

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO**

KAREN MAGNUS

ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS NO BRASIL: uma proposta de inovação
por meio da adaptação de uma escala sensorial de atributo de dureza

Porto Alegre

2026

KAREN MAGNUS

ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS NO BRASIL: uma proposta de inovação por meio da adaptação de uma escala sensorial de atributo de dureza

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal IFRS – Campus Porto Alegre.

Orientadora: Dra. Vera Lúcia Milani Martins
Coorientadora: Dra. Marcia Cristiane Vaclavik

Porto Alegre

2026

CIP - Catalogação na publicação

Magnus, Karen
ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS NO BRASIL: uma
proposta de inovação por meio da adaptação
de uma escala sensorial de atributo de dureza
/ Karen Magnus.
-- 2026.
97 f.
Orientadora: Vera Lúcia Milani Martins.

Coorientadora: Marcia Cristiane Vaclavik.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre,
Mestrado Profissional em Propriedade
Intelectual e Transferência de Tecnologia
para a Inovação - PROFNIT, Porto Alegre,
BR-RS, 2026.

KAREN MAGNUS

ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS NO BRASIL: uma proposta de inovação por meio da adaptação de uma escala sensorial de atributo de dureza

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal IFRS – Campus Porto Alegre.

Aprovada em: 28/04/2026

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Vera Lúcia Milani Martins
Orientadora
PROFNIT Ponto Focal IFRS Campus Porto Alegre

Prof. Dr. André Rosa Martins
Membro Externo ao Programa PROFNIT
IFRS Campus Porto Alegre

Profa. Dra. Ana Paula Trovatti Uetanabaro
Membro Externo à Instituição
PROFNIT Ponto Focal Universidade Estadual de Santa Cruz – BA

AGRADECIMENTOS

A Deus, toda minha gratidão, pois sem fé nada podemos fazer!

A minha mãe, agradeço por todo o apoio, amor e compreensão.

A minha orientadora, Profa. Dra. Vera Lúcia Milani Martins, agradeço por ter me acolhido quando mais precisei, pelo compartilhamento de seus conhecimentos e por toda a paciência.

As minhas coorientadoras, Profa. Dra. Márcia Cristiane Vaclavik e Profa. Dra. Giandra Volpato, agradeço por todos os ensinamentos e apoio na execução do estudo.

Um agradecimento especial ao querido Prof. Dr. Cláudio Vinícius Silva Farias, pelo apoio dado na etapa de execução dos experimentos.

Agradeço aos professores e professoras do PROFNIT que, com muita competência e dedicação, contribuíram para a construção dos meus conhecimentos em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia.

Aos meus colegas ENA24, obrigada por tornarem essa jornada mais leve e divertida. Um agradecimento especial aos queridos colegas Joelcio de Carvalho Toner e Patrícia Dias Goulart. Obrigada pela força!

Agradeço ao Curso de Panificação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre, em especial ao Prof. Dr. André Rosa Martins.

Agradeço ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre pela disponibilização dos Laboratórios de Alimentos e Análise Sensorial, em especial à técnica Renata Martins.

Por fim, agradeço à vida por todas as oportunidades que tem me oferecido!

RESUMO

A textura constitui um dos atributos sensoriais mais relevantes, sendo associada às propriedades mecânicas e estruturais dos alimentos. Entre os diferentes parâmetros que compõem a textura, a dureza destaca-se por representar a resistência do alimento à deformação. Para avaliação da dureza em alimentos podem ser utilizadas escalas padrão que servem como referência para intensidade de dureza. A avaliação sensorial no Brasil ainda se apoia majoritariamente em escalas internacionais e normativas baseadas em alimentos pouco representativos da realidade nacional, comprometendo a aplicabilidade e reprodutibilidade das análises. Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo adaptar os itens da escala sensorial de textura para avaliação de atributos mecânicos de dureza, utilizando alimentos disponíveis no Brasil. O delineamento metodológico foi estruturado em três etapas: seleção preliminar dos alimentos candidatos, definição da escala por painel de especialistas e verificação de sua consistência perceptiva por avaliadores não treinados, seguida da aplicação da escala em treinamento sensorial com avaliação de amostras de pães. Os resultados demonstraram adequado grau de concordância entre os avaliadores na ordenação dos nove pontos da escala (p -valor $< 0,001$), evidenciando uma progressão perceptivamente consistente dos níveis de dureza. Na aplicação prática, os avaliadores treinados discriminaram adequadamente as amostras de pães, com concordância satisfatória (p -valor $< 0,002$), confirmando a funcionalidade da escala como ferramenta de treinamento e avaliação. Com isso, foi desenvolvida uma escala sensorial de dureza tecnicamente fundamentada, culturalmente contextualizada e operacionalmente aplicável ao contexto brasileiro. O estudo preenche uma lacuna metodológica na análise sensorial nacional e oferece uma solução com potencial de impacto em toda a cadeia produtiva de alimentos, ao apoiar atividades de capacitação, desenvolvimento de produtos, controle de qualidade e inovação. Como produto tecnológico, foi elaborado o relatório técnico intitulado “Escala Adaptada de Dureza para Alimentos: Guia Técnico para Aplicação em Análise Sensorial”, acompanhado de um treinamento estruturado para formação de avaliadores e de material didático de apoio. Esses produtos favorecem a transferência do conhecimento gerado e ampliam o potencial de adoção da metodologia por instituições de ensino, centros de pesquisa e indústrias de alimentos.

Palavras-chave: textura de alimentos; ciência dos alimentos; normas técnicas; indústria alimentícia; inovação.

ABSTRACT

Texture is one of the most relevant sensory attributes, being associated with the mechanical and structural properties of food. Among the different parameters that make up texture, hardness stands out, as it represents the food's resistance to deformation. Standard scales that serve as a reference for hardness intensity can be used to assess hardness in food. Sensory evaluation in Brazil still relies mainly on international and normative scales based on foods that are not very representative of the national reality, compromising the applicability and reproducibility of the analyses. Given this context, the present study aimed to adapt the items of the sensory texture scale to evaluate the mechanical attributes of hardness, using foods available in Brazil. The methodological design was structured in three stages: preliminary selection of candidate foods, definition of the scale by a panel of experts, and verification of its perceptual consistency by untrained evaluators, followed by the application of the scale in sensory training with the evaluation of bread samples. The results demonstrated an adequate degree of agreement among the evaluators in ranking the nine points of the scale (p -value < 0.001), showing a perceptually consistent progression of hardness levels. In practical application, the trained evaluators adequately discriminated the bread samples, with satisfactory agreement (p -value < 0.002), confirming the functionality of the scale as a training and evaluation tool. Thus, a technically sound, culturally contextualized, and operationally applicable sensory hardness scale for the Brazilian context was developed. The study fills a methodological gap in national sensory analysis and offers a solution with the potential to impact the entire food production chain by supporting training activities, product development, quality control, and innovation. As a technological product, a technical report entitled "Adapted Hardness Scale for Foods: Technical Guide for Application in Sensory Analysis" was prepared, accompanied by structured training for evaluators and supporting teaching materials. These products facilitate the transfer of generated knowledge and expand the potential for adoption of the methodology by educational institutions, research centers, and the food industry.

Keywords: food texture; food science; technical standards; food industry; innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organização metodológica do estudo.....	41
Figura 2 – Alimentos selecionados pelos especialistas e sua classificação quanto a dureza	57
Figura 3 – Detalhamento técnico da escala de dureza adaptada com alimentos comercialmente disponíveis no Brasil	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definição física e sensorial dos atributos de textura	28
Quadro 2 – Escalas de padrão de textura de alimentos para uso em análise sensorial	30
Quadro 3 – Normas Brasileiras da ABNT vigentes para análise sensorial	32
Quadro 4 – Escala padrão de dureza proposta originalmente por Szczesniak <i>et al.</i> (1963)	35
Quadro 5 – Escala de dureza com alimentos ilustrativos apresentada pela normativa ABNT NBR ISO 11036:2021	35
Quadro 6 – Relação entre objetivos, método e produtos	40
Quadro 7 – Seleção de potenciais alimentos para compor a escala padrão de dureza	42
Quadro 8 – Quesitos técnicos considerados pelos especialistas para construção da escala de dureza	51
Quadro 9 – Alimentos selecionados pelos especialistas e sua classificação quanto a dureza	56
Quadro 10 – Entregáveis derivados do estudo.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise ordenação das amostras pelo grupo de avaliadores	65
Tabela 2 – Diferenças entre somas das ordens de amostras	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileiras de Normas Técnicas

AV – Avaliador

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

E – Especialista

ICT – Instituição de Ciência e Tecnologia

IFRS – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

ISO – *International Organization for Standardization*

NBR – Norma Brasileira

n.s. – Nível de significância

P&D – Pesquisa e desenvolvimento de produtos

PI – Propriedade Intelectual

POL – Disciplina de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação e o Estado Brasileiro

PROSP – Disciplina de Prospecção Tecnológica

TCC – Trabalho de conclusão de curso

TT – Transferência de Tecnologia

W – Coeficiente de Concordância de Kendall

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	13
2 INTRODUÇÃO	14
3 JUSTIFICATIVA	17
3.1 LACUNA A SER PREENCHIDA PELO TCC	19
3.2 ADERÊNCIA AO PROFNIT.....	20
3.3 APLICABILIDADE.....	21
3.4 INOVAÇÃO.....	21
3.5 COMPLEXIDADE	21
4 OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
5 REFERENCIAL TEÓRICO	24
5.1 ANÁLISE SENSORIAL NO PROCESSO DE INOVAÇÃO EM ALIMENTOS.....	26
5.1.1 Análise do perfil de textura dos alimentos: escalas padrão	28
5.1.2 Normas Técnicas Brasileiras para análise sensorial em alimentos	32
5.1.3 Escalas padrão de atributo de dureza	34
5.2 PROPRIEDADE INTELECTUAL APLICADA À PROTEÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE SENSORIAL EM ALIMENTOS.....	37
6 METODOLOGIA	39
6.1 ASPECTOS ÉTICOS	39
6.2 ETAPAS METODOLÓGICAS.....	39
6.2.1 Etapa de seleção de alimentos para compor a escala adaptada de dureza	41
6.2.2 Etapa de proposição da escala adaptada de dureza	43
6.2.2.1 Definição da escala por painel com especialistas.....	44
6.2.2.2 Estruturação da escala por painéis sensoriais com avaliadores não treinados..	45
6.2.3 Etapa de aplicação prática da escala adaptada de dureza	47
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
7.1 SELEÇÃO DE ALIMENTOS PARA COMPOR A ESCALA ADAPTADA DE DUREZA ...	50
7.2 PROPOSIÇÃO DA ESCALA ADAPTADA DE DUREZA	53
7.2.1 Análise do painel com especialistas	53
7.2.2 Definição da escala adaptada de dureza pelo painel com especialistas	57
7.2.3 Verificação da ordenação por painéis sensoriais com avaliadores não treinados	59
7.2.4 Apresentação da escala adaptada para avaliação de dureza de alimentos	61
7.3 APLICAÇÃO PRÁTICA DA ESCALA ADAPTADA DE DUREZA	64

8 IMPACTOS DO ESTUDO	68
9 ENTREGÁVEIS CONFORME OS PRODUTOS DO TCC	72
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
11 PERSPECTIVAS FUTURAS.....	76
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	84
APÊNDICE B – MODELOS DAS FICHAS DE RESPOSTA UTILIZADAS NOS TESTES DE ORDENAÇÃO	86
APÊNDICE C – MATRIZ FOFA	87
APÊNDICE D – MODELO DE NEGÓCIOS CANVAS.....	88
APÊNDICE E – RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO	89
APÊNDICE F – MATERIAL DIDÁTICO DO TIPO APOSTILA.....	90
APÊNDICE G – PROPOSIÇÃO DE ATUALIZAÇÃO DA ABNT NBR ISO 11036.....	91
ANEXO A – TREINAMENTO EM ANÁLISE SENSORIAL.....	93
ANEXO B - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO	97

1 APRESENTAÇÃO

O estudo aqui apresentado teve como demandante o curso Técnico de Panificação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre. O foco do referido curso é a formação de profissionais para atuarem no setor de alimentos, tanto na área de panificação quanto na confeitaria, com formação de profissionais para atuarem em diferentes nichos do mercado, como padarias, confeitarias, supermercados, restaurantes, redes de varejo e indústrias do setor. Os egressos do curso podem, dentre outras atividades, atuar diretamente no desenvolvimento de novos produtos, melhoria de formulações e controle de qualidade de produtos.

A demanda para este estudo surge alicerçada na premissa de que a textura é um atributo sensorial capaz de influenciar o comportamento do consumidor. A escassez de ferramentas para a avaliação de textura adequadas ao padrão alimentar do brasileiro pode ser um desafio tanto para as empresas quanto para os pesquisadores. O uso de escalas nacionais padronizadas pode contribuir positivamente com o processo de inovação de alimentos, já que permite a comparação e o aprimoramento de atributos de textura de forma mais consistente. Além disso, o Brasil possui uma ampla variedade de alimentos, com variações regionais e culturais, aumentando ainda mais o desafio para o desenvolvimento de novos produtos. Isso reforça a relevância da padronização de escalas próprias, que contribuam para a melhoria da precisão e reprodutibilidade das avaliações sensoriais.

O estudo se propôs a entregar produtos tecnológicos que possam democratizar o acesso e o uso de uma escala padrão de dureza adaptada ao Brasil, bem como alcançar distintos atores voltados à produção de alimentos dentro do ecossistema de inovação nacional. Além disso, espera-se promover o aprimoramento sensorial de alimentos industrializados produzidos nacionalmente, contribuindo com a inovação na indústria alimentícia. Adicionalmente, o estudo busca contribuir para a formação de uma base metodológica que possa ser expandida futuramente para outras escalas de atributos mecânicos de textura, favorecendo a construção de um conjunto nacional de padrões sensoriais que reflita as especificidades culturais e operacionais do Brasil. Essa iniciativa reforça a importância da análise sensorial como ferramenta estratégica para a inovação no setor de alimentos e formação de profissionais capacitados.

2 INTRODUÇÃO

No setor de alimentos, a indústria passou a inovar com foco nas necessidades dos consumidores e não apenas para reduzir custos (Bigliardi *et al.*, 2020). O consumidor deixou de ter um papel passivo no consumo e, nos últimos anos, tem se mostrado cada vez mais bem informado, aumentando a exigência em relação aos alimentos, principalmente em relação à sensorialidade, qualidade, saudabilidade e sustentabilidade (Nóbrega, 2024). Paralelo a isso, os consumidores têm buscado produtos que atendam às necessidades específicas da sua dieta, exigindo, por parte das empresas, mais inovação (Balcombe *et al.*, 2016). Nesse sentido, a inovação pode contribuir para atender às demandas desses consumidores, a partir do desenvolvimento de produtos mais personalizados e assertivos.

Para inovar, de forma a atender às demandas dos consumidores, a indústria precisa compreender o seu comportamento, hábitos, costumes, perfil, dentre outros (Kotler; Keller, 2018). Nesse sentido, a análise sensorial pode contribuir por meio de testes sensoriais com os consumidores, por vezes considerados como avaliadores não treinados, auxiliando na compreensão das preferências alimentares (Ruiz-Capillas; Herrero, 2021) e na aceitação de produtos. Os testes sensoriais também podem ser realizados com avaliadores treinados. Tais testes impactam diretamente no processo de desenvolvimento de novos produtos, pois têm como finalidade avaliar as características sensoriais para melhoramento do processo de desenvolvimento ou da formulação do produto (Teixeira, 2009).

Nesse contexto, os painéis sensoriais funcionam como um instrumento de medição em que é possível avaliar, de forma qualitativa ou quantitativa, as características sensoriais dos alimentos, buscando alcançar a textura desejada (Sipos *et al.*, 2021). A realização de painéis sensoriais treinados exige a capacitação adequada dos avaliadores, a fim de garantir a correta interpretação e comparabilidade de resultados sensoriais, especialmente em avaliações que exijam alta sensibilidade e precisão entre diferentes painéis (Sipos *et al.*, 2021). Ressalta-se que a utilização de escalas sensoriais padronizadas na avaliação de atributos de textura tem como principal finalidade reduzir a subjetividade inerente à percepção humana e promover maior consistência entre avaliadores e estudos distintos. A resposta sensorial para atributos mecânicos de textura, como a dureza, é influenciada por fatores individuais

e culturais, incluindo hábitos alimentares, familiaridade com os produtos avaliados e experiências prévias dos avaliadores (Sipos *et al.*, 2021; Szczesniak, 2002). Com isso, a utilização de escalas de referência construídas com produtos não disponíveis comercialmente no país pode introduzir vieses no treinamento dos avaliadores e, conseqüentemente, na avaliação sensorial, dificultando a consistência das análises e a transferência tecnológica para mercados específicos como o brasileiro, por exemplo.

O treinamento de avaliadores para formação de um painel sensorial tanto para o desenvolvimento quanto para o aprimoramento de produtos demanda a utilização de escalas padronizadas de textura, como as escalas de dureza, gomosidade, elasticidade, viscosidade, entre outras. As escalas padronizadas de textura mais reconhecidas foram criadas em 1963 (Szczeniak; Brandt; Friedman, 1963).

Com o passar dos anos, alguns alimentos ou marcas de produtos que compõem essas escalas, já deixaram de ser comercializados no seu país de origem, Estados Unidos (Zhi *et al.*, 2016), ou tiveram seus processos de produção alterados, de modo que suas características de textura também foram afetadas. Além disso, no caso do Brasil, alguns produtos listados por essas escalas não são comercializados. Devido a esses obstáculos, outros países utilizaram diferentes propostas para adaptação de escalas sensoriais. Bourne *et al.* (1975) fizeram a adaptação de escalas de textura para uso na Colômbia. Para isso, os pesquisadores realizaram a seleção de alimentos disponíveis comercialmente em lojas colombianas, e por meio de painéis sensoriais definiram os alimentos, o ordenamento das amostras e propuseram as escalas. Já Rohm e Veits (1989), para proporem escalas sensoriais para uso na Áustria, desenvolveram uma pré-escala por análise instrumental com alimentos selecionados pelos pesquisadores e por meio de painel sensorial avaliaram o ordenamento e propuseram as escalas. Sendo assim, entende-se que, para serem utilizadas, essas escalas precisam sofrer algum tipo de adaptação, de modo a suprir os produtos aos quais não se tem acesso. Isso pode resultar em um aumento dos custos para elaboração de painéis sensoriais, além da falta de padronização.

Em relação à adaptação de escalas de textura, destaca-se a escala padrão de dureza (Dutcosky, 2011). Essa escala apresenta um desafio considerável para sua aplicação padronizada, uma vez que se trata de uma das escalas sensoriais mais complexas, composta por nove pontos distribuídos entre amostras de referência com diferentes níveis de resistência à mastigação (Szczeniak; Brandt; Friedman, 1963).

Essa complexidade se deve não apenas à extensão da escala, mas também à necessidade de preparo prévio das amostras, que devem representar alimentos de naturezas e características bastante distintas. Assim, sua implementação requer uma criteriosa seleção dos alimentos, a fim de garantir a representatividade sensorial, número adequado de amostras, além de alimentos que demandem menor necessidade de manipulação e tempo de preparo para otimizar o uso da escala (Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963).

Posto isso, surge a questão de pesquisa: como adaptar uma escala sensorial padrão para avaliação do atributo mecânico de dureza utilizando alimentos comercialmente disponíveis no Brasil? Cabe destacar que diversos modelos de inovação têm sido aplicados ao setor alimentício, incluindo inovações de produto, processo e modelo de negócio (Bigliardi *et al.*, 2020). A adaptação da escala para avaliação de dureza em alimentos é uma inovação incremental que pode contribuir positivamente para a qualidade dos dados sensoriais e eficiência dos painéis, reduzindo possíveis distorções na produção e avaliação de alimentos devido ao uso de escalas internacionais. De outra forma, pode favorecer a competitividade das empresas que utilizam esse instrumento no desenvolvimento e formulação de produtos.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi adaptar os itens da escala sensorial de textura para avaliação de atributos mecânicos de dureza, utilizando alimentos disponíveis no Brasil. Para tanto, foi realizada a seleção de alimentos comercialmente disponíveis no país, painel com especialistas da área de alimentos e inovação, além de painéis com avaliadores não treinados e treinados.

Na seção seguinte será apresentada a justificativa do trabalho, seguida pela apresentação dos objetivos na seção 4. A seção 5 trata da fundamentação teórica, na qual é apresentado um apanhado sobre o processo de inovação e análise sensorial em alimentos. A descrição dos métodos utilizados no estudo é realizada na seção 6. As seções subsequentes dizem respeito aos resultados obtidos, impactos do trabalho, produtos do TCC, considerações finais e perspectivas futuras, seguidas pelas referências utilizadas, apêndices e anexo que complementam o estudo.

3 JUSTIFICATIVA

Segundo Rocha (2014), a análise sensorial tem papel relevante no desenvolvimento de novos alimentos, pois permite avaliar reformulações e criação de produtos a partir da percepção sensorial. A complexidade de reações químicas e físicas que ocorre durante a mastigação não pode ser medida completamente por instrumentos, mas pode ser percebida pelos sentidos humanos (Bourne, 2002). Sob essa perspectiva, a análise sensorial se consolida como uma abordagem superior às análises instrumentais, permitindo captar percepções humanas que não são integralmente traduzidas por medições físicas, especialmente quando se trata de atributos complexos e multidimensionais, como a textura dos alimentos (Civille, 2011; Sipos *et al.*, 2021). Para Alves (2021), a análise sensorial é uma ferramenta indispensável para o processo de inovação na indústria de alimentos, contribuindo para a compreensão do comportamento do consumidor.

A análise sensorial de atributos mecânicos de textura (coesividade, viscosidade, elasticidade, adesividade, gomosidade, fraturabilidade e dureza) é uma das principais estratégias utilizadas pela indústria para controlar e monitorar a qualidade dos alimentos ao longo da cadeia de valor (Chen; Opara, 2013). Para Chen e Opara (2013), os atributos de textura podem ser utilizados como uma referência para avaliar o ponto ideal de colheita de um produto vegetal e para verificar a vida útil de alimentos naturais e industrializados. Tais atributos servem como referência para avaliar os impactos do manuseio e da temperatura de armazenamento após a produção, uma vez que essas condições externas podem alterar as características de textura dos alimentos e, conseqüentemente, a sua qualidade, durabilidade e aceitabilidade pelo consumidor (Chen; Opara, 2013). A textura é uma das principais características observadas pelo consumidor para definir a qualidade de um produto. Para Foegeding *et al.* (2011), alterações na composição e na estrutura dos alimentos podem ser associadas a características indesejáveis relacionadas à textura. Essas alterações podem impactar a aceitabilidade do produto pelo consumidor, sendo, para a indústria, um desafio monitorar e adequar a composição a fim de garantir maior estabilidade dos atributos de textura. Desse modo, entende-se que a avaliação adequada dos atributos de textura torna-se estratégica não apenas para o controle de qualidade dentro da indústria de alimentos, mas para o suporte às decisões

relacionadas ao desenvolvimento, reformulação e posicionamento de produtos alimentícios no mercado.

Dentre os diferentes atributos de textura, a dureza se destaca como um dos atributos mais relevantes para a indústria de alimentos (Chen; Opara, 2013). A dureza é um parâmetro substancial na avaliação de frutas e vegetais pela indústria, uma vez que está relacionada com o frescor desses alimentos (Chen; Opara, 2013; Martinez-Velasco; Filomena-Ambrosio; Garzón-Castro, 2023). Em termos de análise, a dureza é o atributo que pode ser mensurado com maior precisão e reprodutibilidade tanto em testes sensoriais quanto instrumentais (Di Monaco; Cavella; Masi, 2008). Além disso, segundo Chow (2024), a dureza é um dos principais parâmetros de textura para avaliação das preferências e rejeições alimentares, sendo fundamental para o processo de desenvolvimento de alimentos e controle de qualidade (Chow *et al.*, 2024). Essas características reforçam a importância da dureza como atributo prioritário em estudos sensoriais, especialmente quando se busca maior confiabilidade na comparação entre resultados sensoriais e instrumentais (Di Monaco; Cavella; Masi, 2008).

