

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

GIOVANA MICHELLE FREITAS

**Estudar a viabilidade de uso de método discriminativo para avaliação na
rotina de laboratório sensorial em uma indústria de alimentos**

Pirassununga
2020

GIOVANA MICHELLE FREITAS

**Estudar a viabilidade de uso de método discriminativo para
avaliação na rotina de laboratório sensorial em uma indústria de
alimentos**

Dissertação de Mestrado apresentado à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal.

Área de Concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marta Mitsui Kushida

Pirassununga

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo
Serviço de Biblioteca e Informação, FZEA/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F866e FREITAS, GIOVANA MICHELLE
Estudar a viabilidade de uso de método discriminativo para avaliação sensorial na rotina de laboratório em uma indústria de alimentos / GIOVANA MICHELLE FREITAS ; orientadora MARTA MITSUI KUSHIDA. -- Pirassununga, 2020.
66 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Gestão e Inovação na Indústria Animal) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

1. Análise Sensorial. 2. Presunto Cozido. 3. Painel Sensorial. 4. Diferença do Controle. 5. Repetibilidade. I. KUSHIDA, MARTA MITSUI, orient. II. Título.

GIOVANA MICHELLE FREITAS

**Estudar a viabilidade de uso de método discriminativo para
avaliação sensorial na rotina de laboratório em uma indústria de
alimentos**

Dissertação de Mestrado apresentado à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal.

Área de Concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal

Data de aprovação: ____/____/____

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Marta Mitsui Kushida – Presidente da Banca Examinadora
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA/USP – Orientadora

Prof^a. Dra. Alessandra Lopes de Oliveira
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA/USP

Prof^a. Dra. Judite das Graças Lapa Guimarães
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA/USP

Dra. Maria Teresa Esteves Lopes Galvão
Sensenova – Pesquisa e Desenvolvimento Sensorial

DEDICATÓRIA

A Deus.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo milagre da vida e por me permitir a realizar tantos sonhos nesta minha existência. Obrigada pela Sua eterna compaixão e misericórdia, por Seu amor e pelos dias que rezei e que não me permitiu desistir e principalmente por me colocar em uma família incrível. Obrigada por tanto.

A minha mãe Barbara, que mesmo a distância se fez presente em todo esse processo e me ensinou a base de tudo, que me fez forte. Eu te amo!

A minha irmã Janaína que é uma inspiração nesta na minha vida de que é preciso lutar e não desistir e que a vida é bela e leve. Obrigada por me permitir abraçar e beijar seus bebês que são a maior graça desse mundo.

Ao meu esposo Marcelo que foi capaz de suportar todos os meus momentos de estresse durante o processo me abastecendo de amor e carinho.

A minha querida Prof^a Dra. Marta Mitsui Kushida, que não permitiu desistir em meios os obstáculos ao longo do estudo, pelas conversas em vídeos para certificar que estava tudo bem e por sempre estar com uma palavra de conforto e incentivo.

Ao quarteto fantástico Izabel, Gisele e Tatiana, pelas viagens até Pirassununga, conversas, risadas, apoio e pela amizade que será eterna. Vocês moram no meu coração.

A minha primeira banca de qualificação que me fez enxergar a importância desse estudo e principalmente por demonstrar tanto amor e dedicação a profissão escolhida frente a Universidade de São Paulo.

A esta universidade e a toda sua direção, eu deixo uma palavra de agradecimento por todo ambiente inspirador e pela oportunidade de concluir este mestrado.

Aos membros da banca examinadora, Prof^a. Dra. Alessandra Lopes de Oliveira, Prof^a. Dra. Judite das Graças Lapa Guimarães e Dra. Dra. Maria Teresa Esteves Lopes Galvão, que tão gentilmente aceitarem o convite em colaborar com esta dissertação.

A Lara Nesteruk pela frase motivacional: não importa o tamanho do problema, eu vou performar.

Ao todo time envolvido da empresa que proporcionou a aplicação do teste e aceitou esse desafio em meio a operação de uma indústria de alimentos.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE QUADROS.....	11
LISTA DE FIGURAS	12
RESUMO.....	13
1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1 INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO BRASIL	18
2.2 CADEIA PRODUTIVA	19
2.3 PROCESSAMENTO DO PRESUNTO	20
3 PRODUÇÃO DE CARNE SUÍNA E SEUS AVANÇOS	22
3.1 CONSUMO.....	25
4 CLASSIFICAÇÃO SOCIAL DOS CONSUMIDORES NO BRASIL	26
4.1 PERFIL DOS CONSUMIDORES.....	27
4.1.1 PERFIL CONSCIENTE PRAGMÁTICO	27
4.1.2 PERFIL EQUILIBRISTA	28
4.1.3 PERFIL CONSCIENTE SONHADOR.....	28
4.1.4 PERFIL CONECTADO	28
4.1.5 PERFIL ASPIRACIONAL	28
5. ANÁLISE SENSORIAL	29
5.1 RECEPTORES SENSORIAIS	30
5.1.1 PERCEPÇÃO	30
5.1.2 VISÃO	30
5.1.3 OLFATO	30
5.1.4 PALADAR.....	31
5.1.5 TATO.....	31
5.1.6 AUDIÇÃO	31
5.2 FATORES QUE INFLUENCIAM NA PERCEPÇÃO SENSORIAL	32
5.2.1 FATORES FISIOLÓGICOS.....	32
5.2.2 FATORES PSICOLÓGICOS	32
5.3 APLICABILIDADE DA ANÁLISE SENSORIAL	34
7. GARANTIA DA QUALIDADE SENSORIAL	34
7.1 TESTES SENSORIAIS PARA GARANTIA DA QUALIDADE	36
7.1.1 TESTE IN/OUT	36
7.1.2 TESTE DE DIFERENÇA DO CONTROLE.....	37
7.1.3 TESTE TRIANGULAR.....	37
7.1.4 TESTE DUO-TRIO	38
7.1.5 TESTE A OU NÃO-A.....	38
7.1.6 TESTE DE COMPARAÇÃO PAREADA.....	39
7.1.7 TESTE TETRAÉDRICO.....	39
7.2 PAINEL SENSORIAL	40

7.3 TIPOS DE AVALIADORES	42
7.4 ROTINA DA GARANTIA DA QUALIDADE	43
8. OBJETIVOS	44
8.1 OBJETIVO GERAL	44
8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	45
8.3 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	45
9. MATERIAIS E MÉTODOS	45
9.1 PREPARO DAS AMOSTRAS	46
9.1 APLICAÇÃO DO TESTE	47
9.2 EQUIPE DE AVALIADORES	50
9.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	51
9.4 FATORES PSICOLÓGICOS	60
10 CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A - COMPROVANTE DE APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM HUMANOS (CEPH) DA FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS (FZEA/USP)	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Países com maior consumo per capita em Kg de carne	24
Tabela 2 - Distribuição de classes no Brasil.....	27
Tabela 3 - Medidas descritivas por avaliador e amostra	52
Tabela 4 - Medidas descritivas por amostra.....	54
Tabela 5 - Poder de discriminação (p-valor da comparação entre as amostras) e repetibilidade (MSE) por avaliador	59
Tabela 6 - Performance do painel (p-valor de cada fator da ANOVA).....	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições e características do avaliador sensorial, avaliador selecionado e avaliador especialista	42
Quadro 2 - Tratamento das amostras apresentadas no teste sensorial	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disponibilidade domiciliar de alimentos (% em calorias) por grupo de alimentos.....	19
Figura 2 - Cadeia produtiva da suinocultura.....	20
Figura 3 - Fluxograma do processamento de presunto.....	22
Figura 4 - Maiores produtores de carne suína no mundo.....	23
Figura 5 - Evolução do consumo per capita de carne suína	25
Figura 6 - Demonstração da escala utilizada no teste.....	47
Figura 7 - Tela de boas vindas e orientações aos avaliadores.....	48
Figura 8 - Pontuação na escala do teste	49
Figura 9 - Orientação entre as avaliações.....	49
Figura 10 - Agradecimento ao avaliador	50
Figura 11 - Escala de Wald para seleção de avaliadores	51
Figura 12 - Médias por avaliador no intervalo de confiança de 95%.....	55
Figura 13 - Correlação da nota dos avaliadores com o painel	56

RESUMO

FREITAS, G. M. “**Verificação da aplicabilidade de testes discriminativos na rotina de laboratório sensorial em uma indústria de alimentos para garantia da qualidade**”. 2020. 66f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2020.

Em um mercado cada vez mais competitivo a manutenção da qualidade de um produto se torna fator chave de sucesso no mercado e as empresas devem investir em programas de qualidade que permitam monitorar e acompanhar as variabilidades existentes em seus processos. Dentro desse contexto, a análise sensorial se mostra extremamente relevante, pois é a única metodologia que fornece uma medida direta sobre a percepção do produto frente as suas características sensoriais com seus consumidores. Com isso, programas de garantia da qualidade sensorial devem estar em vigor para garantir a entrega consistente de produtos de qualidade aos consumidores. Existem diferentes métodos sensoriais para avaliar e monitorar a qualidade sensorial dos alimentos, no entanto, nem todos são adequados para implantação em programas de garantia da qualidade. Nesse sentido, o presente estudo apresenta a aplicação da metodologia diferença do controle para o produto presunto cozido com painel sensorial de avaliadores sensoriais treinados e verifica a repetibilidade de cada avaliador sensorial. A aplicação da metodologia de diferença do controle permitiu verificar a acuidade sensorial de cada avaliador sensorial e possibilitou a revisão de documentos internos, redefinição de metodologia, novos laboratórios, assim como o aumento do quadro de funcionários.

Palavras-chave: Análise Sensorial; Presunto Cozido; Painel Sensorial, Diferença do Controle, Repetibilidade

ABSTRACT

FREITAS, G. M. **Verification of the applicability of discriminative tests in the sensory laboratory routine in a food industry for quality assurance.** 2020. 66f Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2020.

In an increasingly competitive market, maintaining the quality of a product becomes a key success factor in the market and companies must invest in quality programs that allow them to monitor and monitor the variability in their processes. Within this context, sensory analysis proves to be extremely relevant, as it is the only methodology that provides a direct measure of the product's perception in relation to its sensory characteristics with its consumers. As a result, sensory quality assurance programs must be in place to ensure consistent delivery of quality products to consumers. There are different sensory methods to assess and monitor the sensory quality of food, however, not all are suitable for implementation in quality assurance programs. In this sense, the present study presents the application of the difference in control methodology for the cooked ham product with a sensory panel of trained sensory evaluators and verifies the repeatability of each sensory evaluator. The application of the difference in control methodology allowed the verification of the sensory acuity of each sensory evaluator and made it possible to review internal documents, redefine methodology, new laboratories, as well as to increase the number of employees.

Keywords: Sensory Analysis; Baked ham; Sensory Panel, Difference in Control, Repeatability

1. INTRODUÇÃO

Em um mercado global sempre competitivo, a avaliação sensorial dos alimentos é usada para auxiliar nas tomadas de decisões estratégicas sobre controle de qualidade, melhoria de produtos e desenvolvimento de novos produtos, a fim de projetar ou mudar o processo de produção, tendo como referência a aceitação do consumidor e assim estabelecer o melhor desempenho industrial para benchmarking contra concorrentes (TUORILA et.al, 2009; VARELA et.al, 2012).

Hoje, a grande maioria das indústrias produtoras de alimentos e bebidas, assim como outras indústrias, estão cientes da importância da avaliação sensorial em seus processos e áreas como marketing e pesquisa e desenvolvimento também estão dando maior reconhecimento às metodologias sensoriais, as quais norteiam as tomadas de decisões (MUÑOZ et.al, 1992).

A análise sensorial é exteriorizada como a avaliação da percepção das características ou propriedades organolépticas de um alimento, denominadas atributos (MEILGAARD, 2007). Assim, os parâmetros que definem a qualidade dos alimentos são determinados por análises microbiológicas e físico-química, no entanto, eles não são capazes de medir os atributos sensoriais, sendo assim necessário um painel sensorial de avaliadores treinados para reproduzir as características sensoriais desejadas pelo consumidor (CASADO et.al, 2019).

Nos últimos anos, a criação de painéis sensoriais aumentou para caracterização de produtos (MARCAZZAN et.al, 2018) e para garantir a qualidade dos atributos específicos, definidos nas especificações sensoriais, a fim de garantir a produção de alimentos de qualidade diferenciada (ETAIO et al., 2010)

Entregar produtos semelhantes ao longo do tempo é essencial para a percepção do consumidor com relação a qualidade, pois é um dos caminhos para fidelizar o consumidor a marca. Distribuir produtos que atendam consistentemente as expectativas dos consumidores, o que pode significar a diferença entre uma empresa e outra que progride no mercado global (STONE et al., 2004).

Nos últimos anos a indústria alimentícia investiu esforços em reformulações e mudanças de processamento para fornecer produtos mais saudáveis, sustentáveis e econômicos e, ao mesmo tempo, mantendo a aceitação dos produtos junto aos seus consumidores (BIEDRZYCKI, 2008).

Impulsionada por tais necessidades de negócios, houve uma readequação nos programas de qualidade para atender cada vez mais as expectativas dos consumidores surgindo então os programas de garantia da qualidade sensorial. Um programa eficaz de garantia da qualidade sensorial pode ajudar a garantir o sucesso de uma organização. Considerando os recursos e esforços investidos por uma organização para lançar um novo produto ou manter a qualidade dos existentes, a necessidade de manter a qualidade do produto é primordial desde o início ao final da sua produção (DE PENNA, 1999).

A qualidade sensorial é complexa de ser definida porque está ligada não apenas às propriedades ou características dos alimentos, mas ao resultado de uma interação entre a alimento e o consumidor, o que é definido como percepção. Além disso, a avaliação sensorial é uma disciplina recente, em comparação com outras, como as análises físicas, químicas ou microbiológicas. Nasceu e desenvolveu-se lentamente a partir da segunda metade do século XX (COSTELL, 2000).

Com base nessa definição, qualquer especificação, método ou grupo de métodos projetados para controlar a qualidade de um determinado produto pode ser aplicável em uma situação particular, mas eles estão sujeitos a uma evolução constante. As mudanças vêm, por um lado, em função dos avanços metodológicos e tecnológicos de cada área, das mudanças sofridas pelas exigências do mercado e consumidor e pelo grau de competição comercial (MUÑOZ et al.,1992).

Diante disso, sabe-se que qualquer indústria, e em especial as indústrias de alimentos, necessitam de metodologias rápidas para liberar um lote produzido, e sabendo-se que existem métodos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais para avaliar a qualidade de produtos, opta-se, geralmente pelas metodologias sensoriais, por serem menos onerosas e relativamente menos demoradas que as demais, desde que estejam baseadas em métodos estatisticamente confiáveis (MOSKOWITZ, 2006).

No entanto, devido à necessidade de liberação rápida dos produtos acabados para o mercado consumidor, nem sempre ocorre a utilização de métodos sensoriais adequados e com o número mínimo de avaliadores necessários para uma confiabilidade maior, sendo que em alguns casos a responsabilidade de aceitar ou rejeitar um lote cabe somente a um único avaliador treinado.

As metodologias sensoriais têm sido incluídas nas indústrias com diferentes enfoques, pela conscientização sobre sua importância aos programas de garantia da qualidade, na aplicação de treinamentos em análise de garantia da qualidade

sensorial, nas avaliações sensoriais de produtos em processo, utilizando-se métodos sensoriais novos ou aprimorando os já existentes. Para garantia de qualidade, as metodologias sensoriais, englobam vantagens, como: avaliar o quanto um produto é bom ou ruim, identificar a presença ou ausência de atributos sensoriais indesejáveis e desejáveis, estabelecer características sensoriais importantes de um produto e ser capaz de perceber atributos sensoriais que não podem ser estabelecidos por métodos analíticos (MUÑOZ, 1993).

