial. Área Departamental de Engenharia Alimentar**. Faro: Algarve. 2009.

EUROMONITOR INTERNACIONAL. **Soft drinks in 2017: new insights and system refresher**. London: Euromonitor Internacional, 2017.

EXTRALAB. **Introdução à Análise de Textura**. Disponível em: <<https://blogextralab.wordpress.com/2013/07/26/introducao-a-analise-de-textura/>>. Acesso em: 13 de dez. de 2016.

FISZMAN, Susana. Curso: A textura no desenvolvimento de alimentos. Campinas: ITAL, 2008.

FISZMAN, S. Comer: una experiencia sensorial completa. **SEBBM Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular**. N° 166, diciembre 2010. Disponível em: <<http://www.sebbm.com/pdf/166/d03166.pdf>>. Acesso em: 13 de dez. de 2016.

FONSECA, A. V. V. **Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutas tropicais**. Tese Doutorado (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2014.

FOX, K. **Ingredient Impact on Texture of Commercial Milk Beverages**. Ingredient Incorporated. 2016. Disponível em:

<https://www.sensorysociety.org/meetings/2016%20Presentations/9_Fox.pdf>. Acesso em: 25 de jan. de 2019.

GHOOGHAI, A. **Category Insight: Juice & Juice Drinks**. Mintel. February, 2016.

GUINARD, J.X., & MAZZUCHELLI, R. The sensory perception of texture and mouthfeel. **Trends in Food Science and Technology**, 1996.

HOUGH, G. Textura sensorial de galletitas crocantes en función de su composición, humedad y temperatura de transición vítrea. Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. (2000). Disponível em: <http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_3258_Hough.pdf>. Acesso em 25 de jan. de 2019.

HOUGH, G.; CONTARINI, A. Training a texture profile panel and constructing standard rating scales in Argentina. **Journal of Texture Studies**, n.25, 45-57. 1994.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Análise sensorial. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, n. 1, p. 42, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 22935-1:2009 (IDF 99-1:2009) Milk and milk products - Sensory analysis - Part 1: General guidance for the recruitment, selection, training and monitoring of assessors**. Genebra, 2009.

JAEKEL, L.Z.; RODRIGUES, R. S.; SILVA, A. P. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 30(2): 342-348, abr.-jun. 2010.

KAPPEL, A. **MyRecipes.com – Recipes: Bubble Tea – October 2015**. Disponível em: <<http://www.myrecipes.com/recipe/bubble-tea>>. Acesso em: 20 de jan. de 2019.

KILCAST, D.; KILCAST, D. 1 - Measurement of the sensory quality of food: an introduction. In: (Ed.). **Instrumental Assessment of Food Sensory Quality**. Woodhead Publishing, 2013, p. 1-26.

LABBE, D.; RITZ, A.; HUGI, A. Training is a critical step to obtain reliable product profiles in a real food industry context. **Food Quality and Preference**, v. 15, p. 341-348, 2004.

LAUFFER, M. L. **Desenvolvimento de programa para treinamento de julgadores visando análise sensorial de textura – Projeto realizado na Empresa Duas Rodas Industrial Ltda**, 2011. 55 p. Relatório de estágio - Curso de Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS.

LOSÓ, V.; GERE, A.; GYÖREY, A.; KÓKAI, Z.; SIPOS, L. **Comparison of the performance of a trained and an untrained sensory panel on sweetcorn varieties with the panelcheck software. Applied Studies** in Agribusiness and Commerce, Agroinform Publishing House, Budapest. 2012. Disponível em: https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/138088/2/10_Loso_Apstract.pdf. Acesso em: 03 de jan. de 2019.

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

MEILGAARD, M.C.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 464p., 2006.

MINIM, V. P. R.; SILVA, R. C. S. N.; SAMPAIO, S. C. S. A.; VASCONCELOS, C. M.; MILAGRES, M. P.; MARTINS, E. M. F. Contribuição dos Atributos Sensoriais para Aceitabilidade de Requeijão Cremoso. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Jan/Fev, nº 372, 65: 16-22, 2010.

MINIM, V. P. R.; SILVA, R. C. S. N. **Análise sensorial descritiva**. Ed. UFV: Viçosa, MG, 280 p., 2016.

MINTEL. **Brasil 17 - Tendências de Consumo 2017**. Mintel Trends. Mintel Ltd. 2016.

MINTEL. **Juice Attitudes. Juice and Juice Drinks - US - June 2018**. 2018.

MINTEL. **Leites e Bebidas Vegetais**. 2018.

MINTEL. **Mintel identifies five key trends for the coming year.** Mintel Trends. Disponível em: <<https://www.ingredientsnetwork.com/mintel-identifies-five-key-trends-for-the-coming-news048952.html>>. Acesso em: 06 de nov. de 2017.