Para avaliação do perfil de textura dos alimentos, incluindo a dureza, são construídos painéis sensoriais com apoio de escalas padronizadas com alimentos de referência para cada atributo de textura. Essas escalas são utilizadas para treinamento dos avaliadores, auxiliando na objetividade e padronização da avaliação (Bourne, 2002). As atuais escalas de padrão de textura de alimentos para elaboração de painéis sensoriais foram criadas há mais de 60 anos e baseadas em alimentos tipicamente consumidos, na época, nos Estados Unidos (Muñoz, 1986; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963). A aplicação dessas escalas no Brasil é um obstáculo a ser enfrentado na elaboração de alimentos, dado que alguns tipos de alimentos e/ou marcas de produtos deixaram de ser comercializados nos Estados Unidos, dificultando o acesso aos produtos especificados para construção dos painéis sensoriais. Isso pode impactar os custos tanto para empresas quanto para pesquisadores da área, uma vez que é necessário importar os produtos ou adaptar as escalas com itens similares disponíveis no país, demandando também mais tempo (Bourne, 2002; Zhi *et al.*, 2016). Além das limitações operacionais, a utilização de referências alimentares pouco familiares aos avaliadores pode comprometer a consistência das respostas sensoriais, uma vez que a percepção de atributos de

textura está fortemente associada à experiência prévia de consumo (Sipos *et al.*, 2021).

3.1 LACUNA A SER PREENCHIDA PELO TCC

O presente trabalho é justificado pela necessidade do aprimoramento de uma escala padrão de dureza de alimentos que permita a elaboração de painéis sensoriais mais assertivos, elaborada com produtos disponíveis no Brasil, podendo ser utilizada pela indústria alimentícia ou para fins de pesquisa sem custos adicionais. O estudo busca auxiliar na redução de possíveis vieses em relação à percepção de textura derivados do uso de escalas internacionais não adaptadas, contribuindo com uma ferramenta que seja mais fidedigna em termos de textura para elaboração de alimentos brasileiros. Além disso, a disseminação do uso da escala padronizada para o atributo de dureza permitirá uma padronização no treinamento de avaliadores para execução de painéis sensoriais. Segundo Bourne (2002), apesar de as escalas desenvolvidas por Szczesniak (1963) serem consideradas um padrão robusto até os dias atuais, essas ferramentas não são imutáveis ou rígidas. Para Bourne (2002, p. 283), as escalas são flexíveis e podem ser adaptadas “para acomodar diferentes áreas geográficas, diferentes alimentos e diferentes culturas”. Dessa forma, a proposição de uma escala adaptada ao contexto brasileiro busca preencher uma lacuna metodológica, ao alinhar os instrumentos de avaliação sensorial às condições reais de aplicação no país.

Os países possuem cultura e hábitos alimentares distintos, que impactam o tipo de produto comercializado e consumido. Uma escala padronizada a partir de hábitos alimentares de países culturalmente distintos do Brasil pode não estar alinhada com os hábitos de consumo brasileiro, impactando na avaliação sensorial. Sendo assim, a adaptação das escalas de textura torna-se necessária para garantir maior representatividade e precisão nas avaliações realizadas com painéis sensoriais brasileiros.

Outro ponto relevante diz respeito às inovações do setor de alimentos, ocorridas desde a época da proposição das primeiras escalas de textura. No Brasil, o setor de alimentos tem investido em novos nichos de mercado para potencializar estratégias de diferenciação de produtos (Raimundo; Batalha; Torkomian, 2017),

contribuindo também para uma mudança no padrão alimentar da população (Bleil, 1998). A preocupação com a saúde e questões ambientais tem demandado inovações por parte da indústria, principalmente voltadas para o uso integral dos alimentos, alimentos *plant-based*, alimentos funcionais, alimentos para fins especiais e alimentos substitutivos da carne de origem animal (Cestonaro; Stefenon; Bairy, 2020; Maciel Sarinho; Cavalcanti; Macêdo de Oliveira, 2021; Rubio; Xiang; Kaplan, 2020). Entretanto, o sabor e a textura desses novos produtos ainda são uma barreira a ser vencida pela indústria (Lew *et al.*, 2024). Com isso, a proposição de escalas de texturas padronizadas, especialmente com produtos brasileiros, pode contribuir com uma ferramenta que auxilie de forma mais assertiva no processo de desenvolvimento de alimentos no país, preenchendo uma lacuna existente. Frente a isso, o presente estudo se insere em um cenário de demanda crescente por ferramentas metodológicas que apoiem a inovação na área de alimentos, considerando as especificidades do mercado e do consumidor brasileiro.

3.2 ADERÊNCIA AO PROFNIT

O PROFNIT é um programa de pós-graduação destinado à formação de agentes nas áreas de Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e Inovação Tecnológica de forma interdisciplinar, além de incentivar o desenvolvimento de pesquisas na área. Sendo assim, o presente estudo possui aderência ao PROFNIT, pois se trata da melhoria de uma ferramenta, buscando contribuir com uma inovação para o setor de alimentos no Brasil. O estudo buscou atender a uma demanda da área de desenvolvimento e inovação de alimentos, alinhando-se ao objetivo do PROFNIT, que define a necessidade de “produção, difusão e aplicação do conhecimento relacionado com Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica, visando o Desenvolvimento Local, Regional e Nacional”.

O estudo também possui aderência ao Projeto Integrador do PROFNIT, relacionado a PI & TT nas Indústrias Alimentícia e Química, o qual tem entre seus objetivos “analisar normativas e propor melhorias” para o setor relacionado. Além disso, a aderência se destaca também pela relação com os conteúdos trabalhados nas disciplinas ministradas ao longo do curso, as quais abordaram temáticas relevantes e diretamente relacionadas ao presente estudo. A disciplina de Prospecção

Tecnológica (PROSP) contribuiu para o estudo à medida que abordou ferramentas e metodologias que poderiam auxiliar na identificação e monitoramento de tendências e inovações no setor de alimentos, sendo um ponto de partida para o desenvolvimento de tecnologias alinhadas às demandas do mercado. A disciplina de Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia (TT) contribuiu com os conhecimentos necessários para compreensão do mercado e de que forma poderia ser realizada a transferência das tecnologias desenvolvidas para o público-alvo. Já os conhecimentos adquiridos na disciplina de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação e o Estado Brasileiro (POL) contribuíram para a compreensão de como a interação universidade-empresa poderia auxiliar na difusão dos produtos resultantes da pesquisa e de que forma a Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) contribuiria para a resolução de problemas enfrentados pelas empresas.

3.3 APLICABILIDADE

O estudo tem aplicabilidade no processo de treinamento dos avaliadores sensoriais, no processo de desenvolvimento de novos alimentos, na avaliação da aceitabilidade de produtos, no controle de qualidade de produtos, avaliação do tempo de vida dos produtos, controle de matéria-prima, pesquisas mercadológicas e pesquisas científicas.

3.4 INOVAÇÃO

O estudo possui médio teor inovativo, uma vez que é uma adaptação de conhecimentos existentes acerca de escalas de atributos criadas anteriormente. Entende-se, entretanto, que contribui substancialmente com novos conhecimentos, a partir do desenvolvimento e da publicação de uma escala sensorial de dureza com produtos brasileiros e entrega dos produtos tecnológicos.

3.5 COMPLEXIDADE

O estudo apresenta alta complexidade, uma vez que demandou em seu desenvolvimento a associação de diferentes tipos de conhecimento e interação de

múltiplos atores, como laboratórios de análise sensorial, laboratório de alimentos, instituição de ensino, profissionais do setor de alimentos e pesquisadores. A complexidade está associada à multiplicidade de conhecimentos, bem como às atividades demandadas nas etapas metodológicas, como a seleção, aquisição e armazenamento dos alimentos, preparação das amostras, organização, elaboração, condução e gestão dos painéis sensoriais, análise dos dados e elaboração do produto tecnológico.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Adaptar os itens da escala sensorial de textura para avaliação de atributos mecânicos de dureza, utilizando alimentos disponíveis no Brasil.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) elencar alimentos nacionais de acordo com as especificações da escala de textura de dureza normatizada pela ABNT;
- b) construir painéis sensoriais de escala de textura de dureza utilizando alimentos disponíveis comercialmente no Brasil;
- c) propor uma escala padrão de alimentos de referência para avaliação de atributos mecânicos de dureza adaptada ao Brasil.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Muitas empresas têm buscado suprir a necessidade de acesso a conhecimentos e tecnologias para agregar valor ao negócio de forma menos dispendiosa, por meio de cooperações que podem ser realizadas com universidades, centros de pesquisas e *startups* (Grimsby; Kure, 2019; Silva; Dacorso, 2013). Além disso, é possível fazer a captação de tecnologias por meio de contratos de transferência de tecnologia (Silva; Dacorso, 2013), a partir do pagamento de *royalties* (Cribb, 2009). Apesar de as indústrias de alimentos estarem investindo em um sistema de inovação mais aberta (Grimsby; Kure, 2019), o setor ainda é considerado conservador, focando em um sistema fechado de inovação, investindo em seus próprios projetos de pesquisa e desenvolvimento, buscando inovar em processos e novos produtos (Busse; Siebert, 2018). Destaca-se que essa timidez do setor em relação à inovação aberta pode ser um desafio para o acesso a novas ferramentas e métodos.

A indústria de alimentos é uma das grandes responsáveis pela geração de riqueza interna no Brasil. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA, 2024), o setor é responsável por 10,7% do PIB. São 41 mil indústrias, gerando 2 milhões de empregos diretos e 8 milhões indiretos. Em 2023, foram processados 60,9% dos alimentos cultivados no campo, um total de 270 milhões de toneladas de alimentos produzidos. Somente em 2023, a indústria investiu 35,9 bilhões, dos quais 19,1 bilhões foram destinados à pesquisa e inovação (ABIA, 2024). Esses dados reforçam a relevância estratégica do setor de alimentos para a economia nacional, apontando para a necessidade de investimentos em inovação que considerem também as ferramentas e métodos utilizados para o desenvolvimento e validação de novos produtos.

Com foco no mercado e buscando atender à legislação, a indústria tem investido no desenvolvimento de produtos considerados saudáveis e com valor nutricional agregado. Dentre os nichos atendidos, está o de alimentos para fins especiais, voltado às necessidades de saúde específicas (ABIA, 2022; Cestonaro; Stefenon; Bairy, 2020; Porpino; Bolfe, 2020). De acordo com a Portaria n.º 29, de 13 de janeiro de 1998, do Ministério da Saúde (1998c), alimentos para fins especiais incluem produtos para dietas que necessitam de restrição de nutrientes (como

gorduras, proteínas, carboidratos e sódio), os alimentos para dietas controladas (inclui, entre outros, os produtos para nutrição enteral) e dietas para populações específicas, como gestantes, crianças e idosos (Brasil, 1998a). A formulação desses produtos exige da indústria maior controle sobre características sensoriais, uma vez que modificações na composição podem comprometer a experiência de consumo (Foegeding *et al.*, 2011). A produção de alimentos para esses nichos requer a elaboração de produtos com texturas agradáveis ao paladar do consumidor, uma vez que alterações na composição, como, por exemplo, a redução de gordura, açúcares, e proteína, pode alterar o perfil de textura do alimento, causando a rejeição do produto pelo consumidor (Foegeding *et al.*, 2011).

O mercado de alimentos tem focado também nas questões ambientais (Bedante, 2004). Os impactos das alterações climáticas e ambientais estão demandando adequações na produção e no consumo, impulsionando as indústrias a buscarem alternativas para contribuir com a redução na emissão de gases de efeito estufa (Godoy; Saes, 2015; Porpino; Bolfe, 2020). Para a indústria de alimentos, esse tem sido um grande desafio de inovação, principalmente no tocante às alternativas que possam substituir a proteína de origem animal (Rubio, Xiang; Kaplan, 2020). Nessa área, produtos *plant-based* e carne cultivada são exemplos de inovações que demandam intensos esforços de pesquisa e desenvolvimento, especialmente para obtenção de atributos sensoriais de textura semelhantes aos dos produtos tradicionais, exigindo avaliações sistemáticas por meio da análise sensorial (Cai *et al.*, 2024; Rubio; Xiang; Kaplan, 2020; To *et al.*, 2024).

Esse movimento de inovação em alimentos tem sido impulsionado por uma demanda do mercado consumidor (Porpino; Bolfe, 2020). Para que um produto ou serviço seja considerado realmente inovador, deve ser aceito pelo consumidor (OCDE, 2005). Sendo assim, as empresas necessitam conhecer as necessidades, expectativas e preferências do consumidor para inovar de forma assertiva (Kotler; Keller, 2018). Na área de alimentos, o conhecimento da cultura e dos hábitos alimentares pode auxiliar na compreensão do comportamento do consumidor, auxiliando no processo de desenvolvimento de novos produtos (Kotler; Keller, 2018). Os consumidores estão mais exigentes, buscando alimentos que não somente apresentam requisitos de qualidade e segurança, mas que contribuam com a promoção da saúde e sejam produzidos com responsabilidade social e ambiental

(Porpino; Bolfe, 2020).

Diante desse quadro, a análise sensorial constitui uma ferramenta estratégica para a indústria de alimentos. Tal ferramenta permite avaliar de forma sistemática a percepção do consumidor em relação aos atributos sensoriais dos produtos e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento de produtos com perfil de textura aceitável. Nesse processo, garantir a utilização de escalas sensoriais tecnicamente fundamentadas pode auxiliar na redução da rejeição de novos produtos pelo mercado, bem como contribuir com dados mais fidedignos, que possam servir como subsídio para a tomada de decisão.

5.1 ANÁLISE SENSORIAL NO PROCESSO DE INOVAÇÃO EM ALIMENTOS

A análise sensorial é uma disciplina científica que evoca, mede, analisa e interpreta as reações geradas pelos alimentos a partir dos sentidos (Dutcosky, 2011). Na indústria de alimentos, a inovação e a análise sensorial estão intimamente relacionadas, uma vez que, segundo Dutcosky (2011), a análise sensorial tem diversas aplicações na indústria de alimentos, a saber:

- a) controle das etapas de desenvolvimento de produtos;
- b) avaliação do efeito de alterações na matéria-prima e/ou processamento sobre os produtos finais;
- c) redução de custos;
- d) seleção de novas fontes de matéria-prima;
- e) controle de qualidade;
- f) avaliação da estabilidade e vida de prateleira dos produtos;
- g) graduação e/ou avaliação do nível de qualidade dos produtos;
- h) pesquisa de mercado para novos produtos e/ou produtos reformulados.

A pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas de alimentos é essencial para manter a inovação constante, alcançar vantagem competitiva e atender às necessidades dos consumidores (Penso, 2003). Conforme Penso (2003), o processo de desenvolvimento de produto compreende 3 fases principais: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. A fase de pré-desenvolvimento consiste na identificação de oportunidades de mercado, ideação e análise de viabilidade. O

desenvolvimento é a fase de elaboração e execução do projeto de produção do produto. O pós-desenvolvimento é a fase em que o produto é comercializado e monitorado, principalmente em relação à satisfação do cliente (Penso, 2003).

A análise sensorial pode contribuir como uma ferramenta-chave nas fases de pré-desenvolvimento, auxiliando na compreensão das necessidades dos consumidores, bem como na avaliação das características sensoriais durante a fase de desenvolvimento (Dutcosky, 2011; Penso, 2003). Também pode ser utilizada com o objetivo de desenvolver ou reformular produtos. Nesse caso, avaliadores treinados fazem a descrição e medição das propriedades sensoriais para que tais informações sejam utilizadas no processo de desenvolvimento do produto. De outra forma, pode ser utilizada como uma ferramenta para mapear as preferências e a aceitabilidade dos produtos junto aos consumidores (Dutcosky, 2011; Teixeira, 2009). Na fase de pós-desenvolvimento, quando um produto já está no mercado, alterações na textura impactam na percepção do consumidor, podendo acarretar na rejeição do produto (Foegeding *et al.*, 2011). Essas alterações podem ser causadas pela embalagem, armazenamento e manuseio inadequados ou pela temperatura, por exemplo (Balestra *et al.*, 2019; Chen; Opara, 2013). Nesse sentido, o atributo de dureza, por exemplo, é considerado como um marcador da estabilidade do produto ou de mudanças no design de textura na fase de pós-desenvolvimento (Civille, 2011). Isso demonstra a importância da análise sensorial, em especial para avaliação dos atributos mecânicos de textura, ao longo do processo de produção de alimentos.

No processo de inovação, a análise sensorial é uma etapa de destaque, principalmente em se tratando de produtos inovadores que buscam a substituição de nutrientes (Rubio; Xiang; Kaplan, 2020). Apesar de os consumidores terem interesse por produtos que possam ser alternativos aos convencionais (carboidratos, gorduras e proteínas de origem animal), o sabor e a textura dos novos produtos ainda são um desafio para a indústria (Lew *et al.*, 2024). Com isso, a análise sensorial acaba contribuindo para o desenvolvimento e aprimoramento de produtos por meio do refinamento das características sensoriais.

5.1.1 Análise do perfil de textura dos alimentos: escalas padrão

Por meio da análise sensorial, é possível avaliar diferentes atributos relacionados aos sentidos, como textura, sabor, odor e cor. A textura está relacionada com as características internas do alimento, as quais podem ser percebidas visualmente, pela mordida, mastigação e sons (Dutcosky, 2011). Dessa forma, a textura é um atributo importante para a experiência do consumidor, requerendo uma especial atenção no processo de desenvolvimento do produto.

A textura é considerada como uma característica multiparâmetro, uma vez que os alimentos normalmente possuem mais de um atributo de textura (Szczeniak, 2002). Os atributos de textura podem ser classificados pelas suas características de força mecânica (Szczeniak, 2002) (Quadro 1), sendo os principais: dureza, adesividade, coesividade, gomosidade, elasticidade, viscosidade (Dutcosky, 2011; Szczeniak, 2002), fraturabilidade e mastigabilidade (Bourne *et al.*, 1975).

Quadro 1 – Definição física e sensorial dos atributos de textura

Atributo de Textura	Definição	
	Física	Sensorial
Dureza	Força necessária para causar uma determinada deformação.	Força necessária para comprimir um alimento entre os dentes molares ou entre a língua e o palato.
Coesividade	Grau em que um material pode ser deformado antes de se romper.	Grau em que um alimento é comprimido entre os dentes antes de se partir.
Viscosidade	Taxa de fluxo por unidade de força.	Força necessária para puxar um líquido de uma colher sobre a língua.
Elasticidade	Taxa na qual um material deformado retorna à sua condição inicial após cessar a força de deformação exercida.	Grau em que o alimento retorna à sua forma original, após ser comprimido entre os dentes.
Adesividade	Trabalho necessário para superar as forças de atração entre a superfície do alimento e a superfície dos outros materiais com os quais o alimento entra em contato.	Força necessária para remover o alimento que adere à boca (palato) durante o processo de alimentação.
Fraturabilidade	Força com a qual um material se fratura – normalmente é um produto de alto grau de dureza e baixo grau de coesão.	Força com a qual um alimento se esfarela, racha ou quebra.

(continua)

(conclusão)

Atributo de Textura	Definição	
	Física	Sensorial
Mastigabilidade	Energia necessária para mastigar um alimento sólido até um estado pronto para engolir.	Tempo (em segundos) necessário para mastigar o alimento, a uma taxa constante de aplicação de força, para reduzi-lo a uma consistência adequada para deglutição.
Gomosidade	Energia necessária para desintegrar um alimento semissólido a um estado pronto para ser engolido – normalmente é um produto com baixo grau de dureza e alto grau de coesão.	Densidade que persiste durante a mastigação; energia necessária para desintegrar um alimento semissólido a um estado pronto para ser engolido.

Fonte: adaptado de Szczesniak (2002) e Dutcosky (2011).

Os atributos de textura podem ser avaliados com auxílio de escalas de referência, as quais são instrumentos utilizados tanto para quantificação dos atributos em alimentos quanto no treinamento de avaliadores sensoriais (ABNT, 2024a). As escalas elaboradas pelo grupo de pesquisa da Dra. Szczesniak (Szczesniak, Brandt e Friedman, 1963) no *General Foods Corporation Technical Center* em Tarrytown, Nova York, no início dos anos 60, ainda são utilizadas como referência para o processo de análise sensorial em diferentes países, incluindo o Brasil (ABNT, 2024a; Bourne, 2002). Em 1986, Muñoz propôs escalas para atributos de textura que não foram contemplados no trabalho de Szczesniak (1963). Por terem sido propostas originalmente nos Estados Unidos, as escalas de Szczesniak (1963) e Muñoz (1986) sugerem somente alimentos produzidos por empresas americanas, fundadas entre o final do século XIX e início do século XX. Várias dessas empresas já foram incorporadas por outras organizações ou mesmo extintas. Conseqüentemente, alguns produtos ou marcas deixaram de ser comercializados. Parte das marcas que ainda existem foram vendidas ou licenciadas para outras empresas no decorrer dos anos. É possível que, ao longo do tempo, com as mudanças tanto no gerenciamento das empresas quanto na legislação de alimentos, a formulação dos produtos já não seja mais a mesma, o que poderia impactar nas características sensoriais e conseqüentemente na ordenação dos alimentos na escala. Essas mudanças ocorridas são uma questão a ser levantada, mesmo que fosse possível ter acesso a todos os alimentos listados nas escalas.

De modo a adequar essas ferramentas à necessidade de cada país, alguns estudos propuseram adaptações de escalas de textura (Quadro 2) (Bourne *et al.*,

1975; Duan *et al.*, 2014; Hough *et al.*, 1994; Otegbayo *et al.*, 2005; Rohm; Veits, 1989; Zhi *et al.*, 2016). Entre os motivos pelos quais estão sendo propostas modificações nas escalas está a diferença cultural, ligada à alimentação (Bleil, 1998), além do fato de algumas marcas e/ou produtos não serem mais comercializados, nem mesmo nos Estados Unidos (Zhi *et al.*, 2016).

Quadro 2 – Escalas de padrão de textura de alimentos para uso em análise sensorial

Autoria	Título	Escalas de Textura
Szczesniak <i>et al.</i> , 1963	Development of standard rating scales for mechanical parameters of texture and correlation between the objective and the sensory methods of texture evaluation	Escala padrão de texturas originais (dureza, fragilidade, mastigabilidade, gomosidade, adesividade, viscosidade)
Muñoz, 1986	Development and application of texture reference scales	Escala padrão de texturas originais (dureza, adesividade ao palato, fraturabilidade, coesão, densidade, umidade, adesividade aos lábios, rugosidade, autoadesividade, elasticidade, coesão da massa, absorção de umidade, adesividade aos dentes)
Bourne <i>et al.</i> , 1975	Training a sensory texture profile panel and development of standard rating scales in Colombia	Escala padrão de textura adaptada para a Colômbia (dureza, fraturabilidade, mastigabilidade, gomosidade, adesividade, viscosidade)
Cardello <i>et al.</i> , 1982	The Standard Scales of Texture: Resealing by Magnitude Estimation	Escala padrão de texturas adaptadas (dureza, fragilidade/fraturabilidade, mastigabilidade, gomosidade, adesividade, viscosidade) – o trabalho propõe um reescalamamento das escalas
Rohm; Veits (1989)	Adaptierung der sensorischen Texturprofilanalyse 1. Mitteilung: Skalierung mechanischer Textureigenschaften	Escala padrão de textura adaptada na Áustria (dureza, mastigabilidade, gomosidade, fraturabilidade, viscosidade, adesividade)
Hough <i>et al.</i> , 1994	Training a texture profile panel and constructing standard rating scales in Argentina	Escala padrão de textura adaptada para a Argentina (dureza, adesividade ao palato, fraturabilidade, coesão, densidade, umidade, adesividade aos lábios, rugosidade, autoadesividade, elasticidade)
Otegbayo <i>et al.</i> , 2005	Sensory texture profiling and development of standard rating scales for pounded yam	Escala padrão de textura adaptada com alimentos da Nigéria (dureza, suavidade, coesão, adesividade, elasticidade)
Garcia Loredo <i>et al.</i> , 2011	Correlation between instrumental and sensory ratings by evaluation of some texture reference scales	Escala padrão de textura adaptada para a Argentina (dureza, fraturabilidade, viscosidade, coesividade, gomosidade)
Duan, <i>et al.</i> 2014	Establishment of fracturability standard reference scale by instrumental and sensory analysis of chinese food	Escala padrão de fraturabilidade adaptada para alimentos chineses
Zhi, <i>et al.</i> 2016	A Framework for Establishing Standard Reference Scale of Texture by Multivariate Statistical Analysis Based on Instrumental Measurement and Sensory Evaluation	Escala padrão de dureza adaptada para alimentos chineses

Fonte: elaborado pela autora (2026).