Verifica-se, assim que o estudo da aplicabilidade de metodologias sensoriais, mais especificamente de métodos discriminativos para estudo da acuracidade do painel sensorial de avaliadores sensoriais selecionados na rotina de avaliação da qualidade de produtos alimentícios em uma indústria de alimentos é fundamental para aumentar a credibilidade de uma empresa do ramo alimentício e mais especificamente para a indústria que será estudada neste projeto, de agora em diante denominada de empresa A, do segmento de carnes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

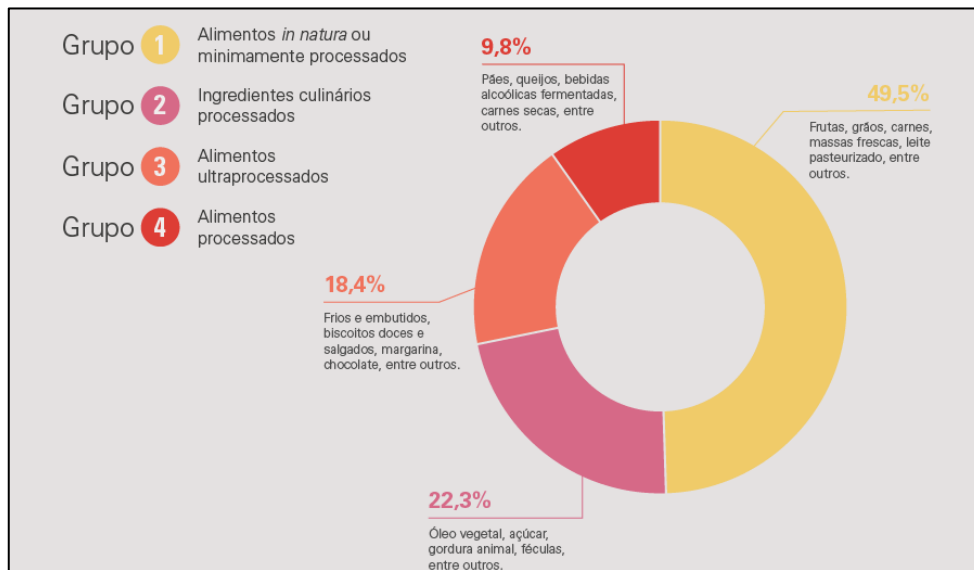
2.1 Indústria de Alimentos no Brasil

Segundo resultado divulgado pela Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos (ABIA) em 2019, a indústria de alimentos processou 58% de toda a produção agropecuária brasileira. A indústria brasileira de alimentos e bebidas registrou um crescimento de 6,7% em faturamento no ano de 2019, em relação à 2018. O desempenho da indústria nacional recuou 0,8% em 2019 e a indústria de alimentos encerrou o ano com crescimento de 2,3% em vendas reais, a melhor taxa de crescimento desde 2013. A categoria que sobressaiu em vendas reais foram as carnes, com aumento de 11,1% (ABIA, 2019).

O estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do módulo Avaliação Nutricional da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017/2018, abordou os dados referentes a aquisição de alimentos por categoria de: *in natura* ou minimamente processados, ingredientes culinários processados e alimentos processados, observou-se que o consumo de alimentos processados aumentou nos últimos 15 anos (IBGE, 2020).

No período de 2017 – 2018 a realização da POF, indicou que aproximadamente 49,5% das calorias totais disponíveis nos domicílios decorria de alimentos *in natura* ou minimamente processados, 22,3% de ingredientes de culinários processados, 18,4% de alimentos processados e 9,8% de alimentos processados, ainda segundo o IBGE (2020). A Figura 1 demonstra os dados da disponibilidade domiciliar por grupo de alimentos.

Figura 1 – Disponibilidade domiciliar de alimentos (% em calorias) por grupo de alimentos



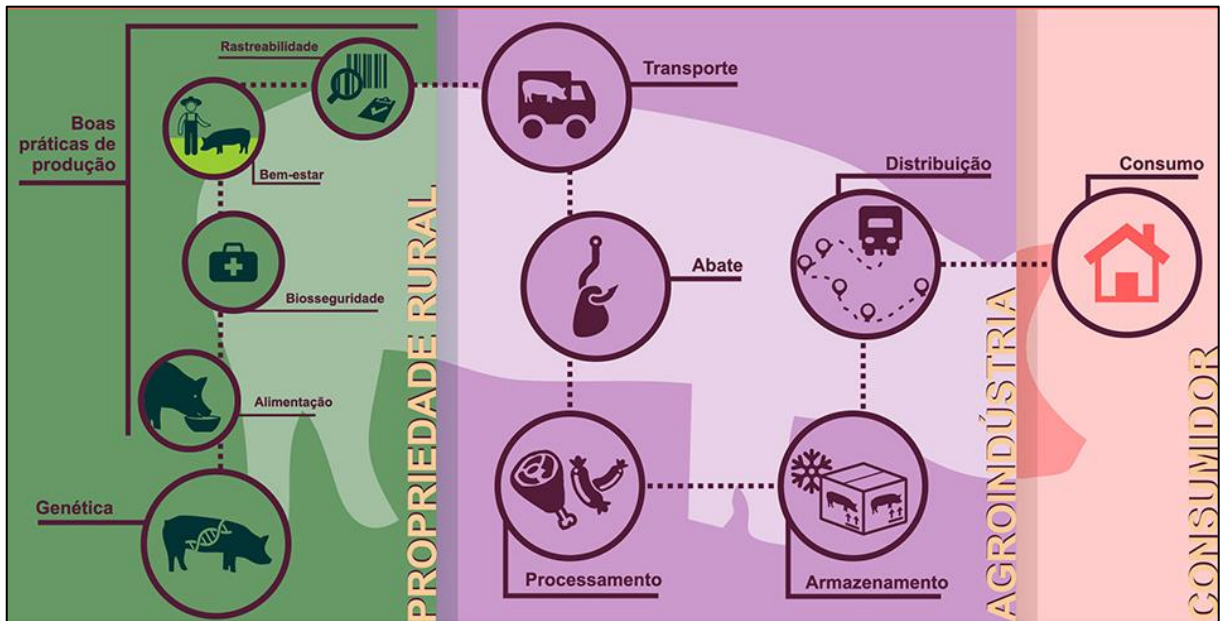
Fonte: IBGE, 2020

2.2 Cadeia Produtiva

O setor de carnes apresenta resultado positivo nas últimas décadas, o aumento de renda e o crescimento populacional, conseqüentemente cresce a demanda por proteína animal, acredita-se que a tendência aumente nas próximas décadas (YANO, 2020).

A cadeia de suinocultura engloba desde o produtor de grãos, as fábricas de rações, os transportadores, os abatedouros e frigoríficos até o segmento de equipamentos, medicamentos, processamento, distribuição e o consumidor final (EMBRAPA, 2020). A Figura 2 ilustra a cadeia produtiva da suinocultura

Figura 2 – Cadeia produtiva da suinocultura



Fonte: Embrapa, 2020

2.3 Processamento do Presunto

O presunto cozido é um industrializado de origem cárnea, obtido apenas de cortes do pernil de suínos desossado, ingredientes para a salmoura e submetido a um processo de cozimento e refrigerado após a cocção (ORDOÑEZ et al, 2005).

O processamento de presunto compreende 12 etapas de produção que são: recebimento e pesagem de matéria prima, recebimento de ingredientes, moagem da matéria prima, pesagem dos ingredientes e preparo da salmoura, injeção, adição dos cortes no tambler, tambleamento e cura, embutimento e enformagem, cozimento, resfriamento, embalagem e paletização.

A seguir a descrição de cada etapa do processamento de presunto será apresentada, assim como na Figura 3:

1. Recebimento e pesagem da matéria prima

Verificar a temperatura das matérias primas, análises físico-químicas e microbiológicas, validade e temperatura da câmara de estocagem que deve estar entre 3° a 5°C.

2. Recebimento de ingredientes

Realizar a inspeção dos ingredientes.

3. Moagem da matéria prima

Colocar no moedor o pernil, os quais foram desossados no dia anterior, que será encaminhado para o processo de injeção, verificar os tamanhos dos discos, temperatura, qualidade visual da carne e temperatura da câmara de estocagem.

4. Pesagem dos ingredientes e preparo da salmoura

Adicionar a água e aditivos até solubilizar. Verificar a pesagem dos ingredientes, temperatura da salmoura, tempo de agitação e homogeneidade.

5. Injeção

Abastecer a injetora através da esteira. Verificar percentual de injeção sobreposição das peças, limpeza das agulhas e velocidade.

6. Adição dos cortes no tambler

Enviar os cortes para o tambler pelo método a vácuo.

7. Tambleamento e cura

Abastecer o tambler com os cortes que serão curados dentro do tambler, onde deve permanecer por um período de 5 a 10 horas.

8. Embutimento e enformagem

Levar para as carnes com temperatura entre 6 a 10 °C para as embutideiras que serão levadas para os tanques das máquinas termoformadoras, dosar as carnes em formas e fechar à vácuo, neste momento é realizar a identificação de rastreabilidade na embalagem, assim como a data de produção e vencimento do produto.

9. Cozimento

Colocar as formas nos tanques de cozimento, respeitando o tempo e temperatura.

10. Resfriamento

Após saírem dos tanques de cozimento, levar as formas até a ducha de água gelada para iniciar o processo de resfriamento, na sequência desenformar as peças e destinar para o túnel de resfriamento.

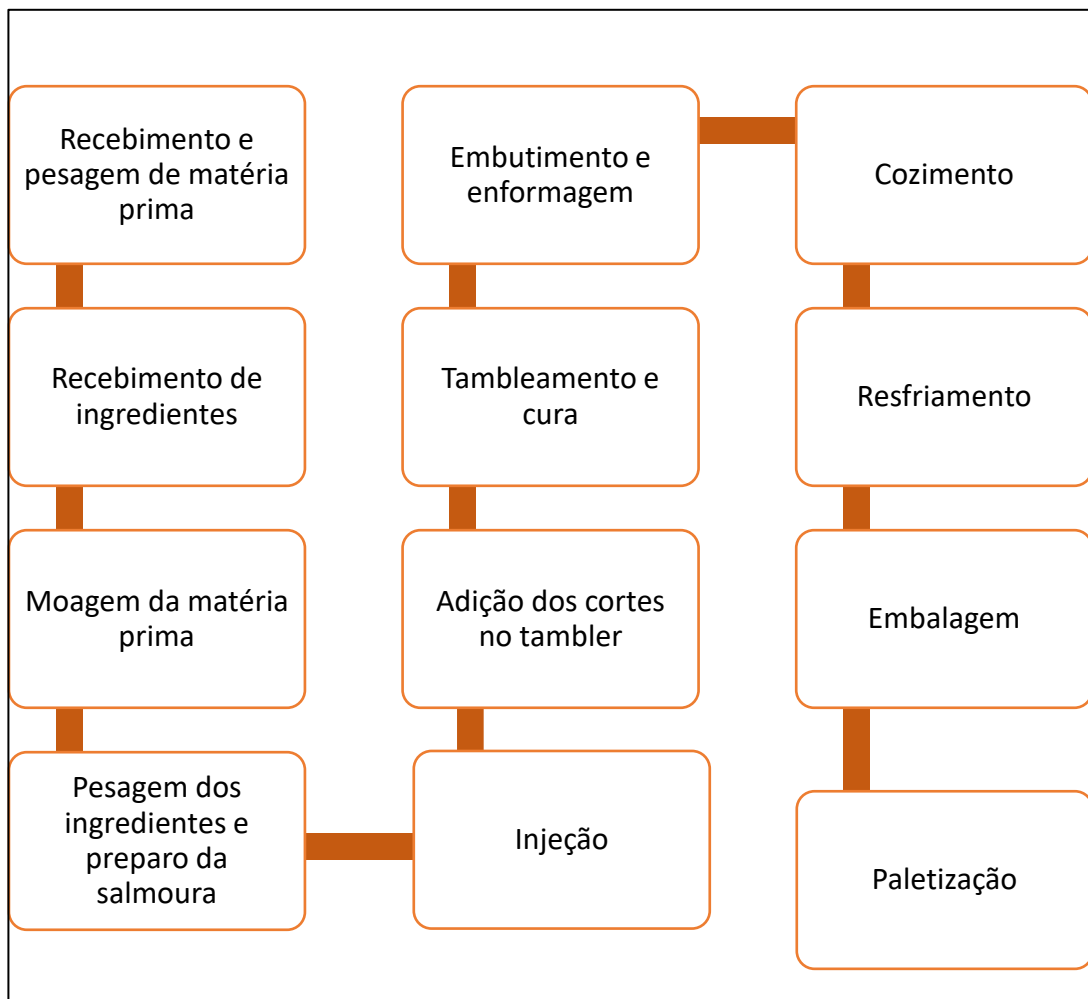
11. Embalagem

Realizar a inspeção visual do produto, passar pelo detector de metais e acomodar as peças em caixas seguindo as especificações do produto.

12. Paletização

Utilizar pallet de madeira seguindo as normas internas, seguir com a especificação de empilhamento das caixas, colocar as cantoneiras, e aplicar o filme stretch. Identificar o pallet com a etiqueta de rastreabilidade.

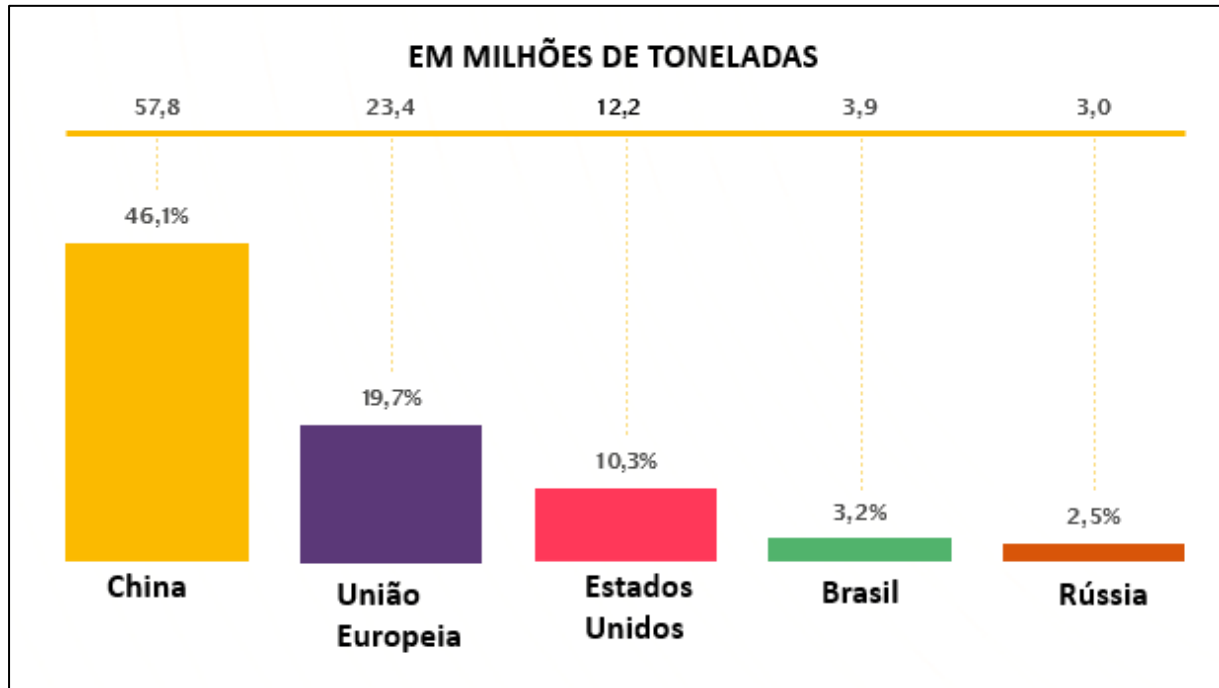
Figura 3 – Fluxograma do processamento de presunto



Fonte: Empresa A – Adaptada

3 PRODUÇÃO DE CARNE SUÍNA E SEUS AVANÇOS

Segundo estudo de mercado realizado por Rojo (2019) em conjunto com a ABCS – Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, sobre carne suína, revela que o Brasil é o 4º maior produtor de carne suína do mundo, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Maiores produtores de carne suína no mundo

Fonte: Rojo, 2019

A produção brasileira na região sul concentra 67% da produção nacional e juntamente com Sudeste e Centro-Oeste somam 99,2% do total e apesar de ocupar uma posição relevante na produção, o Brasil está na 23ª posição em relação ao consumo, ainda de acordo com Rojo (2019), o que é demonstrado pela Tabela 1.

