

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS**

GABRIEL TOLOTTI MASCHIO

**É DE COMER? USO DE CASCAS BANANA (*Musa ssp.*) EM GASTRONOMIA:
ANÁLISE SENSORIAL E COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR**

Dissertação de Mestrado

**ENCANTADO
2023**



uergs

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

PPGCTA

Programa de Pós-Graduação em
Ciência e Tecnologia de Alimentos

GABRIEL TOLOTTI MASCHIO

**É DE COMER? USO DE CASCAS BANANA (*Musa ssp.*) EM GASTRONOMIA:
ANÁLISE SENSORIAL E COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade em Encantado, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Dr. Voltaire Sant'Anna
Coorientadora: Dr.^a Liana Stoll

Encantado
2023

Ficha Catalográfica de publicação na fonte (CIP)

Maschio, Gabriel Tolotti

É de Comer? Uso de Casas Banana (*Musa spp*) em gastronomia: análise sensorial e comportamento do consumidor./ Gabriel Tolotti Maschio. — Encantado, 2023.

84 f.

Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade em Encantado, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna

Coorientadora: Prof. Dra. Liana Stoll

1. Aproveitamento Integral de Alimentos. 2. Análise de Risco. 3. Resíduos de Alimentos. 4. Comportamento do Consumidor. I. Sant'Anna, Voltaire. II. Stoll, Liana. III. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade em Encantado, 2023. IV. Título.

GABRIEL TOLOTTI MASCHIO

**É DE COMER? USO DE CASCAS BANANA (*Musa ssp.*) EM
GASTRONOMIA: ANÁLISE SENSORIAL E COMPORTAMENTO DO
CONSUMIDOR**

Dissertação de Mestrado

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

Data da aprovação: 17/11/2023

Banca Examinadora

Dra. Bruna Klein Borges de Moraes

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Dra. Roberta Cruz Silveira Thys

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dr. Juliano Garavaglia

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

“[...] Recria tua vida, sempre, sempre. Remove pedras e planta roseiras e faz doces. Recomeça. Faz de tua vida mesquinha um poema. E viverás no coração dos jovens e na memória das gerações que hão de vir. [...]”

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela paciência durante todo o mestrado (pois conciliar trabalho e mestrado é uma tarefa árdua).

Agradeço ao Voltaire Sant'Anna, meu orientador, pela paciência e por ser sempre solícito nos momentos que precisei. O Voltaire foi a pessoa que me introduziu na área da pesquisa, fazendo refletir acerca do grande universo da análise sensorial e alimentos, mostrando um novo direcionamento à minha carreira, com a humildade de um grande mestre. A ele, minha eterna gratidão.

Agradeço à minha antiga empresa, SENAC RS - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial do Rio Grande do Sul, onde atuei durante cinco anos como professor da área de Gastronomia, na figura da diretora Rosângela de Souza Jardim e do ex-diretor regional José Paulo da Rosa, por me permitirem utilizar os laboratórios de gastronomia da Escola de Educação Profissional SENAC em Bento Gonçalves (RS) para fins de pesquisa e avaliação sensorial dos produtos obtidos através desse trabalho.

Aos meus pais Domingos Maschio e Noeli Tolotti Maschio, por todo o amor e compreensão durante esse período.

Agradeço aos meus amigos e professores Me. Juan Marcel Frighetto (IFFAR) e Me. Mauro Fontana (UNESC), por suas contribuições com a minha pesquisa.

Agradeço ao meu amigo e engenheiro de alimentos, André Gabriel Tedesco por suas contribuições com a leitura desse trabalho.

Agradeço à professora Dra. Rosiele Lappe Padilha (UERGS) por seu apoio técnico e contribuições nas análises centesimais dos produtos.

Agradeço à Tatiane Ferreira Gonçalves, professora da área de idiomas do SENAC Bento Gonçalves, pelo auxílio nas traduções dos artigos.

Agradeço à FAPERGS – Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Rio Grande do Sul pelo auxílio financeiro nesse projeto.

Agradeço imensamente a diversas pessoas, não citadas, pelo incentivo e apoio na realização desse trabalho.

RESUMO

A utilização integral de um alimento pode ser uma estratégia importante para resolver o problema do desperdício, principalmente a nível doméstico, de restaurantes e de serviços de alimentação e na indústria, onde há uma grande geração de resíduos. O objetivo geral do trabalho foi estudar a percepção do consumidor frente a utilização integral de alimentos e avaliar a sua reação frente a ciência da sua adição em produtos de panificação. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa *on-line* com 552 voluntários, utilizando a Teoria das Representações Sociais, que consiste em dizer as três primeiras palavras/imagens/sentimentos que lhes vieram à mente quando ouvirem falar sobre a utilização total de alimentos. Para cada categoria, os indivíduos pontuaram a sua importância e atitude (positiva/ neutra/ negativa). As categorias foram organizadas com base na teoria das representações sociais e seguidas em função do status socioeconômico dos voluntários. O estudo objetivou avaliar o efeito sensorial e tecnológico da adição da casca de banana em formulações de bolo (produto de panificação que pode adicionar banana) e panetone (produto que nunca é adicionado a banana). Foram elaborados produtos de panificação com e sem resíduo. Participaram da análise sensorial 121 julgadores, onde avaliaram diversos atributos sensoriais (aroma, sabor, textura, etc) e avaliaram a aceitação utilizando uma escala hedônica de nove pontos. A textura, cor, composição centesimal e propriedades de cozimento foram determinadas. Os resultados mostraram que as categorias Sustentabilidade, Saúde e Nutrição estão no núcleo central das representações mentais. Consciência foi citada como de baixa importância e de alta frequência; entretanto, Alimentação e Fome foram citadas como de baixa importância e de baixa frequência. As categorias Criatividade, Dúvida, Positivo, Negativo, Econômico, Residual e Sensorial foram citadas como de alta importância e baixa frequência. O gênero e o nível de educação não estavam relacionados com as categorias, ao contrário do que acontece com o rendimento mensal. A análise do índice de polaridade mostrou que a maioria das palavras evocadas apresentava conotação positiva, exceto a palavra “desperdício”, que apresentava conotação negativa. A aceitação de ambos os produtos, com e sem casca de banana, não foi afetada quando os consumidores foram informados de que havia resíduo em ambos os bolos. O risco relativo indicou que a informação não teve influência na aceitação no bolo (com e sem a adição da casca) e no panetone com a adição da casca. O panetone com polpa de banana apresentou redução na aceitação quando os voluntários foram informados da presença de casca de banana. A análise de risco mostrou um risco relativo significativo de rejeição do produto: do bolo com a adição de casca não houve rejeição e do panetone com a adição da casca houve rejeição. A adição de casca de banana melhorou a mastigabilidade do panetone, deixando o produto mais macio, reduziu o volume de ambos os produtos e alterou a coloração dos produtos, deixando-os mais escuros. Também houve uma perda de massa menor na pós-cozão dos produtos. Assim, o presente trabalho mostrou que o aproveitamento integral de alimentos se mostra como uma ferramenta para evitar o desperdício de alimentos, sendo saúde, nutrição e sustentabilidade estão no centro da percepção dos consumidores. Também, a casca de banana é um ingrediente com potencial de uso em produtos de panificação, sendo que a ciência do consumidor sobre sua presença em produtos de panificação como no caso do bolo, que é um alimento onde ele tem ciência da inserção de casca de banana traz benefícios a sua saúde, é bem aceito. Todavia, a pesquisa mostrou que em produtos de panificação onde a inserção de resíduos não é usual, como o panetone, houve a rejeição do produto e seria necessário um trabalho de conscientização das vantagens de se consumir esse produto para a melhora da sua dieta.