Quase todos os artigos listados no Quadro 2 foram publicados originalmente no idioma inglês, com exceção do artigo de Rohm e Veits (1989), publicado originalmente em alemão. Nesse sentido, a tradução das escalas para o português pode ser um ponto crítico, caso não seja feita de forma adequada, principalmente em relação à conversão de medidas do tamanho das amostras e temperatura dos alimentos. Isso reforça a importância de haver escalas brasileiras padronizadas e disponibilizadas em português, a fim de democratizar o acesso ao público envolvido com a produção de alimentos.

As escalas mais comumente adaptadas nos estudos encontrados (Quadro 2) foram as de dureza, gomosidade, adesividade, viscosidade, fraturabilidade, coesividade e elasticidade (Bourne *et al.*, 1975; Duan *et al.*, 2014; Garcia Loredó; Guerrero, 2011; Otegbayo *et al.*, 2005; Zhi *et al.*, 2016). Para adaptar uma escala sensorial de textura, é necessário realizar a seleção de alimentos que possam ser correspondentes a cada ponto da escala a ser desenvolvida (Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963). Os alimentos selecionados devem ser avaliados por um painel sensorial para definir a correspondência dos alimentos, para então ser definida a escala.

Apesar de as escalas terem sido aceitas como uma ferramenta robusta (Bourne, 2002), Bourne e colaboradores (1975) demonstraram que, para o desenvolvimento de determinados produtos na Colômbia, seria necessário adequar as escalas com alimentos de referência que fossem típicos do país para garantir um treinamento adequado de avaliadores sensoriais. De acordo com Bourne (1975), os colombianos conseguiam perceber facilmente as diferenças de textura dos produtos, principalmente quando havia uma alteração na formulação. Essa estranheza em relação à textura poderia impactar na aceitação de novos produtos, o que levou Bourne e colaboradores (1975) a proporem a adequação das escalas.

Posteriormente, outros grupos de pesquisa buscaram adequar as escalas para atender às necessidades de desenvolvimento de produtos em seus países. Tais países foram a Áustria (Rohm; Veits, 1989), Argentina (Garcia Loredó; Guerrero, 2011; Hough *et al.*, 1994), Nigéria (Otegbayo *et al.*, 2005) e, mais recentemente, a China (Duan *et al.*, 2014; Zhi *et al.*, 2016). No caso das adaptações chinesas das escalas de dureza e fraturabilidade, os pesquisadores relataram que as percepções dessas texturas em alimentos chineses são muito diferentes, portanto, mais complexas de

serem avaliadas. Por esse motivo, foi necessária a adaptação de escalas padrão, com alimentos chineses como referência.

5.1.2 Normas Técnicas Brasileiras para análise sensorial em alimentos

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fundada em 28 de setembro de 1940, é uma entidade sem fins lucrativos, que tem por finalidade elaborar as normas brasileiras (ABNT, 2024b). A associação apresenta diversas normas que orientam o processo de análise sensorial no Brasil (Quadro 3).

Quadro 3 – Normas Brasileiras da ABNT vigentes para análise sensorial

Nº da Norma	Título	Data de publicação
ABNT NBR ISO 8587	Análise Sensorial – Metodologia – Ordenação	12.01.2015
ABNT NBR ISO 8589	Análise sensorial — Guia geral para o projeto de ambientes de teste	21.08.2015
ABNT NBR ISO 13300-1	Análise sensorial – Guia geral para o grupo de trabalho de um laboratório de avaliação sensorial – Parte 1: Responsabilidades do grupo de trabalho	24.09.2015
ABNT NBR ISO 13300-2	Análise sensorial – Guia geral para o grupo de trabalho de um laboratório de avaliação sensorial – Parte 2: Recrutamento e treinamento de líderes de painel sensorial	24.09.2015
ABNT NBR ISO 5492	Análise Sensorial – Vocabulário	28.06.2017
ABNT NBR ISO 5495	Análise Sensorial – Metodologia – Teste de comparação pareada	10.03.2017
ABNT NBR ISO 13299	Análise sensorial – metodologia – orientação geral para o estabelecimento de perfil sensorial	12.07.2017
ABNT NBR ISO 4121	Análise Sensorial – Guia geral para o uso de escalas de respostas quantitativas	06.04.2018
ABNT NBR ISO 5496	Análise sensorial – metodologia – iniciação e treinamento de avaliadores para a detecção e reconhecimento de odores	27.06.2019
ABNT NBR ISO 6658	Análise sensorial – metodologia – Orientações gerais	28.02.2019
ABNT NBR ISO 10399	Análise sensorial – metodologia – teste duo-trio	28.06.2019
ABNT NBR ISO 16779	Análise sensorial – (determinação e verificação) da vida útil dos alimentos	27.03.2019
ABNT NBR ISO 18794	Análise sensorial – café – vocabulário	28.08.2019
ABNT NBR ISO 16820	Análise sensorial – metodologia – análise sequencial	12.06.2020
ABNT NBR ISO 16871	Análise sensorial – Diretrizes de substanciação de alegações sensoriais	01.06.2020
ABNT NBR ISO 20613	Análise sensorial – Guia geral para aplicação da análise sensorial no controle de qualidade	28.08.2020
ABNT NBR ISO 11036	Análise sensorial – perfil de textura	29.10.2021

(continua)

(conclusão)

Nº da Norma	Título	Data de publicação
ABNT NBR ISO 13302	Análise sensorial – métodos para avaliar modificações no sabor dos alimentos devido a embalagem	25.08.2021
ABNT NBR ISO 8588	Análise sensorial – metodologia – “Teste A” ou “Não A”	14.01.2022
ABNT NBR ISO 11056	Análise sensorial – metodologia – método de estimativa de magnitude	09.11.2022
ABNT NBR ISO 11132	Análise Sensorial – Metodologia – Diretrizes para a avaliação do desempenho de um painel sensorial descritivo quantitativo	23.11.2022
ABNT NBR ISO 11136	Análise Sensorial – Metodologia – Guia geral para condução de testes hedônicos com consumidores em ambientes controlados	25.08.2022
ABNT NBR ISO 4120	Análise sensorial – metodologia – teste triangular	16.02.2023
ABNT NBR ISO 13301	Análise sensorial – Guia para mensurar o limiar de detecção de odor, sabor e gosto com o uso do método de escolha forçada entre três alternativas (3-AFC)	23.03.2023
ABNT NBR ISO 8586	Análise sensorial – Seleção e treinamento de avaliadores sensoriais	13.06.2024

Fonte: elaborado pela autora (2026).

Essas normativas discorrem sobre diferentes questões envolvendo análise sensorial, como, por exemplo, normas para implementação de laboratórios para análise sensorial, treinamento de avaliadores, uso de escalas, tipos de testes e análise estatística dos painéis sensoriais (ABNT, 2024b). Dentre as normativas a serem destacadas estão a ABNT NBR ISO 8586 e a ABNT NBR ISO 11036.

A ABNT NBR ISO 8586 (ABNT, 2024^a) normatiza o processo de seleção e treinamento de avaliadores sensoriais. A norma aborda o protocolo para recrutamento, seleção e treinamento dos avaliadores sensoriais. Essa etapa é elementar para a construção de um painel sensorial, uma vez que “um painel sensorial constitui um verdadeiro instrumento de medição e, conseqüentemente, o resultado da análise depende dos membros” (ABNT, 2024a).

A ABNT NBR ISO 11036 (ABNT, 2021) trata do perfil de textura dos alimentos. Esta norma conceitua os diferentes atributos de textura dos alimentos e descreve o processo de treinamento do painel sensorial. Além disso, apresenta as escalas de produtos-referência para os diferentes atributos (dureza, coesividade, viscosidade, elasticidade e adesividade) redigidas em português. A temperatura é apresentada em graus °C, as medidas de amostras líquidas são apresentadas em mililitro e as amostras sólidas em sua maioria são apresentadas em cubos, fatias ou pedaços, com o tamanho referenciado em centímetros. Na escala de gomosidade, a medida é apresentada em colher de sopa.

É importante ressaltar que a ABNT NBR ISO 11036 traz a seguinte nota explicativa no rodapé de algumas das escalas padronizadas: “Os produtos de referência não são produtos brasileiros, sendo, portanto, ilustrativos”. Além disso, esclarece que as escalas podem ser adotadas sem alterações ou adaptadas. Tal nota reforça a necessidade de elaboração de uma escala de referência padronizada com alimentos disponíveis no Brasil, adequando o processo de análise sensorial à elaboração de novos produtos, de forma a atender tanto as necessidades da indústria quanto do consumidor brasileiro.

5.1.3 Escalas padrão de atributo de dureza

A mensuração sensorial da dureza requer a utilização de escalas padrão que permitam representar gradientes de intensidade desse atributo com alimentos de referência claramente distinguíveis (Dutcosky, 2011; Szczesniak, 2002). Essas escalas constituem instrumentos centrais para a padronização da avaliação da dureza, sendo amplamente empregadas como base metodológica em estudos científicos, em normativas técnicas e em aplicações práticas no desenvolvimento, controle de qualidade e treinamento sensorial (Bourne, 2002; ABNT, 2021). Dentre as propostas existentes, algumas escalas tornaram-se referências clássicas na literatura, em especial a escala de dureza proposta por Szczesniak *et al.* (1963), que fundamentou grande parte das abordagens subsequentes sobre o tema. Já no Brasil, a ABNT apresenta em uma de suas normativas uma escala sugestiva para dureza de alimentos.

Em relação à escala de dureza de Szczesniak *et al.* (1963), esta possui 9 pontos de classificação de intensidade, tendo sido padronizada com alimentos comercializados nos Estados Unidos (Quadro 4). A escala apresenta informações referentes à classificação da intensidade, alimento definido, tipo de produto ou marca, nome da empresa produtora, tamanho da amostra e temperatura.

Quadro 4 – Escala padrão de dureza proposta originalmente por Szczesniak *et al.* (1963)

Panel rating	Product	Brand or type	Manufacturer	Sample size	Temp.
1	Cream cheese	Philadelphia	Kraft Foods	½"	45-55°F
2	Egg white	hard-cooked 5 min	.....	½" tip	room
3	Frankfurters	large, uncooked, skinless	Mogen David Kosher Meat Products Corp.	½"	50-65°F
4	Cheese	yellow, American, pasteurized process	Kraft Foods	½"	50-65°F
5	Olives	exquisite giant size, stuffed	Cresca Co.	1 olive	50-65°F
6	Peanuts	cocktail type in vacuum tin	Planters Peanuts	1 nut	room
7	Carrots	uncooked, fresh	.....	½"	room
8	Peanut brittle	candy part	Kraft Foods	.....	room
9	Rock candy	.....	Dryden & Palmer	.....	room

Fonte: adaptado de Szczesniak; Brandt; Friedman (1963).

A escala apresentada pela ABNT NBR ISO 11036 (Quadro 5), por sua vez, apesar de apresentar valores para 9 pontos de intensidade de dureza, não define nos pontos 4 e 8 os produtos de referência. Com isso, a escala acaba tendo somente 7 pontos de intensidade e não 9 como aparenta.

Quadro 5 – Escala de dureza com alimentos ilustrativos apresentada pela normativa ABNT NBR ISO 11036

Termo popular	Valor da escala	Produto de referência	Tipo	Tamanho da amostra	Temperatura
Macio	1	Queijo cremoso ou tofu ^a		Cubo de 1,25 cm	7 °C a 13 °C
	2	Clara de ovo	Fervida, 5 min	1,25 cm deborda	Ambiente
	3	Salsicha tipo Frankfurt ou salsicha de peixe	Grande, crua, sem pele	Fatia de 1,25 de espessura	10 °C a 18 °C
	4				
Duro	5	Azeitonas verdes ou Castanhas enlatadas	Tamanho grande, sem caroço (azeitonas)	1 unidade	10 °C a 18 °C
	6	Amendoim	Tipo coquetel, a vácuo	1 amendoim inteiro	Ambiente
	7	Cenoura ou amêndoas	Crua	Fatia com 1,25 cm de espessura/1 unidade	Ambiente
	8				
	9	Bala dura		Pedaço de 1,25 cm	Ambiente
^a Os produtos são variáveis, sejam de natureza comercial ou agrícola. As escalas dependem dos produtos selecionados.					
NOTA BRASILEIRA Os produtos de referência não são produtos brasileiros, sendo, portanto, ilustrativos.					

Fonte: adaptado de ABNT (2021).

Uma diferença entre as escalas, relaciona-se ao fato de que a ABNT não apresenta o nome da empresa que produz o produto de referência, informação essa que é apresentada na escala de Szczesniak *et al.* (1963). Em relação ao tamanho da amostra e temperatura, percebe-se que a escala apresentada pela ABNT possui valores muito semelhantes aos descritos na escala de Szczesniak *et al.* (1963). Por ter sido a primeira escala padrão para avaliação de textura em análise sensorial, a escala de dureza proposta por Szczesniak *et al.* (1963) tem sido utilizada tanto para a construção de painéis sensoriais quanto para adaptação de escalas, com o objetivo de atender à diversidade alimentar de cada país (Bourne, 2002).

De forma geral, todos os artigos encontrados na literatura buscaram padronizar uma escala com alimentos que possuíam uma intensidade de dureza o mais próxima possível da escala proposta originalmente por Szczesniak *et al.* (1963). Algumas escalas de dureza posteriores à de Szczesniak *et al.* (1963) apresentaram diferenças no número de pontos de classificação de intensidade. As escalas de dureza de Cardello *et al.* (1982), Rohm e Veits (1989) e Hough *et al.* (1994) foram construídas com 8 pontos de intensidade. Já no trabalho de Otegbayo *et al.* (2005), a escala proposta foi padronizada com 7 pontos de intensidade de dureza.

Em relação ao tamanho das amostras, percebe-se que não há uma padronização entre as escalas propostas nos diferentes trabalhos, já que as medidas aparecem expressas de diferentes formas, como em polegada, cm³, cm, fatia, pedaço, cubo, ponta. Uma sugestão seria buscar alimentos que pudessem ser utilizados inteiros, padronizando a porção em unidades do produto. Isso pode garantir uma maior padronização em relação à quantidade das amostras.

As escalas de dureza publicadas não têm um padrão em relação à unidade de temperatura, uma vez que algumas utilizam o Fahrenheit (°F) (Szczesniak *et al.*, 1963; Cardello *et al.*, 1982; Muñoz, 1986), outras graus Celsius (°C) (Hough, 1994 e ABNT, 2021) e algumas não informam a temperatura na escala (Bourne *et al.*, 1975; Rhom e Veits, 1989; Otegbayo *et al.*, 2005; Zhi *et al.*, 2016). No Brasil, a temperatura é expressa em graus Celsius (°C), aparecendo na escala sugerida pela ABNT. Um erro de conversão da temperatura da amostra poderia influenciar na avaliação dos avaliadores. Sendo assim, quanto mais precisas forem as informações contidas nas escalas, menor será a chance de erros na construção dos painéis sensoriais. Além disso, a temperatura expressa por uma “faixa de temperatura”, como nas escalas

apresentadas tanto por Szczesniak *et al.* (1963) e pela ABNT NBR ISO 11036, pode causar diferenças na percepção de dureza dos avaliadores, uma vez que a textura do alimento pode ser alterada pela temperatura. Para uma escala padronizada, o ideal é determinar a temperatura exata ou uma faixa de temperatura com amplitude menor, evitando grande variação de temperatura. Além disso, a temperatura ambiente precisa ser expressa por sua referência em °C para minimizar erros de interpretação da informação.

Levando em consideração o exposto, fica evidente a necessidade de elaboração de uma escala de dureza padronizada nos seguintes quesitos: pontos de intensidade, produto de referência comercializado no Brasil, tamanho da porção e temperatura.

5.2 PROPRIEDADE INTELECTUAL APLICADA À PROTEÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE SENSORIAL EM ALIMENTOS

A propriedade intelectual (PI) abrange mecanismos de proteção aplicáveis aos ativos intangíveis, protegendo as criações da mente humana, como as invenções, designs, marcas, obras artísticas e literárias (WIPO, 2026). No setor de alimentos, destacam-se as proteções por patentes, marcas, desenho e segredo industrial, todos sob a Lei n.º 9.279 de 1996. Também podem ser aplicadas a proteção aos programas de computador (Lei n.º 9.609 de 1998) e a proteção aos direitos de autor (Lei n.º 9.610 de 1998), a depender do tipo de instrumento a ser protegido (Magnus, 2025).

No contexto da análise sensorial, diversos equipamentos utilizados em testes sensoriais (como dispositivos para análise de amostras ou instrumentos de medição) podem ser protegidos por patentes de invenção desde que apresentem novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, ou por modelo de utilidade (Brasil, 1996). Além disso, a forma plástica ornamental pode ser protegida como desenho industrial. Tais proteções garantem a exclusividade, estimulam a competitividade e incentivam o desenvolvimento tecnológico na indústria (Magnus, 2025).

Mas nem todo o ativo de propriedade intelectual pode ser protegido formalmente. Com isso, as indústrias podem utilizar o segredo industrial como forma de proteger as informações confidenciais que possuem valor comercial (Machado *et al.*, 2024). Essa proteção é garantida na Lei n.º 9.279 de 1996 na forma de proteção

à concorrência desleal (Brasil, 1996). Esse mecanismo pode proteger processos internos, formulações e protocolos operacionais, especialmente quando o ativo a ser protegido não se enquadra nos critérios de proteção formal da propriedade industrial e sua divulgação poderia comprometer a competitividade da empresa (Machado *et al.*, 2024).

Dada a necessidade de aprimoramento dos métodos de análise sensorial, o desenvolvimento de novos *softwares* tem sido uma realidade. Essas ferramentas buscam auxiliar tanto na análise das características físicas dos alimentos quanto na análise estatística de dados dos painéis sensoriais (Nardeli, 2017; Savela-Huovinen *et al.*, 2021). Nesse sentido, os avanços tecnológicos digitais também demandam proteção específica, enquanto ativo intelectual, conferida pela Lei de Programas de Computadores (Brasil, 1998b).

Outros instrumentos para análise sensorial, como escalas de avaliação, protocolos de testes e materiais de treinamento, são ativos intelectuais protegíveis. Tais instrumentos, ao serem elaborados de forma organizada e tecnicamente fundamentada, podem ser considerados produções intelectuais de natureza científica e tecnológica, sendo possível a proteção por direitos de autor (Brasil, 1998c). Materiais técnico-científicos, relatórios e materiais didáticos podem ser protegidos por direitos do autor, os quais asseguram reconhecimento da autoria, facilitando a divulgação estruturada do conhecimento produzido (Brasil, 1998c).

No contexto acadêmico, a produção científica em análise sensorial, como a escala de dureza adaptada neste estudo, orienta-se pelo compartilhamento do conhecimento. Isso demonstra a necessidade e a relevância da proteção da propriedade intelectual para a transferência do conhecimento e do reconhecimento do trabalho nos campos da ciência e aplicação tecnológica.

6 METODOLOGIA

6.1 ASPECTOS ÉTICOS

Seguindo os preceitos éticos em pesquisa, o presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFRS sob número 90863325.6.0000.8024. Os participantes da pesquisa foram informados quanto aos riscos e benefícios de sua participação. Além disso, foram orientados sobre o desenvolvimento da pesquisa e a possibilidade de deixar o estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, podendo contatar os pesquisadores, bem como o CEP, em caso de dúvidas. Todos os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

Não houve qualquer tipo de compensação financeira aos participantes da pesquisa. As informações coletadas foram tratadas de modo a promover a confidencialidade, sendo os dados utilizados exclusivamente para fins científicos, de forma agregada e sem identificação individual dos participantes, respeitando-se os princípios éticos e legais vigentes.

Diante do atendimento aos preceitos éticos que nortearam a condução da pesquisa, apresenta-se, a seguir, a descrição das etapas metodológicas adotadas para o desenvolvimento do estudo.

6.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

O delineamento metodológico foi estruturado de forma sequencial e complementar, permitindo que os resultados obtidos em cada etapa subsidiassem o desenvolvimento da etapa subsequente. Essa organização buscou assegurar coerência interna ao estudo, bem como a rastreabilidade entre objetivos, procedimentos metodológicos e resultados, favorecendo a consistência científica e a possibilidade de replicação da pesquisa.

A metodologia adotada foi sistematizada de modo a viabilizar a adaptação da escala padrão para o atributo de dureza de alimentos. Todas as etapas metodológicas foram relacionadas com os objetivos específicos e resultados, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Relação entre objetivos, método e resultados

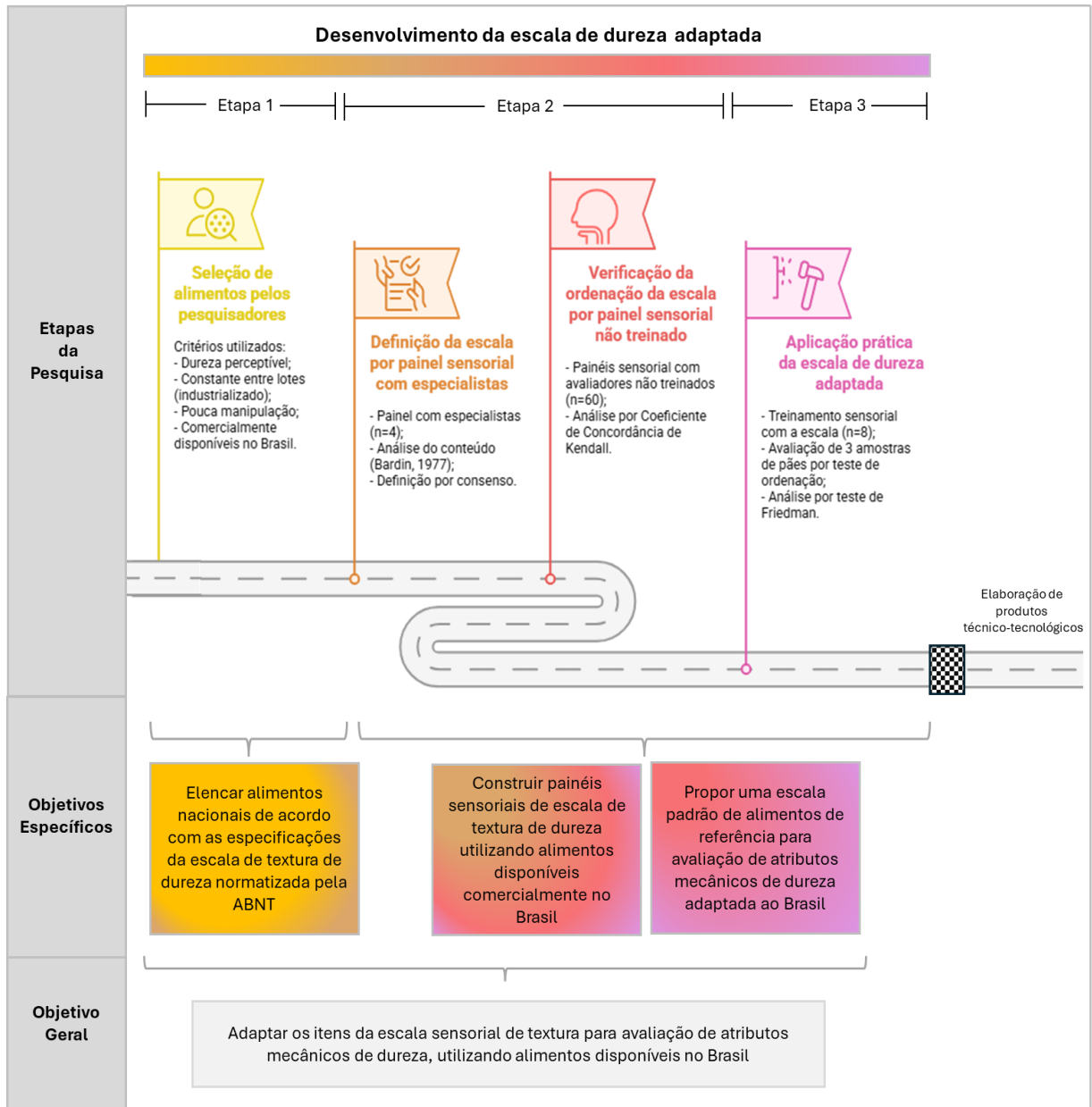
Objetivos Específicos	Etapas Metodológicas	Resultados
Elencar alimentos nacionais de acordo com as especificações da escala de textura de dureza normatizada pela ABNT.	1 - Seleção de alimentos.	Lista dos possíveis alimentos correspondentes para cada ponto da escala
Construir painéis sensoriais de escala de textura de dureza utilizando alimentos brasileiros.	2 – Desenvolvimento da escala de dureza 3 – Aplicação prática da escala de dureza	Ordenamento dos alimentos conforme o padrão de dureza. Escala de dureza adaptada
Propor uma escala padrão de alimentos de referência para avaliação de atributos mecânicos de dureza adaptada ao Brasil.	2 - Desenvolvimento da escala de dureza 3 – Aplicação prática da escala de dureza	Escala de dureza adaptada. Avaliação prática da escala

Fonte: elaborado pela autora (2026).