A carne suína é a mais consumida no mundo (43%) em comparação com as principais opções de proteína animal. Em contraste com o cenário mundial, o consumo de carne suína no Brasil representa apenas 15% em comparação com a bovina (40%) e aves (45%).

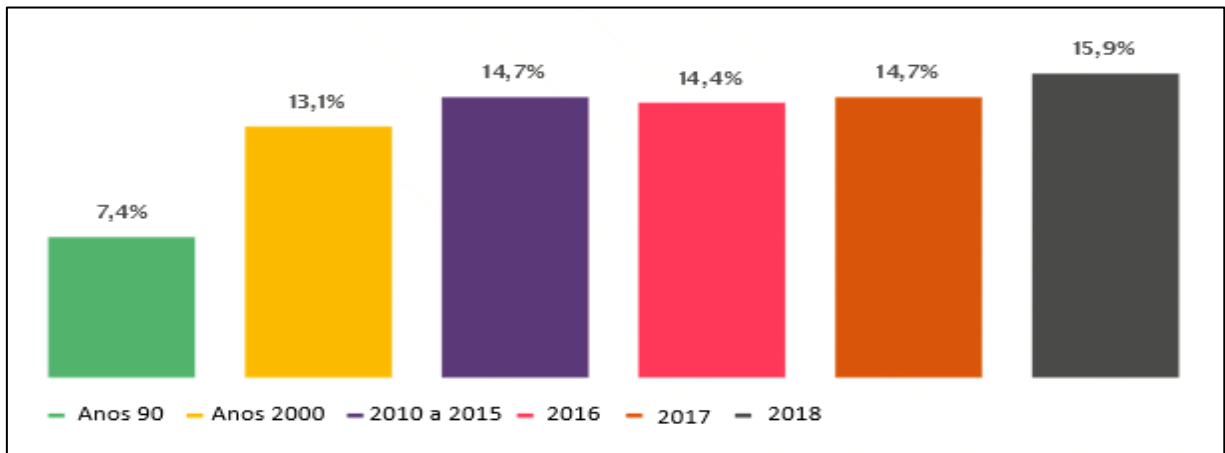
Tabela 1 – Países com maior consumo *per capita* em Kg de carne suína

Posição	Países	Consumo <i>per capita</i> em kg
1	Servia	52,2
2	Montenegro	46,7
3	União Europeia	40,3
4	China / Hong Kong	40,0
5	Taiwan	39,5
6	Coréia do Sul	37,6
7	Bielorrússia	35,6
8	Estados Unidos	29,2
9	Vietnã	28,1
10	Bahamas	27,3
11	Noruega	26,3
12	Austrália	25,1
13	Canadá	24,1
14	Nova Zelândia	23,7
15	Chile	23,3
16	Rússia	23,2
17	Cingapura	22,8
18	Japão	21,7
19	Uruguai	17,6
20	Filipinas	17,3
21	Ucrânia	15,0
22	Panamá	14,9
23	Brasil	14,2

Fonte: Rojo, 2019

Observa-se uma evolução do consumo per capita de carne suína em relação aos anos 90, apesar de variações menores a partir dos anos 2000, há uma tendência de aumento no consumo. Conforme demonstrado na Figura 5.

Figura 5 – Evolução do consumo *per capita* de carne suína



Fonte: Rojo, 2019

3.1 Consumo

Estudo sobre frios e embutidos realizado por Reed (2019) referente ao comportamento do consumidor desta categoria revela que:

- 56% consomem frios e embutidos uma vez por semana ou mais e metade gasta mais de R\$ 50 por mês com os produtos.
- Sabor, preço e marca são os principais fatores que influenciam a escolha de uma marca.
- Não existe uma preferência de horários para o consumo de frios e embutidos. Eles estão presentes de forma similar em todas as refeições, do café da manhã ao jantar.

Uma pesquisa realizada a partir do Painel de Lares da Nielsen (2019) revelou que apenas 5% dos brasileiros são consumidores fiéis a produtos, marcas e bandeiras varejistas. Com o consumidor cada vez menos fiel, as marcas líderes são as mais impactadas, perdendo assim a preferência do consumidor. No total 68,3% das líderes de marcas perderam posição no mercado consumidor. O movimento mais acentuado ocorreu em produtos de Higiene & Beleza (85%), Alimentos (75%) e Limpeza (71,4%).

Na pesquisa realizada por Rojo (2019) o consumidor manifesta seu relacionamento com as marcas na categoria de frios e embutidos, dessa forma:

- Sadia, Perdigão e Seara são as marcas mais conhecidas e mais lembradas espontaneamente pelo consumidor.

- Sadia lidera todos os rankings do funil de marcas, desde a marca mais conhecida até a marca mais consumida é também considerada a melhor marca de frios e embutidos.

Atualmente o consumo de lanches cresceu nas famílias devido a praticidade e otimização do tempo e os principais produtos consumidos são: mortadela, presunto, apresuntado e salame (HUE, 2011).

A pesquisa do Painel de Lares da Nielsen (2019) revela que com uma rotina mais rápida e dinâmica os consumidores estão suscetíveis as mudanças com mais facilidade e com isso não fidelizam o consumo pela marca ou produto, o estudo indica que devido as mudanças de comportamento das empresas que promovem a experimentação nos pontos de venda capturando a atenção do consumidores e proporcionando um ambiente de conhecimento de novas marcas, possibilitando assim o conhecimento de variedades de marcas e produtos.

4 CLASSIFICAÇÃO SOCIAL DOS CONSUMIDORES NO BRASIL

O novo modelo de classificação social foi formulado pelos professores Kamakura e Mazzon (2019) e indicam 35 variáveis de renda permanente que permitem a divisão em segmentos dos domicílios brasileiros em classes.

A nova regra de classificação divide a população brasileira em 6 classes socioeconômicos denominados A, B1, B2, C1, C2, D e E, conforme demonstra a Tabela 2

Tabela 2 – Distribuição de classes no Brasil

Classe	Brasil	Sudeste	Sul	Nordeste	Centro Oeste	Norte
1 - A	2,5%	3,1%	3,0%	1,3%	4,0%	1,3%
2 - B1	4,4%	5,6%	5,3%	2,3%	5,3%	2,8%
3 - B2	16,5%	20,5%	21,3%	9,1%	18,8%	8,6%
4 - C1	21,5%	25,1%	26,6%	14,8%	22,4%	13,8%
5 - C2	26,8%	26,3%	28,1%	26,4%	28,0%	26,7%
6 - D - E	28,3%	19,4%	15,7%	46,1%	21,5%	46,8%
total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Kamakura; Mazzon (2019)

Nota-se que a pequena concentração da classe A encontra-se nas regiões sudeste e centro oeste e as classes D e E na região norte e nordeste do país.

4.1 Perfil dos Consumidores

Entender o consumidor como um todo requer compilar os dados demográficos, nível socioeconômico, idade, hábitos e atitudes. Devido à complexidade e variedades de fatores, impulsionou a Nielsen (2019) a criar cinco perfis para o consumidor brasileiro para este novo cenário. Estes perfis são definidos nos itens a seguir.

4.1.1 Perfil Consciente Pragmático

Obedece fielmente a seus hábitos e preferências, atinge as classes. C2, D e E. Este consumidor busca uma vida estável junto à família e não se deixa iludir pelas propagandas de TV. Nas compras em supermercado é prático e tradicional, normalmente fazem as compras sozinhos semanalmente, compra os mesmos produtos e marcas, mesmo que não estejam em promoção.

4.1.2 Perfil Equilibrista

Responsável pelo orçamento da casa, busca o equilíbrio entre a renda e o consumo. Busca por promoções e está atento as propagandas de TV e folhetos, porém busca consumir o que quer, com escolhas inteligentes podendo gerar um gasto maior que o previsto. Não cria fidelidade com marca, produto ou estabelecimento. Tem como o objetivo a vida profissional.

4.1.3 Perfil Consciente Sonhador

Preocupa-se com o custo de vida, busca mudar seus hábitos por causa do meio ambiente sendo os responsáveis pela compra da casa, este perfil permeia nas classes C2, D e E e estão dispostos a desembolsar por marcas sustentáveis e visam o desenvolvimento da espiritualidade vivendo um dia de cada vez.

4.1.4 Perfil Conectado

Normalmente é um perfil mais jovem e está inserido na classe B2 e C1, gosta de compras *on line*, porém está presente em eventos sociais e culturais com os amigos. Pensa no futuro e não perde as oportunidades no presente. Procura marcas que promovam experiência e exclusividade como degustação, cupons e descontos e aplicativos.

4.1.5 Perfil Aspiracional

Esse perfil tem predominância nas classes A, B1 e B2, busca cuidar de si e do mundo. Aspira por informação o que o torna mais exigente no momento da compra, atento as informações nutricionais e está disposto a desembolsar por marcas que cuidam no meio ambiente.

O consumidor é a fusão desses perfis, apesar de um deles predominar.

5. ANÁLISE SENSORIAL

Segundo a ABNT NBR ISO 5492:2017 análise sensorial é a ciência relacionada com a avaliação dos atributos sensoriais de um produto pelos órgãos dos sentidos e pode ser definida como a ciência usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são perceptíveis pelos cinco sentidos: visão, olfação, gustação, tato e audição.

Para Herbert e Sidel (2004), a definição deixa claro que a avaliação sensorial abrange todos os sentidos. Este é um problema particularmente importante e que é esquecido, com o resultado de que em alguns ambientes a avaliação sensorial é vista apenas como “teste de sabor”, como se sugerisse a exclusão dos outros sentidos, ressalta que a definição busca deixar claro que a avaliação sensorial é derivada de várias disciplinas diferentes, mas enfatiza a base comportamental da percepção. Este envolvimento de diferentes disciplinas pode ajudar a explicar a dificuldade envolvida no delineamento das metodologias para avaliação sensorial dentro da empresa e na acadêmica.

Dutcosky (1996) divide a evolução da análise sensorial em quatro fases:

- Primeira fase (antes de 1940) – a qualidade sensorial era determinada pelo proprietário da empresa, ou seja, os atributos sensoriais eram determinados pelo dono da empresa;
- Segunda fase (1940 – 1950) – Insere o conceito de controle de qualidade de produto e processo, inicia-se a utilização de métodos químicos e instrumentais com corpo técnico vindo da área farmacêutica ou química.
- Terceira fase (1950 – 1970) – emprega o homem como instrumento de medida, entendeu-se que tinha habilidade de comparar, diferenciar e quantificar atributos sensoriais com a definição de atributos primários.
- Quarta fase (após 1970) – reconhece que a qualidade sensorial é a função de estímulos procedentes dos alimentos, assim como as condições fisiológicas, psicológicas e sociológicas do indivíduo que avalia o produto.

5.1 Receptores sensoriais

5.1.1 Percepção

A interação das técnicas de percepção das áreas de psicologia e fisiologia, são a base para a avaliação sensorial (MEILLGAARD et al, 2016).

Quando o avaliador recebe um estímulo físico, o mesmo gera uma resposta que será uma etapa da avaliação, de acordo com SCHIFFMAN (1996), o processo possui 3 etapas: o estímulo atinge o órgão dos sentidos, que é convertido em um sinal nervoso que segue até o cérebro, este que possui a capacidade de armazenar estímulos analisa, organiza e incorpora as sensações recebidas em percepções, assim uma resposta é formulada com base nas percepções do avaliador.

O cérebro registra as percepções na memória, as quais constantemente são substituídas por novas percepções (DUTCOSKY, 2013)

5.1.2 Visão

A decisão de compra pelo consumidor está baseada pela aparência do produto e/ou embalagem (MEILLGAARD et al, 2016).

DUTCOSKY, (2013) descreve que a percepção ocorre por comprimentos de onda de luz que geram o estímulo e assim a formação da identificação dos atributos de aparência.

5.1.3 Olfato

Os receptores de odores ficam localizados na mucosa nasal olfatória, o qual é a passagem da inspiração, que transmitem impulsos nervosos para o cérebro e nervo olfatório, no momento que há contato com as partículas de odores. (ZORZI et al, 2010)

Para Liard et. al, (2006) esse sentido é o único que acessa as memórias sensoriais.

Os odores são levados pelo ar e identificados no epitélio olfatório que está na cavidade nasal, ocorre que a anatomia do nariz identifica uma pequena fração do ar, quando inspirado atinge o epitélio olfatório através das conchas nasais no tempo de 1 a 2 segundos, porque ao final de 2 segundos os receptores adaptam ao estímulo,

sendo necessário o descanso de 5 a 20 segundos para receber um outro estímulo (MEILLGAARD et al, 2016).

5.1.4 Paladar

O ser humano possui a capacidade de distinguir 5 gostos básicos: doce, salgado, amargo, ácido e umami, através de impulsos nervosos que chegam até o cérebro pelas papilas gustativas em uma reação química (LIARD et. al, 2006).

Devido as papilas fungiforme e dos botões gustativos que são as células receptoras localizados na língua que permite a formação de substâncias químicas que compõem o alimento, que conseqüentemente desenvolvem o sabor (MANFUGÁS, 2007).

Para atenuar a saturação do paladar é indicado que o avaliador prove pequenas quantidades das amostras e aguarde de 15 – 60 segundos para avaliar a amostra seguinte (MEILLGAARD et al, 2016).

5.1.5 Tato

As sensações percebidas pelo tato podem ser divididas em: somestesia, é a aptidão que o avaliador tem de receber estímulos em várias partes do corpo e cinestesia é um estímulo neurológico do cérebro que estimula diversas percepções (MEILLGAARD et al, 2016).

Proporciona informações sobre textura, peso, temperatura e consistência de uma amostra em dois níveis: boca e mão (DUTCOSKY, 2013).

5.1.6 Audição

Permite emitir e escutar diferentes tipos de som, através de ondas sonoras que produzem vibrações mecânicas (ASIMOV, 2002).

5.2 Fatores que influenciam na percepção sensorial

Para Meillgaard et al, (2016) os avaliadores são instrumentos de medições e para minimizar a variabilidade e/ou tendências de resultados ao longo das avaliações, deve-se compreender os aspectos fisiológicos e fatores psicológicos que podem influenciar a percepção sensorial do avaliador.