Palavras-chaves: aproveitamento integral de alimentos; análise de risco; resíduos de alimentos; comportamento do consumidor.

ABSTRACT

The full use of food can be an important strategy to solve the problem of waste, especially in household level, restaurants and food services and in industry, where a lot of residues are generated. The general aim of the work was to study consumer perception of the use of whole foods and assess their reaction to the science of adding them to bakery products. Initially, an online survey was carried out with 552 volunteers, using the Theory of Social Representations, which consists of saying the first three words/images/feelings that come to mind when they hear about the total use of food. For each category, the individuals scored its importance and attitude (positive/neutral/negative). The categories were organized based on the theory of social representations and followed according to the socioeconomic status of the volunteers. The study aimed to evaluate the sensory and technological effect of adding banana peel to cake formulations (a bakery product that can add banana) and panettone (a product that banana is never added to). Bakery products were made with and without residue. A total of 121 judges took part in the sensory analysis, evaluating various sensory attributes (aroma, flavor, texture, etc.) and assessing acceptance using a nine-point hedonic scale. Texture, color, centesimal composition and cooking properties were determined. The results showed that the categories Sustainability, Health and Nutrition are at the core of the mental representations. Awareness was cited as low importance and high frequency; however, Food and Hunger were cited as low importance and low frequency. The categories Creativity, Doubt, Positive, Negative, Economic, Residual and Sensory were cited as having high importance and low frequency. Gender and level of education were not related to the categories, unlike monthly income. Analysis of the polarity index showed that most of the words evoked had a positive connotation, except for the word "waste", which had a negative connotation. The acceptance of both products, with and without banana peel, was not affected when consumers were informed that there was residue in both cakes. The relative risk indicated that the information had no influence on the acceptance of the cake (with and without the addition of the peel) and the panettone with the addition of the peel. Panettone with banana pulp showed a reduction in acceptance when volunteers were informed of the presence of banana peel. The risk analysis showed a significant relative risk of product rejection: there was no rejection of the cake with the added peel and there was rejection of the panettone with the added peel. The addition of banana peel improved the chewiness of the panettone, making the product softer, reduced the volume of both products and altered the color of the products, making them darker. There was also less loss of mass when the products were post-cooked. This study has shown that the use of whole foods is a tool to avoid food waste, and that health, nutrition and sustainability are at the heart of consumer perception. Also, banana peel is an ingredient with potential for use in bakery products, and consumer awareness of its presence in bakery products such as cake, which is a food where they are aware the insertion of banana peel brings benefits to their health, is well accepted. However, the research showed that in bakery products where the insertion of residues is not usual, such as panettone, there was a rejection of the product and it would be necessary to work on raising awareness of the advantages of consuming this product to improve their diet.

Keywords: Whole food utilization; risk analysis; food residues, consumers' behavior.

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 – Zonas da teoria de representações sociais considerando suas importâncias e frequências de aparecimento	20
Figura 5.2 - Palavras criadas pelos julgadores em escala	32
Figura 5.3 – Análise de frequência-importância da utilização de alimentos integrais em um contexto estrutural abordagem da representação social.	35
Figura 5.4 - Polaridade de 10% das palavras mais citadas pelos voluntários	38
Figura 5.5 - Escala de notas de aceitação dos produtos	57
Figura 5.6 - Direcionadores de aceitação dos bolos (A) e panetones (B)	61
Figura 5.7 - Mapa de percepção da avaliação dos bolos (A) e panetones (B)	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 – Voluntários (N=552) caracterização para percepção de utilização de alimentos integrais	30
Tabela 5.2 – Categorias de palavras/sentimentos/imagens evocadas em inglês e em português quando os voluntários pensam na utilização dos alimentos como um todo	31
Tabela 5.3 – Tabela de contingência do perfil sociodemográfico e categorias de palavras mencionadas de utilização total de alimentos.....	36
Tabela 5.4 - Formulações de bolos e panetones com e sem casca de banana.....	51
Tabela 5.5 - Perfil sociodemográfico dos voluntários (n=122) envolvidos na análise sensorial.....	53
Tabela 5.6 - Frequências de menção para cada atributo sensorial pelo método CATA quando os consumidores avaliaram o bolo.....	58
Tabela 5.7 - Frequências de menção para cada atributo sensorial pelo método CATA quando os consumidores avaliaram os panetones.....	60
Tabela 5.8 - Composição centesimal, volume, perda de cozimento, parâmetros CIELAB e propriedades de textura de bolo e panetone com e sem casa de banana. Comparações de médias foram realizadas para cada par de produtos.....	66

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS	15
3.2. COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR FRENTE A NOVOS ALIMENTOS	17
3.3. TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS	20
3.4. MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE ALIMENTOS COM CONSUMIDORES	23
4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	24
5. SAÚDE, NUTRIÇÃO E SUSTENTABILIDADE NO CENTRO DA PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES BRASILEIROS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE TODO O ALIMENTO	25
5.1 INTRODUÇÃO	25
5.2 METODOLOGIA	29
5.2.1 Voluntários e Pesquisa	29
5.2.2 Análise de Dados	30
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.4 CONCLUSÃO	41
6. AVALIAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO COM CASCA DE BANANA: EFEITO DA INFORMAÇÃO SOBRE ACEITAÇÃO E ATRIBUTOS PERCEBIDOS...	48
6.1 INTRODUÇÃO	48
6.2 MATERIAIS E MÉTODOS	50
6.2.1 Produção de bolos e panetones	50
6.2.2 Análise sensorial	52
6.2.3 Análise físico química e tecnológica	55
6.2.3.1 Composição Próxima	55
6.2.3.2 Cor	55