Este estudo é do tipo experimental, caracterizado pela aplicação de procedimentos sistemáticos para observar os efeitos de uma condição experimental sobre uma variável de interesse (Gramacho, 2023). No presente estudo, esse procedimento experimental foi utilizado para avaliar a classificação das amostras de alimentos quanto ao atributo de dureza, por meio da aplicação controlada de testes sensoriais. Além disso, a pesquisa apresenta abordagem quali-quantitativa (Santos *et al.*, 2017), permitindo integrar a análise qualitativa, necessária para a definição conceitual e consensual dos alimentos de referência, com a análise quantitativa voltada à verificação da concordância entre avaliadores e da consistência da ordenação proposta.

Na etapa 1, foi conduzida a seleção dos alimentos pelos pesquisadores para compor a proposta inicial de escala padrão para o atributo de dureza para alimentos. Na etapa 2, desenvolvida em dois passos, foi realizada a proposição da escala padrão de dureza. Na Etapa 3 do estudo foi realizada uma aplicação prática da escala adaptada de dureza. A Figura 1 apresenta a organização metodológica do estudo.

Figura 1 – Organização metodológica do estudo



Fonte: elaborada pela autora (2026).

A partir da definição das etapas metodológicas que estruturaram o desenvolvimento do estudo, descrevem-se, na sequência, os procedimentos específicos adotados.

6.2.1 Etapa de seleção de alimentos para compor a escala adaptada de dureza

A definição dos alimentos candidatos a comporem a escala adaptada de dureza foi conduzida pelos pesquisadores, conforme procedimento descrito em estudos de

desenvolvimento de escalas sensoriais, nos quais a seleção inicial é realizada com base em critérios técnicos e posteriormente validada em painéis sensoriais (Bourne *et al.*, 1975; Hough *et al.*, 1994; Rohm; Veits, 1989). Os critérios adotados para a seleção dos alimentos candidatos à composição da escala estão apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Critérios adotados para seleção dos alimentos candidatos à composição da escala de dureza

Critério	Descrição	Forma de execução
Percepção de dureza	O alimento deve apresentar característica de dureza facilmente perceptível	Avaliação sensorial preliminar realizada pelos pesquisadores
Disponibilidade comercial	O alimento deve estar disponível para aquisição no mercado brasileiro	Pesquisa em lojas locais e online
Padronização entre lotes	O alimento deve apresentar qualidade constante entre os lotes	Seleção de produtos industrializados
Facilidade de preparo	O alimento deve demandar mínima manipulação para avaliação sensorial	Preferência por alimentos sem necessidade de cocção e com fácil padronização de porções, assegurada pelo uso de produtos industrializados

Fonte: adaptado de Szczesniak; Brandt; Friedman (1963).

A adoção desses critérios teve como objetivo assegurar que os alimentos selecionados apresentassem diferenças perceptíveis de dureza, permitindo uma ordenação consistente e reproduzível, além de garantir a viabilidade prática de aplicação da escala em contextos acadêmicos e industriais. Dessa forma, buscou-se reduzir variáveis que pudessem interferir na percepção sensorial do atributo avaliado.

A partir dos critérios citados anteriormente e dos alimentos apresentados pela escala de dureza da ABNT NBR ISO 11036, foram selecionados alimentos produzidos e comercializados no Brasil. Para confirmação da disponibilidade comercial dos alimentos, foi realizada uma busca em sites de supermercados e atacarejos. Também foi verificada a possibilidade de aquisição dos produtos em sites próprios ou *e-commerce*. Os produtos foram adquiridos em uma rede de supermercados na cidade de Porto Alegre. A busca foi realizada por tipo de alimento e não por marca específica, sendo que a escolha das marcas pelos pesquisadores se deu única e exclusivamente pela disponibilidade do produto na loja, no momento da compra, não havendo qualquer conflito de interesse em relação às marcas em questão. Essa abordagem metodológica também favorece a reprodutibilidade do estudo, uma vez que minimiza a dependência de marcas específicas e possibilita futuras atualizações da escala, caso ocorram mudanças na oferta de produtos no mercado nacional.

Ressalta-se que a seleção baseada no tipo de alimento, e não em marcas específicas, teve como finalidade ampliar a aplicabilidade da escala proposta, permitindo que ela seja reproduzida com produtos equivalentes disponíveis no mercado brasileiro, sem comprometer a lógica de ordenação do atributo de dureza. Essa estratégia contribui para a flexibilidade metodológica da escala e para sua adoção por diferentes instituições e segmentos da indústria de alimentos. O tipo e a marca dos produtos foram mantidos em todos os testes sensoriais. A partir disso, foi realizada a análise dos itens e a definição da escala, de forma experimental, por meio de um painel com especialistas, sendo relevante na estruturação da proposta e funcionando como etapa preliminar de validação técnica. Posteriormente, foram realizados painéis sensoriais com avaliadores não treinados para confirmação da escala, descritos no item a seguir.

6.2.2 Etapa de proposição da escala adaptada de dureza

Para a proposição da escala adaptada de dureza, primeiramente foi realizada, por meio de um painel com especialistas, a avaliação de itens alimentícios, previamente selecionados pelos pesquisadores, para definição da escala de dureza. Uma vez definidos os nove alimentos da escala, foi realizada a confirmação da estrutura por meio de painel sensorial com avaliadores não treinados. Esta etapa do estudo permitiu estruturar e consolidar a escala de dureza proposta, combinando o conhecimento técnico dos especialistas com a percepção sensorial de consumidores potenciais, de modo a apresentar consistência interna, clareza na ordenação das amostras e aplicabilidade prática da escala. A divisão da etapa em dois passos, com painel de especialistas seguido por testes com avaliadores não treinados, é uma estratégia metodológica de análise sensorial para o desenvolvimento e validação de escalas, permitindo a confirmação empírica da validade perceptiva e da aplicabilidade prática do instrumento proposto (Chen *et al.*, 2025). Dessa forma, a Etapa 02 de proposição assumiu papel central no estudo, uma vez que fundamentou a escala de dureza adaptada, servindo de base para sua aplicação prática em um treinamento sensorial posterior.

6.2.2.1 Definição da escala por painel com especialistas

Para definição dos alimentos que poderiam compor a escala de dureza, foi realizado um painel com quatro especialistas, com experiência em alimentos e inovação. Os especialistas foram selecionados por conveniência, considerando como critérios mínimos a experiência profissional e acadêmica na área de alimentos, atuação prévia em pesquisa científica e familiaridade com processos de desenvolvimento e inovação de produtos. No âmbito desse estudo, o número reduzido de especialistas é coerente com o caráter exploratório e técnico desta etapa, cujo objetivo foi a definição inicial dos alimentos de referência por consenso. Esse passo é importante para alcançar decisões técnicas iniciais, sendo a confirmação perceptiva realizada em etapas subsequentes com um número maior de avaliadores.

Os especialistas convidados a participarem da pesquisa eram maiores de 18 anos. Os especialistas 1 (E1) e 2 (E2) possuem larga experiência com análise sensorial e desenvolvimento de produtos; o especialista 3 (E3) possui formação na área de nutrição e o especialista 4 (E4) vasto conhecimento em inovação. Todos os especialistas possuem mais de 10 anos de experiência em suas atividades e área de conhecimento. A composição do grupo buscou contemplar diferentes áreas do conhecimento relacionadas ao objeto de estudo, visando ampliar a abrangência das análises e fortalecer a validade técnica das decisões tomadas.

As amostras de alimentos, selecionadas anteriormente pelos pesquisadores, foram apresentadas aos especialistas, que analisaram cada uma das amostras e, por consenso, definiram dentre os alimentos sugeridos os que melhor representavam cada um dos nove pontos da escala padrão de dureza. O consenso foi estabelecido a partir de discussão aberta entre os participantes, fundamentada na argumentação técnica e na percepção sensorial individual, sendo consideradas apenas as convergências em decisões unânimes para a definição final dos alimentos representativos de cada ponto da escala.

A adaptação da escala de dureza usou como base a escala sugerida pela normativa ABNT NBR ISO 11036 (ABNT, 2021). Os processos de preparação de amostras foram realizados no laboratório de alimentos e no laboratório de análise sensorial do IFRS – Campus Porto Alegre, seguindo as orientações de Boas Práticas para manipulação de alimentos (ANVISA, 2004).

A dinâmica foi conduzida como painel sensorial aberto, com degustação individual de cada amostra pelos avaliadores especialistas e discussão livre sobre a classificação dos alimentos em cada um dos pontos da escala de dureza. Os alimentos foram padronizados em tamanho (pedaços de 1,5 cm ou unidade do produto) e temperatura (4 a 10 °C para refrigerados e 20 a 25 °C para temperatura ambiente) de modo a reduzir interferências externas na percepção do atributo de dureza durante a avaliação sensorial e servidos aos avaliadores. Do total de alimentos sugeridos, os especialistas poderiam selecionar apenas um alimento que contemplasse cada ponto da escala de dureza (totalizando os nove pontos). Caso fosse definido que nenhum dos alimentos apresentados atendia a algum dos pontos da escala, os especialistas poderiam sugerir outros alimentos. Os participantes foram orientados a realizar a análise sensorial de cada uma das amostras e, em seguida, fazer a argumentação e construção de consenso em relação ao alimento que melhor representava cada ponto da escala. Ao final, o moderador realizou uma retomada das decisões do grupo em relação a cada ponto da escala para obtenção da proposta de escala de dureza adaptada. O tempo de realização do painel foi de aproximadamente 40 minutos.

O painel foi gravado, transcrito e analisado de forma qualitativa (Bardin, 1977). A análise qualitativa foi realizada em três etapas: a pré-análise, na qual o material foi transcrito, organizado e as ideias sistematizadas; a etapa de exploração do material; e a etapa de tratamento dos resultados e interpretações (Bardin, 1977). A análise qualitativa do painel permitiu identificar os principais critérios técnicos considerados pelos especialistas para a definição dos alimentos em cada ponto da escala, contribuindo para a validade científica e a credibilidade metodológica da escala de dureza proposta.

6.2.2.2 Estruturação da escala por painéis sensoriais com avaliadores não treinados

Para dirimir possíveis vieses na ordenação das amostras da escala de dureza e confirmar a escala sugerida pelos especialistas, foram realizados painéis sensoriais com avaliadores não treinados para avaliação por ordenação das amostras de menor a maior dureza. O método de ordenação, associado à apresentação balanceada das amostras, é indicado para situações em que se busca avaliar a capacidade dos

avaliadores em discriminar diferenças relativas de intensidade de um atributo sensorial específico, sendo amplamente utilizado em estudos de análise sensorial (ABNT, 2015; Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Para a realização dos painéis sensoriais, foram selecionados 60 avaliadores (ABNT, 2015). A utilização de avaliadores não treinados nesta etapa teve como finalidade verificar se a ordenação proposta a partir da avaliação técnica dos especialistas seria confirmada pela percepção sensorial espontânea de indivíduos sem treinamento prévio. Esse experimento buscou conferir maior validade perceptiva e aplicabilidade prática à escala de dureza adaptada.

Foram recrutados, por meio de convite, alunos e profissionais de cursos técnicos, superiores e de pós-graduação do IFRS Campus Porto Alegre. Todos os participantes eram maiores de 18 anos e não apresentaram quaisquer impedimentos sensoriais que fossem relacionados com o teste a ser realizado (ABNT, 2024a). Os interessados em compor os painéis foram entrevistados com o intuito de verificar se o candidato possuía algum tipo de alergia alimentar, aversão a algum tipo de alimento ou problemas de saúde que pudessem ser impeditivos da sua participação. As informações pessoais dos candidatos foram utilizadas unicamente para seleção e não serão divulgadas em nenhum momento, respeitando as questões éticas e legais.

O preparo e a manipulação das amostras alimentícias foram realizados no laboratório de alimentos do IFRS – Campus Porto Alegre, enquanto os testes sensoriais foram realizados no laboratório de análise sensorial. Foram seguidas as orientações de Boas Práticas para manipulação de alimentos (ANVISA, 2004), visando à segurança dos participantes.

Os avaliadores receberam para análise somente sete das nove amostras previamente definidas pelos especialistas. A exclusão das amostras correspondentes aos pontos extremos da escala, nessa avaliação, teve como objetivo fornecer aos avaliadores referências ancoradas de intensidade mínima e máxima de dureza, reduzindo a variabilidade de interpretação e favorecendo uma ordenação mais consistente das amostras intermediárias.

As amostras referentes aos pontos extremos da escala, um (*cream cheese*) e nove (bala dura), foram identificadas aos avaliadores diretamente na ficha de resposta (APÊNDICE B), servindo como referência da intensidade de dureza. Além disso, a avaliação de um número reduzido de amostras buscou evitar a fadiga sensorial dos

avaliadores. Sendo assim, os avaliadores classificaram as sete amostras recebidas entre os pontos dois e oito da escala, conforme a intensidade de dureza percebida.

Para a avaliação, os alimentos foram padronizados em tamanho e temperatura. As amostras de alimentos foram codificadas (códigos de três dígitos) e distribuídas aos avaliadores, em ordem aleatória, seguindo ordenamento balanceado em blocos completos. Os avaliadores foram orientados quanto à metodologia do teste e receberam a ficha impressa para preenchimento das respostas. Os avaliadores classificaram as amostras quanto à intensidade do atributo de dureza (ABNT, 2015; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963). Os resultados foram analisados utilizando-se o Coeficiente de Concordância de Kendall de amostras relacionadas, para a ordenação dos alimentos classificados do ponto dois ao oito da escala. A aplicação do Coeficiente de Concordância de Kendall permitiu verificar o grau de concordância entre os avaliadores quanto à ordenação das amostras, fornecendo evidências estatísticas da consistência perceptiva da escala de dureza adaptada proposta neste estudo. O nível de significância adotado neste estudo é de 0,05 e as análises foram realizadas com o auxílio do software IBM® SPSS® *Statistics* (Versão 22).

6.2.3 Etapa de aplicação prática da escala adaptada de dureza

Para testar a escala de dureza de alimentos proposta, foi desenvolvido e realizado um treinamento de avaliadores sensoriais. A etapa buscou verificar a aplicabilidade prática da escala de dureza adaptada em um contexto real de capacitação de avaliadores. Isso contribuiu para testar sua funcionalidade como ferramenta de treinamento e sua capacidade de promover consistência na percepção e ordenação do atributo de dureza.

Foram recrutados alunos e profissionais de cursos da área de alimentos e demais interessados, por meio de convite via WhatsApp® e divulgação em murais do IFRS – Campus Porto Alegre. Os candidatos deveriam ser maiores de 18 anos e não possuir quaisquer impedimentos sensoriais que fossem relacionados com o teste a ser realizado (ABNT, 2024a).

Os interessados em realizar o treinamento sensorial deveriam realizar a pré-inscrição respondendo ao formulário de inscrição. Foram disponibilizadas 12 vagas para o treinamento. O formulário teve como intuito checar se o candidato possuía

alguma condição que pudesse ser impeditiva da sua participação. Além disso, foram coletadas informações como nome completo, telefone, e-mail de contato e CPF, para que fosse possível fazer a emissão do certificado aos participantes concluintes. Todas as informações pessoais dos candidatos foram utilizadas unicamente para seleção e certificação, não sendo divulgadas em respeito às questões éticas e legais.

O treinamento de avaliadores contemplou uma carga horária total de 20 horas, no formato de curso de extensão na modalidade semipresencial, distribuída em um módulo teórico e outro prático. O módulo teórico teve como finalidade nivelar o conhecimento conceitual dos participantes, assegurando compreensão uniforme dos princípios de análise sensorial, dos atributos de textura e do método de ordenação, condição essencial para a correta aplicação da escala no módulo prático. Esse módulo consistiu na apresentação de conceitos gerais, apresentação de escalas de textura e método de análise sensorial por ordenação. Para o módulo, foi elaborada uma apostila com os principais conceitos dos temas abordados no treinamento. Para elaboração da apostila foram utilizadas as ferramentas Canva® (*design*) e NapkinAI® (*design* de figuras). O módulo teórico foi realizado utilizando-se a plataforma Moodle. Além da apostila, foram disponibilizados como leitura complementar artigos científicos sobre o tema e o manual de Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz. A atividade “Fórum” do Moodle foi utilizada como meio de interação entre os participantes e professores. O treinamento dos avaliadores foi aprovado pela Diretoria de Extensão do IFRS – Campus Porto Alegre, para oferta como Formação Continuada.

O módulo prático buscou treinar os avaliadores para o conhecimento específico de análise sensorial do atributo de dureza em alimentos por teste de ordenação. Utilizando a escala padrão de dureza adaptada nas etapas anteriores da pesquisa, os avaliadores deveriam realizar avaliações das amostras de alimentos para atingir um nível de consistência na avaliação e ordenação correta das amostras, conforme ABNT NBR ISO 8587 (ABNT, 2015). As avaliações das amostras permitiram aos participantes consolidar a percepção das diferenças de intensidade de dureza, favorecendo o aprendizado progressivo e a internalização dos referenciais da escala adaptada.

Após o treinamento com a escala de dureza, os avaliadores foram submetidos a um painel sensorial de dureza de três amostras distintas de pães. A escolha dos pães como amostras teste se justifica por se tratar de produtos amplamente

consumidos no contexto brasileiro, com diferenças perceptíveis de dureza, além de estarem diretamente relacionados ao foco do curso Técnico em Panificação, demandante do estudo. Dessa forma, a aplicação da escala adaptada em pães reforça a aderência da pesquisa às necessidades formativas e práticas do setor de panificação.

As amostras de pães consistiam em: pão de forma, pão integral 39% e pão tipo alemão de centeio. Todos os pães eram industrializados (marca Vital®) e foram adquiridos pelos pesquisadores em uma loja de Porto Alegre. Os especialistas selecionaram estes pães pela proximidade de dureza entre o pão de forma e o pão integral no intuito de captar nuances do treinamento aplicado com a escala proposta enquanto, o pão alemão apresentava dureza claramente superior aos demais. Os avaliadores deveriam ser capazes de realizar a classificação das amostras em intensidade de dureza, de acordo com a classificação pré-determinada pelos pesquisadores. As respostas dos avaliadores foram registradas em uma ficha própria (APÊNDICE B). O resultado foi avaliado por meio do teste de Friedman com nível de significância de 0,05 (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O valor de p foi considerado significativo quando diferenças nos totais de ordenação entre as amostras foram ≥ 10 (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O uso do teste de Friedman permitiu verificar se os avaliadores, após o treinamento, seriam capazes de ordenar corretamente as amostras de acordo com a intensidade de dureza esperada, fornecendo evidências da eficácia da escala adaptada como ferramenta de treinamento sensorial.

Além disso, os resultados foram analisados utilizando-se o Coeficiente de Concordância de Kendall de amostras relacionadas, para a ordenação das amostras de pães. A aplicação do Coeficiente de Concordância de Kendall permitiu verificar o grau de concordância entre os avaliadores quanto à ordenação das amostras, fornecendo evidências estatísticas da consistência perceptiva de dureza das amostras. O nível de significância adotado é de 0,05 e as análises foram realizadas com o auxílio do software IBM-SPSS® *Statistics* (Versão 22).

Ao final do treinamento, foi fornecido certificado de participação àqueles que concluíram todos os módulos. O preparo e a manipulação das amostras foram realizados no laboratório de alimentos e os testes sensoriais no laboratório de análise sensorial, ambos do IFRS – Campus Porto Alegre, seguindo as orientações de Boas Práticas para manipulação de alimentos (ANVISA, 2004).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente seção, são apresentados e discutidos os resultados obtidos nas três etapas do estudo. Inicialmente, são apresentados os resultados da seleção dos alimentos com potencial para compor a escala de dureza (etapa 1). Na sequência, o item 7.2 contempla a proposição da escala (etapa 2), com base na avaliação de especialistas e na verificação da concordância na ordenação por avaliadores não treinados. Por fim, os resultados da aplicação prática da escala, em contexto de treinamento sensorial (etapa 3), são apresentados no item 7.3.

7.1 SELEÇÃO DE ALIMENTOS PARA COMPOR A ESCALA ADAPTADA DE DUREZA

A seleção dos alimentos foi conduzida de forma sistemática e criteriosa, considerando a realidade de consumo e disponibilidade no contexto brasileiro (Szczesniak *et al.*, 1963). Inicialmente, realizou-se uma busca em supermercados de grande circulação nacional, priorizando produtos amplamente acessíveis, comercializados de forma regular e representativos de diferentes níveis de dureza (Bourne *et al.*, 1975; Hough *et al.*, 1994; Rohm; Veits, 1989).

Paralelamente à busca e identificação dos produtos disponíveis comercialmente, foram realizadas reuniões sistemáticas de discussão entre os pesquisadores, com o objetivo de analisar criticamente os alimentos candidatos à composição da escala. Nessas reuniões, os alimentos foram comparados quanto às suas características de dureza. A análise dos alimentos também considerou, de forma integrada, a percepção de dureza, a disponibilidade comercial, a constância de qualidade entre lotes e a viabilidade de preparo e padronização das amostras para os testes sensoriais. Adicionalmente, foi discutida a posição em que cada alimento poderia se enquadrar em uma escala de dureza, de modo a favorecer a representatividade de diferentes níveis do atributo. Esse processo permitiu o refinamento do conjunto de alimentos, resultando na definição dos 16 itens com potencial para compor os diferentes pontos da escala de dureza (Quadro 8).

Quadro 8 – Relação dos potenciais alimentos para compor a escala padrão de dureza

Produto	Tipo	Marca
Queijo cremoso (<i>Cream cheese</i>)	Tradicional	Danúbio®
Queijo	Minas frescal	Santa Clara®
Queijo	Muçarela inteiro	Santa Clara®
Ovo de codorna	Em conserva tradicional	Petry®
Salsicha	Frankfurt defumada	Aida Gasperin®
Salamito	Miniatura	Salamitos®/Sadia®
Azeitona	Verde, em conserva, sem caroço, recheada com pimentão	Uniagro®
Castanha de Caju	Torrada e salgada	Uniagro®
Amendoim	Torrado, sem pele e sal	Da Colônia®
Pé de moleque	Crocante	Da Colônia®
<i>Snack</i> de trigo	Assado	Crocantíssimo®
<i>Snack</i> de trigo	Assado	EQlibri®
Biscoito salgado	Cream cracker	Isabela®
Torrada	Tradicional	Bauducco®
Bala	Mastigável	Yogurte 100®/Dori®
Bala	Dura	Halls®

Fonte: elaborado pela autora (2026).