5.2.1 Fatores Fisiológicos

- a. Adaptação – é alteração ou redução na sensibilidade de um determinado estímulo quando estimulado continuamente e/ou repetitivamente. Em testes sensoriais aponta o início da variabilidade de limites de intensidade. A fadiga sensorial é uma forma de adaptação sensorial na qual ocorre a diminuição na sensibilidade (ISO 5492:2017).
- b. Ampliação – é o aumento da percepção de intensidade de um determinado estímulo por ação paralelo a outro estímulo.

5.2.2 Fatores Psicológicos

- a. Erro de expectativa – deve-se evitar que o avaliador saiba do objetivo do teste, para não criar expectativas em relação as amostras. É importante que pessoas envolvidas no teste ou que tem algum interesse no resultado não participem do teste. As amostras devem ser apresentadas de maneira aleatória e codificadas.
- b. Erro de habituação – os avaliadores possuem seus próprios hábitos e em uma avaliação sensorial denomina-se erro de habituação. Existe uma tendência por parte do avaliador em atribuir a mesma resposta quando uma série de estímulos que aumentam ou diminuem lentamente são apresentados. Esse erro é comum e pode ser prevenido variando os tipos de produto ou apresentando amostras adulteradas.
- c. Erro de estímulo – é causado com atributos que não interferem no resultado do teste e os mesmos sejam pontuados pelo avaliador, na tentativa de responder corretamente o teste. Para minimizar essa interferência as amostras devem estar uniformes e caso não estejam utilizar lâmpadas coloridas para mascarar a diferença.

- d. Erro lógico – quando o avaliador mesmo sem avaliar todos os atributos do produto, chega a uma conclusão porque associa um atributo observado da amostra e por lógica já define quais atributos serão percebidos na amostra.
- e. Erro de halo - Quando mais de um atributo de uma amostra é avaliado, as características tendem a influenciar um ao outro. Na avaliação global da amostra o avaliador pontuará os atributos relevantes de acordo com a sua percepção o que pode ocasionar o erro devido a falta de informação do teste informando qual atributo deve ser avaliado.
- f. Ordem da apresentação das amostras:
- Efeito de contraste – apresentação de uma amostra de boa qualidade antes de uma de má qualidade pode fazer com que a segunda amostra receba uma classificação inferior do que se tivesse sido avaliada isoladamente.
 - Efeito de grupo - uma boa amostra apresentada em um grupo de amostras ruins tenderá a ser avaliada com notas inferiores do que se tivesse sido apresentado em outro momento. Este efeito é o contrário do efeito de contraste.
 - Erro de tendência central – as amostras colocadas perto do centro de um conjunto tendem a ser preferidas sobre aqueles colocados nas extremidades.
 - Efeito padrão – o avaliador buscará informações para detectar qual amostra é a padrão na ordem de apresentação.
 - Erro temporal – o avaliador passa por mudanças sutis ao longo de uma série de testes, que pode ser por expectativa, fome pela primeira amostra, cansaço, fadiga, rejeição ao longo do teste ou indiferença em relação as amostras apresentadas. Normalmente em testes longos a primeira amostra é a preferida ou rejeitada.
- g. Erro de sugestão mútua – a resposta de um avaliador pode ser influenciada por outros avaliadores, devido à esta situação os avaliadores são separados em cabines, evitando assim que um avaliador reaja à expressão facial de outro avaliador, orienta que não é permitido verbalizar o resultado da avaliação e a área de teste deve estar livre de ruído e distração.
- h. Falta de motivação – é responsabilidade do líder do painel criar uma atmosfera em que os avaliadores se sintam confortáveis e realizem uma boa avaliação.

Um avaliador interessado é sempre mais eficiente. A motivação é melhor em uma situação de teste bem compreendida e bem definida. O interesse dos avaliadores pode ser mantido, fornecendo relatórios de seu desempenho como avaliador.

- i. Erro de extravagância e timidez – alguns avaliadores tendem a utilizar os extremos de qualquer escala, outros tendem a ficar na parte central da escala minimizando assim as diferenças entre as amostras. Para obter resultados reproduzíveis e significativos, o líder do painel deve monitorar as pontuações dos novos avaliadores em cada avaliação.

5.3 Aplicabilidade da Análise Sensorial

Segundo Meilgaard et al (2007), para alcançar o êxito uma avaliação sensorial deve-se aomplificar a atenção aos seguintes fatores:

- Definir o problema – é necessário definir com precisão o que se deseja medir, entender qual é a problemática do estudo, quais são características do produto;
- Planejar o teste – conhecimento de metodologias é importante que se tenha um conhecimento prévio das possibilidades de desvios durante o experimento, a fim de minimizar a subjetividade e quantidade de testes, para que se tenha resultados mais representativos da realidade;
- Orientar – os avaliadores devem ser selecionados e treinados no produto, para fornecer dados reprotuveis e confiáveis;
- Interpretar os resultados – a utilização de métodos estatísticos apropriados fornece robustez para dos dados que serão tratados e consequentemente assertividade nas tomas de decisões.

7. GARANTIA DA QUALIDADE SENSORIAL

A implementação da garantia da qualidade nas áreas de físico-química, microbiológica e toxicológica e nutricional, trazem problemas relacionados à seleção de propriedades ou características a serem medidas e aos métodos a serem usados. Esses problemas são muito mais numerosos quando o sistema é projetado para controlar o que é conhecido como “qualidade sensorial”. Qualidade sensorial é ainda mais difícil de definir porque não está ligado apenas às propriedades ou

características dos alimentos, mas ao resultado de uma interação entre o alimento e o consumidor. Além disso, a avaliação sensorial é uma disciplina bastante recente, em comparação com as outras metodologias. Ele nasceu lentamente e desenvolveu-se durante a segunda metade do século XX (COSTELL, 2002).

A garantia da qualidade pode ser notada sob três seguintes processos: (1) controle de matéria-prima, (2) controle de processo, (3) produto acabado inspeção. Geralmente é verdade que uma vez que um produto alimentício passou por uma fabricação processo, pouco pode ser feito para alterar sua qualidade, por isso a análise sensorial deve ser inserida no processo, para que não existe retrabalho ou desperdício no processo (HERSCHDOERFER, 1967).

As empresas que produzem uma variedade de produtos precisam decidir quais produtos e em quais categorias de produtos devem ser incluídas em um controle sensorial e em qual ordem cada produto deve ser introduzido no sistema. Esta seleção de produto requer uma avaliação em vários critérios, por determinar a melhor escolha para o início do programa. Alguns critérios a serem considerados são a posição de mercado, problemas críticos, variabilidade de produção e a produção várias plantas (MUÑOZ et al, 1992).

De acordo com Lawless e Heymann (2010) três condições devem ser seguidas para implantar a garantia de qualidade sensorial (1) estabelecimento de especificações sensoriais, (2) estabelecimento de limites de tolerância e (3) um plano de amostragem apropriado ao produto que está sendo fabricado ou ao processo que está sendo monitorado.

A implantação da garantia da qualidade sensorial, tem como objetivo segundo Muñoz et al, 1992, gerar respostas da variabilidade do processo, falta de consistência as características sensoriais estabelecidas e as possíveis reclamações de consumidores associadas a variabilidade do processo. Consequentemente a garantia da qualidade sensorial visa identificar e registrar essa variabilidade para auxiliar as tomadas de decisões por parte da operação da indústria.

Conforme Kilcast (2010), as metodologias para os testes escolhidos para manter a qualidade sensorial do produto devem considerar a disponibilidade da empresa. O teste deve ser prático e atentar para fatores como a disponibilidade dos avaliadores, tempo do teste e a fornecer dados sensoriais úteis e confiáveis.

7.1 Testes sensoriais para garantia da qualidade

A utilização de métodos sensoriais para garantia da qualidade, dispõe das seguintes características que os tornam únicos, conforme Muñoz (1992):

- a) Fornece medidas diretas de atributos percebidos através de métodos sensoriais,
- b) Reproduz informações que auxiliam na melhor compreensão das respostas frente ao consumidor;
- c) Mensura percepções entre o homem e o alimento;
- d) Proporciona medições compatíveis com a linguagem do consumidor, quando comparada com a medição instrumental.

Para garantir a robustez dos dados gerados pelos avaliadores sensoriais é necessário a escolha da metodologia que se adeque a rotina da indústria.

Existem diferentes metodologias para testes discriminativos, porém todas com um único objetivo: identificar se as amostras são percebidas como diferentes ou similares.

Os testes discriminativos são considerados simples, rápidos e confiáveis para obtenção de informações sobre um processo ou mudança de ingrediente, no desenvolvimento do produto ou, para monitorar a qualidade sensorial dos produtos na garantia da qualidade.

Várias técnicas para testes de discriminação estão disponíveis, conforme descritas a seguir.

7.1.1 Teste In/Out

Muito utilizado na garantia de qualidade devido à sua facilidade de configuração e sua simplicidade em análise. Ele pode ser usado para uma ampla variedade de aplicações: matérias-primas, produtos em teste e produtos acabados. Um painel treinado avalia se cada tipo de amostra está 'in' ou 'out' da especificação. As especificações devem ser documentadas para limitar a subjetividade pessoal, os avaliadores tomam a decisão sobre se uma amostra está no padrão ou não. Esta é uma de suas principais desvantagens (KILCAST, 2010).

7.1.2 Teste de Diferença do Controle

O teste de diferença do controle é um teste de diferença de amostras múltiplas que em compara com uma amostra controle. Este teste é útil porque são um dos poucos testes de diferença que permitem mais de duas amostras para serem comparadas em um teste, também determina a magnitude de quaisquer diferenças entre a (s) amostra (s) codificada (s) e o controle, solicitando aos avaliadores que classifiquem o tamanho da diferença (MEILGAARD et.al., 2007).

Este teste é classificado como um teste de diferença geral, o que significa que determina se os avaliadores podem detectar qualquer diferença entre as amostras em comparação com a amostra de controle. No entanto, também pode ser utilizado para fins atributos específicos, podendo aplicar em amostras não homogêneas, como sabor intenso, mas pode utilizar quando o tamanho de uma diferença precisa ser conhecido (LAWLESS; HEYMANN, 2010).

O avaliador recebe uma amostra controle e as demais amostras codificadas. O avaliador é solicitado provar as amostras, comparando com a amostra controle, utilizando uma escala para esse propósito. Importante ressaltar que o método é simples o suficiente para ser utilizado na garantia da qualidade por avaliadores treinados no atributo que está sendo avaliado (MEILGAARD et.al., 2007).

7.1.3 Teste Triangular

A aplicação do teste triangular é ampla na garantia da qualidade, desenvolvimento, otimização de processos, monitoramento e triagem de avaliadores, isto é muitas vezes utilizado para testar a diferença entre dois produtos similares (MEILGAARD et al., 2007).

O avaliador recebe três amostras apresentadas simultaneamente sendo que duas das quais são iguais. O avaliador deve identificar qual amostra é diferente. Existem seis ordens para a entrega das amostras: AAB, ABA, BAA, BBA, BAB e ABB, que devem ser randomizados para evitar erros psicológicos devidos à posição, pois muitas vezes a tentação é perceber a segunda amostra como o diferente. O número mínimo de respostas corretas é encontrado em tabelas estatísticas. As três amostras são identificadas com códigos aleatórios de três dígitos e o avaliador é convidado a provar a amostra na ordem apresentada, da esquerda para a direita. Os avaliadores

podem ser convidados a descrever a natureza da diferença que eles perceberam (MEILGAARD et al., 2007).

7.1.4 Teste Duo-Trio

O teste Duo Trio foi desenvolvido por Peryam e Swartz em 1950, e é descrito como uma alternativa ao teste triangular. Similar ao teste triangular, o duo-trio é também um teste de diferença global que determinará se existe uma diferença sensorial entre dois produtos sem fornecer detalhes sobre onde estão as diferenças. Três amostras são apresentadas ao avaliador. Uma amostra padrão e duas codificadas. Uma das codificadas é igual ao padrão e a outra é diferente. Pede-se ao avaliador para identificar a amostra igual ao padrão. As amostras devem ser servidas em todas as posições possíveis. O princípio do teste consiste em apresentar a cada avaliador uma amostra de referência identificada, seguida de duas amostras codificadas, uma das quais corresponde à amostra de referência, é solicitado ao avaliador que indique qual amostra codificada corresponde à referência (STONE; SIDEL, 2004).

7.1.5 Teste A ou Não-A

O teste A ou NÃO-A é o único teste discriminativo em que o avaliador recebe uma amostra por vez. O procedimento do teste requer que o avaliador tenha familiarização com as amostras "A" e Não-A", especialmente esta última. Cada avaliador recebe as amostras de teste, algumas das quais são produto "A", enquanto outros são produto "Não-A". Para cada amostra, o avaliador julga se é "A" ou "Não-A" (ASTM, 2009).

Segundo a ABNT 13171/1994, recomenda-se a utilização desse método quando os métodos triangular ou o duo trio não forem recomendados. Indicado para amostras que apresentam desvio no sabor, pois tem como vantagem reconhecer pequenas diferenças entre as amostras, porém podem causar fadiga sensorial.

7.1.6 Teste de Comparação Pareada

Comparação pareada é um termo usado de forma permutável para descrever o grupo de testes em que as amostras são apresentadas em pares. Lawless e Heymann (2010) diferenciam este grupo de testes em duas maneiras; testes de diferença direcional, que inclui a escolha alternativa forçada e o teste de comparação pareada de diferenças, também descrito como simples teste de diferença ou o mesmo teste diferente. Tem como objetivo saber se uma amostra apresenta certo atributo sensorial em maior intensidade que a outra amostra (ASTM, 2008).

7.1.7 Teste Tetraédrico

São apresentadas quatro amostras, sendo duas amostras do experimento A e duas amostras do experimento B, o avaliador será instruído para agrupar em 2 grupos de amostras e em cada grupo conter duas amostras, recomenda-se a aplicação para amostras com diferenças onde não se conhece o desvio (DUTCOSKY, 2013).

A instrução ao avaliador é parte importante da aplicação desse método, pois garante que a regra de decisão seja acertada na formação dos grupos, dessa forma minimiza o erro do avaliador em selecionar amostras intermediárias como par e não se atentar para os atributos que estejam em evidência nas outras duas amostras (ENNIS; CHRISTENSEN, 2015).

Sabe-se que um avaliador sensorial é selecionado por suas habilidades e que os métodos sensoriais são importantes e Stone et al (2012) complementa que o líder de painel e candidato a avaliador ao ser recrutado precisam de disciplina e de orientações objetivas para integrar o time de sensorial e o painel de avaliadores e para isso orienta que sejam elaboradas diretrizes claras e de fácil acesso ao líder de painel e ao candidato a avaliador.

1. As habilidades sensoriais variam de candidato para candidato;
2. A maioria não sabe qual é sua capacidade sensorial;
3. Todos precisam ser instruídos sobre como fazer um teste;
4. Nem todos os candidatos se qualificam para todos os testes e esse;
5. Os candidatos a avaliadores sensoriais são recompensados pela participação e não pelas pontuações corretas.
6. As habilidades, uma vez adquiridas, são esquecidas se não forem usadas regularmente.

7. As habilidades podem ser sobrecarregadas ou fadigadas;
8. O desempenho de um candidato pode ser influenciado por vários fatores não relacionados ao teste ou o produto;
9. Todas as informações do teste ou recrutamento devem ser tratadas de forma confidencial;
10. Os candidatos não devem ser pagos para participar de um teste sensorial, visto que estes integram o quadro de funcionários da empresa;
11. A participação no teste deve ser sempre voluntária;
12. A segurança do candidato é de suma importância e deve preceder todas as outras considerações.

7.2 Painel Sensorial

Segundo Muñoz (2002) um painel sensorial é o único instrumento que pode fornecer uma caracterização dos atributos perceptíveis de um produto, como acontece com qualquer medição o instrumento é uma considerado fator crítico. Dentro avaliação sensorial, os avaliadores são a ferramenta de medição.