6.2.3.3 Perda de volume e cozimento	55
6.2.3.4 Análise de Perfil de Textura	55
6.2.4 Análise de dados	56
6.2.4.1 Dados Físico-Químicos e Tecnológicos.....	56
6.2.4.2 Dados Sensoriais	56
6.3 RESULTADOS	57
6.4 DISCUSSÃO	68
6.5 CONCLUSÃO	72
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS	80

1 INTRODUÇÃO

A cada ano, um terço dos alimentos produzidos globalmente é perdido ou desperdiçado ao longo da cadeia de abastecimento de alimentos, causando danos econômicos, ambientais e sociais significativos. Nos países desenvolvidos, o desperdício de alimentos nas famílias é uma grande preocupação, que é principalmente desencadeada por comportamentos inadequados relacionados à alimentação. Devido à importância e magnitude do fenômeno, a ONU estabeleceu a meta global de reduzir pela metade a perda e o desperdício de alimentos até 2030 (FAO, 2013; FSI, 2018 *apud* PRINCIPATO et al., 2021). De fato, o desperdício de alimentos representa um desafio significativo para a segurança alimentar global: teoricamente, se a quantidade de alimentos desperdiçados globalmente fosse reduzida em 25%, 821 milhões de pessoas cronicamente desnutridas poderiam ser alimentadas (FAO, 2013; FSI, 2018 *apud* PRINCIPATO et al., 2021). Portanto, reduzir os impactos negativos do desperdício de alimentos é uma situação de "vitória tripla": pode permitir que pequenos proprietários e agricultores, produtores de alimentos, varejistas, gerentes de restaurantes e famílias economizem dinheiro (PRINCIPATO et al., 2021).

O aproveitamento integral de alimentos pode ser uma importante estratégia de evitar o desperdício de alimentos, além de incrementar o valor nutricional de preparações alimentares regulares do cotidiano da população, tanto no nível doméstico, quanto no nível industrial, onde há uma grande geração de resíduos que são descartados. Nesse trabalho abordamos a aplicação doméstica desses resíduos e como afetam suas características (sensoriais e tecnológicas) dos produtos obtidos, bem como a aceitação do consumidor. Isso porque cascas, sementes e talos de vegetais se apresentam como interessante fonte de fibras, minerais, compostos fenólicos, compostos antioxidantes, entre outros. Contudo, ainda há muito o que se avançar na área de ciência sensorial e comportamento do consumidor sobre como as pessoas reagem quando lhes é informado que um produto apresenta o resíduo em sua formulação.

Assim, pouca informação aprofundada é encontrada na literatura sobre o comportamento do consumidor frente ao uso dessa estratégia, sendo uma lacuna importante a ser explorada no âmbito da ciência sensorial e do consumidor dentro da área de ciência de alimentos.

A banana é consumida por pessoas de diferentes classes sociais e faz parte da dieta de milhões de pessoas, por ser um produto de baixo-custo e fácil manejo. A bananeira é

uma árvore frutífera cultivada em diversas partes do mundo, principalmente nos países de clima temperado e úmido, onde ela tem uma melhor adaptação.

2 OBJETIVOS

No contexto seguido anteriormente, apresenta-se os objetivos desse trabalho.

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a percepção do consumidor frente a utilização integral de alimentos e avaliar a sua percepção sensorial e tecnológica da adição resíduos em produtos de panificação, tais como o bolo de banana e o panetone de banana.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 – Avaliar a percepção dos consumidores sobre a utilização de alimentos inteiros empregando a teoria da representação social através do acompanhamento do perfil sociodemográfico dos voluntários, através de uma pesquisa qualitativa e quantitativa;
- 2 – Avaliar o efeito do tipo de produto nas respostas sensoriais (aceitação e atributos percebidos) utilizando banana e casca de banana como alimento modelo de utilização coadjuvantes, com testes de tratamento da casca.
- 3 – Elaborar um produto onde é usual a adição de resíduos (bolo) e outro não usual (panetone) e verificar a aceitação desse produto pelos consumidores em teste sensorial cego e informado.
- 4 – Testar formulações de produtos diferentes.
- 5 – Elaborar a avaliação tecnológica e centesimal dos produtos obtidos (bolo e panetone).
- 6 – Verificar o nível de aceitação e rejeição do consumidor frente ao uso de cascas, talos e sementes em produtos de panificação.
- 7 – Comparar a utilização ou a não utilização das cascas de banana no preparo dos produtos (bolo e panetone).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS

Frutas e vegetais são exemplos de importantes fontes de elementos essenciais. Os minerais desempenham uma função vital no peculiar desenvolvimento e boa saúde do corpo humano e as frutas são consideradas as principais fontes de minerais necessários na dieta humana (GONDIM et al., 2005). O aproveitamento integral de alimentos é uma estratégia interessante para reduzir o volume de lixo produzido em cozinhas além de ser uma fonte de nutrientes que geralmente é jogada fora. Gondin et al. (2005) observaram que as cascas de abacate, abacaxi, banana, mamão, maracujá, melão e tangerina apresentam, em geral, teores de nutrientes (minerais e fibras) maiores do que os das suas respectivas partes comestíveis. Sant'Anna et al. (2014) observaram que casca de manga é uma fonte importante de polifenóis e Marques et al. (2010) observou que ela apresenta maior quantidade de fibras e proteínas que a sua polpa. Storck et al. (2013) observaram que entre folhas, talos e sementes de couve-flor, beterraba, brócolis, cenoura, moranga, espinafre, batata, chuchu, banana, melão, mamão e laranja o teor de proteínas variou de 0,51% (casca de banana) a 9,56% (semente de melão) e o teor mais elevado de polifenóis foi encontrado na casca da laranja (631,25mg/100g). Os resultados da análise sensorial demonstraram que 77% das preparações com esses resíduos obtiveram notas acima de 5 (gostei).