O número de alimentos foi definido de forma a cobrir toda a faixa de intensidade prevista na escala, sem tornar a etapa subsequente excessivamente longa ou suscetível à fadiga sensorial. A seleção dos 16 alimentos representou o conjunto inicial de amostras com potencial para compor os diferentes pontos da escala padrão de dureza, contemplando produtos com variação de intensidade deste atributo, desde alimentos de baixa resistência (macios) até aqueles caracterizados por elevada dureza. Essa diversidade foi fundamental para assegurar a cobertura de toda a faixa de intensidades prevista na escala, permitindo uma avaliação mais precisa e coerente do atributo na segunda etapa do estudo.

No processo de seleção dos alimentos, foi considerada a escala de referência descrita na ABNT NBR ISO 11036, utilizada neste estudo como base conceitual para o processo de adaptação (ABNT, 2021). Alguns alimentos foram mantidos por já integrarem a escala original e apresentarem adequada representatividade do atributo de dureza, como o *cream cheese*, a salsicha tipo Frankfurt e a bala dura. Também foram selecionados alimentos funcionalmente equivalentes, com características de textura semelhantes às descritas na norma, mas com boa disponibilidade e aderência aos hábitos de consumo no contexto brasileiro, como o ovo de codorna em substituição ao ovo de galinha.

Além disso, foram incluídos alimentos que contribuíssem com um nível progressivo de dureza, contemplando diferentes matrizes alimentares. Produtos como queijos (minas frescal e muçarela) e salamito foram selecionados por apresentarem

variações intermediárias de resistência à deformação, enquanto alimentos como azeitona, amendoim e castanha de caju possibilitaram a inclusão de texturas mais firmes. Já produtos como biscoito, torrada e *snacks* de trigo foram considerados por representarem alimentos secos e de maior dureza, contemplando níveis mais intermediários na escala. Por fim, alimentos como a bala mastigável e pé de moleque contribuíram para a representação de diferentes comportamentos mecânicos durante a mastigação e diversidade de intensidades do atributo.

A estratégia de escolha dos alimentos permitiu preservar a lógica estrutural da escala original, ao mesmo tempo que viabilizou sua adaptação. Esse conjunto de escolhas permitiu compor uma escala mais abrangente e representativa, adequada às variações de dureza observadas em alimentos consumidos no contexto brasileiro. Além disso, em relação aos aspectos operacionais do preparo das amostras, foram considerados o melhor aproveitamento dos alimentos e a redução de desperdícios durante a padronização e a aplicação dos testes sensoriais.

De forma geral, os alimentos elencados apresentam diferentes matrizes, processos de fabricação e estruturas físicas, a fim de garantir diferentes níveis de dureza. Essa heterogeneidade é desejável em estudos de construção de escalas sensoriais, uma vez que favorece a discriminação entre os pontos da escala e amplia sua aplicabilidade em diferentes contextos de avaliação de alimentos (Bourne *et al.*, 1975; Duan *et al.*, 2014; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963; Zhi *et al.*, 2016).

A seleção e aquisição dos produtos confirmaram a viabilidade prática do critério de disponibilidade comercial adotado na metodologia, uma vez que todos os alimentos puderam ser adquiridos no mercado brasileiro sem a necessidade de importação ou substituições. Esse resultado reforça o caráter aplicado da escala proposta, assegurando sua reprodutibilidade, acessibilidade e potencial de uso tanto em ambientes acadêmicos quanto industriais, além de permitir o avanço consistente para as etapas de desenvolvimento e validação da escala de dureza (Bourne *et al.*, 1975; Duan *et al.*, 2014; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963; Zhi *et al.*, 2016).

Concluída a seleção dos alimentos com potencial para compor a escala de dureza, o estudo prosseguiu para a segunda etapa, dedicada ao desenvolvimento da escala de dureza, descrita na sequência.

7.2 PROPOSIÇÃO DA ESCALA ADAPTADA DE DUREZA

Na segunda etapa do estudo, a adaptação da escala de dureza foi conduzida com base nos alimentos selecionados na etapa anterior, visando à construção de uma ferramenta sensorial capaz de discriminar diferentes intensidades do atributo de dureza de maneira consistente e reproduzível.

7.2.1 Análise do painel com especialistas

Para compreender como os especialistas (n=4) chegaram ao consenso sobre quais alimentos seriam representativos da escala de dureza adaptada, o painel foi gravado e o conteúdo analisado (Bardin, 1977). A análise buscou elencar os aspectos técnicos levados em consideração pelos especialistas para a definição dos alimentos que se adequavam à escala de dureza. Da análise emergiram diversos aspectos técnicos (categorias temáticas) relacionados à conceituação do atributo dureza, ao controle das condições de avaliação e à necessidade de padronização das amostras. A análise do painel de especialistas evidenciou que a definição dos alimentos componentes da escala de dureza foi orientada por critérios técnicos consistentes com os princípios da análise sensorial, indo além de avaliações empíricas isoladas.

Observou-se consenso entre os especialistas quanto à definição conceitual de dureza, entendida como a força necessária para romper o alimento durante a mastigação. Essa compreensão foi explicitada na fala de um dos especialistas (E2) ao afirmar que “*a dureza é a força necessária para romper*”. A definição adotada pelos especialistas está em consonância com o conceito clássico proposto por Szczesniak *et al.* (1963), amplamente adotado em estudos de textura. Tal alinhamento conceitual é fundamental para garantir a validade do atributo avaliado e reduzir ambiguidades interpretativas durante o uso da escala.

Outro aspecto técnico considerado foi a definição do ponto de referência inicial da escala, com o *cream cheese* sendo adotado como âncora sensorial para o menor nível de dureza. A utilização de referências bem definidas é recomendada, pois facilita a calibração perceptiva dos avaliadores e aumenta a reprodutibilidade das avaliações (Sipos *et al.*, 2021).

Os especialistas também demonstraram preocupação com a região de mastigação utilizada na avaliação, destacando a necessidade de posicionar as amostras entre os molares, a fim de avaliar a resistência molar, conforme enfatizado pela fala do E1: *“Tem que colocar as amostras entre os molares”*. Esse cuidado metodológico é coerente com recomendações normativas e científicas, uma vez que diferentes regiões da cavidade oral podem gerar percepções distintas de força e resistência, comprometendo a comparabilidade dos resultados (ABNT, 2024a; Bourne, 2002).

Durante a ordenação dos alimentos, a comparação relativa entre amostras foi utilizada de forma sistemática, com os participantes discutindo a posição de cada alimento em relação aos demais, evidente nas falas dos E1, E4 e E3, respectivamente: *“Com certeza ele vem depois do cream cheese”*, *“O queijo minas é maior que o cream cheese e menor que o ovo”* e *“Talvez o ovo de codorna pudesse ser o 3, dependendo da salsicha”*. Essa estratégia evidencia o uso de julgamentos comparativos, essenciais em escalas estruturadas, especialmente quando se busca uma progressão gradual e perceptível entre os pontos da escala (Munoz, 1986).

A discussão também revelou atenção à heterogeneidade interna dos alimentos, especialmente no caso do ovo de codorna, cuja textura varia conforme a porção avaliada (somente clara ou clara e gema), que segundo o E4, *“Se a gente pegar só a ponta vai ser mais resistente, ou se pegar mais no meio onde tem a gema é diferente”*. Tal variabilidade foi reconhecida como um fator que pode interferir na percepção da dureza, reforçando a importância da padronização da forma como a amostra é consumida, bem como foi a decisão dos especialistas por avaliar o alimento inteiro. A falta de padronização na preparação ou apresentação das amostras pode introduzir vieses na avaliação sensorial (ABNT, 2015a), o que foi levado em consideração pelos especialistas.

Outro ponto relevante refere-se à confusão entre dureza e outros tipos de propriedades sensoriais, como adstringência, esfarelamento e crocância. Pelas falas dos especialistas E4, *“ele tem uma coisinha assim meio adstringente”*, e E3, *“a torrada é bem crocante”*, percebe-se que o grupo estava atento à necessidade de distinguir as diferentes percepções sensoriais que compunham os alimentos, reconhecendo que determinados produtos poderiam gerar interpretações equivocadas do atributo dureza. Essa preocupação está alinhada com as características de textura proposta

por Szczesniak (2002), que ressalta a importância de diferenciar atributos mecânicos primários de características secundárias ou combinadas.

A temperatura das amostras emergiu como um dos fatores mais discutidos pelos especialistas, sendo ressaltada nas falas do E3, E1 e E4, respectivamente, em que afirmam: *“o queijo tende a ficar mais molinho fora da geladeira”*, *“mesmo gelado ele vai ficar menos resistente que a salsicha”* e *“[...] ela tá em temperatura ambiente e isso influencia na textura”*. Com isso, entende-se que os especialistas reconheceram que variações de temperatura poderiam alterar a percepção da dureza, especialmente em produtos como queijos e embutidos (Zheng; Liu; Mo, 2016).

Além disso, foi destacada a necessidade de definir o conceito de temperatura ambiente, uma vez que a amplitude térmica associada a esse termo pode comprometer a consistência das avaliações (Teixeira, 2009). Para o especialista E2, *“Sempre quando fala em temperatura ambiente, para mim remete a 25 °C”*. Isso indica a importância de se indicar uma referência, uma vez que a temperatura ambiente pode ser expressa por um intervalo de temperatura entre 20 °C e 25 °C (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O controle rigoroso das condições ambientais, incluindo temperatura da sala e das amostras, é apresentado como requisito para a confiabilidade dos testes (ABNT, 2015). Associado a esse aspecto, os especialistas enfatizaram a necessidade de ambientes climatizados para a realização de painéis sensoriais, reforçando práticas consagradas em laboratórios de análise sensorial. O controle ambiental visa minimizar interferências externas na percepção sensorial, garantindo maior precisão e repetibilidade dos resultados (ABNT, 2015; Bourne, 2002).

Outro critério técnico identificado foi a avaliação dos saltos perceptivos entre os pontos da escala, como exemplificado pela fala do E3: *“É um salto muito grande do queijo para a salsicha”*, demonstrando preocupação em evitar diferenças excessivas de dureza entre alimentos consecutivos. Essa discussão revela uma busca por uma escala equilibrada e funcional, capaz de representar progressões graduais do atributo, conforme recomendado em escalas estruturadas de intensidade (Bourne *et al.*, 1975; Duan *et al.*, 2014; Hough *et al.*, 1994; Muñoz, 1986; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963; Zhi *et al.*, 2016).

Por fim, aspectos como espessura da amostra, variabilidade do alimento e dificuldade de padronização foram utilizados como critérios para exclusão de determinados itens da escala, como, por exemplo, a azeitona, biscoito e pé de

moleque. Esses resultados indicam que a seleção dos alimentos não se baseou apenas na intensidade percebida da dureza, mas também na viabilidade metodológica de uso desses itens como referências sensoriais estáveis (Bourne *et al.*, 1975; Duan *et al.*, 2014; Hough *et al.*, 1994; Muñoz, 1986; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963; Zhi *et al.*, 2016). O Quadro 9 apresenta os aspectos técnicos identificados a partir das falas dos especialistas.

Quadro 9 – Quesitos técnicos considerados pelos especialistas para construção da escala de dureza

Aspectos técnicos identificados	Falas dos especialistas
Definição conceitual de dureza (força necessária para romper o alimento)	“A dureza é a força necessária para romper” (E2)
Ponto de referência inicial da escala (ancoragem sensorial)	“Primeiro ponto da escala ficou o <i>cream cheese</i> como ponto de referência” (E1)
Região de mastigação utilizada no teste (resistência molar)	“Vai ser testado a resistência molar” (E1) “Tem que colocar as amostras entre os molares” (E1)
Comparação relativa entre amostras (ordenação por contraste)	“Com certeza ele vem depois do <i>cream cheese</i> ” (E1) “O queijo minas é maior que o <i>cream cheese</i> e menor que o ovo” (E4) “Talvez o ovo de codorna pudesse ser o 3 dependendo da salsicha” (E3)
Influência da heterogeneidade do alimento (partes diferentes do mesmo alimento)	“Se a gente pegar só a ponta vai ser mais resistente, ou se pegar mais no meio onde tem a gema é diferente” (E4)
Padronização da forma de consumo da amostra	“Colocar inteiro” (E2) “Coloca inteiro e morde” (E3)
Confusão entre dureza e outras propriedades sensoriais (adstringência, esfarelamento, crocância)	“Ele tem uma coisinha assim meio adstringente” (E4) “Torrada é bem crocante” (E3)
Influência da temperatura na percepção da dureza	“O queijo tende a ficar mais molinho fora da geladeira” (E3) “Mesmo gelado ele vai ficar menos resistente que a salsicha” (E1) “[...] ela tá em temperatura ambiente e isso influencia na textura” (E4)
Definição e controle da temperatura ambiente	“Isso é uma coisa importante que é definir o que é temperatura ambiente” (E3) “Sempre quando fala em temperatura ambiente para mim remete a 25 °C (E2)
Necessidade de ambiente controlado para testes sensoriais	“O ideal seria ter uma sala climatizada” (E4) “Na realização de painéis geralmente se pede uma sala climatizada” (E2)
Efeito da temperatura na posição do alimento na escala	“Ele gelado fica mais durinho, quase chegando no ponto do ovo” (E3) “Gelado ele fica depois desse” (E4)
Distância sensorial entre pontos da escala (saltos perceptivos)	“É um salto muito grande do queijo para a salsicha” (E3) “Eu acho que é um salto muito grande” (E4)
Número de pontos da escala e preenchimento dos níveis	“A escala da ABNT não traz, 2 pontos que não existem ali” (E3) “Vamos trazer os 9 pontos. Os nove pontos são um gargalo” (E1)
Espessura da amostra interferindo na percepção de dureza	“Aqui existe diferentes espessuras de pé de moleque” (E4) “A espessura é muito diferente dos outros alimentos e pode interferir na sensação de dureza” (E4)
Consistência interna e variabilidade do alimento	Esse grão está bem mais torrado que esse outro” (E4 sobre o amendoim)
Critério de exclusão por não representar adequadamente dureza	“Eu não colocaria a azeitona na escala” (E1) “Eu acho que as vezes é mais difícil de padronizar” (E2 sobre a azeitona)

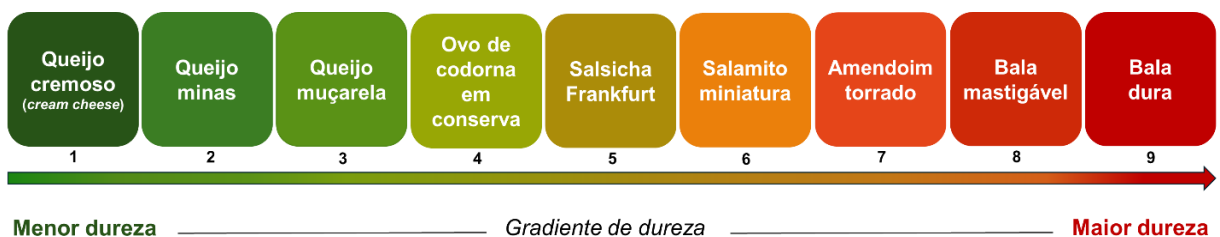
Fonte: elaborado pela autora (2026).

Em síntese, os resultados demonstram que os especialistas consideraram um conjunto integrado de aspectos técnicos, conceituais, metodológicos e operacionais para a definição dos alimentos da escala de dureza. Tal abordagem fortalece a robustez da escala desenvolvida, alinhando-a às boas práticas da análise sensorial e conferindo maior validade científica ao instrumento proposto.

7.2.2 Definição da escala adaptada de dureza pelo painel com especialistas

Embora escalas clássicas de dureza, como a proposta por Szczesniak *et al.* (1963), sejam amplamente reconhecidas, a literatura aponta limitações relacionadas à disponibilidade dos produtos de referência e às diferenças culturais nos contextos de aplicação (Bourne *et al.*, 1975; Hough *et al.*, 1994; Otegbayo *et al.*, 2005; Zhi *et al.*, 2016). Diante desse cenário, a adaptação da escala para a realidade brasileira foi conduzida por meio de um painel de especialistas, que avaliou amostras de alimentos comercialmente disponíveis no país e realizou a classificação nos nove pontos de intensidade de dureza. A partir do consenso entre os participantes, definiu-se a escala padrão de dureza com alimentos brasileiros, apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Alimentos selecionados pelos especialistas e sua classificação quanto a dureza



Fonte: elaborado pela autora (2026).

A escala de dureza definida a partir do painel com especialistas representa um resultado que ultrapassa a simples seleção de alimentos de referência, configurando-se como um processo técnico de adaptação metodológica, fundamentado na experiência dos especialistas e nas lacunas apontadas pela literatura sobre escalas padrão de textura.

A ordenação dos alimentos apresentada na Figura 2 mostra que os especialistas preservaram intencionalmente a estrutura conceitual da escala original

de dureza, respeitando a progressão gradual de intensidade, conforme recomendado pelos modelos clássicos (Muñoz, 1986; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963) quanto pela ABNT NBR ISO 11036 (ABNT, 2021). Essa decisão é metodologicamente relevante, uma vez que adaptações que rompem essa progressão podem comprometer a calibração perceptiva dos avaliadores e a comparabilidade dos resultados em estudos subsequentes (Bourne, 2002).

Nos níveis iniciais da escala, a seleção de *cream cheese*, queijo minas frescal e queijo muçarela reflete uma preocupação explícita dos especialistas com a influência da temperatura na percepção da dureza de produtos lácteos, aspecto recorrente nas discussões do painel. A literatura aponta que variações térmicas alteram a estrutura da matriz proteica e o comportamento mecânico dos queijos (Zheng; Liu; Mo, 2016), impactando diretamente a resistência à mordida e, conseqüentemente, a percepção sensorial de dureza (Foegeding *et al.*, 2011; Chen; Opara, 2013). Esse achado reforça a importância do controle rigoroso da temperatura das amostras (ABNT, 2021). Apesar disso, o quesito temperatura não é um impeditivo para a utilização de queijos em escalas de análise sensorial, uma vez que, de modo geral, deve haver o controle da temperatura tanto para o laboratório quanto para as amostras a serem avaliadas (ABNT, 2015; 2021), como pontuado pelos próprios especialistas no painel.

Além da temperatura, a escolha de queijos com diferentes níveis de umidade e estrutura evidencia o cuidado em evitar a confusão entre dureza e outros atributos de textura, como coesividade e adesividade, um ponto crítico discutido pelos especialistas. Essa preocupação está alinhada à conceituação normativa do atributo dureza (ABNT NBR ISO 5492) e às recomendações clássicas para o desenvolvimento de escalas de textura, que ressaltam a necessidade de referências sensoriais claras e bem definidas para o treinamento e a calibração perceptiva dos avaliadores (Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963).

O posicionamento do ovo de codorna em conserva no ponto intermediário da escala mostra uma decisão técnica orientada pela padronização prática das amostras, aspecto recorrente na análise qualitativa do painel. Embora o alimento apresente heterogeneidade interna, a avaliação do produto inteiro foi considerada reproduzível do ponto de vista operacional, em consonância com as recomendações da ABNT NBR ISO 8589 (ABNT, 2015), que orienta o equilíbrio entre controle experimental e

aplicabilidade das condições de teste em análise sensorial. Além disso, o ovo de codorna serviu como ponto estratégico para evitar uma discrepância entre a dureza do queijo muçarela e a salsicha Frankfurt.

Nos pontos correspondentes aos embutidos (salsicha Frankfurt defumada e salami miniatura), a discussão concentrou-se principalmente nas diferenças estruturais decorrentes do processamento, como teor de umidade, grau de compactação, tipo de matriz cárnea e presença de pele. A seleção desses produtos reflete o reconhecimento de que o processamento influencia diretamente a resistência mecânica percebida durante a mastigação, aspecto amplamente descrito na literatura sobre textura de produtos cárneos (Foegeding *et al.*, 2011).

Os níveis superiores da escala, representados por amendoim torrado, bala mastigável e bala dura, asseguram âncoras sensoriais extremas claramente distinguíveis, condição essencial para a estabilidade de escalas estruturadas. A manutenção desses produtos, tradicionalmente utilizados em escalas de dureza, indica que a adaptação proposta não se baseou em substituições arbitrárias, mas em decisões técnicas fundamentadas na percepção sensorial e na aplicabilidade prática, conforme recomendado em estudos de adaptação de escalas de textura (Bourne *et al.*, 1975; Zhi *et al.*, 2016).

O processo conduzido neste estudo demonstra que a construção de escalas sensoriais exige decisões técnicas contextualizadas, baseadas na interação entre conhecimento teórico, percepção especializada e realidade do mercado. Assim, a escala definida constitui um avanço metodológico, ao propor uma adaptação alinhada às normativas da ABNT e às demandas contemporâneas da inovação em alimentos. A escala de dureza definida a partir do painel com especialistas constitui a base para a etapa subsequente do estudo, na qual foi submetida à avaliação perceptiva por avaliadores não treinados.

7.2.3 Verificação da ordenação por painéis sensoriais com avaliadores não treinados

Considerando que a análise sensorial constitui uma ferramenta estratégica no processo de inovação em alimentos, especialmente nas fases iniciais do desenvolvimento de produtos, esta etapa teve como objetivo verificar se a escala de dureza definida a partir do consenso técnico dos especialistas apresentava coerência

perceptiva quando aplicada a avaliadores não treinados. Tal verificação é relevante à luz do referencial teórico, que destaca a necessidade de instrumentos sensoriais tecnicamente fundamentados, porém perceptivamente acessíveis, para apoiar decisões em contextos de pesquisa aplicada e desenvolvimento de produtos (Civille, 2011; Dutcosky, 2011; Penso, 2003).

A concordância entre os avaliadores (n=60), quanto à ordenação dos alimentos, foi avaliada por meio do teste de concordância de Kendall (W), que indicou que as distribuições das posições de ordenamento são distintas (p-valor<0,001), reforçando que os diferentes pontos da escala representam níveis perceptivamente distintos de dureza, evidenciando que a progressão proposta não é arbitrária ou redundante. O valor do coeficiente de Kendall (W = 0,760; p-valor < 0,001) aponta para um adequado grau de concordância entre os avaliadores (Ogunkunbi; Meszaros, 2022), confirmando que os alimentos de referência permitiram uma ordenação consistente do atributo de dureza, mesmo na ausência de treinamento prévio.

A concordância observada com avaliadores não treinados indica que a estrutura da escala de dureza proposta atende à necessidade de que os alimentos de referência sejam culturalmente familiares, comercialmente disponíveis e perceptivamente distinguíveis, garantindo a aplicabilidade da escala em diferentes contextos (Bourne *et al.*, 1975; Hough *et al.*, 1994; Otegbayo *et al.*, 2005; Duan *et al.*, 2014; Zhi *et al.*, 2016). Esse aspecto é particularmente relevante para aplicação no Brasil, uma vez que a ABNT (ABNT, 2021) reconhece explicitamente que os produtos de referência apresentados na escala de dureza da norma ABNT NBR ISO 11036 são ilustrativos e não representam alimentos nacionais.