O painel é estabelecido em três fases: pré-seleção, triagem e treinamento. A descrição dessas três fases, segundo Meilgaard, Civille e Carr (2016).

1. Pré-seleção

No estágio de pré-seleção, os possíveis membros do painel são contatados por meio de uma pré-seleção questionário para determinar o seu interesse e disponibilidade para participação. Se colaboradores estão sendo selecionados na indústria o apoio da gestão é importante para o recrutamento.

Para esta fase, os prováveis avaliadores devem atender aos seguintes critérios: sem alergias, disponibilidade, viagens limitadas, interesse, capacidade de descrever características sensoriais simples.

2. Triagem

Os candidatos em potencial, conforme indicado pelos resultados da pré-seleção, são convidados para participar de uma série de testes de acuidade.

O objetivo desses testes é selecionar os avaliadores que têm acuidade normal, ou seja, se são capazes de detectar diferenças nas amostras de produção e mostrar alguma habilidade para descrever características sensoriais e aprender um sistema de escala.

A ABNT NBR ISO 8586:2016 define os critérios de seleção e os procedimentos para treinar e monitorar os avaliadores sensoriais, avaliadores selecionados e de avaliadores especialistas ou experts são definidos por esta norma.

3. Treinamento

Recomenda-se que o treinamento aconteça para no máximo 10 avaliadores, considerar os avaliadores que trabalham em turnos e realizar sessões de treinamento que atenda os horários de trabalho. O objetivo do treinamento é obter baixa variabilidade dentro do painel, que é alcançada por meio de tempo de treinamento e prática. Dependendo da categoria do produto e do número de atributos, o treinamento pode ser programado de duas a cinco sessões de treinamento de 6 horas, para um total de 12 a 30 horas. Sessões adicionais são agendadas posteriormente para a prática.

Antes do início do programa de treinamento, o responsável sensorial deve indentificar-se, durante o treinamento, é importante que o responsável sensorial participe como um orientador e não como técnico. O responsável sensorial precisa ter pelo menos as mesmas habilidades do avaliador que está sendo treinado para o painel de avaliadores, pois é necessário monitorar o desempenho do painel, e elucidar as dúvidas dos avaliadores, seja no metodologia ou do produto.

O componente mais importante do treinamento é a fase de treinamento do produto, onde o painel aprende a avaliar as características variáveis do produto para o qual especificações sensoriais foram definidas.

Para a indústria é interessante que os integrantes de uma equipe de analistas sensoriais façam parte do perfil de avaliadores selecionados e também de especialistas. O avaliador selecionado fará parte do painel sensorial das avaliações de rotinas, ou seja, avaliações liberatórias ou não dos produtos que estão em elaboração, podendo ser os colaboradores da indústria de área diferentes. O avaliador especialista tem a função de coordenar as avaliações sensoriais, pois obtém grande

experiência no produto avaliado, sendo capaz de descrever as características, apontar desvios e reconhecer o padrão.(ROGERS, 2017).

Em termos gerais, um painel sensorial é composto por um grupo de pessoas que foram especialmente selecionadas e treinadas e que se reúnem para realizar a análise sensorial do produto sob condições controladas. Dessa forma, o painel sensorial especializado é capaz de encontrar e incorporar todas as percepções sensoriais que os consumidores poderiam perceber (COI, 2020).

Quando a metodologia é aplicada adequadamente para o painel sensorial conforme descrita na ABNT NBR 6658: 2019 chega a resultados e conclusões através de consenso.

Uma vez criado o painel sensorial, é necessário validá-lo para garantir a confiabilidade dos resultados fornecidos por cada avaliador, e acordado pelo painel analítico. Não há protocolos específicos para validação de painel sensorial (CARLUCCI & MONTELEONE, 2001).

7.3 Tipos de Avaliadores

Um painel de análise sensorial constitui um verdadeiro instrumento de medição e, conseqüentemente, o resultado da análise, a ser conduzida, dependerão de seus avaliadores. A avaliação sensorial pode ser feita por três tipos de avaliadores conforme apresentado no Quadro 1 (ISO 8586, 2016).

Quadro 01 – Definições e características do avaliador sensorial, avaliador selecionado e avaliador especialista, segundo a ABNT NBR ISO 8586:2016.

TIPO DE AVALIADOR	DEFINIÇÃO
Avaliador sensorial	Toda pessoa que faz parte de um teste sensorial. Nota1 Um avaliador “inexperiente” é uma pessoa que não atendeu a nenhum teste em particular Nota 2 Um avaliador iniciado já participou de um teste sensorial
Avaliador selecionado	Avaliador escolhido por sua habilidade sensorial para realizar participar de um teste sensorial
Avaliador especialista/expert	Avaliador selecionado que possui acuidade sensorial relevante devido a treinamento e experiência em testes sensoriais, capaz de diversas avaliações de produtos, sendo frequente e consistente na entrega das avaliações.

Fonte: ISO 8586 (2016)

7.4 Rotina da Garantia da Qualidade

A garantia da qualidade pode ser entendido como as atividades e funções relacionadas ao controle das 4 principais categorias de atributos sensoriais (aparência, odor, sabor e textura) durante a produção, atender as exigências de qualidade internas da empresa, dos órgãos fiscalizadores, bem como as expectativas dos consumidores. Desta forma entende-se que a garantia da qualidade é um conjunto de medidas ou ações realizadas durante a produção ou processamento, armazenamento e comercialização do produto, visando a manutenção da qualidade em níveis adequadamente aceitáveis pelo consumidor, que satisfaçam suas necessidades nutricionais e sensoriais, minimizando os custos de produção (CHAVES, 1998).

Hoje existe uma grande diversidade de abordagens para garantia da qualidade nas empresas. Cabe aos responsáveis pela área de garantia da qualidade identificar diferentes alternativas viáveis para assegurar a qualidade final do produto. Assim, independente da alternativa escolhida, para a análise sensorial deve-se trabalhar com a equipe de avaliadores com propósito de resultados que sejam reprodutíveis e confiáveis, porém, a aplicação correta de métodos sensoriais requer muito tempo para se realizar, além de que os dados devem ser analisados de forma estatisticamente confiável. Deve-se também ser considerado que os avaliadores qualificados, ou seja treinados, nem sempre estarão disponíveis no número mínimo para confiabilidade dos dados (COSTELL, 2000).

Muñoz (2002) afirma a importância dos documentos de especificações sensoriais do produto, pois nem sempre é possível ter o padrão do produto para comparar com o produto avaliado. Portanto, ter especificações confiáveis, torna-se uma alternativa para a garantia da qualidade na indústria, aplicar em conjunto com o painel de avaliadores selecionados.

A especificação sensorial é construída em torno dos atributos que são relevantes para a aceitação do produto pelo consumidor e essa etapa requer grandes recursos durante sua elaboração, seja financeiro e/ou intelectual. O método precisa ser objetivo, pois não exige que os avaliadores façam quaisquer julgamentos subjetivos sobre a qualidade do produto. Este julgamento é feita pelo analista sensorial na interpretação dos dados conforme indica pelo consumidor em testes afetivos (KILCAST, 2010).

Para a garantia da qualidade na prática, no dia a dia de uma indústria, são necessários métodos rápidos usando alguns avaliadores para tomar decisões rápidas em um determinado momento (O'SULLIVAN, 2017).

A eficácia do resultado emitido pelo painel sensorial depende, em grande medida, do tipo de técnicas de medição utilizadas, sua validade, confiabilidade e reprodutibilidade.

Uma das funções importantes da garantia da qualidade é pesquisar, estabelecer e manter as técnicas de medição mais apropriadas. Frequentemente, técnicas de medição são estabelecidas e raramente revisadas ou aprimoradas (MUÑOZ, 1992).

Levy (1983) indica que programas de controle de qualidade muitas vezes estão envolvidos em teste para testar, em vez de entender quais são os resultados realmente significativos. Há também uma tendência de considerar um teste como sacrossanto, não ser alterado ou modificado de qualquer forma.

Segundo Costell (2002) deve-se ter em mente que a concepção de um programa eficaz para testar a qualidade sensorial de um produto é baseada nos seguintes pontos:

- a. A seleção do padrão de qualidade sensorial;
- b. A elaboração e definição da especificação sensorial;
- c. A seleção de um método para avaliar diferenças entre o produto e o padrão;
- d. A seleção, treinamento e manutenção do painel.

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a acuracidade do painel sensorial de avaliadores selecionados e treinados nas avaliações sensoriais do produto presunto cozido, assegurando a qualidade sensorial para o consumidor.

8.2 Objetivos Específicos

1. Utilizar metodologia de teste de diferença do controle para verificar se os avaliadores estão avaliando o produto presunto cozido conforme a especificação sensorial do produto.
2. Identificar, através do teste discriminativo diferença do controle, se os avaliadores percebem as diferenças sensoriais de sabor com diferentes intensidades de sabor e gosto.
3. Verificar a viabilidade a aplicação do teste diferença no controle na rotina da unidade produtora.

8.3 Delimitações do Estudo

Devido a pandemia da Covid-19, o estudo ficou comprometido, uma vez que estava planejado mais 3 etapas:

1. Repetir o teste de diferença do controle com as mesmas amostras, para determinar a reprodutibilidade dos avaliadores;
2. Retreinar o painel sensorial no atributo sabor, com diferentes estímulos e intensidades
3. Aplicar o teste de diferença do controle, depois do treinamento.

A empresa A, trabalhou no sistema de turnos e com quadro reduzido e por determinação da alta direção não estava autorizado a entrada de visitantes.

9. MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos no laboratório de análise sensorial de uma empresa processadora de produtos cárneos, com um amplo portfólio de produtos destinados ao mercado nacional e internacional, localizado no interior do Estado de Santa Catarina e será denominada Empresa A.

Todos os utensílios utilizados para a apresentação da amostra eram descartáveis.

O Projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos (CEPH) da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), *campus*

Fernando Costa, localizado em Pirassununga/SP, e recebeu aprovação de acordo com Número do Parecer: 009337/2020. Apêndice A, o parecer consubstanciado do CEPH.

Para garantir a segurança do alimento e do avaliadores do painel utilizado para as avaliações sensoriais, as amostras foram enviadas para o laboratório de análises microbiológicas e realizado o as análises de acordo com a RDC 12 de 2001 (BRASIL, 2001), sendo realizadas as seguintes análises: Determinação de bactérias Mesófilas Aeróbias e Anaeróbias Facultativas; Determinação de Bolores e Leveduras; Contagem de *Escherichia coli* e coliformes totais; Determinação de *Staphylococcus aureus*; Determinação de *Salmonella* spp; Determinação de *Listeria monocytogenes*.

9.1 Preparo das Amostras

As amostras de presunto foram fatiadas no dia da aplicação do teste, em fatiadeira automática seguindo a recomendação da norma de segurança NR12, sendo descartada cerca de 5 cm da pontas, onde tivemos aproximadamente 100 fatias de cada peça, foram fatiadas na espessura de aproximadamente 1 mm e enroladas e acondicionadas em recipientes plásticos hermeticamente fechados e armazenadas em geladeira a temperatura de aproximadamente 7°C.

Para aplicação do teste foi preparado solução de 1% de concentração dos gostos salgado e ácido, como forma de descaracterizar as amostras e apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Tratamento das amostras apresentadas no teste sensorial

Amostra	Tratamento da amostra
Padrão	Nenhum
Ácido	Em cada fatia apresentada foi adicionada 0,05μ de solução de ácido cítrico a 1%.
Menos tempero	Amostra produzida com redução de 5% de salmoura
Salgado	Em cada fatia apresentada foi adicionada 0,05μ de solução NaCl a 1%.

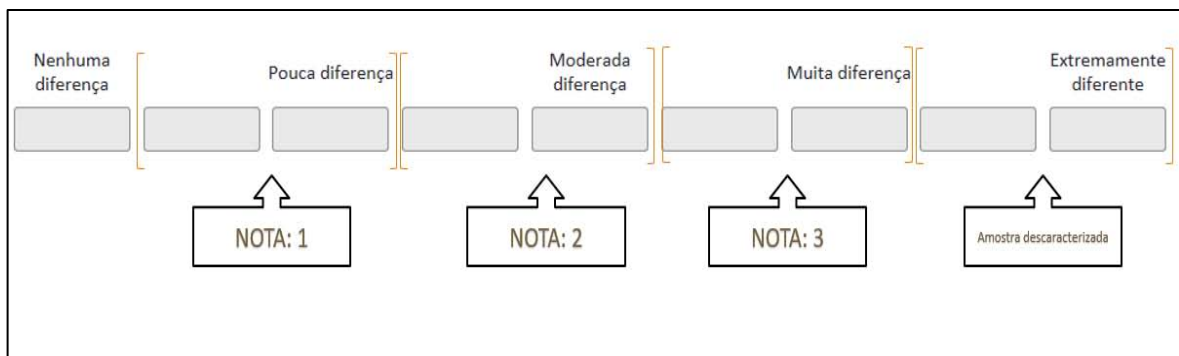
Fonte: própria autoria

9.1 Aplicação do Teste

Os avaliadores foram submetidos ao teste discriminativo de diferença do controle, projetado como uma escala direcional simples de 9 pontos variando de nenhuma diferença até extremamente diferente.

A Empresa A tem definida a suas especificações para os produtos e utiliza uma escala interna de 7 pontos. Os avaliadores foram treinados nesta escala e para aplicação do teste utilizamos o exemplo das notas atribuídas nas especificações sensoriais de rotina, para que todos estivessem alinhados com o tamanho da escala para realizar a avaliação, conforme Figura 6.

Figura 6 – Demonstração da escala utilizada no teste



Fonte: Própria autoria

Informamos que as notas atribuídas na coluna 1, indica que não tem nenhuma diferença na amostra, nas colunas 2 e 3, indica que temos pouca diferença na amostra, nas colunas 4 e 5, indica moderada diferença na amostra, nas colunas 6 e 7 muita diferença na amostra e nas colunas 8 e 9 uma amostra totalmente descaracterizada.

No início do teste os avaliadores foram orientados para avaliar como proceder nas avaliações, o uso da escala, sequência da avaliação, quantidade de amostra, tempo para limpeza do palato e a utilização do software Compunsense®.

Esclarecido aos avaliadores sensoriais que o teste seria realizado nas cabines sensoriais e neste teste não estaríamos utilizando a metodologia do consenso a qual é utilizada hoje na empresa. Em virtude do uso dessa metodologia o estudo propõe a utilização da metodologia diferença do controle para avaliação sensorial da qualidade, para mitigar os desvios da performance

do painel sensorial

O método do consenso é utilizado para a liberação dos produtos, que consiste no compartilhamento das opiniões individuais para determinar a intensidade e descrição do atributo percebido, é composto pelo líder do painel e os avaliadores, consitui em uma única nota do consenso (ISO 13299: 2017).

As amostras foram apresentadas para os avaliadores no formato de rolinho com duas fatias cada amostra em pratos descartáveis, juntamente com copo descartavel de 300ml com tampa para descarte da amostra, copo com água e bolacha água para limpeza do palato entre uma amostra e outra e guardanapo.

Os testes foram realizados em cabines individuais com luz vermelha do laboratório de análise sensorial da “Empresa A” localizado no interior do estado de Santa Catarina e equipadas com tablets para a coleta dos dados das avaliações sensoriais, foi utilizado o programa Compusense®.