O tema desperdício de alimentos tem sido foco de distintas pesquisas. Entre os fatores que levam as pessoas a desperdiçarem alimentos é possível distinguir fatores comportamentais (pessoais ou específicos do produto) e subjacentes a tais comportamentos relacionados com alimentos (ROODHUYZEN et al., 2017). Aschemann-Witzel, Giménez e Ares (2019) observaram que, entre consumidores uruguaios, sobras e vegetais e frutas frescas foram as categorias que a maioria dos consumidores se lembram que desperdiçam e indicaram que a subotimização e o armazenamento prolongado foram os principais motivos para o descarte de alimentos. Fatores pessoais que aumentam o desperdício de alimentos são viver sozinho (JÖRISSSEN et al., 2015; KOIVUPURO et al., 2012; PARIZEAU; VON MASSOW; MARTIN, 2015), gênero (mulheres tendem a desperdiçar mais alimentos, devido ao seu maior envolvimento na cozinha) (KOIVUPURO et al., 2012), idade (jovens tendem a desperdiçar mais alimentos) (MELBYE, ONOZAKA; HANSEN, 2017; QUESTED et

al., 2013; TUCKER; FARRELLY, 2015), e não saber muito sobre rótulos de alimentos (ABELIOTIS; LASARIDI; CHRONI, 2014). Exemplos de fatores específicos do produto que influenciam o desperdício de alimentos são embalagens que são difíceis de esvaziar (WILLIAMS et al., 2012), grandes embalagens (KOIVUPURO et al., 2012) e rótulos em produtos que são mais sugestivos de preocupações com a segurança dos alimentos (WILSON et al., 2017). Quanto mais alto o grupo socioeconômico, maior a probabilidade de desperdiçar produtos frescos e mais frequentemente devido à subotimização. Os resultados indicam que o desperdício de alimentos evitável pode aumentar com os níveis de conscientização das pessoas em relação ao aproveitamento integral e usos desses resíduos. Políticas públicas ou informações público-privadas colaborativas ou campanhas de intervenção direcionadas a famílias de consumidores podem contribuir efetivamente para a redução do desperdício de alimentos se direcionado às categorias e causas mais relevantes de alimentos desperdiçados (ASCHEMANN-WITZEL; GIMÉNEZ; ARES; 2019). Também, mal planejamento das compras e comprar mais que o necessário (STEFAN et al., 2013) são exemplos típicos de fatores comportamentais relacionados ao desperdício de alimentos.

Frutas e hortaliças são listadas como os alimentos mais frequentemente desperdiçados, principalmente devido às suas condições de deterioração e rejeição dos consumidores a alimentos abaixo do ideal (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2019; FERRO et al., 2022). No entanto, Ferro et al. (2022) observaram que a decisão de não consumir partes comestíveis, como cascas e caules, também emergiu como impulsionadora do desperdício de alimentos domiciliares. Aschemann-Witzel et al. (2019) também observaram que partes não comestíveis de frutas e hortaliças, como cascas e talos, foram citadas pelos consumidores como alimentos desperdiçados. No entanto, parte das frutas e hortaliças que normalmente não são consumidas e comumente jogadas fora têm se mostrado importantes fontes de componentes nutritivos. O exemplo da casca de manga, casca de cenoura já foram citados. A percepção e as atitudes dos consumidores em relação aos alimentos adicionados de cascas, cascas e talos de alimentos ainda são escassas na literatura, e a maioria dos trabalhos atualmente estuda através de análise sensorial hedônica de produtos adicionados deles. Jacinto et al. (2020) observaram que a adição de 5% de casca de batata e semente de abóbora na formulação de pão sem glúten mostrou ser a melhor concentração para alta aceitação sensorial geral. Utpott et al. (2020), no entanto, observaram que a adição de pó de casca de pitaia reduziu a aceitação geral do

sorvete, embora as taxas hedônicas ainda estivessem próximas a 7,0 (baseadas nas âncoras de 1 e 9), sugerindo uma alta aceitação por parte dos consumidores. O talo e as folhas dos brócolis também são exemplos de parte dos vegetais não convencionalmente consumidos. Lagarfa et al. (2019) observaram que pães adicionados de pó de subprodutos de brócolis aumentaram seu teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante sem afetar a aceitação sensorial geral. Outros trabalhos avaliam da mesma forma outros subprodutos de frutas e hortaliças.

No entanto, nos artigos, os autores secam o subproduto antes de adicioná-lo à formulação do alimento, simulando um processo industrial e não um teste de uso doméstico. Além disso, não está claro se os pesquisadores informaram ou não aos voluntários que o produto testado apresenta o subproduto na formulação. Essas informações são importantes para a indústria de alimentos e a comunidade acadêmica da ciência de alimentos para melhor entender as dinâmicas de aceitação e percepção do consumidor sobre o tema.

3.2 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR FRENTE A NOVOS ALIMENTOS

Fatores sociodemográficos e ambientais impactam diretamente na percepção dos consumidores frente a alimentos, sejam eles com apelo funcional, de inovação ou sustentabilidade. De Barcellos et al. (2009) observou ser necessário considerar todos os atributos que podem influenciar o comportamento e interesse de compra e consumo. Os autores afirmam que o traço cultural parece ser um dos atributos mais importantes nesse sentido. O estilo de vida e o ambiente econômico também podem desempenhar um papel importante.

Segundo Ares et al. (2010), o preço do produto influencia significativamente a intenção de compra do consumidor de duas maneiras diferentes: diminuindo a intenção de compra por conta de um maior sacrifício monetário, ou pode influenciar a compra positivamente devido a um aumento na qualidade percebida do produto. Já Ares e Gámbaro (2007) afirmam que o gênero sexual influencia na escolha de novos alimentos, e apontam que as mulheres estão mais interessadas em uma alimentação saudável, e mais dispostas a experimentarem novos produtos em prol da saúde. Segundo Jaeger (2006), a marca é uma das características não sensoriais que mais afeta o comportamento do consumidor em relação à aceitabilidade de um produto, considerada decisiva para o

processo de escolha e decisão de compra. Esta exerce influência considerável sobre a expectativa do consumidor, razão pela qual este fator tem sido pesquisado nos últimos anos em áreas relacionadas à ciência de alimentos, e não só em pesquisas de marketing, como nas décadas anteriores. Já Vidigal et al. (2011) utilizaram a metodologia de avaliação das características não sensorial, utilizando duas sessões e escala hedônica e observaram atitudes positivas dos consumidores em relação à funcionalidade dos produtos. Os autores verificaram aumento nos escores de aceitação de sucos de frutas exóticas, quando acompanhadas de informações sobre seus benefícios à saúde.