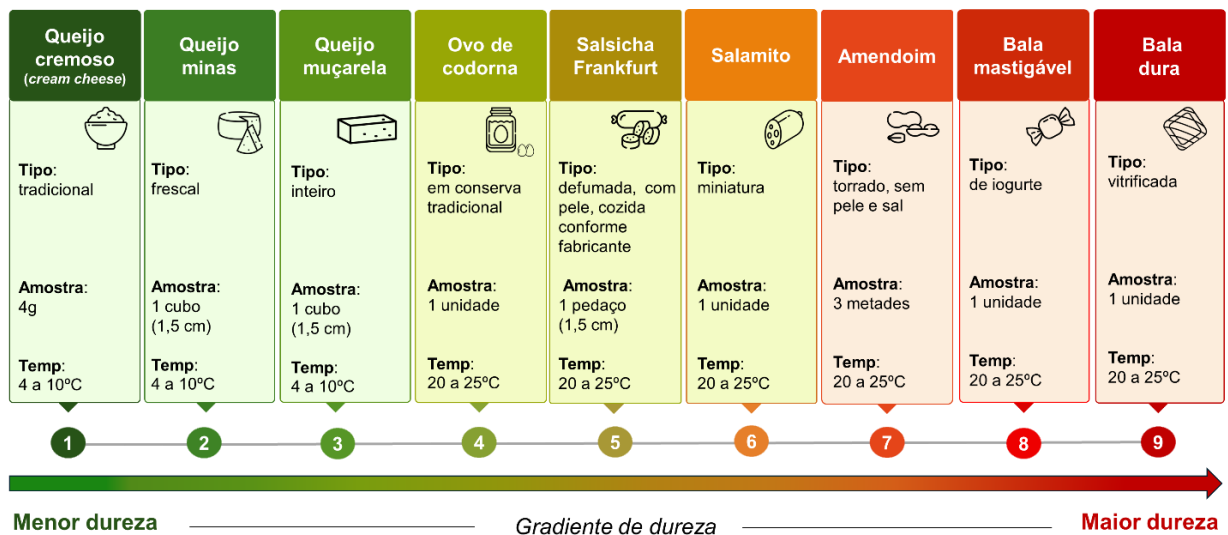
Do ponto de vista do processo de inovação em alimentos, a confirmação da estabilidade perceptiva da escala com avaliadores não treinados reforça seu potencial de uso como ferramenta de apoio nas fases de pré-desenvolvimento e desenvolvimento de produtos (Dutcosky, 2011; Penso, 2003). A análise sensorial é uma ferramenta metodologicamente essencial no desenvolvimento de novos produtos alimentícios, sendo utilizada tanto para avaliar atributos texturais quanto para orientar decisões de formulação e viabilidade de mercado de forma embasada e eficiente, contribuindo para a tomada de decisões em ambientes industriais e de pesquisa aplicada (Ruiz-Capillas; Herrero, 2021).

7.2.4 Apresentação da escala adaptada para avaliação de dureza de alimentos

Metodologicamente, a verificação da ordenação dos alimentos da escala por painel sensorial não treinado buscou cumprir uma função intermediária no delineamento do estudo, ao confirmar a coerência perceptiva da escala, antes de sua aplicação em uma etapa subsequente com avaliadores treinados. Dessa forma, consolida-se a estrutura ordinal da escala de dureza adaptada (Figura 3), fornecendo sustentação empírica para sua utilização nas fases seguintes do trabalho.

A Figura 3 apresenta a escala de dureza adaptada com alimentos comercialmente disponíveis no Brasil, consolidada a partir do consenso do painel com especialistas e confirmada pelo painel com avaliadores não treinados. A escala final mantém a estrutura de nove pontos de intensidade, em consonância com a proposta original de Szczesniak *et al.* (1963), permitindo a representação progressiva do atributo de dureza desde alimentos macios até extremamente duros.

Figura 3 – Detalhamento técnico da escala de dureza adaptada com alimentos comercialmente disponíveis no Brasil



Fonte: elaborado pela autora (2026).

De forma geral, observa-se que a organização dos alimentos ao longo da escala preserva a lógica conceitual das escalas clássicas. Ou seja, produtos lácteos frescos e de elevada umidade ocupam os pontos iniciais, seguidos por alimentos semissólidos, produtos cárneos processados, oleaginosas e, por fim, confeitos de elevada resistência mecânica. Essa coerência estrutural aproxima a escala proposta

tanto da escala original de Szczesniak *et al.* (1963) quanto da escala ilustrativa apresentada pela ABNT NBR ISO 11036 (ABNT, 2021), ao mesmo tempo em que supera limitações práticas dessas referências ao empregar exclusivamente alimentos amplamente disponíveis no contexto brasileiro.

Nos três primeiros pontos da escala (um a três), foram selecionados *cream cheese*, queijo minas frescal e queijo muçarela, todos avaliados sob refrigeração controlada (4 °C a 10 °C). Essa escolha evidencia uma progressão gradual da dureza dentro de uma mesma categoria de alimentos, estratégia já adotada em estudos internacionais de adaptação de escalas, nos quais produtos similares são utilizados para reduzir interferências de outros atributos de textura, como fraturabilidade ou mastigabilidade (Duan *et al.*, 2014; Hough *et al.*, 1994). Em comparação, a escala da ABNT NBR ISO 11036 apresenta produtos distintos nesses pontos, incluindo tofu e clara de ovo, enquanto a escala de Szczesniak *et al.* (1963) utiliza porções específicas de clara de ovo de galinha, o que pode resultar em maior variabilidade amostral e desperdício de matéria-prima.

O ponto intermediário da escala (ponto quatro), representado pelo ovo de codorna em conserva, desempenha papel crítico na estrutura da escala ao funcionar como transição entre alimentos predominantemente macios e aqueles classificados como duros. Além de preencher uma lacuna perceptiva existente na escala da ABNT NBR ISO 11036, que não define explicitamente produtos de referência nos pontos quatro e oito. Logo, a utilização do ovo de codorna inteiro configura um avanço operacional relevante, ao reduzir o desperdício de amostras em comparação ao uso de partes de ovos de galinha cozidos, frequentemente adotados em escalas clássicas. Esse aspecto contribui para maior racionalidade no uso de insumos e melhor adequação da escala a rotinas laboratoriais e de pesquisa aplicada.

Nos pontos 5 e 6, a utilização de salsicha tipo Frankfurt e salamito em miniatura evidencia uma progressão clara da dureza dentro da categoria de produtos cárneos processados. Em especial, o uso do salamito em versão miniatura, avaliado inteiro, representa um diferencial metodológico da escala proposta, ao permitir a padronização da amostra sem necessidade de fracionamento do produto. Essa estratégia reduz perdas, facilita a preparação das amostras e aumenta a reprodutibilidade das avaliações, aspecto nem sempre considerado em escalas

internacionais, nas quais o uso de fatias ou pedaços pode gerar maior variabilidade e desperdício (Bourne *et al.*, 1975; Otegbayo *et al.*, 2005).

Os pontos finais da escala (sete a nove), compostos por amendoim torrado, bala mastigável e bala dura vitrificada, representam adequadamente alimentos de elevada resistência mecânica, com incremento progressivo da força necessária para deformação. A utilização de unidades inteiras ou porções facilmente padronizáveis nesses níveis contribui, adicionalmente, para a redução de desperdício e para a operacionalização da escala, mantendo coerência com a lógica perceptiva observada na escala original de Szczesniak *et al.* (1963) e nas adaptações internacionais (Duan *et al.*, 2014; Zhi *et al.*, 2016).

Nota-se que a maior parte dos alimentos selecionados para a escala adaptada permite o uso de unidades inteiras ou porções simples, promovendo melhor padronização, redução do desperdício de amostras, maior eficiência no preparo e melhor adequação às rotinas de laboratórios de análise sensorial. Esse aspecto, embora pouco explorado explicitamente nas escalas clássicas, constitui um avanço prático da proposta apresentada, já que o uso racional de insumos reduz o custo financeiro envolvido na realização de painéis sensoriais.

Por fim, a escala apresentada na Figura 3 não se limita à reprodução das escalas internacionais ou normativas, mas promove uma adaptação contextualizada, conforme recomendado tanto pela literatura clássica quanto pelas normas técnicas brasileiras. A ABNT NBR ISO 11036 reconhece o caráter ilustrativo dos produtos originalmente propostos, legitimando a adaptação com alimentos nacionais. Ao integrar coerência perceptiva, padronização metodológica e viabilidade operacional, a escala de dureza adaptada preenche de forma consistente a lacuna identificada no contexto brasileiro, configurando-se como uma ferramenta sensorial tecnicamente fundamentada, culturalmente adequada e operacionalmente aplicável.

A partir da confirmação da escala de dureza, o estudo avança para a etapa de aplicação da escala em um contexto de uso prático, permitindo avaliar sua operacionalidade e capacidade discriminativa frente a produtos reais. Nesse sentido, a próxima etapa do estudo contempla a aplicação da escala adaptada em atividades de treinamento sensorial, com o objetivo de verificar sua funcionalidade como instrumento de análise sensorial de alimentos.

7.3 APLICAÇÃO PRÁTICA DA ESCALA ADAPTADA DE DUREZA

Esta etapa teve como objetivo aplicar a escala de dureza adaptada em uma situação prática de avaliação sensorial, a qual teve sua funcionalidade verificada após o treinamento de avaliadores. Ou seja, buscou analisar se o treinamento com a escala adaptada possibilitaria a discriminação perceptiva de diferenças de dureza entre três distintas amostras de pães pelos avaliadores treinados.

Os avaliadores (n=8) utilizaram a escala de dureza adaptada para se familiarizar com o procedimento de avaliação e com a ordenação das amostras com base na dureza percebida. O treinamento teve caráter instrucional e exploratório, não sendo realizada avaliação formal do desempenho individual ou coletivo dos avaliadores. Dessa forma, a aplicação subsequente do procedimento de ordenação das amostras de pães constituiu a etapa empírica, na qual se verificou, de forma indireta, a adequação da escala adaptada e a capacidade dos avaliadores em utilizá-la para discriminar diferenças de dureza em alimentos.

Após o treinamento, os avaliadores, foram convidados a analisarem 3 diferentes amostras de pães: pão de forma (A), pão integral (B) e pão alemão (C). Esses alimentos foram escolhidos por serem consumidos no contexto brasileiro e por apresentarem diferenças estruturais e tecnológicas reconhecidas e diretamente relacionadas ao atributo dureza.

Observa-se que os avaliadores atribuíram, de forma consistente, menores valores de ordenação ao pão de forma, seguido pelo pão integral, e maiores valores ao pão alemão, indicando uma progressão crescente da dureza percebida entre as amostras. A soma das ordens (A = 11; B = 13; C = 24) evidencia um padrão claro e coerente de diferenciação sensorial entre os produtos avaliados. Os resultados da ordenação das amostras pelos avaliadores são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise de ordenação das amostras pelo grupo de avaliadores

Ordem de classificação das amostras pelos avaliadores			
Nº Avaliador	Pão de forma (A)	Pão integral (B)	Pão alemão (C)
AV1	2	1	3
AV2	2	1	3
AV3	1	2	3
AV4	1	2	3
AV5	2	1	3
AV6	1	2	3
AV7	1	2	3
AV8	1	2	3
Totais de ordenação:	11	13	24

AV=avaliador.

Fonte: elaborado pela autora (2026).

As diferenças nos totais de ordenação entre as amostras, apresentadas na Tabela 2, demonstram que o pão alemão (C) se distingue significativamente tanto do pão de forma quanto do pão integral (valor tabelado ≥ 10 ; p-valor $< 0,05$). Não houve diferença significativa entre os pães de forma (A) e integral (B), o que era esperado, dadas as características tecnológicas e estruturais desses produtos.

Tabela 2 - Diferenças entre somas das ordens das amostras

Amostras	Pão de forma (A)	Pão integral (B)	Pão alemão (C)
Somatório total	11	13	24
Diferenças versus A	–	2	13*
Diferenças versus B	–	–	11*
Diferenças versus C	–	–	–

Valores em módulo. *n.s. $< 0,05$.

Fonte: elaborado pela autora (2026).

A concordância quanto à ordenação das amostras de pães entre os avaliadores (n=8) foi verificada por meio do teste de concordância de Kendall (W), que indicou que as distribuições das posições de ordenamento são distintas (p-valor $< 0,002$), evidenciando que a classificação proposta não é arbitrária ou redundante. O valor do coeficiente de Kendall (W = 0,766; p-valor $< 0,002$) aponta para um adequado grau de concordância entre os avaliadores (Ogunkunbi; Meszaros, 2022), confirmando que as amostras de pães foram ordenadas de forma consistente quanto ao atributo de dureza.

Esses resultados indicam que os avaliadores foram capazes de ordenar corretamente as amostras em função da dureza percebida. Tal achado está em consonância com o referencial teórico da análise sensorial de textura, que destaca que escalas estruturadas, associadas a referências claras e previamente apresentadas, favorecem a consistência das respostas e reduzem a subjetividade da avaliação, especialmente quando se trata de avaliadores não treinados ou em processo de capacitação (Bourne, 2002; Sipos *et al.*, 2021; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963).

Além disso, os resultados desta etapa dialogam diretamente com os achados das etapas anteriores do estudo. A definição criteriosa dos alimentos de referência no painel com especialistas e a validação perceptiva da escala por meio do painel com avaliadores não treinados forneceram a base conceitual e empírica necessária para a aplicação bem-sucedida da escala em um contexto prático. Esse encadeamento metodológico está alinhado a estudos internacionais que adaptaram escalas sensoriais para contextos culturais específicos para aplicação em análise sensorial de produtos reais, priorizando a coerência perceptiva e a funcionalidade do instrumento (Hough *et al.*, 1994; Otegbayo *et al.*, 2005; Duan *et al.*, 2014).

Os resultados obtidos na avaliação sensorial das amostras de pães demonstram a adequação da escala de dureza adaptada para discriminar diferenças perceptíveis em produtos amplamente consumidos no contexto brasileiro. Além disso, a adequada ordenação das amostras pelos avaliadores reforça a aplicabilidade prática da escala em produtos representativos do foco do curso Técnico em Panificação do IFRS – Campus Porto Alegre, evidenciando sua utilidade como ferramenta de apoio ao ensino e à formação sensorial na área de panificação.

Esta etapa teve como objetivo verificar se, após a familiarização com a escala, o grupo seria capaz de diferenciar consistentemente produtos reais quanto ao atributo dureza. Nesse sentido, a significância estatística observada na ordenação das amostras indica que a escala adaptada cumpriu adequadamente seu papel como instrumento de apoio à avaliação sensorial. Isso reforça que a escala tem potencial para ser utilizada em ambientes educacionais, de pesquisa ou industriais, nos quais decisões sobre textura precisam ser tomadas de forma tecnicamente embasada.

Ademais, os achados desta etapa indicam que a escala de dureza adaptada apresenta desempenho consistente quando empregada na ordenação sensorial de

produtos de panificação, permitindo a distinção perceptível entre amostras com diferentes níveis de dureza. A ordenação adequada dos pães pelos avaliadores, após o processo de familiarização com a escala, evidencia sua funcionalidade como instrumento de apoio à avaliação sensorial em contextos aplicados. Considerando-se os resultados integrados das três etapas do estudo, observa-se que a proposta de adaptação da escala resulta em uma ferramenta tecnicamente estruturada e alinhada às condições de uso no contexto brasileiro, com potencial de aplicação tanto em atividades de ensino quanto em estudos de desenvolvimento e avaliação de produtos alimentícios.

8 IMPACTOS DO ESTUDO

Os impactos deste estudo devem ser analisados a partir do seu objetivo central, ou seja, a proposição de uma escala de dureza com alimentos de referência comercialmente disponíveis no Brasil, desenvolvida de forma tecnicamente fundamentada, perceptivamente validada e operacionalmente aplicável. Nesse sentido, os resultados obtidos ao longo das três etapas metodológicas demonstram que a escala adaptada constitui um avanço relevante para o contexto nacional da análise sensorial. Isso se dá ao oferecer uma alternativa metodológica capaz de substituir, no uso prático brasileiro, escalas internacionais e normativas que utilizam alimentos não representativos da realidade local. Isso significa que, ao viabilizar a adaptação de um instrumento amplamente reconhecido na literatura internacional, o estudo contribui para ampliar a autonomia técnica e científica nacional, contribuindo para que no país seja possível desenvolver soluções metodológicas alinhadas às especificidades culturais, produtivas e educacionais locais. Trata-se, portanto, de uma contribuição com potencial de repercussão em toda a cadeia produtiva de alimentos. Ou seja, o estudo tem impacto desde a formação de profissionais até o desenvolvimento e a avaliação de produtos destinados ao mercado consumidor.

Do ponto de vista do ensino, especialmente na formação técnica e superior em alimentos, o impacto do estudo reside na disponibilização de um instrumento didático-científico coerente com o cotidiano alimentar dos estudantes e com as condições reais de laboratórios de ensino. A utilização de alimentos familiares, acessíveis e padronizáveis favorece a compreensão do atributo dureza, reduz ambiguidades conceituais e aproxima a teoria da prática sensorial (Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963). A possibilidade de aplicação da escala no contexto do curso Técnico em Panificação do IFRS – Campus Porto Alegre evidencia seu potencial como ferramenta pedagógica estruturante, contribuindo para a qualificação da formação sensorial e para o desenvolvimento da capacidade analítica dos alunos. Além disso, ao transformar um conceito abstrato em uma referência concreta e facilmente reproduzível, o instrumento favorece a consolidação do raciocínio sensorial. Com isso, a formação de estudantes, técnicos e profissionais, em diferentes níveis de ensino e capacitação, pode ser melhor qualificada e o alcance educacional da análise sensorial no Brasil, ampliado.

No âmbito da pesquisa científica, o estudo apresenta impacto ao preencher uma lacuna metodológica identificada na literatura nacional: a ausência de uma escala padronizada de dureza construída com alimentos de referência brasileiros. Embora escalas clássicas, como a de Szczesniak *et al.* (1963), e normativas brasileiras, como a ABNT NBR ISO 11036 (ABNT, 2021), sejam amplamente reconhecidas, o caráter ilustrativo dos alimentos nelas apresentados demanda adaptações contextualizadas. Além disso, oferece um modelo metodológico replicável, que pode ser utilizado como base para adaptações de outras escalas sensoriais, além da dureza, no Brasil, ampliando o corpo de conhecimento nacional na área. Outro impacto científico relevante está na incorporação explícita de aspectos operacionais, como a padronização de amostras visando à redução de desperdícios, aspectos estes não abordados por estudos anteriores (Bourne *et al.*, 1975; Duan *et al.*, 2014; Hough *et al.*, 1994; Muñoz, 1986; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963; Zhi *et al.*, 2016). Esse aspecto amplia a sustentabilidade prática da escala, tornando-a mais adequada a laboratórios acadêmicos, institucionais e industriais, especialmente aqueles com restrições orçamentárias ou alta rotatividade de avaliações. O estudo contribui para uma abordagem mais pragmática e contextualizada da análise sensorial no Brasil. Adicionalmente, o trabalho estabelece um referencial metodológico robusto para futuras investigações sobre textura de alimentos, fornecendo subsídios para estudos comparativos, validações complementares e desenvolvimento de novos instrumentos sensoriais. Dessa forma, seu impacto extrapola a adaptação específica da escala de dureza e se projeta como uma contribuição estruturante para o avanço da pesquisa em análise sensorial no país.

Para a indústria de alimentos, a escala adaptada oferece uma ferramenta operacional que pode ser empregada em treinamentos internos, para o desenvolvimento de produtos, reformulação, comparação de produtos, controle de qualidade etc. (Dutcosky, 2011). Além disso, a utilização de alimentos amplamente disponíveis reduz custos, facilita a logística de aplicação e aumenta a viabilidade de incorporação da escala em rotinas de controle e inovação (Guiné, 2022). Tais benefícios podem ser particularmente relevantes para micro e pequenas empresas, nas quais a adoção de métodos sensoriais poderia ser limitada por restrições de recursos. Nesse contexto, o estudo apresenta elevado potencial de impacto para o setor de alimentos, ao disponibilizar uma ferramenta capaz de apoiar decisões

técnicas relacionadas à padronização de produtos, otimização de formulações, monitoramento de processos e alinhamento entre equipes de pesquisa e desenvolvimento, qualidade e produção. Ao tornar monetariamente mais acessível a avaliação sensorial da dureza, a proposta contribui para a difusão de práticas mais sistemáticas de controle sensorial, favorecendo ganhos em consistência, competitividade e inovação em empresas de diferentes portes.

Sob a perspectiva do consumidor, escalas sensoriais mais bem ajustadas à realidade cultural e alimentar do país contribuem para o desenvolvimento de produtos com atributos texturais mais alinhados às expectativas e percepções do público consumidor (Sipos *et al.*, 2021; Teixeira, 2009). Nesse sentido, a dureza é um atributo de textura crucial para o desenvolvimento de alimentos voltados a grupos específicos, como crianças e idosos. Tais grupos necessitam de alimentos que apresentem um grau de dureza que contemple a capacidade mastigatória. Crianças menores podem não ter a dentição definitiva e ter menor força muscular (Chow *et al.*, 2024), enquanto idosos podem ter próteses dentárias e redução da força muscular (Marinelli *et al.*, 2024), prejudicando a ingestão de alimentos com maior dureza. Isso demonstra a importância de a indústria conhecer as especificidades dos consumidores para desenvolver produtos com textura adequada. Ao apoiar decisões mais precisas sobre dureza e textura, a escala adaptada pode influenciar positivamente a qualidade sensorial dos alimentos disponibilizados no mercado. Isso favorece a aceitação, a satisfação e a fidelização do consumidor (Bourne *et al.*, 1975; Duan *et al.*, 2014; Hough *et al.*, 1994; Muñoz, 1986; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963; Zhi *et al.*, 2016). Embora o consumidor não utilize diretamente a escala proposta, é o beneficiário final de decisões tecnológicas mais bem fundamentadas, que tendem a resultar em produtos com maior regularidade de textura e melhor adequação às expectativas sensoriais do mercado.

O estudo contribui socialmente, fortalecendo a interface entre ciência, educação e setor produtivo, ao propor uma adaptação metodológica contextualizada, alinhada às demandas locais e aos princípios de soberania científica. Conforme evidenciado por estudos de adaptação de escalas sensoriais em diferentes países, a contextualização cultural não é apenas desejável, mas necessária para garantir validade e aplicabilidade dos instrumentos (Hough *et al.*, 1994; Otegbayo *et al.*, 2005; Duan *et al.*, 2014; Zhi *et al.*, 2016). Ao substituir, no contexto brasileiro, escalas

baseadas em alimentos não representativos, contribui para o avanço da análise sensorial como ferramenta científica, promovendo inovação responsável, formação qualificada e melhoria da qualidade dos alimentos. Sob essa perspectiva, o estudo reforça o papel da pesquisa aplicada como instrumento de geração de conhecimento com impacto concreto, demonstrando como a produção acadêmica pode responder a demandas reais do setor de alimentos e resultar em soluções tecnológicas de ampla utilidade.

A partir dos impactos apresentados, percebe-se que a adaptação de escalas sensoriais compreende um processo científico complexo, que exigiu decisões técnicas fundamentadas. A escala de dureza proposta demonstra que é possível substituir, no contexto brasileiro, instrumentos sensoriais baseados em alimentos não representativos, sem comprometer a coerência teórica, a comparabilidade conceitual ou o rigor metodológico. Assim, o estudo se consolida como uma contribuição para o avanço da análise sensorial de alimentos no Brasil, com impactos concretos no ensino, na pesquisa, na indústria e para o consumidor. Mais do que uma adaptação pontual, este trabalho oferece uma solução metodológica com amplo potencial de aplicação, capaz de qualificar práticas de ensino, fortalecer pesquisas científicas e apoiar decisões estratégicas da indústria de alimentos. Ao integrar fundamentação teórica, evidências científicas e aplicabilidade prática, o estudo se posiciona como uma contribuição relevante e inovadora para o fortalecimento da análise sensorial. Assim, a análise sensorial pode ser utilizada como uma ferramenta estratégica para o desenvolvimento do setor de alimentos no Brasil.

9 ENTREGÁVEIS CONFORME OS PRODUTOS DO TCC

O presente trabalho resultou na elaboração de um conjunto de entregáveis de natureza técnica, científica e didático-pedagógica. Tais materiais foram elaborados de forma integrada e alinhados aos objetivos do estudo e às demandas do curso Técnico em Panificação do IFRS – Campus Porto Alegre. Os entregáveis são instrumentos de apoio à tomada de decisão, à transferência de conhecimento e à aplicação prática da escala de dureza adaptada, visando ampliar seu alcance e sua aplicabilidade no contexto do ensino, da pesquisa e da inovação em alimentos.

A Matriz FOFA e o modelo de negócio CANVAS foram elaborados como apoio estratégico para avaliar o potencial de aplicação e difusão da escala proposta, considerando aspectos internos e externos. Essas ferramentas permitem identificar oportunidades de inserção da escala no mercado, bem como orientar estratégias para implementação e expansão do uso no setor de alimentos.

O relatório técnico conclusivo sistematiza os procedimentos metodológicos, as decisões técnicas e os resultados da adaptação da escala, constituindo um documento de referência para futuras aplicações. Tal material pode contribuir para a reprodutibilidade do uso da escala em ambientes acadêmicos e industriais.