A primeira tela exibe boas vindas ao avalaidor sensorial informa a quantidade e amostra que será avaliada na sessão, assim como a orientação de condução do teste. A Figura 7 mostra a 1° tela apresentada aos avaliadores

Figura 7 – Tela de boas vindas e orientações aos avaliadores



A Figura 8 exibe a escala para pontuação da amostra, onde o avaliador

precisa clicar nos retângulos que demonstra a intensidade do estímulo apresentado na amostra.

Figura 8 – Pontuação na escala do teste

Sample: 237

Nenhuma diferença	Pouca diferença	Moderada diferença	Muita diferença	Extremamente diferente
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


Next

A Figura 9 orienta o avaliador deve esperar 5 segundos para receber a próxima amostra, tempo este para realizar a limpeza do palato.

Figura 9 – Orientação entre as avaliações

Por favor, coma um pedaço da biscoito, tome um pouco de água para limpeza do palato, enquanto aguarda a próxima amostra.

Clique em *next* quando receber a amostra seguinte e estiver pronto para continuar.

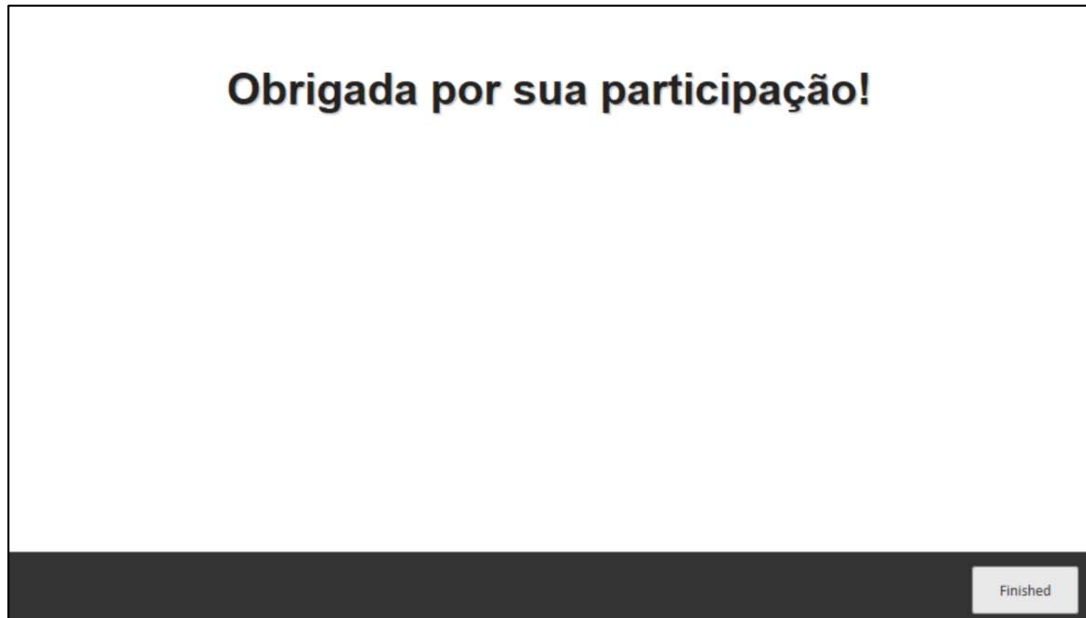
 0:05

Next

Figura 9 - Orientação entre as avaliações

A última tela apresentada para o avaliador é a mensagem de agradecimento pela participação no teste.

Figura 10 – Agradecimento ao avaliador



O teste foi aplicado em triplicata para verificar a repetibilidade do avaliador. A duração em média das avaliações foi de 35 minutos, considerando 3 amostras avaliadas. Para a metodologia do consenso para avaliar 3 amostras o tempo de duração é de 15 minutos.

9.2 Equipe de Avaliadores

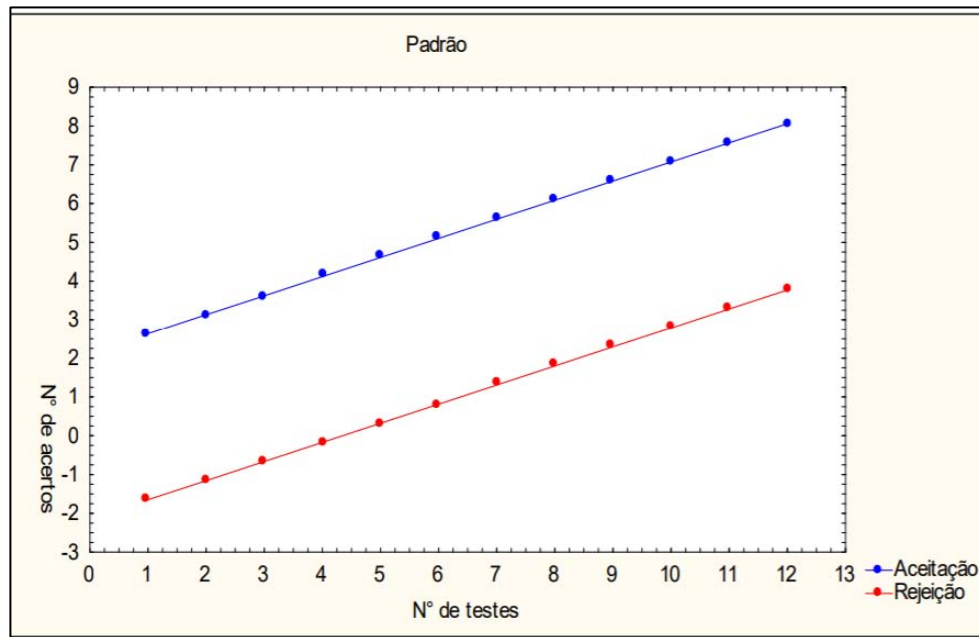
Os avaliadores participaram de uma série de 6 sessões, de 2 horas de duração cada, referente a categoria de produto de presunto, onde é repassado todos os atributos sensoriais das especificações sensoriais da categoria, oferecendo o padrão para cada atributo.

Foram selecionados 15 avaliadores do painel sensorial da Empresa A para a realização dos testes, os quais já exercitam a atividade de avaliadores sensoriais para liberação de produtos para garantia da qualidade. O processo de seleção e aprovação foi realizado conforme recomendação da ABNT NBR ISO 8586:2016.

A seleção de avaliadores é composta de 5 etapas sendo cada uma delas eliminatória caso o candidato não seja proficiente nos testes aplicados. Os testes

aplicados foram: questionário, gostos básicos, teste de odor, teste de ordenação e teste triangular, utilizando a metodologia de Wald para selecionar o avaliador, onde existe a área de rejeição e aceitação, conforme demonstrado na Figura 11.

Figura 11 – Escala de Wald para seleção de avaliadores



Fonte: QUEIROZ; TREPTOW (2006)

O grupo de avaliadores selecionados é composto por 14 mulheres e 1 homem, com idade entre 25 e 40 anos de diferentes áreas na empresa.

9.3 Análise Estatística

Foi realizada análise exploratória de dados através de medidas resumo (média, desvio padrão, mínimo, mediana e máximo) e construção de gráficos. Para avaliar a performance dos avaliadores foram usados modelos de Análise de Variância (ANOVA) por avaliador e extraídos os p-valores e MSE para avaliar o poder de discriminação e repetibilidade dos mesmos. O modelo ANOVA com todos os avaliadores foi usado para avaliar a performance do painel. O nível de significância adotado foi de 5%.

A Tabela 3 apresenta a média e desvio padrão das 3 repetições por avaliador e amostra.

Tabela 3 – Medidas descritivas por avaliador e amostra

Amostra	Avaliador	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Padrão	J01	2,3	2,5	0,0	2,0	5,0
	J02	2,0	2,0	0,0	2,0	4,0
	J03	0,7	1,2	0,0	0,0	2,0
	J04	0,3	0,6	0,0	0,0	1,0
	J05	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0
	J06	2,3	0,6	2,0	2,0	3,0
	J07	1,3	2,3	0,0	0,0	4,0
	J08	1,0	1,0	0,0	1,0	2,0
	J09	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0
	J10	1,7	1,2	1,0	1,0	3,0
	J11	0,7	0,6	0,0	1,0	1,0
	J12	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0
	J13	1,7	2,1	0,0	1,0	4,0
	J14	0,7	1,2	0,0	0,0	2,0
	J15	1,7	1,2	1,0	1,0	3,0
Ácido	J01	2,7	2,3	0,0	4,0	4,0
	J02	2,7	1,2	2,0	2,0	4,0
	J03	1,7	1,5	0,0	2,0	3,0
	J04	0,7	0,6	0,0	1,0	1,0
	J05	3,7	0,6	3,0	4,0	4,0
	J06	2,7	2,1	1,0	2,0	5,0
	J07	4,0	2,0	2,0	4,0	6,0
	J08	2,0	1,0	1,0	2,0	3,0
	J09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	J10	2,7	1,2	2,0	2,0	4,0
	J11	5,0	1,0	4,0	5,0	6,0
	J12	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0
	J13	3,7	1,5	2,0	4,0	5,0
	J14	2,7	1,2	2,0	2,0	4,0
	J15	2,7	1,5	1,0	3,0	4,0
Pouco Tempero	J01	4,0	3,6	0,0	5,0	7,0
	J02	2,7	0,6	2,0	3,0	3,0
	J03	1,3	2,3	0,0	0,0	4,0
	J04	0,7	0,6	0,0	1,0	1,0
	J05	0,7	0,6	0,0	1,0	1,0
	J06	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0
	J07	2,7	2,9	1,0	1,0	6,0
	J08	1,7	2,1	0,0	1,0	4,0
	J09	0,7	1,2	0,0	0,0	2,0
	J10	2,0	1,0	1,0	2,0	3,0
	J11	4,3	3,8	0,0	6,0	7,0
	J12	2,7	2,3	0,0	4,0	4,0
	J13	2,3	1,5	1,0	2,0	4,0
	J14	0,7	1,2	0,0	0,0	2,0
	J15	2,0	1,0	1,0	2,0	3,0
Salgado	J01	5,7	0,6	5,0	6,0	6,0
	J02	3,7	1,5	2,0	4,0	5,0
	J03	4,3	2,1	2,0	5,0	6,0
	J04	1,0	1,0	0,0	1,0	2,0
	J05	3,3	0,6	3,0	3,0	4,0
	J06	3,0	1,7	1,0	4,0	4,0
	J07	5,7	1,5	4,0	6,0	7,0
	J08	3,0	0,0	3,0	3,0	3,0
	J09	1,3	1,2	0,0	2,0	2,0
	J10	3,3	1,2	2,0	4,0	4,0
	J11	4,7	1,2	4,0	4,0	6,0
	J12	4,0	0,0	4,0	4,0	4,0
	J13	3,3	1,2	2,0	4,0	4,0
	J14	2,7	1,2	2,0	2,0	4,0

J15 4,0 0,0 4,0 4,0 4,0

Para a amostra **padrão** a média das 3 repetições variou de 0,3 a 2,3 entre os avaliadores. Os avaliadores 5, 9 e 12 apresentaram a melhor repetibilidade, com desvio padrão igual 0.

Para a amostra de sabor **ácido** a média das 3 repetições variou de 0 a 5 entre os avaliadores. Nessa amostra o avaliador 9 apresenta alta repetibilidade (desvio padrão = 0) na avaliação e o avaliador 06 apresenta menor repetibilidade (desvio padrão = 2,1).

Para a amostra denominada de **pouco tempero** a média das 3 repetições variou de 0,7 a 4,3 e os avaliadores apresentaram boa repetibilidade, com desvio padrão perto ou igual a zero.

Para a amostra de sabor **salgado** a média das 3 repetições variou de 1,0 a 5,7 e os avaliadores 12 e 15 apresentaram alta repetibilidade, com desvio padrão igual a zero.

Fica evidente que para a amostra padrão e a amostra de pouco tempero a qual pode ocorrer desvio no processo o estudo aponta o menor desvio padrão, consequência do treinamento realizado anteriormente com os avaliadores, onde foi apresentado estes estímulos, diferente das amostras de sabor ácido e salgado as quais a pouco incidência de desvios no processo é menor e por isso os avaliadores não foram treinados com diferentes intensidades destes estímulos.

A orientação de Kilcast (2010) é que o programa de treinamento é um elemento crítico para alcançar o sucesso do programa de qualidade sensorial, sem treinamento sensorial as avaliações dos avaliadores serão baseadas em suas próprias preferencias e percepções gerando dados não confiáveis.

Descritivamente, a Tabela 4 mostra a diferença entre as médias das amostras, sendo que a maior média está para o sabor salgado de 3,5 e a menor média para o padrão de 1,4 , o que aponta que entre os estímulos apresentados a amostra salgada, a qual os avaliadores não receberam estímulos no treinamento obtiveram o maior desvio padrão e para as amostras padrão e pouco tempero apresentaram o menor desvio padrão, que foram amostras que os avaliadores receberam estímulos no treinamento. com menor desvio.

Tabela 4 – Medidas descritivas por amostra

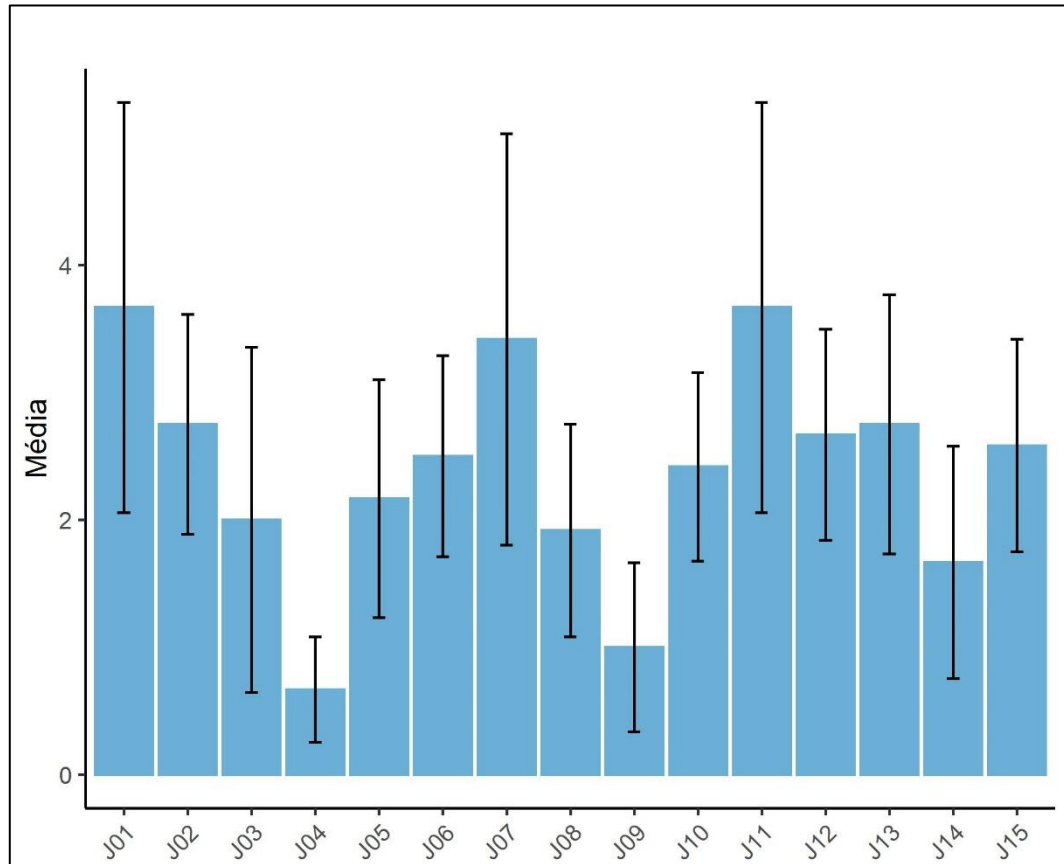
Amostra	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Ácido	2,6	1,7	0,0	2,0	6,0
Padrão	1,4	1,3	0,0	1,0	5,0
Pouco Tempero	2,0	2,0	0,0	2,0	7,0
Salgado	3,5	1,6	0,0	4,0	7,0

Para o atributo de sabor salgado onde o avaliador apresentou desvio discriminativo, possivelmente se dá pelo fato dessa categoria em 2015, vivenciar o processo de redução de sódio, conforme acordo assinado com a ANVISA (2015), que previu a redução do teor de sódio nos alimentos industrializados, para esse acordo a redução do ingrediente de sódio contempla as categorias de laticínios, embutidos e refeições prontas. A meta é a redução de 68% do teor de sódio nos alimentos em 4 anos. Devido a esse acordo novas tecnologias foram utilizadas para a redução de sódio, o que pode ter ocorrido pelo fato do avaliador desenvolver outras habilidades de discriminação. Observa-se uma oportunidade de apresentação de estímulos com estas novas tecnologias empregadas na indústria de alimentos.