Além desses aspectos, a escolha do alimento em que um ingrediente inovador é adicionado pode acarretar alteração da aceitação e percepção do produto. A escolha do produto transportador certo mostrou-se decisiva para aceitação de alimentos funcionais (KRUTULYTE et al., 2011; URALA; LÄHTEENMÄKI, 2007). O produto deve corresponder aos hábitos da dieta do consumidor e a combinação do ingrediente adicionado precisa ‘se encaixar’ na percepção dos consumidores. Por exemplo, se um consumidor tem uma percepção positiva de smoothies e mirtilos, ele avalia a combinação como particularmente positiva, mas se um consumidor não gosta da consistência dos smoothies em geral, essa antipatia pode dominar a avaliação geral (ASCHEMANN-WITZEL; GRUNERT, 2017). Atributos que são percebidas como semelhantes aumentam a avaliação favorável. Portanto, os produtores de alimentos precisam garantir que ambos os elementos, o ingrediente e o transportador, são percebidos favoravelmente para que contribuam para a avaliação global do produto. Eles também precisam visar uma boa percepção ajuste de ingrediente e transportador na mente do consumidor. Aschemann-Witzel e Grunert (2017) observaram que, para a adição de resveratrol em alimentos, as atitudes foram mais favoráveis para as categorias de alimentos percebidos como naturais do que processados. As categorias percebidas como atendendo necessidades funcionais (versus hedônicas) foram recebidas de forma significativamente mais favorável quando as informações de saúde foram fornecidas aos participantes.

O desperdício de alimentos, em nível doméstico, está relacionado à compra, armazenamento, preparo e serviço dos alimentos, consumo e gerenciamento de sobras (ROODHUYZEN et al., 2017; ASCHEMAN-WITZEL et al., 2019; FERRO et al., 2022). O mau planejamento e a compra de mais alimentos do que os consumidores precisam são fatores relacionados à compra que implicam no desperdício de alimentos que estragam em casa e os consumidores não têm tempo para consumir antes que estraguem ou joguem

fora frutas e legumes de qualidade inferior (MCCARTHY e LIU, 2017). O armazenamento em condições inadequadas e por um longo período desempenha papel importante no desperdício de alimentos, principalmente por falta de capacidade da geladeira (que também está relacionada ao mau planejamento de compra) ou preferência do consumidor (FERRO et al., 2022). Cozinhar e/ou servir uma quantidade excessiva de alimentos são os principais fatores na etapa de preparação e serviço. Em relação ao fator consumo, o desperdício de alimentos tem sido relacionado a preocupações de segurança, principalmente devido ao prazo de validade incluído nas embalagens dos alimentos. As datas de validade e validade nas embalagens de alimentos para comunicar o prazo de validade dos produtos não são suficientemente compreendidas pelos consumidores (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2015). Ao nível do consumo, adicionar especiarias e temperar em prato individual influencia o desperdício de alimentos (FERRO et al., 2022). Há também aqueles consumidores frugais que tendem a não consumir frutas e verduras e declaram não desperdiçar nada (GAIANI et al., 2017). Ferro et al. (2022) identificaram que o manejo das sobras é um dos principais impulsionadores do desperdício de alimentos domiciliares e a decisão de reaproveitar as sobras para o preparo dos pratos foi percebida como uma estratégia para evitar o desperdício de alimentos, embora nem todos os alimentos sejam suscetíveis a esse comportamento. A quantidade de resíduos no domicílio pode estar relacionada a diversos fatores como idade, sexo, escolaridade, renda mensal, situação socioeconômica, tamanho do domicílio e número de filhos que moram na casa (GRAHAM-ROWE et al., 2015; GAIANI et al., 2017; ASCHEMANN-WITZEL et al., 2019; FERRO et al., 2022). O desperdício de alimentos é um fenômeno complexo e vários estudos foram realizados recentemente e uma discussão mais detalhada pode ser encontrada em Roodhuyzen et al. (2017), Schanes et al. (2018), Mak et al. (2019), Principato et al. (2021) por exemplo.

Procurando suprir a falta de informação especificamente sobre como os consumidores se comportam em relação à informação do consumo de subprodutos de frutas e hortaliças, Cattaneo et al. (2018) observaram atitudes positivas em relação a pães, purê de tomate e maçã e iogurte adicionados de extrato de casca de uva. Os autores também observaram que informar os consumidores sobre os benefícios e preocupações em relação aos subprodutos alimentares pode resultar em uma atitude mais positiva em relação ao uso de resíduos alimentares. Perito et al. (2020) observaram que os consumidores percebem o uso de subprodutos de azeitona como uma nova tecnologia para a preparação de produtos alimentícios conhecidos, o que é um fator importante que

dificulta a comercialização de subprodutos de azeitona. Baldissera et al. (2022) observaram que informar aos consumidores que um produto de panificação é adicionado de farinha de bagaço de uva impactou positivamente na aceitação da aparência do produto. Além disso, os autores mostraram que a atitude, a preocupação ambiental, o conhecimento e as crenças pessoais são os principais impulsionadores do consumo de bagaço de uva em pó, e as preocupações com a saúde não impactaram significativamente na intenção dos consumidores de comprar produtos à base de bagaço de uva (BALDISSERA et al., 2022).

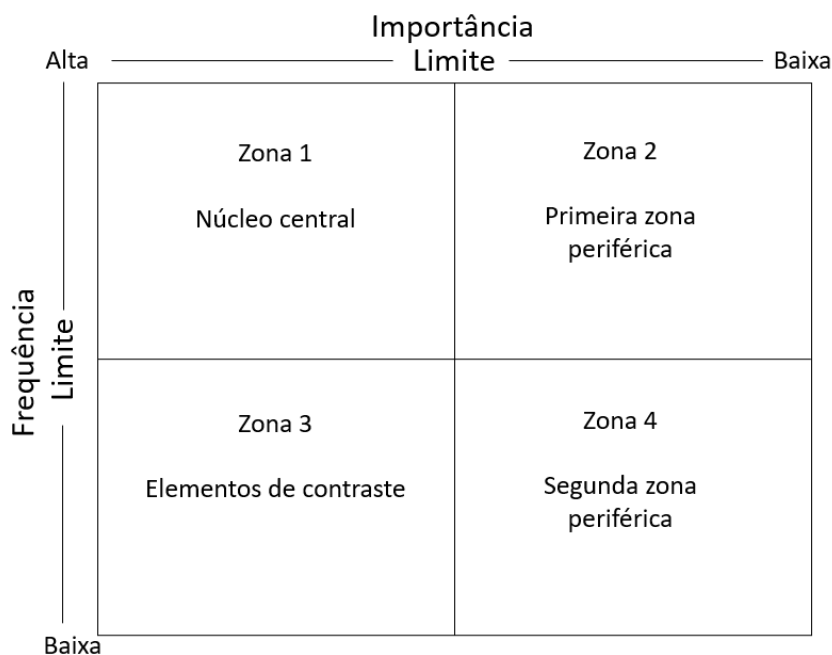
O desperdício de alimentos está negativamente associado a atitudes sobre o valor dos alimentos (GRAHAM-ROWE et al., 2015) e positivamente associado a preocupações com a segurança alimentar (ASCHEMANN-WITZEL et al., 2018). Há uma clara lacuna na literatura atual sobre a percepção, comportamento e atitudes dos consumidores em relação ao consumo desses subprodutos, o que é um passo importante para potencializar seu consumo e evitar esse desperdício doméstico de alimentos.