Adicionalmente, foi desenvolvido um treinamento em análise sensorial de dureza em alimentos, concebido como um dos entregáveis do estudo, visando à aplicação prática da escala e à capacitação de avaliadores. Um material didático foi elaborado como suporte a esse treinamento, reunindo conteúdos teóricos e orientações práticas para o uso da escala adaptada.

Além disso, será proposta uma atualização da normativa NBR ISO 11036 à ABNT, sugerindo a escala adaptada de dureza como referência. Essa proposta busca contribuir para o alinhamento entre normativa técnica e ferramentas adequadas nacionalmente, ampliando a aplicabilidade da análise sensorial no país.

Por fim, foi produzido um artigo para disseminação dos resultados à comunidade acadêmica e técnica, submetido ao periódico *Journal of Texture Studies*, classificado como Qualis A2. No Quadro 10, são discriminados os entregáveis derivados do presente estudo.

Quadro 10 – Entregáveis derivados do estudo

Classificação dos Entregáveis	Tipo de entregável	Proteção da propriedade intelectual	Estratégia de transferência da tecnologia	APÊNDICE	ANEXO
Ferramenta de análise	Matriz FOFA	Direito autoral	Publicação nos repositórios institucionais e entrega ao demandante. Divulgação em relatórios técnicos, apresentações institucionais e apoio à tomada de decisão em organizações do setor alimentício	C	--
	CANVAS			D	--
Produção técnico-científica	Relatório Técnico	Direito autoral	Publicação nos repositórios institucionais e entrega ao demandante. Uso como documento de referência em projetos acadêmicos e industriais.	E	--
Material didático	Apostila (Ebook)	Direito autoral	Publicação nos repositórios institucionais e entrega ao demandante. Distribuição em cursos, treinamentos e instituições de ensino.	F	--
Norma	Sugestão de atualização da normativa ABNT NBR ISO 11036	Direito autoral (ABNT deve citar a autoria da escala)	Submissão à ABNT de proposta de atualização de normativa por formulário próprio (https://goo.gl/PbqaB6)	G	--
Curso de extensão	Treinamento semi-presencial (20 h)	Direito autoral (conteúdo/ materiais didáticos)	Oferta de cursos de extensão, capacitações presenciais e/ou remotas para profissionais e estudantes.	--	A
Produção científica	Artigo em periódico internacional	Direito autoral	Sim. Por publicação do tipo <i>open access</i> .	--	B

Fonte: elaborado pela autora (2026).

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo adaptar e validar uma escala de dureza fundamentada em alimentos de referência comercialmente disponíveis no Brasil, de modo a responder à lacuna identificada na literatura nacional quanto à inexistência de um instrumento padronizado, culturalmente contextualizado e operacionalmente aplicável. Para o alcance desse objetivo, foi adotado um delineamento metodológico estruturado em três etapas complementares: a seleção de alimentos pelos pesquisadores, a definição inicial da escala por meio de painel com especialistas e avaliadores não treinados e a aplicação prática da escala em um contexto de treinamento.

Os resultados obtidos ao longo das etapas metodológicas indicam que o objetivo proposto foi alcançado de forma consistente. Na Etapa 1, uma lista de possíveis alimentos foi elencada pelos pesquisadores. Na Etapa 2, o painel com especialista definiu os alimentos para os nove pontos da escala, assegurando coerência conceitual e alinhamento com as diretrizes estabelecidas em normativas nacionais vigentes. Critérios relacionados à natureza do alimento, à padronização das amostras e ao controle das condições de avaliação desempenharam papel central na construção da escala. Já o painel com avaliadores não treinados demonstrou um bom grau de concordância, confirmando a ordenação da escala. Esses resultados sugerem que a escala adaptada apresenta organização perceptiva consistente e gradiente de dureza claramente discriminável. Quanto à Etapa 3, esta possibilitou avaliar a funcionalidade da escala em uma situação prática de análise sensorial. Após treinamento teórico-prático de caráter instrucional e exploratório com a escala de dureza, os avaliadores foram capazes de discriminar corretamente as amostras quanto ao atributo dureza. Esse achado indica que a escala adaptada é adequada para apoiar a avaliação sensorial de alimentos brasileiros, contribuindo tanto para fins educacionais quanto para aplicações em pesquisa e desenvolvimento de produtos.

Entre as principais contribuições do estudo, destaca-se a proposição de uma escala de dureza que substitui, no contexto nacional, instrumentos internacionais e normativos baseados em alimentos pouco representativos da realidade brasileira. Adicionalmente, a escala apresenta avanços de ordem operacional, como o uso de alimentos de fácil acesso, baixo custo, elevada reprodutibilidade e reduzido

desperdício de amostras, características que favorecem sua adoção em ambientes de ensino, pesquisa aplicada e indústria de alimentos. A articulação entre fundamentação teórica, validação perceptiva e aplicação prática constitui um diferencial metodológico.

Ainda assim, algumas limitações devem ser consideradas. A confirmação da escala foi conduzida por meio de um painel treinado aplicado para avaliação de um conjunto delimitado de produtos alimentícios, o que recomenda cautela na generalização dos resultados para outras categorias de alimentos. Além disso, o treinamento teórico-prático realizado teve caráter instrucional e exploratório, sem uma avaliação formal do desempenho individual ou coletivo dos avaliadores ao longo do processo, o que poderia ter fornecido informações adicionais sobre a aprendizagem e o uso da escala. Outra limitação refere-se ao laboratório sensorial utilizado, no qual não havia controle da umidade do ar.

Diante dessas limitações, sugere-se, como pesquisas futuras, a aplicação da escala adaptada para avaliação de diferentes matrizes alimentares, avaliação de sua sensibilidade em estudos sensoriais mais complexos e a comparação de resultados com métodos instrumentais de análise de textura. Recomenda-se, ainda, a utilização em contextos industriais específicos e em programas de formação sensorial, de modo a ampliar sua validação externa e consolidar a adoção como ferramenta de referência no cenário brasileiro.

De forma geral, os resultados deste estudo indicam que a adaptação da escala de dureza resultou em um instrumento sensorial tecnicamente fundamentado, perceptivamente consistente e culturalmente contextualizado, estabelecendo um padrão nacional replicável. Ao atender às demandas do ensino, da pesquisa e do desenvolvimento de alimentos no Brasil, a escala proposta contribui para o fortalecimento da análise sensorial como campo científico aplicado, evidenciando a relevância de instrumentos metodológicos ajustados às especificidades culturais e operacionais em que são empregados.

11 PERSPECTIVAS FUTURAS

Uma vez consolidada a adaptação da escala padrão para avaliação do atributo dureza, abre-se a possibilidade de desenvolver escalas para outros atributos mecânicos de textura, como coesividade, elasticidade, fraturabilidade, gomosidade e adesividade. Essa iniciativa permitirá a criação de uma base nacional de padrão de textura para análise sensorial, formada por um conjunto de escalas construídas a partir de alimentos comercialmente disponíveis no Brasil, representativos da realidade local. A consolidação dessa base nacional contribuirá para a padronização de análises sensoriais em diferentes categorias de produtos alimentícios, fortalecendo a consistência das avaliações e apoiando o desenvolvimento de novos produtos (Bourne *et al.*, 1975; Guiné, 2022; Szczesniak; Brandt; Friedman, 1963).

Além disso, a aplicação de uma escala adaptada, em diferentes categorias de alimentos (como em pães, laticínios, carnes e *snacks*), possibilitará a avaliação de sua sensibilidade e adequação em contextos educativos, industriais e de pesquisa aplicada. Essa expansão permitirá validar as escalas em produtos inovadores e regionais, consolidando o uso de instrumentos sensoriais representativos e culturalmente contextualizados no Brasil (Choi; Seo, 2023; Teixeira, 2009).

Outra perspectiva relevante envolve a integração da escala sensorial com análises instrumentais de textura, permitindo compreender melhor a relação entre percepção humana e propriedades físicas dos alimentos. Essa abordagem contribuirá para a interpretação de dados e para o desenvolvimento de produtos com características texturais mais consistentes, ampliando a aplicabilidade da escala adaptada em diferentes contextos (Duan *et al.*, 2014; Nishinari; Fang, 2018; Zhi *et al.*, 2016).

Por fim, a adaptação das escalas brasileiras e a criação de uma base nacional de padrão de textura podem fundamentar propostas de atualização da ABNT NBR ISO 11036 (ABNT, 2021), incorporando alimentos representativos do contexto nacional. A utilização dessa base como referência técnica poderá reforçar a padronização metodológica da análise sensorial no Brasil e fortalecer a avaliação de atributos texturais em diferentes setores, promovendo avanços no ensino, na pesquisa e no desenvolvimento de produtos alimentícios.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Ana Caroline. **Análise Sensorial: uma revisão sobre os métodos sensoriais e aplicação dos testes afetivos em alimentos práticos para consumo**. 2021. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/33683>. Acesso em: 2 fev. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Indústria de alimentos investe 4% do faturamento anual em inovação**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.abia.org.br/noticias/industria-de-alimentos-investe-4-do-faturamento-anual-em-inovacao>. Acesso em: 23 set. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Números do setor**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.abia.org.br/numeros-setor>. Acesso em: 23 set. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 8587: Análise Sensorial – Metodologia – Ordenação**. Rio de Janeiro: [s. d.], 2015a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 8586: Análise sensorial – Seleção e treinamento de avaliadores sensoriais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 8589: Análise sensorial - Guia geral para o projeto de ambientes de teste**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 11036: Análise sensorial – perfil de textura**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Quem Somos**. [S. l.], 2024b. Disponível em: <https://abnt.org.br/institucional/sobre-abnt-2/>. Acesso em: 20 set. 2024.
- BALCOMBE, Kelvin *et al.* Information Customization and Food Choice. **American Journal of Agricultural Economics**, [s. l.], vol. 98, nº 1, p. 54–73, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajae/aav033>.
- BALESTRA, Federica *et al.* Chemical and physical changes during storage of differently packed biscuits formulated with sunflower oil. **Journal of Food Science and Technology**, [s. l.], vol. 56, nº 10, p. 4714–4721, 2019.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BEDANTE, Gabriel Navarro. **A influência da consciência ambiental e das atitudes em relação ao consumo sustentável na intenção de compra de produtos ecologicamente embalados**. 2004. 159 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/3904>. Acesso em: 30 set. 2024.

BIGLIARDI, Barbara *et al.* Innovation Models in Food Industry: A Review of The Literature. **J. Technol. Manag. Innov.** **2020**, [s. l.], vol. 15, nº 3, p. 97–108, 2020. Disponível em: <http://jotmi.org>.

BLEIL, Susana Inez. O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. **Cadernos de Debate**, [s. l.], vol. 6, nº 1, p. 1–25, 1998.

BOURNE, Malcolm C. **Food Texture and Viscosity: concept and measurement**. 2. ed. New York: Academic Press, 2002.

BOURNE, Malcolm C *et al.* Training a Sensory Texture Profile Panel and Development of Standard Rating Scales in Colombia. **Journal of Texture Studies** , [s. l.], vol. 6, p. 43–52, 1975.

BRASIL. **Lei n.º 9.279, de 14 de maio de 1996**. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. **Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998**. Brasília: Diário Oficial da União, 1998a.

BRASIL. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. Brasília: Diário Oficial da União, 1998b.

BRASIL. **Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. A Secretária de Vigilância Sanitária do MS aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais**. Brasília: [s. d.], 1998c.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução N° 216, de 15 de Setembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília/DF, Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html.

BUSSE, Maria; SIEBERT, Rosemarie. **The role of consumers in food innovation processes**. [S. l.]: Emerald Group Holdings Ltd., 2018.

CAI, Jiaqi *et al.* Industrialization progress and challenges of cultivated meat. **Journal of Future Foods**, [s. l.], vol. 4, nº 2, p. 119–127, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772566923000472>.

CARDELLO, Armand V; MATAS, Alina; SWEENEY, James. The Standard Scales of Texture: Resealing by Magnitude Estimation. **Journal of Food Science**, [s. l.], vol. 47, p. 1738–1742, 1982.

CESTONARO, Thanise Mafalda; STEFENON, Rafael; BAINY, Eduarda Molardi. Análise de mercado para desenvolvimento de produtos alimentícios saudáveis e para fins especiais. **Brazilian Journal of Food Research**, [s. l.], vol. 11, nº 1, p. 58–69, 2020. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/12530/pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

CHEN, Yiyuan *et al.* Development and Validation of a Consumer-Oriented Sensory Evaluation Scale for Pale Lager Beer. **Foods**, [s. l.], vol. 14, nº 16, 2025.

CHEN, Lan; OPARA, Umezuruike Linus. **Texture measurement approaches in fresh and processed foods - A review**. [S. l.]: [s. d.], 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996913000732>. Acesso em: 20 jun. 2025.

CHOI, Won Seok; SEO, Han Seok. Effects of Age Group, Gender, and Consumption Frequency on Texture Perception and Liking of Cooked Rice or Bread. **Foods**, [s. l.], vol. 12, nº 9, 2023.

CHOW, Ching Yue *et al.* Influence of changing dentition on food texture preferences and perception of eating difficulty in Australian children. **Journal of Texture Studies**, [s. l.], vol. 55, nº 4, 2024. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jtxs.12856>. Acesso em: 21 jun. 2025.

CIVILLE, Gail Vance. Food Texture: pleasure and pain. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], vol. 59, nº 5, p. 1487–1490, 2011.

CRIBB, André Yves. Determinantes da Transferência de Tecnologia na Agroindústria Brasileira de Alimentos: Identificação e Caracterização. **J. Technol. Manag. Innov**, [s. l.], vol. 4, nº 3, 2009. Disponível em: <http://www.jotmi.org>.

DI MONACO, R.; CAVELLA, S.; MASI, P. Predicting sensory cohesiveness, hardness and springiness of solid foods from instrumental measurements. **Journal of Texture Studies**, [s. l.], vol. 39, nº 2, p. 129–149, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4603.2008.00134.x>. Acesso em: 21 jun. 2025.

DUAN, Huiling *et al.* Establishment of fracturability standard reference scale by instrumental and sensory analysis of Chinese food. **Journal of Texture Studies**, [s. l.], vol. 45, nº 2, p. 148–154, 2014.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. Disponível em: www.editorachampagnat.pucpr.br.

FOEGEDING, E. A. *et al.* A Comprehensive Approach to Understanding Textural Properties of Semi- and Soft-Solid Foods. **Journal of Texture Studies**, [s. l.], vol. 42, nº 2, p. 103–129, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-4603.2011.00286.x>. Acesso em: 20 jun. 2025.

GARCIA LOREDO, Analia B.; GUERRERO, Sandra N. Correlation between instrumental and sensory ratings by evaluation of some texture reference scales. **International Journal of Food Science and Technology**, [s. l.], vol. 46, nº 9, p. 1977–1985, 2011.

GODOY, Sara Gurfinkel Marques de; SAES, Maria Sylvia Macchione. Cap-and-trade and project-based framework: how do carbon markets work for greenhouse emissions reduction?. **Ambiente & Sociedade**, [s. l.], vol. 18, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/qjksxKdKbqDX9bs7DjShvhs/?lang=pt#>. Acesso em: 28 set. 2024.

GRAMACHO, Wladimir G. **Introdução a Metodologia Experimental**. 1. ed. São Paulo : Blucher, 2023.

GRIMSBY, Sveinung; KURE, Cathrine Finne. How open is food innovation?The crispbread case. **British Food Journal**, [s. l.], vol. 121, nº 4, p. 950–963, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BFJ-07-2018-0462/full/html>.

GUINÉ, Raquel P.F. **Textural Properties of Bakery Products: A Review of Instrumental and Sensory Evaluation Studies**. [S. l.]: MDPI, 2022.

HOUGH, Guillermo *et al.* Training a Texture Profile panel and Constructing Standard Rating Scales in Argentina. **Journal of Texture Studies**, [s. l.], vol. 25, p. 45–57, 1994.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: [s. d.], 2008.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de Marketing**. 15. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

LEW, Emily T *et al.* Chemical and sensory analyses of cultivated pork fat tissue as a flavor enhancer for meat alternatives. **Scientific Reports**, [s. l.], vol. 14, nº 1, p. 17643, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-68247-4>.

MACHADO, Tiago Magalhães *et al.* A transferência de tecnologia envolvendo segredo industrial na indústria cervejeira: estudo de caso. **Peer Review**, [s. l.], vol. 6, nº 8, p. 342–359, 2024.

MACIEL SARINHO, Ana Maria; CAVALCANTI, Mayra da Silva; MACÊDO DE OLIVEIRA, Igor. Aproveitamento Integral dos Alimentos: sustentabilidade e utilização de farinhas modificadas. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, [s. l.], vol. 2, nº 10, p. e210763, 2021. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/763>.

MAGNUS, Karen. Propriedade Intelectual e Competitividade da Indústria de Alimentos. **Aten@ Revista Digital de Gestão e Negócios**, [s. l.], vol. 1, nº 7, 2025. Disponível em: <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/gestaoenegocios/article/view/1867/1507>. Acesso em: 5 abr. 2026.

MARINELLI, Franco *et al.* Hardness Analysis of Foods in a Diet Based on the Mediterranean Diet and Adapted to Chilean Gastronomy. **Foods**, [s. l.], vol. 13, nº 19, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/19/3061>. Acesso em: 22 jun. 2025.

MARTINEZ-VELASCO, José D; FILOMENA-AMBROSIO, Annamaria; GARZÓN-CASTRO, Claudia L. Technological tools for the measurement of sensory characteristics in food: a review. **F1000Research**, [s. l.], vol. 12, p. 340, 2023. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10844804/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 21 jun. 2025.

MUÑOZ, Alejandra M. Development and Application of Texture Reference Scales. **Journal of Sensory Studies**, [s. l.], vol. 1, nº 1, p. 55–83, 1986. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-459X.1986.tb00159.x>.

NARDELI, Gabriel. **Proposta de desenvolvimento e validação de um novo software voltado para análise sensorial de alimentos**. 2017. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25834>. Acesso em: 5 abr. 2026.

NISHINARI, Katsuyoshi; FANG, Yapeng. **Perception and measurement of food texture: Solid foods**. [S. l.]: [s. d.], 2018.

NÓBREGA, Thainara Cardoso. **Visão prospectiva: tendências e perspectivas futuras na indústria de alimentos**. 2024. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de São Carlos, Buri, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/19645>. Acesso em: 27 jan. 2025.

OGUNKUNBI, Gabriel Ayobami; MESZAROS, Ferenc. Identifying criteria for effective urban vehicle access regulations adoption. **Environmental Sciences Europe**, [s. l.], vol. 34, nº 103, 2022.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Paris: OCDE, 2005.

OTEGBAYO, Bolanle *et al.* Sensory Texture profiling And Development of Standard Rating Scales for Pounded Yam. **Journal of Texture Studies**, [s. l.], vol. 36, p. 478–488, 2005.

PENSO, Cíntia Carla. **Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Produtos na Indústria de Alimentos**. 2003. 195 f. Dissertação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

PORPINO, Gustavo; BOLFE, Édson Luis. Tendências de consumo de alimentos: implicações e oportunidades para o setor agroalimentar brasileiro. **Informe Agropecuário. Certificação, rastreamento e agregação de valor**, Belo Horizonte, vol. 41, nº 311, p. 7–14, 2020.

RAIMUNDO, Livia Maria Borges; BATALHA, Mário Otávio; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. Technological dynamics of the Brazilian food and beverage industry (2000-2011). **Gestao e Producao**, [s. l.], vol. 24, nº 2, p. 423–436, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/YgqTqRqHxmNMvJKTWPLLxJj/>. Acesso em: 27 maio 2025.

ROCHA, Célia Ferreira. **O consumidor como fonte de inovação: Ferramentas de avaliação sensorial para o desenvolvimento de novos produtos alimentares**. 2014. 215 f. Mestrado - Universidade Aberta, Porto, 2014. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/3403>. Acesso em: 20 set. 2024.

ROHM, Harald; VEITS, Veronika. Adaptierung der sensorischen Texturprofilanalyse 1. Mitteilung: Skalierung mechanischer Textureigenschaften. **Z Lebensm Unters Forsch**, [s. l.], vol. 189, p. 538–543, 1989.

RUBIO, Natalie R; XIANG, Ning; KAPLAN, David L. Plant-based and cell-based approaches to meat production. **Nature Communications**, [s. l.], vol. 11, nº 1, p. 6276, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20061-y>.

RUIZ-CAPILLAS, Claudia; HERRERO, Ana M. Sensory analysis and consumer research in new product development. **Foods**, [s. l.], vol. 10, nº 3, p. 1–4, 2021.

SANTOS, José Luís Guedes *et al.* Integrating quantitative and qualitative data in mixed methods research. **Texto e Contexto Enfermagem**, [s. l.], vol. 26, nº 3, 2017.

SAVELA-HUOVINEN, Ulriikka *et al.* Sensory professionals' perspective on the possibilities of using facial expression analysis in sensory and consumer research. **Food Science and Nutrition**, [s. l.], vol. 9, nº 8, p. 4254–4265, 2021.

SILVA, Glessia; DACORSO, Antonio Luiz Rocha. Inovação Aberta como uma Vantagem Competitiva para a Micro e Pequena Empresa. **Review of Administration and Innovation - RAI**, [s. l.], vol. 10, nº 3, 2013.

SIPOS, László *et al.* Sensory Panel Performance Evaluation - Comprehensive Review of Practical Approaches. **Applied Sciences (Switzerland)**, [s. l.], vol. 11, nº 24, p. 11977, 2021.

SZCZESNIAK, Alina Surmacka. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, [s. l.], vol. 13, p. 215–225, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950329301000398>. Acesso em: 21 jun. 2025.

SZCZESNIAK, Alina Surmacka; BRANDT, Margaret A; FRIEDMAN, Herman H. Development of Standard Rating Scales for Mechanical Parameters of Texture and Correlation Between the Objective and the Sensory Methods of Texture Evaluation. **Journal of Food Science**, [s. l.], vol. 28, nº 4, p. 397–403, 1963. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.1963.tb00217.x>.

TEIXEIRA, Lílian Viana. Análise Sensorial na indústria de Alimentos. **Pág. 12 Rev. Inst. Latic**, [s. l.], vol. 64, nº 366, p. 12–21, 2009. Disponível em: <https://revistadoilct.com.br/rilct/article/view/70>. Acesso em: 28 set. 2024.

TO, K. V. *et al.* A taste of cell-cultured meat: a scoping review. **Frontiers in Nutrition**, [s. l.], vol. 11, 2024. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2024.1332765/full>. Acesso em: 21 jun. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPRIETY ORGANIZATION. **What is Intellectual Property?**. [S. l.], 2026. Disponível em: <https://www.wipo.int/en/web/about-ip>. Acesso em: 5 abr. 2026.

ZHENG, Yuanrong; LIU, Zhenmin; MO, Beihong. Texture Profile Analysis of Sliced Cheese in Relation to Chemical Composition and Storage Temperature. **Journal of Chemistry**, [s. l.], vol. 2016, p. 1–10, 2016.

ZHI, Ruicong *et al.* A Framework for Establishing Standard Reference Scale of Texture by Multivariate Statistical Analysis Based on Instrumental Measurement and Sensory Evaluation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], vol. 64, nº 1, p. 286–294, 2016.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “ADAPTAÇÃO DE ESCALA SENSORIAL DE ATRIBUTOS DE TEXTURA”. Este projeto está vinculado ao Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Nessa pesquisa pretendemos selecionar alimentos comercialmente disponíveis no Brasil para construir uma escala de dureza de alimentos, construir painéis de análise sensorial e propor escala de textura de dureza de alimentos.

A pesquisa será feita no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre, através da realização de questionários, treinamentos e testes sensoriais que poderão ser gravados e/ou filmados, após sua autorização. Para a coleta de dados serão utilizados questionários e fichas de avaliação.