Conforme estudo de FREITAS (2016), concluiu que o presunto cozido, em sua rotulagem, teve uma redução de 30% menos sódio que sua versão tradicional. Quando comparado ao presunto, verifica-se que esta diminuição possui diferença estatística significativa. O teor de sódio do presunto cozido é o segundo menor dentre os embutidos, sendo maior apenas do que o peito de peru.

Na Figura 12 estão plotadas as médias, por avaliador, e os respectivos intervalos de 95% de confiança para a média.

Figura 12 – Médias por avaliador no intervalo de confiança de 95%



Os avaliadores J01 e J11 que apresentam desvio padrão e média elevados no intervalo de 95% de confiança, a Figura12 ajuda a observar as diferenças entre os avaliadores. Nela estão consideradas as 4 amostras. Nota-se, por exemplo, que o J04 apresenta menor média e menor variação que a maioria dos avaliadores. O avaliador J09 é o que apresenta a segunda menor média.

A Figura 13, a seguir apresenta os gráficos de dispersão da média das 3 repetições dos avaliadores contra a média do painel, a partir dessa figura é possível avaliar a performance de cada avaliador em relação ao painel. Os pontos vermelhos indicam a nota do avaliador em questão, os pontos azuis indicam a nota dos demais avaliadores. Note que todos os gráficos dessa figura são idênticos, só os pontos vermelhos que trocam de lugar. Quanto maior a concordância do avaliador com o painel geral, mais perto os pontos vermelhos estão da linha diagonal que cruza o gráfico, sendo assim, nota-se que os avaliadores, J02, J03, J06, J08, J10, J12, J13 e J15, apresentam resultados mais próximos aos resultados do painel. A visualização individual por avaliador está na Figura 13.

Figura 13 – Correlação da nota dos avaliadores com o painel (continua)

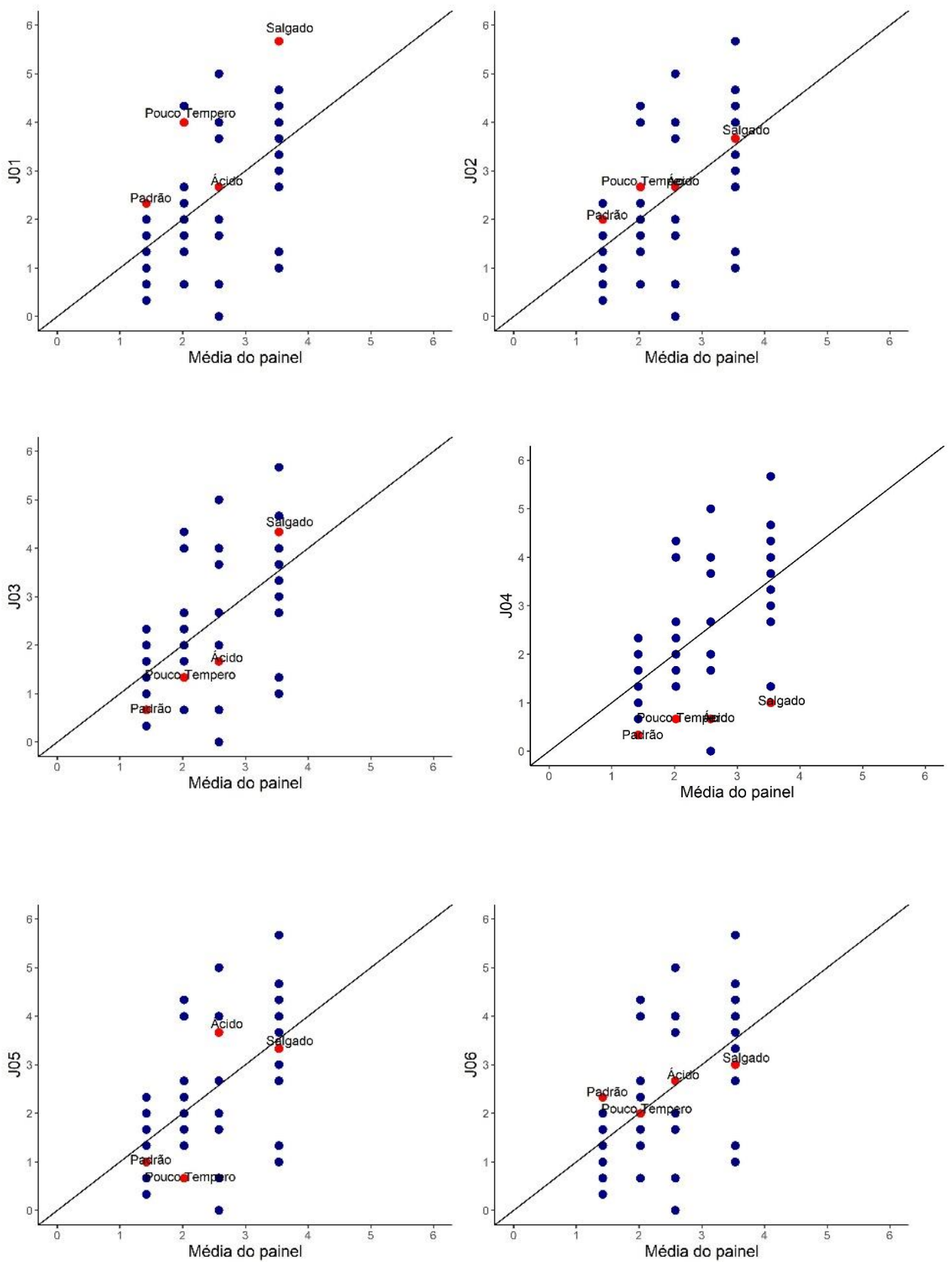


Figura 13 – Correlação da nota dos avaliadores com o painel (continuação)

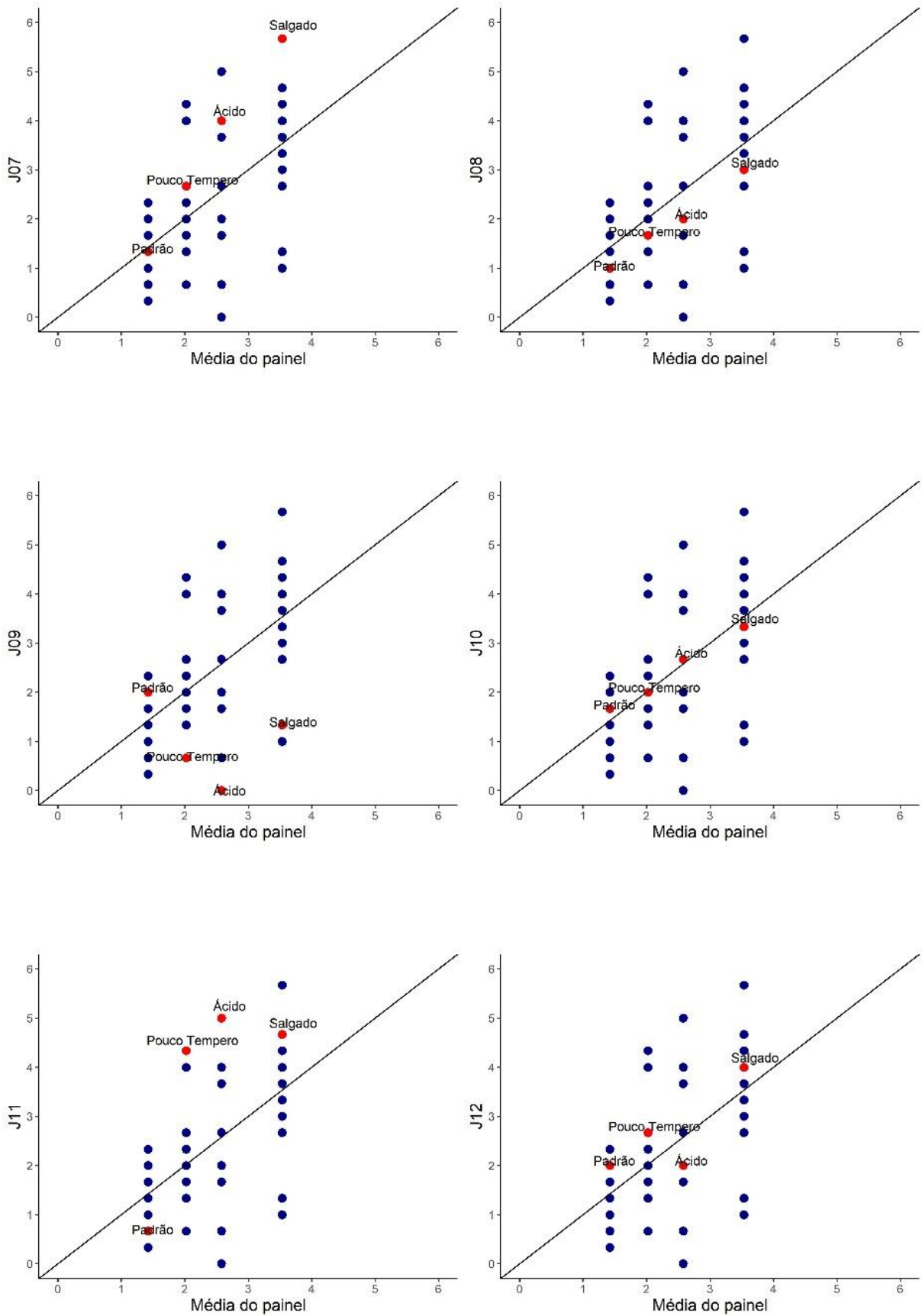
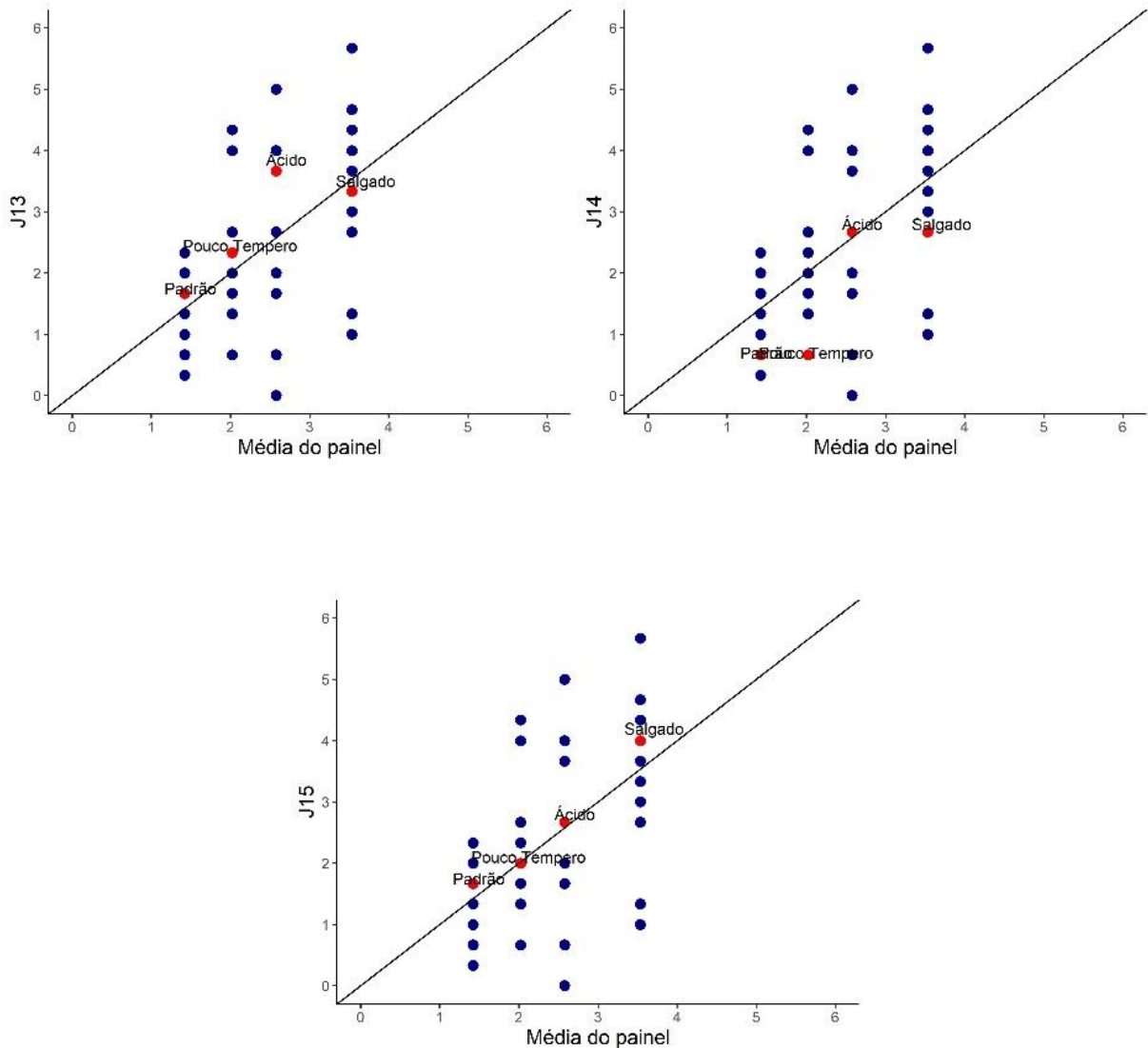


Figura 13 – Correlação da nota dos avaliadores com o painel (continuação)



A Tabela 5 apresenta um resumo do poder de discriminação dos avaliadores, essa tabela mostra os p-valores da comparação entre as 4 amostras, por avaliador. Quanto menor o p-valor, maior o poder de discriminação dos avaliadores. Nessa tabela estão destacados os valores menores que 0,05 (nível de significância adotado) e menores que 0,2. Note que o único avaliador que discriminou as amostras, considerando o nível de 5% foi o J05, se o nível de significância é elevado para 20%, os avaliadores J03, J07, J09, J11, J12, J14 e J15 também discriminam as amostras.