MURRAY, J. M.; DELAHUNTY, C.M.; BAXTER, I.A. Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, v. 34, p. 461-471, 2001.

NITISUK, P., URIYAPONGSON, J., & ALLI, I. Effects of soy protein and rice protein on stability and pasting properties of brown rice beverage. **Food and Applied Bioscience Journal**, 7(1), 51-67. 2018. Disponível em: <<https://tci-thaijo.org/index.php/fabjournal/article/view/136218>>. Acesso em: 25 de jan. de 2019.

NOGUEIRA A. M. P.; FIGUEIRA, R; VENTURINI FILHO W.; DUCATTI, G. C.; QUEIROZ, E. C.; PEREIRA, A. G. da S. Análise Físico-Química e legalidade em bebidas de laranja. **Alim. Nutr.Araraquara** v. 21, n. 2, p. 267-272, abr./jun. 2010.

PANELCHECK. **Welcome to the PanelCheck project.** Disponível em: <<http://www.panelcheck.com/>>. Acesso em: 23 de jul. de 2018.

PINEAU, N., SCHLICH, P., CORDELLE, S., MATHONNIERE, C., ISSANCHOU, S., IMBERT, A., ROGEAUX, M., ETIÉVANT, P., & KÖSTER, E. P. Temporal dominance of sensations: construction of the TDS curves and comparison with time-intensity. **Food Quality and Preference**, 20, 450-455. 2009

PIQUERAS-FISZMAN, B.; SPENCE, C. The influence of the feel of product packaging on the perception of the oral-somatosensory texture of food. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 26, n. 1, p. 67-73, 2012.

QUEIROZ, E. C.; MENEZES, H. C. Suco de laranja. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.) **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, BPF/APPCC, legislação e mercado.** São Paulo: Edgard Blücher, cap. 11, p. 221-254. 2005.

RAMOS, R.J. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis, SC. 2016. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/RobertaJulianoRamos/anlise-sensorial-de-alimentos>> Acesso em: 17 de jul. de 2018.

REVISTA NUTRIÇÃO. Avaliação crítica da legislação brasileira de sucos de fruta, com ênfase no suco de fruta pronto para beber. **Revista Nutrição**. Campinas, 23(4):667-677, jul./ago., 2010.

ROGERS, Lauren. **Sensory Panel Management**. Cambridge: Woodhead Publishing, 2018.

ROSSINI, K.; ANZANELLO, M. J.; FOGLIATTO, F. S. Seleção de atributos em avaliações sensoriais descritivas. **Produção**, v. 22, n. 3, p. 380-390, maio/ago. 2012.

SAHMER, K.; VIGNEAU, E.; QANNARI, E. M. A cluster approach to analyze preference data: choice of the number of clusters. **Food Quality and Preference**, v.17, p. 257-265, 2006.

SALDAÑA, E. M. V. **Aumento da qualidade global de mortadela reformulada com a adição de gordura vegetal e marinha em substituição da gordura animal**. 2015. 159 p. Dissertação (Mestre em Ciências. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

SILVA, E.P.; BECKER, F.S.; SILVA, F.A.; SOARES JÚNIOR, M.S.; CALIARI, M.; DAMIANI, C. Bebidas mistas de extratos de arroz com maracujá e mamão. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2015; 74(1):49-56.

SIMIQUELI, A. A. **Perfil descritivo otimizado associado ao treinamento: uma nova aplicação para a indústria de alimentos**. 2014. 112 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2014.

SOARES, B. A. **Treinamento de avaliadores especialistas para textura de sucos, néctares e bebidas mistas**. 2018. 38 p. Relatório de Estágio Supervisionado - Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão-PR.

SOARES, S. dos S. **Implementação de metodologias de análise sensorial para produtos da linha PET FOOD – Projeto realizado na empresa Duas Rodas**

Industrial Ltda., 2016. 79 f. Relatório de estágio - Curso Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas - RS.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. 4th ed. New York: Elsevier Academic Press. 446 p., 2012.

SZCZESNIAK, A.S. Classification of Textural Characteristics. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 28, n. 4, p. 385-389, 1963.

SZCZESNIAK, A.S. Recent developments in solving consumer oriented texture problems. **Food Tech.**, (October), 1979, p. 61-66.

SZCZESNIAK, A.S. Correlating sensory with instrumental texture measurements – an overview of recent developments. **Journal of Texture Studies**. v. 18 (1), p. 1–15. 1987.

SZCZESNIAK, A.S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**. v. 13 (4), p. 215–225, 2002.