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco BAIXO para mim (a), isto é, risco de desconforto emocional ao avaliar uma determinada amostra; risco de cansaço ou estresse ao participar dos painéis sensoriais; riscos de reação alérgica ou desconforto gástrico ao ingerir os alimentos; risco de quebra de anonimato. Caso seja necessário atendimento médico decorrente do experimento realizado, serei encaminhado(a) para a minha Unidade Básica de Saúde de referência. Em caso de emergência serei encaminhado para atendimento na Emergência SUS da Santa Casa de Porto Alegre, localizada a 4 minutos (1 km) de distância do IFRS Campus Porto Alegre, a fim de receber o acompanhamento necessário. Caso eu me sinta desconfortável emocionalmente, cansado ou estressado ao participar dos painéis sensoriais poderei me desvincular da pesquisa. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que a minha participação no estudo é de extrema importância, uma vez que se espera contribuir com a construção de escalas de textura de alimentos, as quais poderão impactar na redução de custos e no aumento da competitividade das empresas. Além disso, poderá contribuir para que os consumidores possam ter acesso a alimentos inovadores em termos nutricionais e sustentáveis com perfil de textura mais agradáveis e alinhados ao paladar brasileiro. Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que poderei deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que não serei identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro relacionada com a participação nesse estudo;

- de que tenho direito a compensação material relativas às minhas despesas e de meu acompanhante com relação à transporte e alimentação, caso esses gastos sejam demandados durante a minha participação no estudo
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo ou coleta de material biológico;
- de que posso me recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde;

Eu _____, maior de 18 anos, portador do documento de identidade ou CPF _____, aceito participar da pesquisa intitulada: "ADAPTAÇÃO DE ESCALA SENSORIAL DE ATRIBUTOS DE TEXTURA". Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Uso de imagem/gravação

Eu _____, maior de 18 anos, portador do documento de identidade ou CPF _____ autorizo o uso de minha voz, áudio, para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a transcrição do áudio, análise do conteúdo e publicação para fins científicos relacionados a pesquisa.

Porto Alegre, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, poderei consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Vera Lúcia Milani Martins

Telefone para contato: (51) 985XX-XXXX

E-mail para contato: vera.martins@poa.ifrs.edu.br

APÊNDICE B – MODELOS DAS FICHAS DE RESPOSTA UTILIZADAS NOS TESTES DE ORDENAÇÃO



Ficha para avaliação da escala de dureza
 INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
 MESTRADO PROFISSIONAL EM
 PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO
Ficha de avaliação – Análise Sensorial de Atributo de Dureza de Alimentos



Nome: _____ Idade: _____

Orientações

Você está recebendo amostras dos seguintes alimentos: salsicha frankfurt, amendoim, ovo de codorna, bala de iogurte, queijo minas frescal, salami, queijo muçarela. Esses alimentos devem compor uma escala de dureza entre 1 a 9, onde a posição 1 é um alimento extremamente macio (cream cheese) e o ponto 9 um extremamente duro (bala vitrificada – halls).

Prove as amostras da esquerda para a direita, colocando o alimento inteiro entre os dentes molares e mordendo lentamente para sentir a dureza. Em seguida ordene do alimento mais macio ao mais duro, anotando na ficha abaixo o código do alimento que corresponde a cada uma das posições entre 2 e 8.

Dureza: Força necessária para comprimir um alimento entre os dentes molares ou entre a língua e o palato.

Ficha de Resposta									
Código do avaliador:							Data:		
	Posição 1 (+ macio)	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5	Posição 6	Posição 7	Posição 8	Posição 9 (+ duro)
Código da amostra	Cream Cheese								Bala vitrificada (halls)
Comentários:									

* Os alimentos possuem diferentes níveis de dureza, ou seja, nenhum deles possui dureza semelhante. As amostras estão em ordem aleatória.

Fonte: elaborado pela autora, 2026.



Ficha para avaliação sensorial dos pães
 INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
 MESTRADO PROFISSIONAL EM
 PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO
Ficha de avaliação – Análise Sensorial de Atributo de Dureza de Alimentos



Nome: _____ Idade: _____

Orientações

Você está recebendo 3 amostras de pães. Esses alimentos devem ser classificados dentro de uma escala de dureza entre 1 a 9. Prove as amostras da esquerda para a direita, colocando o alimento inteiro entre os dentes molares e mordendo lentamente para sentir a dureza. Em seguida ordene do alimento mais macio ao mais duro e anote na ficha abaixo o código do alimento na posição da escala em que você classifica o alimento.

Dureza: Força necessária para comprimir um alimento entre os dentes molares ou entre a língua e o palato.

Ficha de Resposta									
Código do avaliador:							Data:		
	Posição 1 (+ macio)	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5	Posição 6	Posição 7	Posição 8	Posição 9 (+ duro)
Código da amostra									
Comentários:									

* Os alimentos possuem diferentes níveis de dureza, ou seja, nenhum deles possui dureza semelhante. As amostras estão em ordem aleatória.

Fonte: elaborado pela autora (2026).

APÊNDICE C – MATRIZ FOFA

Matriz FOFA

	AJUDA	ATRAPALHA
INTERNA (Organização)	FORÇAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecimento na área de nutrição e alimentos; 2. Grupo de pesquisa com especialistas na área de alimentos, estatística e administração; 3. Laboratórios (infraestrutura) para desenvolvimento de análise sensorial. 	FRAQUEZAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Desconhecimento de parte dos alimentos estrangeiros da escala atual; 2. Falta de recursos para elaboração de testes físico-químicos; 3. Escassez de avaliadores qualificados.
EXTERNA (Ambiente)	OPORTUNIDADES: <ol style="list-style-type: none"> 1. Inexistência de uma escala de referência nacionalizada para análise sensorial; 2. Possibilidade de inserção de novos testes de análise sensorial baseados em uma escala nacionalizada; 3. Possibilidade de acesso a diferentes laboratórios para realização de testes. 	AMEAÇAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de acesso a parte dos alimentos estrangeiros da escala atual; 2. Falta de estrutura específica para realização dos testes físico-químicos; 3. Descontinuidade na comercialização de produtos originais da escala.

Fonte: elaborado pela autora (2026).

APÊNDICE D – MODELO DE NEGÓCIOS CANVAS

CANVAS				
Parcerias Chave:	Atividades Chave:	Propostas de Valor:	Relacionamento:	Segmentos de Clientes:
Curso de panificação do IFRS	Revisão das escalas existentes	Melhor custo-benefício para o treinamento sensorial de avaliadores	Aproximação com o público de avaliadores	Padeiros
Curso de Gastronomia da UFCSPA	Pesquisa de alimentos similares de origem nacional		Intercâmbio entre pesquisadores e docentes da área de alimentos	Gastrônomos
Curso de Tecnologia em Alimentos da UFCSPA	Elaboração de testes sensoriais		Canais:	Indústria de Alimentos
Rede PROFNIT	Recursos Chave:			
	Acesso a base de Normas Técnicas	Redes sociais		
	Aquisição dos alimentos da escala	Plataformas de cursos		
	Laboratório de análise sensorial	Repositórios Digitais		
Estrutura de Custos:			Fontes de Receita:	
Testes sensoriais			Não se aplica	
Compra de insumos				

Fonte: elaborado pela autora (2026).

APÊNDICE E – RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO



Material disponível em: <https://integra.ifrs.edu.br/tecnologias/produto-tecnico-tecnologico/escala-adaptada-de-dureza-para-alimentos--guia-tecnico-para-aplicacao-em-analise-sensorial>

APÊNDICE F – MATERIAL DIDÁTICO DO TIPO APOSTILA

Material disponível em: <https://integra.ifrs.edu.br/tecnologias/produto-tecnico-tecnologico/treinamento-em-escala-sensorial-para-avaliacao-de-dureza-em-alimentos>

APÊNDICE G – PROPOSIÇÃO DE ATUALIZAÇÃO DA ABNT NBR ISO 11036

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
ISO
11036
Proposta de atualização

Análise sensorial — Metodologia — Perfil de textura

Sensory analysis — Methodology — Texture profile

Onde se lê:

Tabela A.1 — Exemplo de escala de dureza

Termo popular	Valor na escala	Produto de referência	Tipo	Tamanho da amostra	Temperatura
Macio	1	Queijo cremoso ou tofu ^a		Cubo de 1,25 cm	7 °C a 13 °C
	2	Clara de ovo	Fervida, 5 min	1,25 cm de borda	Ambiente
	3	Salsicha tipo Frankfurt ou salsicha de peixe	Grande, crua, sem pele	Fatia de 1,25 de espessura	10 °C a 18 °C
	4				
Duro	5	Azeitonas verdes ou castanhas enlatadas	Tamanho grande, sem caroço (azeitonas)	1 unidade	10 °C a 18 °C
	6	Amendoim	Tipo coquetel, a vácuo	1 amendoim inteiro	Ambiente
	7	Cenoura ou amêndoas	Crua	Fatia com 1,25 cm de espessura /1 unidade	Ambiente
	8				
	9	Bala dura		Pedaço de 1,25 cm	Ambiente
^a Os produtos são variáveis, sejam de natureza comercial ou agrícola. As escalas dependem dos produtos selecionados.					
NOTA BRASILEIRA Os produtos de referência não são produtos brasileiros, sendo, portanto, ilustrativos.					

Leia-se:

Tabela A.1 — Escala de dureza adaptada com alimentos brasileiros

Valor da escala	Produto de referência	Tipo	Tamanho da amostra	Temperatura
1	Queijo cremoso (<i>cream cheese</i>)	Tradicional	4g	4 °C a 10°C
2	Queijo	Minas Frescal	1 cubo com 1,5cm de borda	4 °C a 10°C
3	Queijo	Muçarela	1 cubo com 1,5 cm de	4 °C a 10°C
4	Ovo de codorna	Em conserva tradicional	1 unidade	20°C a 25°C
5	Salsicha	Frankfurt defumada e com pele. Cozida conforme instruções do fabricante.	1 pedaço com 1,5cm de borda	20°C a 25°C
6	Salamito	<i>Pocket</i> /mini	1 salamito inteiro	20°C a 25°C
7	Amendoim	Torrado, sem pele e sem sal	3 metades de amendoim	20°C a 25°C
8	Bala mastigável	De iogurte	1 bala inteira	20°C a 25°C
9	Bala dura	vitrificada	1 bala inteira	20°C a 25°C

Escala adaptada por Magnus et al (2026).

ANEXO A – TREINAMENTO EM ANÁLISE SENSORIAL

IFRS - SIGAA - Acadêmico		A+ A-	Ajuda?	Tempo de Sessão: 01:12	SAIR
KAREN MAGNUS Alterar vínculo		Semestre atual: 2026.1			
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSF... (11.01.06.17.02)					
PORTAL DO DISCENTE > VISUALIZAÇÃO DA AÇÃO DE EXTENSÃO					
: Visualizar Arquivo : Visualizar Plano de Trabalho					
DADOS DA AÇÃO DE EXTENSÃO					
DADOS GERAIS					
Código:	CR079-2025				
Título:	TREINAMENTO EM ESCALA SENSORIAL PARA DETERMINAÇÃO DE DUREZA EM ALIMENTOS				
Categoria:	CURSO	Abrangência:	Local		
Ano:	2025	Período de Realização:	11/12/2025 a 30/01/2026		
Unidade Proponente:	COORD. DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO				
Unidade Orçamentária:	/				
Executor Financeiro:					
Unidade Co-Executora Externa:					
Outras Unidades Envolvidas:					
Área do CNPq:	Ciências Agrárias	Área Principal:	EDUCAÇÃO		
Nº Bolsas 4h Solicitadas:	0	Nº Bolsas Concedidas:	0		
Nº Bolsas 8h Solicitadas:	0	Convênio Funpec:	NÃO		
Nº Bolsas 12h Solicitadas:	0	Público Alvo Externo:	alunos e profissionais da área de alimentos e demais interessados		
Nº Bolsas 16h Solicitadas:	0	Público Estimado Externo:	5 pessoas		
Nº Total Bolsas Solicitadas:	0	Público Real Atingido:	8 pessoas		
Tipo de Cadastro:	SUBMISSÃO DE NOVA PROPOSTA		Público Alvo Interno:	alunos e profissionais da área de alimentos e demais interessados	
Público Estimado Interno:	5 pessoas		Público Estimado Interno:	15 pessoas	
Fonte de Financiamento:	FINANCIAMENTO INTERNO (Edital nº 03/2023 - Registro de Ações de Extensão sem Auxílio Financeiro - Fluxo Contínuo Permanente)			Renovação:	NÃO
Linha de Atuação:	FLUXO CONTÍNUO PERMANENTE				
Programa Estratégico:	Não está associado a um programa estratégico.				
Vinculado a ação de formação continuada e permanente:	NÃO				
Vinculado a Grupo Permanente de Arte e Cultura:	NÃO				
Ação de Desenvolvimento Regional:	NÃO				
Ação de Inovação Social:	NÃO				
A ação é parte integrante da Carga Horária de turma(s):	NÃO				
Faz parte de Programa de Extensão?	NÃO				
Modalidade do Curso:	Semi-Presencial	Tipo do Curso:	FORMAÇÃO CONTINUADA		
Período do Curso:	11/12/2025 a 19/12/2025		Previsão de Nº de Vagas:	20	
Carga Horária:	20 horas				
Situação:	CONCLUÍDA				
Responsável Pela Ação:	VERA LUCIA MILANI MARTINS				
E-mail do Responsável:	vera.martins@poa.ifrs.edu.br				
Contato do Responsável:	51 985989808				

KAREN MAGNUS [Alterar vínculo](#) Semestre atual: 2026.1
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSF... (11.01.06.17.02)

PORTAL DO DISCENTE > VISUALIZAÇÃO DA AÇÃO DE EXTENSÃO

: Visualizar Arquivo : Visualizar Plano de Trabalho

DADOS DA AÇÃO DE EXTENSÃO

DADOS GERAIS	
Código:	CR079-2025
Título:	TREINAMENTO EM ESCALA SENSORIAL PARA DETERMINAÇÃO DE DUREZA EM ALIMENTOS
Categoria:	CURSO
Ano:	2025
Unidade Proponente:	COORD. DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO
Unidade Orçamentária:	/
Executor Financeiro:	
Unidade Co-Executora Externa:	
Outras Unidades Envolvidas:	
Área do CNPq:	Ciências Agrárias
Área Principal:	EDUCAÇÃO
Nº Bolsas 4h Solicitadas:	0
Nº Bolsas 8h Solicitadas:	0
Nº Bolsas 12h Solicitadas:	0
Nº Bolsas 16h Solicitadas:	0
Nº Total Bolsas Solicitadas:	0
Nº Bolsas Concedidas:	0
Tipo de Cadastro:	SUBMISSÃO DE NOVA PROPOSTA
Convênio Funpec:	NÃO
Público Alvo Interno:	alunos e profissionais da área de alimentos e demais interessados
Público Alvo Externo:	alunos e profissionais da área de alimentos e demais interessados
Público Estimado Externo:	5 pessoas
Público Estimado Interno:	15 pessoas
Público Real Atingido:	8 pessoas
Fonte de Financiamento:	FINANCIAMENTO INTERNO (Edital nº 03/2023 - Registro de Ações de Extensão sem Auxílio Financeiro - Fluxo Contínuo Permanente)
Renovação:	NÃO
Linha de Atuação:	FLUXO CONTÍNUO PERMANENTE
Programa Estratégico:	Não está associado a um programa estratégico.
Vinculado a ação de formação continuada e permanente:	NÃO
Vinculado a Grupo Permanente de Arte e Cultura:	NÃO
Ação de Desenvolvimento Regional:	NÃO
Ação de Inovação Social:	NÃO
A ação é parte integrante da Carga Horária de turma(s):	NÃO
Faz parte de Programa de Extensão?	NÃO
Modalidade do Curso:	Semi-Presencial
Tipo do Curso:	FORMAÇÃO CONTINUADA
Período do Curso:	11/12/2025 a 19/12/2025
Carga Horária:	20 horas
Previsão de Nº de Vagas:	20
Situação:	CONCLUÍDA
Responsável Pela Ação:	VERA LUCIA MILANI MARTINS
E-mail do Responsável:	vera.martins@poa.ifrs.edu.br
Contato do Responsável:	51 985989808

Link Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/1440965125897106			
MUNICÍPIO REALIZAÇÃO			
Estado	Município	Bairro	Espaço Realização
Rio Grande do Sul	Porto Alegre	Centro	Laboratório de Alimentos, 3. Andar, IFRS, Campus Porto Alegre. Rua Coronel Vicente, n. 284, Centro Histórico, Porto Alegre/RS
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL			
1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA 	2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL 	3 SAÚDE E BEM-ESTAR 	4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE 
5 IGUALDADE DE GÊNERO 	6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO 		
7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL 	8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO 	9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA 	10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES 
11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS 	12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS 		
13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA 	14 VIDA NA ÁGUA 	15 VIDA TERRESTRE 	16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES 
17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO 			
DETALHES DA AÇÃO			
Resumo: A política de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) define extensão também como um processo educativo, científico e tecnológico, que interage com a sociedade e o mundo do trabalho, promovendo conhecimento para desenvolvimento sustentável (IFRS, 2017). Considerando o exposto e também alguns objetivos da referida política, tais como: estimular e apoiar processos educativos (objetivo III), incentivar o desenvolvimento de programações científicas (objetivo V) e apoiar o empreendedorismo (objetivo VII), o presente projeto de extensão é direcionado ao desenvolvimento de uma ação de educação continuada em análise sensorial de dureza em alimentos. Tais ações contribuem para qualificação de profissionais para atuarem no setor de produção de alimentos. Desta forma, a ação de extensão proposta caracteriza-se como "educação continuada", por meio de realização de um curso de capacitação. O objetivo geral desta ação é a realização de encontros, com discussões sobre conceito de análise sensorial; textura de alimentos; uso de escalas em análise sensorial; normativas brasileiras para análise sensorial; prática em análise de dureza em alimentos. Como resultado, espera-se alcançar disseminação do conhecimento sobre análise sensorial e a importância do uso de escala adaptada para determinação da dureza em alimentos. Dentre o público-alvo, tem-se alunos e profissionais da área de alimentos e demais interessados. Será disponibilizado um link com formulário de inscrição a ser divulgado em redes sociais, previamente ao curso. Aos participantes, será oferecido certificado. Ao final do curso, será disponibilizado em questionário de avaliação do evento, identificando pontos positivos e oportunidades de melhoria. Por fim, destaca-se que a presente ação de extensão está alinhada aos objetivos de desenvolvimento sustentável 4 "educação de qualidade" e 9 "indústria, inovação e infraestrutura", ao ter como um dos temas centrais a inovação.			
Palavras-Chave: análise sensorial, normas técnicas, ciência de alimentos, indústria alimentícia.			
Programação: conceito de análise sensorial; textura de alimentos; uso de escalas em análise sensorial; normativas brasileiras para análise sensorial; prática em análise de dureza em alimentos.			
Objetivos Gerais: Objetivo Geral: Treinar avaliadores sensoriais com uma escala de dureza adaptada.			
Avaliação: Resultados esperados: disseminação do conhecimento sobre análise sensorial e a importância do uso de escala adaptada para determinação da dureza em alimentos.			
CONTATO DO COORDENADOR			
Coordenação:	VERA LUCIA MILANI MARTINS	E-mail:	vera.martins@poa.ifrs.edu.br
		Telefone:	
MEMBROS DA EQUIPE			

Nome	Categoria	Função	Unidade	Situação	Início	Fim
GIANDRA VOLPATO	DOCENTE	COLABORADOR(A)	IFRS / CP-POA	Ativo Permanente	11/12/2025	30/01/2026
KAREN MAGNUS	DISCENTE	COLABORADOR(A)	PROFNIT-POA		11/12/2025	30/01/2026
VERA LUCIA MILANI MARTINS	DOCENTE	COORDENADOR(A)	CCMPI-POA	Ativo Permanente	11/12/2025	30/01/2026
MARCIA CRISTIANE VACLAVIK	EXTERNO	COLABORADOR(A)			11/12/2025	30/01/2026
PRISCILA WACHS	DOCENTE	COLABORADOR(A)	CPROFNIT-POA	Professor Visitante	11/12/2025	30/01/2026

OBJETIVOS / ATIVIDADES

Descrição da Atividade:	Período Realização:	Carga Horária:
Atividade de Organização do curso – elaboração do projeto, cadastramento da proposta, elaboração de materiais, divulgação, inscrições, fechamento e emissão de certificado.	11/12/2025 a 30/01/2026	70 h
Participantes Relacionados:		
GIANDRA VOLPATO		10 h
KAREN MAGNUS		20 h
MARCIA CRISTIANE VACLAVIK		10 h
PRISCILA WACHS		20 h
VERA LUCIA MILANI MARTINS		15 h
Descrição da Atividade:	Período Realização:	Carga Horária:
Ministrante – elaboração de materiais, realização de aulas expositivas, realização de painéis sensoriais.	11/12/2025 a 19/12/2025	80 h
Participantes Relacionados:		
GIANDRA VOLPATO		20 h
KAREN MAGNUS		20 h
MARCIA CRISTIANE VACLAVIK		20 h
VERA LUCIA MILANI MARTINS		20 h

PARTICIPANTES DA AÇÃO DE EXTENSÃO
[Clique aqui para visualizar os participantes desta ação de extensão](#)

DISCENTES COM PLANOS DE TRABALHO

Nome	Vínculo	Situação	Início	Fim
Discentes não informados				

AÇÕES DAS QUAIS O CURSO FAZ PARTE
 Esta ação não faz parte de outros projetos ou programas de extensão

PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSO CONSOLIDADO SOLICITADO

Descrição	FAEx (Interno)	Funpec	Outros (Externo)	Total Rubrica
Total:	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Não há itens de despesas cadastrados				

ORÇAMENTO APROVADO

Descrição	FAEx (Interno)
Total:	R\$ 0,00
Não há itens de despesas cadastrados	

ARQUIVOS

Descrição Arquivo
 projeto detalhado 

LISTA DE FOTOS

Foto	Descrição
Não há fotos cadastradas para esta ação	


LISTA DE DEPARTAMENTOS ENVOLVIDOS NA AUTORIZAÇÃO DA PROPOSTA

Autorização	Tipo	Data/Hora Análise	Justificativa	Data da Reunião	Autorizado
CAMPUS PORTO ALEGRE			-		NÃO ANALISADO
COORD. DO CURSO DE Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação			-		NÃO ANALISADO
COORD. CURSO Mestrado Propriedade Intelec. e Transf. Tec. para a Inovação (Porto Alegre)			-		NÃO ANALISADO

HISTÓRICO DO PROJETO

Data/Hora	Situação	Usuário
26/11/2025 09:12:11	CADASTRO EM ANDAMENTO	PRISCILA WACHS
26/11/2025 09:34:30	SUBMETIDA	PRISCILA WACHS
26/11/2025 16:40:52	AGUARDANDO AVALIAÇÃO	SARA GONSALVES YAMADA
02/12/2025 14:43:33	APROVADO SEM AUXÍLIO FINANCEIRO	SARA GONSALVES YAMADA
02/01/2026 16:02:32	PENDENTE DE RELATÓRIO	SARA GONSALVES YAMADA
25/02/2026 14:09:32	EM EXECUÇÃO	MARLA BARBOSA ASSUMPCAO
31/03/2026 15:27:10	CONCLUÍDA	SARA GONSALVES YAMADA

ANEXO B - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO

 Gmail Karen Magnus <kmagnus.kmagnus@gmail.com>

Manuscript submitted to Journal of Texture Studies1 mensagem

Journal of Texture Studies <jtseditorial@wiley.com>14 de abril de 2026 às
16:18

Responder a: Journal of Texture Studies <jtseditorial@wiley.com>

Para: Karen Magnus <kmagnuskmagnus@gmail.com>

WILEY

Dear Mrs. Karen Magnus,

We are pleased to inform you that the manuscript "DEVELOPMENT OF A FRAMEWORK FOR ADAPTING STANDARDIZED TEXTURE SCALES FOR FOOD SENSORY ANALYSIS" has been submitted to Journal of Texture Studies by Vera Lúcia Milani Martins. Your unique manuscript ID is: 7539606.

Please note that during the review process, the submitting author is solely responsible for communicating with the journal and providing any requested updates.

If you believe you were incorrectly listed as a co-author, please contact the editorial

Kind regards,
Journal of Texture Studies

office by replying to this email.

This email was sent to kmagnuskmagnus@gmail.com by John Wiley & Sons, Inc.
111 River Street, Hoboken, NJ 07030 USA. 877-762-2974.
For more information, please see our [privacy policy](#)