Tabela 5 – Poder de discriminação (p-valor da comparação entre as amostras) e repetibilidade (MSE) por avaliador

Painelista	MSE	p-valor
J01	6,25	0,403
J02	2,00	0,574
J03	3,33	0,150
J04	0,50	0,728
J05	0,25	0,000
J06	1,92	0,832
J07	5,00	0,184
J08	1,58	0,335
J09	0,67	0,077
J10	1,25	0,336
J11	4,25	0,103
J12	1,33	0,193
J13	2,58	0,450
J14	1,33	0,095
J15	1,17	0,113

Na Tabela 5 também está um resumo do poder de repetibilidade dos avaliadores, mostrando os MSE da comparação entre as 4 amostras, por avaliador. Quanto menor o MSE, melhor a repetibilidade dos avaliadores. Nesse caso não existe um ponto de corte que defina se o avaliador tem ou não boa repetibilidade, portanto os valores da tabela estão sombreados de acordo com o valor observado, sendo que os valores mais altos observados estão em vermelho e os valores mais baixos observados estão em azul. A partir dessa tabela nota-se que os avaliadores com melhor repetibilidade são os J04, J05 e J09 e os avaliadores com pior repetibilidade são os J01 e J07.

A Tabela 6 mostra um resumo da performance do painel, nessa tabela há o p-valor de cada um dos fatores considerados no modelo ANOVA.

Tabela 6 – Performance do painel (p-valor de cada fator da ANOVA)

Fonte de variação	p-valor
Amostra	<0,001
Painelista	<0,001
Repetição	0,092
Amostra*Painelista	0,411
Amostra*Repetição	<0,001
Painelista*Repetição	0,898

Valores em vermelho são indesejáveis. Note que o painel discriminou pelo menos 2 das 4 amostras (p -valor $<0,001$), porém foram observadas diferenças significativas entre os avaliadores (p -valor $<0,001$). Não foi observada diferença significativa entre as repetições (p -valor = 0,0092) e a interação entre avaliador e amostra não foi significativa (p -valor = 0,411). Essa interação mostra que o padrão de avaliação dos avaliadores é independente da amostra que está sendo avaliada, porém a interação significativa entre amostra e repetição (p -valor $<0,001$) mostra que o padrão de avaliação das amostras difere entre as repetições. A interação entre avaliador e repetição também não foi significativa (p -valor = 0,898), ou seja, os avaliadores mantêm o mesmo padrão de avaliação entre as repetições.

Percebe-se que os avaliadores mesmo quando atribuem notas diferentes para os estímulos apresentados, os mesmos mantêm a repetibilidade entre as amostras, ou seja, independentemente do modo de apresentação das amostras.

Neste tipo de análise espera-se que os avaliadores consigam discriminar as amostras e apresentem repetibilidade, o que foi alcançado.

Toda a eficácia dos testes sensoriais utilizando painel de avaliadores para o controle de qualidade está fortemente embasada no treinamento de seus avaliadores, e é através destes resultados, que decisões são tomadas e direcionadas quanto a qualidade de seus produtos (PREVIATTI, 2019).

9.4 Fatores psicológicos

Observou que entre os avaliadores os alguns fatores psicológicos como efeito halo, erro de sugestão mútua e erro de estímulo podem ter influenciado na condução do teste.

A questão do tempo de avaliação foi um fator que influenciou na condução do teste, pois os avaliadores necessitavam sair das suas atividades normais para participar dos testes. Notou-se que na última apresentação das amostras o tempo de duração baixou em 5 minutos entre os avaliadores.

Entende-se que com a implantação de testes de treinamento e orientações os erros psicológicos não venham interferir nas próximas avaliações.

10 CONCLUSÃO

A realidade de executar um teste sensorial com painel de avaliadores, onde as respostas ao mesmo estímulo são variadas, fica evidente com os resultados sensoriais demonstrados neste estudo que profissionais líderes de painéis sensoriais precisam capacitar seus avaliadores com treinamentos com diferentes estímulos, simular testes nas cabines sensoriais, para que estejam familiarizados com o ambiente de teste. A utilização de software sensoriais auxilia na compilação dos dados e fornece ao avaliador uma experiência completa, pois o mesmo avalia a amostra e no final do teste o líder do painel pode dar um feedback sobre a sua *performance* como avaliador sensorial.

O apoio da gestão é importante para a implantação e manutenção dos painéis sensoriais nas indústrias, visto que os colaboradores são internos e assim precisam de motivação constante para que continuem a executar a atividade de avaliador sensorial, por está atividade não ser remunerada torna difícil a constância da participação por parte dos avaliadores.

A aplicação do teste de diferença do controle na rotina do laboratório sensorial não é viável para a indústria devido ao tempo de duração de cada sessão, porém o uso da metodologia se faz necessário para treinamento dos avaliadores sensoriais e assim garantir a acuidade e calibração sensorial do painel sensorial, permitiu identificar que os avaliadores sensoriais discriminam as amostras percebendo as diferenças entre as amostras, porém não estão calibrados na intensidade dos estímulos.

Um programa em que um painel sensorial está treinado opera como qualquer outro analítico instrumento no laboratório de controle de qualidade, passa de emitir análises subjetivas para análises objetivas.

Este estudo proporcionou a área de laboratório sensorial da empresa: investimento para melhoria de layout em 2 laboratórios da empresa, aumento do quadro de funcionários, elaboração de documentos corporativos, reconhecimento da alta direção.

REFERÊNCIAS

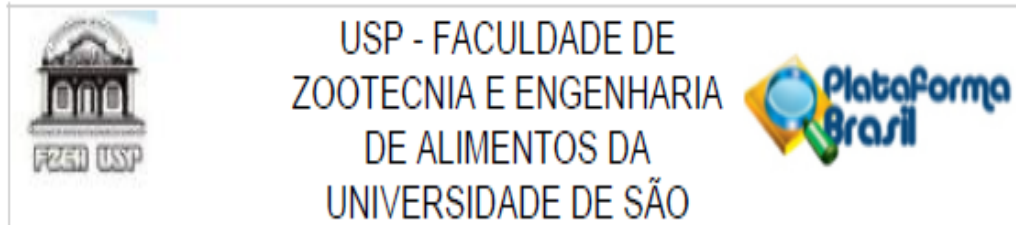
1. ABIA – Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. Publicado em 18/02/2020. Indústria de alimentos cresce 6,7% em 2019. Disponível em: https://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=422. Acesso em: 03/03/2020.
2. ABNT NBR 13171, (1994). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Teste “A” ou “Não A” em análise sensorial. Rio de Janeiro.
3. ABNT NBR ISO 13299 (2017). Análise Sensorial – Metodologia – Orientação geral para estabelecimento de um perfil sensorial. 1º Edição.
4. ABNT NBR ISO 5492 (2017). Análise Sensorial – Vocabulário – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2º edição 2017.
5. ABNT NBR ISO 8586 (2016). Sensory analysis — General guidelines for the selection, training and monitoring of selected and expert assessor.
6. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2015). Anvisa vai monitorar alimentos quem devem reduzir presença de sal. 05/06/2015. Disponível em:
7. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/anos-anteriores/anvisa-vai-monitorar-alimentos-quem-devem-reduzir-presenca-de-sal>. Acesso em 14/11/2020.
8. ASIMOV, I. (2002), O Cérebro Humano, suas capacidades e funções; Hemus S.A, Curitiba – PR.
9. ASTM, 2008. Standard Test method for directional difference test. E 2164-08. West Conshohocken, PA.
10. ASTM, 2009. Standard Terminology Relating to Sensory Evaluations of Materials and Products E253e09a. ASTM International, West Conshohocken, PA.
11. BIEDRZYCKI A., (2008). Aplicação da avaliação sensorial no controle de qualidade em uma indústria de produtos cárneos. Instituto de ciência e tecnologia de alimentos, UFRGS.
12. CASADO A. G., Carvelo A. M. J., Rodrigues L. C (2019). Sensory quality control of dry-cured ham: A comprehensive methodology for sensory panel qualification and method validation. Departamento de Química Analítica da Universidade de Granada, c/ Fuentenueva, s.n. E-18071 Granada, Espanha.
13. CARLUCCI, A., MONTELEONE. E., (2001). Statistical validation of sensory data: A study on wine. J. Sci. Food Agric..
14. CHAVES, J. B., (1998) – Controle de qualidade na indústria de alimentos. Viçosa – UFV.

15. COI - INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL– Guide For The Selection, Training And Quality Control Of Virgin Olive Oil Tasters-Qualifications Of Tasters,(2020). Panel Leaders And Trainers, Standard COI/T.20/Doc. No 14/Rev. 6/2020.
16. COSTELL, E. (2000). Análisis sensorial: evolución, situación actual y perspectivas. Industria y Alimentos Internacional.
17. COSTELL, E., (2002) A comparison of sensory methods in quality control Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC) PO Box 73,46100 Burjassot,Valencia ,Spain Accepted 8 February.
18. DE PENNA, E.W., (1999). Métodos sensoriales y sus aplicaciones. In: ALMEIDA, T.C.A. et al. Avanços em análise sensorial. São Paulo: Editora Livraria Varela.
19. DUTCOSKY, S. D., (2013). Análise sensorial de alimentos. PUCPRESS. Curitiba – PR.
20. EMBRAPA (2020). Qualidade da carne suína. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina>. Acesso em 10/10/2020.
21. ENNIS, J.M., CHRISTENSEN, R.H.B., (2015). A Thurstonian comparison of the tetrad and degree of difference tests. Food Quality and Preference 40, 263e269.
22. ETAIO, I., ALBISU, M., OJEDA, M., Gil, P. F., SALMERON, J., ELORTONDO P., F., J. (2010). Sensory quality control for food certification: A case study on wine. Panel training and qualification, method validation and monitoring. Food Control, 21, 542–548.
23. FREITAS. M., R., (2016). Teor de Sódio e Potássio em Frios e Embutidos. Universidade de Brasília Faculdade de Ciências da Saúde Departamento de Nutrição
24. HEBERT S., SIDEL J. L., (2004) Sensory Evaluation Practices Third Edition. Elsevier (USA).
25. HERSCHDOERFER S. M. (1967) Quality control in the food industry, academic press inc. (london) ltd.
26. IBGE - Ultraprocessados ganham espaço e somam 18,4% das calorias adquiridas em casa, Editoria: Estatísticas Sociais. Última Atualização: 03/04/2020 12h01. Disponível em : <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/27300-ultraprocessados-ganham-espaco-e-somam-18-4-das-calorias-adquiridas-em-casa> Acesso em 07/11/2020.
27. KAMAKURA W., (Rice University), Mazzon J. A.,(2019) (FEA /USP) - Critérios de Classificação Econômica no Brasil – ABEP.
28. KILCAST D., Sensory analysis for food and beverage quality control A practical guide (2010) . Published by Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Granta Park, Great Abington, Cambridge CB21 6AH, UK.

29. LAWLESS, H.T., HEYMANN, H., (2010). Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices, second ed. Springer, New York.
30. LIARD, A.R. e LATARFET, M. (2006), Anatomia Humana, 4ª Edição, Editorial Médica.
31. MANFUGÁS, J.E., (2007) Evaluación sensorial de los alimentos. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria.
32. MARCAZZAN L. G., Mucignat-Caretta C., Marina Marchese, C., M. Lucia Piana, M. (2018). A review of methods for honey sensory analysis. Journal of Apicultural Research, 57, 75–87.
33. (2018). A review of methods for honey sensory analysis. Journal of Apicultural Research, 57, 75–87.
34. Research, 57, 75–87.
35. MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B.T., (2007). Sensory Evaluation Techniques, fourth ed. CRC Press, New Boca Raton, FL, USA.
36. MEILGAARD, M.C.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T., (2016) Sensory Evaluation Techniques. 6 ed. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, New Work.
37. MOSKOWITZ, H.R.; BECKLEY, J.H.; RESURRECCION, A.V.A. (2006). Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development; Black Publishing: Ames, IA, USA.
38. MUÑOZ, A. M., & Chambres IV, E. (1993). Relating sensory measurements to consumer acceptance of meat products. Food Technology.
39. MUÑOZ, A. M., Civille, G. V., Carr B. T., (1992), Sensory Evaluation in Quality Control. Springer Science+Business Media New York.
40. MUÑOZ, A.M., (2002). Sensory evaluation in quality control: an overview, new developments and future opportunities. Food Quality and Preference.
41. Nielsen Brasil: “Vamos Ficar Só Na Amizade?” (2019) – Os Desafios Da Lealdade No Ambiente De Consumo Atual. Disponível em: <https://www.nielsen.com/br/pt/insights/podcast/2019/podcast-nielsen-brasil-vamos-ficar-so-na-amizade-os-desafios-da-lealdade-no-ambiente-de-consumo-atual/>. Acesso em 01/03/2020.
42. Nielsen Brasil : Nielsen Cria Perfis Inéditos De Hábitos De Consumo Para Acompanhar Os Novos Paradigmas Do Consumidor Brasileiro. 26.06.2019. Disponível em: <https://www.nielsen.com/br/pt/press-releases/2019/nielsen-cria-perfis-ineditos-de-habitos-de-consumo-para-acompanhar-os-novos-paradigmas-do-consumidor-brasileiro/>. Acesso em 01/03/2020.
43. ORDOÑEZ, J. A., RODRÍGUEZ, M. I. C., ÁLVAREZ, L. F., SANZ, M. L. G., MINGUILLÓN, G. D. G. F., PERALES, L. H., CORTECERO, M. D. S. (2005). Tecnologia de alimentos. v.2, Porto Alegre: Artmed.
44. PERYAM, D.R., SWARTZ, V.W., (1950). Measurement of sensory differences. Food Technology IV (10).

45. PREVIATTI, I., C., B., (2019). Análise do poder discriminativo de avaliadores sensoriais submetidos a testes sensoriais sequenciais utilizando diferentes limpadores de palato. USP – Pirassununga.
46. QUEIROZ, M.I.; TREPTOW, R.O., (2006). Análise sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos. Rio Grande: Editora FURG - Fundação Universidade Federal do Rio Grande.
47. O'SULLIVAN M.G., (2017). A Handbook for Sensory and Consumer-Driven New Product Development.
48. ROGERS, L., (2017) Sensory Panel Management A Practical Handbook for Recruitment, Training and Performance. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Woodhead Publishing Ltd.
49. ROJO F., Carne Suína: A atual visão do consumidor (2019), Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS).
50. REED C., Opinion Box Insights: Frios e Embutidos. Outubro/2019. Disponível em https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/7540/1581341807Opinion_Box_Insights_-_Embutidos.pdf. Acesso em 29/02/2020.
51. R versão 3.6.0. Copyright (C) 2019 The R Foundation for Statistical Computing
52. STONE, H., SIDEL, J.L., (2004). Sensory Evaluation Practices, Third Edition. Elsevier
53. STONE, H., BIEBAUN R. N., THOMAS, H.A., (2012). Sensory Evaluation Practices, Fourth Edition, Elsevier
54. TUORILA, H., MONTELEONE, E. (2009). Sensory food science in the changing society:
55. Opportunities, needs, and challenges. Trends in Food Science & Technology, 20, 54–62.
56. VARELA, P., ARES, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and
57. consumer science. A review of novel methods for product characterization. Food
58. Research International, 48, 893–908.
59. YANO R. H. (2020). Análise da evolução da produtividade total dos fatores na produção de frangos e suínos no Brasil. Escola de Economia de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas – EESP – FGV,
60. ZORZI, R.; STARLING, I. G. (2010), Corpo Humano – Órgãos, Sistemas e Funcionamento, Senac Editoras, Rio de Janeiro.

APÊNDICE A - Comprovante de aprovação Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos (CEPH) da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP)



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo da viabilidade de uso de método discriminativo para avaliação na rotina de laboratório sensorial em uma indústria de alimentos

Pesquisador: Marta Mitsui Kushida

Versão: 1

CAAE: 28776320.0.0000.5422

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 009337/2020

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Estudo da viabilidade de uso de método discriminativo para avaliação na rotina de laboratório sensorial em uma indústria de alimentos que tem como pesquisador responsável Marta Mitsui Kushida, foi recebido para análise ética no CEP USP - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo em 07/02/2020 às 09:39.