3.3 TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E A PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR FRENTE A NOVOS PRODUTOS

Entre as várias técnicas para avaliar a percepção e as atitudes dos consumidores sobre os alimentos, as representações sociais têm sido usadas para estudar as estruturas conceituais das pessoas e para estudar as crenças ou atitudes sobre os alimentos. Essa metodologia é uma ferramenta rápida, conveniente e eficiente para entender como os consumidores percebem novos produtos, incluindo conceitos de alimentos novos e indefinidos (BÄCKSTRÖM et al., 2003; GÓMEZ-CORONA et al., 2016; RODRIGUES et al., 2017). Na teoria das representações sociais, elaborada por Moscovici (1961), um conhecimento social tem uma visão prática e construtiva da realidade comum de um grupo. Dentro da abordagem estrutural da representação social proposta por Abric (1976), as pessoas são solicitadas a fornecer as primeiras três / quatro palavras, imagens, pensamentos, sensações ou expressões que vêm à sua mente e avaliar a importância e atitude de cada uma. O resultado é a organização das percepções e atitudes de um grupo social como um núcleo central rodeado por um sistema periférico (Figura 1). O núcleo central (zona 1) é composto por ideias, crenças e opiniões compartilhadas coletivamente e caracterizadas pela coerência, estabilidade que o solidifica e o torna resistente às

mudanças (ABRIC, 1987, 2003). As zonas periféricas (zonas 2, 3 e 4) apresentam as palavras que sustentam o núcleo central, geralmente associadas condicionalmente ao objeto de representação (MOLINER, 2016). Tem sido usado para entender, por exemplo, a percepção dos consumidores sobre novos alimentos (BÄCKSTRÖM et al., 2003), vinho (RODRIGUES et al., 2015), flores comestíveis (RODRIGUES et al., 2017), cerveja artesanal (GÓMEZ-CORONA et al., 2016) e nos permite uma melhor compreensão dos tipos de consumidores que comprariam produtos feitos com resíduos e aspectos sensorial levados em conta na hora do consumo desses produtos.

Figura 1. Zonas da teoria de representações sociais considerando suas importâncias e frequências de aparecimento.



Fonte: Produzido pelos autores.

Ainda, a disposição para experimentar novos produtos alimentícios é uma metodologia utilizada para avaliar o quão inovador é um determinado grupo de pessoas. De Barcellos et al. (2009) utilizou a escala de inovação específica do domínio (GOLDSMITH e HOFACKER, 1991) para comparar o perfil inovador de consumidores brasileiros e britânicos com bons resultados estatísticos de validação do método. Outra questão interessante relacionada ao comportamento do consumidor é a neofobia (a

rejeição a alimentos novos ou desconhecidos). Existem três razões principais para a rejeição de alimentos pelos seres humanos: *i*) aversão às características sensoriais; *ii*) perigo, medo de consequências negativas de comer um alimento; ou *iii*) nojo, decorrente da ideia de natureza ou origem dos alimentos (ROZIN; FALLOM, 1980; VIDIGAL et al., 2015).

Neste sentido, outra ferramenta para medir a disposição do consumidor em provar novos alimentos é o repugno alimentar, proposto por Hartmann e Siegrist (2018). Ela é uma escala de avaliação de consumo de novos alimentos baseado no fato que o ser humano pode rejeitar o consumo de um alimento ou ingrediente novo com a finalidade de evitar a ingestão de substância potencialmente nociva ou com gosto ruim. Essa metodologia já vem sendo utilizado no mundo como uma ferramenta importante para entender a disposição de consumidores em provar novos alimentos (AMMANN et al., 2018; EGOLF et al., 2019; GARCÍA-GÓMEZ et al., 2020). Observando a literatura e o tema em discussão no presente projeto, acredita-se que a melhor escala a ser utilizada é em função do repugno alimentar.

3.4 MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE ALIMENTOS COM CONSUMIDORES

A caracterização sensorial visa fornecer uma descrição completa das características sensoriais dos produtos alimentícios, sendo uma das ferramentas mais poderosas e sofisticadas da ciência sensorial (VARELA; ARES, 2018). É amplamente utilizado para o desenvolvimento e comercialização de novos produtos, a otimização de processos de fabricação, a implementação de programas de garantia da qualidade sensorial, estabelecendo relações entre métodos sensoriais e instrumentais e estimativa sensorial da vida útil (VARELA; ARES, 2018). No entanto, o desenvolvimento relativamente recente de vários métodos alternativos e flexíveis para caracterização sensorial demonstrou que os consumidores são, de fato, capazes de fornecer uma avaliação precisa e confiável das características sensoriais dos produtos. Além disso, a pesquisa mostrou que, ao usar metodologias adequadas, os resultados da caracterização sensorial com base no consumidor são semelhantes aos fornecidos por avaliadores treinados, usando análise descritiva (ARES et al., 2011; VARELA; ARES, 2018; ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018).