TOMIC, O.; LUCIANO, G.; NILSEN, A.; HYLDIG, G.; LORENSEN, K.; NÆS, T. Analysing sensory panel performance in a proficiency test using the PanelCheck software. **European Food Research and Technology**, Berlin, v. 230, n. 3, p. 497-511, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Vice-Reitoria. Coordenação de Bibliotecas. **Manual de normas UFPel para trabalhos acadêmicos**. Pelotas, 2013. Revisão técnica de Aline Herbstrith Batista, Carmen Lúcia Lobo Giusti e Elionara, Giovana Rech. Disponível em: <<http://sisbi.ufpel.edu.br/?p=documentos&i=7>> Acesso em: 29 de jan. de 2019.

VANDRESEN, S. **Caracterização físico-química e comportamento reológico de sucos de cenoura e laranja e suas misturas**. 2007. 134 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 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**, v. 48, p. 893-908, 2012.

VENTURINI FILHO, W. **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2018.

VIALTA, A. **Ingredientes – Novas funcionalidades. Brasil Foods Trends 2020**, ITAL, FIESP, São Paulo, 2010.

WORCH, T; DELCHER, R. **Evaluation of the panel and panelists performances in R**. 9th Sensometrics Conference 2008. 30p. 2008. Disponível em: <<http://www.sensometric.org/Resources/Documents/2008/WB3-Worsch.pdf>>. Acesso em: 03 de jan. de 2019.

WORCH, T.; LÊ, S.; PUNTER, P. How reliable are the consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 21, n. 3, p. 309-318, 2010.

Apêndices

Apêndice A - Ficha de apoio para descrição e desenvolvimento da terminologia

TEXTURA
 Amostra: _____

ANTES OU SEM MASTIGAÇÃO

ATRIBUTOS GEOMÉTRICOS:

GRANULOSIDADE:

Liso

Arenoso

Granuloso

Perolado

Granulado

Grosso

Grumoso

CONFORMAÇÃO:

Fibroso

Celular

Cristalino

Aerado

ATRIBUTOS MECÂNICOS:

VISCOSIDADE:

fluido viscoso/espesso

ADESIVIDADE:

pouco pegajoso aderente

GOMOSIDADE:

Pastoso

Gomoso

ATRIBUTOS DE SUPERFÍCIE:

UMIDADE:

Seco

Úmido

Molhado

Sumoso

GORDURA:

Oleoso

Gorduroso

Seboso

ATRIBUTOS GEOMÉTRICOS:

GRANULOSIDADE:

Liso

Arenoso

Granuloso

Perolado

Granulado

Grosso

Grumoso

CONFORMAÇÃO:

Fibroso

Celular

Cristalino

Aerado

ABSORÇÃO DE UMIDADE E GORDURA

UMIDADE:

Seco

Úmido

Molhado

Sumoso

GORDURA:

Oleoso

Gorduroso

Seboso

fluido viscoso/espesso

Figura 1 – Ficha de apoio para descrição e desenvolvimento da terminologia - anverso.

FASE DA MASTIGAÇÃO

ATRIBUTOS MECÂNICOS:

ADESIVIDADE:

pouco pegajoso aderente

GOMOSIDADE:

Pastoso

Gomoso

ATRIBUTOS GEOMÉTRICOS:

GRANULOSIDADE:

Liso

Arenoso

Granuloso

Perolado

Granulado

Grosso

Grumoso

CONFORMAÇÃO:

Fibroso

Celular

Cristalino

Aerado

ABSORÇÃO DE UMIDADE E GORDURA

UMIDADE:

Seco

Úmido

Molhado

Sumoso

GORDURA:

Oleoso

Gorduroso

Seboso

EFEITO QUÍMICO:

Leve

Adstringente

Calor

Ácido

Outros: _____

SENSAÇÃO DE RECOBRIMENTO:

Liso/macio

Polposo

Cremoso

RESIDUAL BUCAL:

Limpo

Seco

Prolongado

RESIDUAL FISIOLÓGICO:

Refrescante

Matar a sede

DEGLUTIÇÃO

Fácil de engolir

Difícil de engolir

ATRIBUTOS DE SUPERFÍCIE:

SENSAÇÃO DE RECOBRIMENTO:

CORPO – SENSAÇÃO DE PREENCHIMENTO

Aguado

Encorpado

Figura 2 - Ficha de apoio para descrição e desenvolvimento da terminologia - verso.
 Fonte: AUTOR, 2019.

Apêndice B - Fotografia da cabine sensorial e de um dos avaliadores no teste Perfil de Textura de bebida de arroz.



Figura 1 - Fotografia da cabine sensorial e de um dos avaliadores no teste Perfil de Textura de bebida de arroz.

Fonte: AUTOR, 2019.