As metodologias baseadas em atributos específicos, com a utilização de consumidores como fonte de resposta sensorial, são semelhantes às tradicionais análises descritivas, mas baseiam-se em diferentes abordagens para avaliações de amostras e reduzem em uma extensão diferente as etapas relacionadas ao descritor. A metodologia mais utilizada para tal objetivo é o *Check-All-That-Apply* (CATA). A metodologia CATA é baseada na apresentação de uma gama de amostras a ao menos 60 consumidores que são solicitados que selecionem atributos previamente selecionados que representem a amostra analisada. A partir dos dados é possível avaliar os atributos estatisticamente relevantes para cada amostra, possibilitando a discriminação das formulações (amostras) em termos sensoriais. Nessa metodologia, é importante que a apresentação dos atributos seja de forma randomizadas para que os consumidores sejam sujeitos a diferentes respostas em locais estratégicos da ficha sensorial (ARES; VARELA, 2018). A análise descritiva quantitativa é a técnica de descrição sensorial mais utilizada na área de alimentos, pois permite o levantamento, descrição, e a quantificação dos atributos sensoriais detectáveis no produto, utilizando julgadores com alto grau de treinamento e análise estatística dos dados (STONE; SIDEL, 2004) e o CATA tem se mostrado uma ferramenta rápida equivalente à análise descritiva quantitativa para caracterizar e intensificar os atributos de alimentos (ARES; VARELA, 2018; ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018).

4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação divide-se em duas partes, sendo dois artigos publicados em periódicos, apresentados como produto do trabalho. Em cada um são apresentados uma introdução ao assunto abordado, materiais e métodos, resultados e discussão e referências bibliográficas. Os artigos foram traduzidos para o português e a formatação segue aquela estabelecida pela revista onde o trabalho foi publicado.

O primeiro artigo, intitulado: “*Health, nutrition and sustainability are in the core heart of Brazilian consumers’ perception of whole foods utilization*” (“Saúde, nutrição e sustentabilidade no centro da percepção dos consumidores brasileiros sobre a utilização de todo o alimento”), foi publicado na revista *International Journal of Gastronomy and Food Science* em março de 2023 (DOI: 10.1016/j.ijgfs.2022.100640), teve como objetivo analisar a percepção dos consumidores sobre a utilização integral de alimentos e ver o

quão positivamente ou negativamente eles julgam atitudes, métodos de reaproveitamento de alimentos e aspectos de saudabilidade para a saúde humana com a utilização integral dos alimentos (usando talos, cascas e folhas) no dia-a-dia em suas refeições ou aplicado em receitas para consumo. Foi utilizada como base de análise a teoria das representações sociais.

O segundo artigo, intitulado: “*Consumers’ sensory perception and technological properties of whole foods utilization in bakery products: a case of study of banana peel*” (“Avaliação de produtos de panificação com casca de banana: efeito da informação sobre aceitação e atributos percebidos”), foi publicado na revista *British Food Journal* em outubro de 2023 (DOI 10.1108/BFJ-04-2023-0341), e trata da pesquisa do efeito da adição da casca de banana em produtos de panificação (bolo e panetone) e aceitação e atributos percebidos pelo consumidor. A casca de banana é fonte de compostos funcionais e foram analisados como o consumidor reagiu perante a esse resíduo no produto, realizando-se a análise sensorial dos produtos, de modo cego e informado. Foram realizados também, as análises centesimais e tecnológicas do bolo e do panetone para verificar teores de fibras, cor, textura, lipídeos, proteínas, etc.

5 SAÚDE, NUTRIÇÃO E SUSTENTABILIDADE NO CENTRO DA PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES BRASILEIROS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE TODO O ALIMENTO

Health, nutrition and sustainability are in the core heart of consumers’ perception of whole foods utilization

5.1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), cerca de 14% de todos os alimentos produzidos a nível mundial são perdidos. A construção de estratégias para reduzir e prevenir o desperdício alimentar faz parte dos objetivos da Agenda 2030, uma vez que o objetivo 12.3 visa reduzir para metade a perda e o desperdício de alimentos nas cadeias de suprimentos até 2030 (Assembleia Geral das Nações Unidas, 2015). O desperdício alimentar é definido como os alimentos comestíveis ou não comestíveis, ou parte deles que são jogados fora pelo consumidor ou no varejo, considerando que a maior parte é desperdiçada apesar de ainda ser própria para

consumo. O desperdício de alimentos tem sido motivo de grande preocupação em todo mundo (FAO, 2020). O desperdício de alimentos domésticos, que representa a maior parte para os resíduos alimentares, tem sido um tema de tendência principalmente devido à atitude, comportamento e percepção dos consumidores sobre a questão. Lourenco *et al.* (2022) estimaram recentemente que o HFW no Brasil é de cerca de 129 kg/habitante/ano (ou 41,7 kg/pessoa/ano), sendo desperdiçado principalmente arroz, feijão e proteína animal. Na área da gastronomia, chefs, profissionais de buffet e gastronomia também têm sido pressionados para otimizar as práticas de gestão alimentar, evitando principalmente o desperdício de alimentos, uma vez que grandes quantidades de alimentos são jogadas fora (Betz *et al.*, 2015; Martin-Rios *et al.*, 2018; Navarro-Dols e González-Pernía, 2020).

As soluções para o desperdício de alimentos são consideradas a nova fronteira na busca da sustentabilidade na gestão das operações (Vieira *et al.*, 2021). Neste contexto, os resíduos alimentares podem ser melhores entendidos como o resultado de uma complexa interação de fatores de comportamentos inter-relacionados, uma vez que uma grande variedade de fatores atua nesse sentido (Gaiani *et al.*, 2018). A literatura atual indica que o desperdício de alimentos está relacionado com a compra, armazenamento, preparação e ao serviço de alimentos, também relacionados com o consumo e gestão de alimentos (Roodhuyzen *et al.*, 2017; Ascheman-Witzel *et al.*, 2019; Ferro *et al.*, 2022). O mau planejamento e a compra de mais alimentos do que necessário são fatores relacionados a compra que implicam o desperdício de alimentos que se deterioram quando os consumidores não têm tempo para os consumi-los antes de estragarem, ou jogar fora frutas e legumes subótimos (McCarthy e Liu, 2017). O armazenamento de alimentos em condições erradas e por longos períodos também desempenha um papel importante no desperdício de alimentos, principalmente devido à falta de refrigeração (que está também relacionada com um mau planejamento de compras) e à preferência dos consumidores (Ferro *et al.*, 2022). Cozinhar e/ou servir uma quantidade excessiva de alimentos são os principais fatores de preparação na fase de servir. Referente ao fator de consumo, o desperdício de alimentos está sendo relacionado com preocupações de segurança, principalmente devido à data de validade incluída nas embalagens dos alimentos. As datas de "consumir até" e "consumir de preferência antes" nas embalagens de alimentos para comunicar a validade dos produtos não são suficientemente compreendidas pelos consumidores (Aschemann-Witzel *et al.*, 2015). A nível do consumo, a adição de especiarias e molhos em pratos individuais influencia o desperdício

de alimentos (Ferro et al., 2022). Há também os consumidores frugais que tendem a não consumir frutas e legumes e declaram desperdício zero (Gaiani et al., 2017). Ferro et al. (2022) identificaram que a gestão dos restos de comida é um importante fator de redução dos resíduos alimentares domésticos, e a decisão de reutilizar os restos para a preparação de pratos foi entendida como uma estratégia para evitar desperdícios, embora nem todos os alimentos sejam susceptíveis a essa prática. A quantidade de resíduos doméstica pode estar relacionada com vários fatores tais como idade, sexo, nível de educação, rendimento mensal, estatuto socioeconômico, número de adultos e crianças na residência (Graham-Rowe et al., 2015; Gaiani et al., 2017; McCarthy e Liu, 2017; Aschemann-Witzel et al., 2019; Ferro et al., 2022). Em outros cenários, restaurantes e estabelecimentos de venda de alimentação são desperdiçadas quantidades consideráveis de alimentos porque o excesso não pode ser armazenado e reutilizado (Betz et al., 2015).

O desperdício de alimentos é um fenômeno complexo e vários estudos para avaliar estratégias de sua redução foram recentemente realizados (por exemplo Roodhuyzen et al. 2017, Schanes et al. 2018, Mak et al. 2019, Principato et al. 2021). Em relação aos alimentos perecíveis, frutas e legumes são frequentemente listados como os alimentos mais frequentemente desperdiçados, principalmente devido às condições de deterioração e à rejeição dos consumidores a alimentos subótimos (Aschemann-Witzel et al., 2019; Ferro et al., 2022). Lourenco et al. (2022) observaram que 12% dos alimentos desperdiçados no Brasil consistem em frutas e legumes. Aschemann-Witzel et al. (2019) observaram que partes não comestíveis de frutas e legumes, tais como cascas e caules, eram citadas pelos consumidores como alimentos a serem desperdiçados. No entanto, parte das frutas e legumes que não são normalmente consumidos e são geralmente jogados fora revelaram-se uma fonte importante de componentes nutritivos. Por exemplo, a polpa de manga é bem conhecida pelo seu teor de fibras e é largamente consumida. Contudo, a casca de manga é também uma grande fonte de fibras, para além de xantonas, polifenóis, carotenóides e alguns outros compostos (Marçal e Pintado, 2021). Da mesma forma, a casca de cenoura tem demonstrado ser uma importante fonte de componentes funcionais (Säeregelj et al., 2020). A percepção e atitude dos consumidores em relação aos alimentos feitos com cascas, peles e caules de alimentos são ainda escassas na literatura, e a maioria dos trabalhos avalia esses produtos alimentares atualmente utilizando a análise sensorial hedonista. Jacinto et al. (2020) observaram que a adição de 5% de casca de batata e sementes de abóbora na formulação de pão sem glúten mostrou ser a melhor concentração

para uma elevada aceitação sensorial global. Todavia, Utpott et al. (2020) observaram que a adição de casca de pitaya em pó reduziu a aceitação global de sorvetes, embora as taxas hedônicas ainda estivessem próximas de 7,0 (com base em âncoras entre 1 e 9), sugerindo uma alta aceitação pelos consumidores. O caule e as folhas dos brócolis são também exemplos de parte dos vegetais consumidos de forma não convencional. Lagarfa et al. (2019) observaram que os pães feitos com subprodutos dos brócolis em pó aumentaram o teor fenólico total e a capacidade antioxidante do seu conteúdo sem afetar a aceitação sensorial global. Outros trabalhos avaliam da mesma forma outros subprodutos de fruta e legumes. Martin-Rios et al. (2018) observaram que os profissionais de serviços de alimentos, contudo, indicam que peles, cascas e conchas são resíduos inevitáveis, embora a literatura atual possa indicar um grande potencial de reutilização em novas preparações.

A utilização de todo alimento pode ser uma alternativa interessante para evitar desperdícios e melhorar a qualidade nutricional da alimentação das pessoas. Contudo, a moderação do desperdício alimentar em toda a cadeia de abastecimento continua a ser um desafio, exigindo uma compreensão mais profunda e holística das ações individuais para melhorar as estratégias de prevenção (Lourenco et al., 2022). As abordagens psicológicas e sociológicas são uma opção para estabelecer uma conexão entre percepções, atitudes e comportamentos dos consumidores. Existe uma lacuna na literatura relacionada a esse tópico. Assim, o presente trabalho visa explorar as associações de consumidores relacionadas a utilização de alimentos inteiros, utilizando a teoria da representação social para acompanhar as suas percepções de acordo com seus perfis socioeconômicos. Dentre várias técnicas na ciência dos consumidores em relação aos alimentos, as representações sociais têm sido utilizadas para estudar as estruturas conceptuais das pessoas, bem como para estudar crenças ou atitudes relacionadas com os alimentos. Esta metodologia é uma ferramenta rápida, conveniente e eficiente para compreender como os consumidores percebem novos produtos, incluindo conceitos alimentares novos e não definidos (Bäckström et al., 2003; Rodrigues et al., 2017; Dall'Ácua et al., 2022). Na teoria das representações sociais (Moscovici, 1961), um conhecimento social tem uma visão prática e construtiva da realidade comum do grupo. Dentro da abordagem estrutural da representação social proposta por Abric (1976), as pessoas são solicitadas a fornecer as primeiras três/quatro palavras, imagens, pensamentos, sensações ou expressões que lhes vêm à mente e a avaliar a importância e atitude de cada um. O resultado é a organização

das percepções e atitudes de um grupo social como um núcleo central rodeado por um sistema periférico. O núcleo central (zona 1) é composto por ideias, crenças e opiniões coletivamente compartilhadas e caracterizadas pela coerência, estabilidade que o solidifica e o torna resistente às mudanças (Abric, 1987, 2003). As zonas periféricas (zona 2, 3 e 4) apresentam as palavras que suportam o núcleo central, geralmente condicionalmente associadas ao objeto de representação (Moliner, 2016).

Dentro do contexto apresentado, o objetivo do presente trabalho é avaliar a percepção dos consumidores sobre a utilização de alimentos inteiros empregando a teoria da representação social através do acompanhamento do perfil sociodemográfico dos voluntários.

5.2 METODOLOGIA

5.2.1 Voluntários e Pesquisa

Os voluntários foram recrutados por meio de um anúncio nas redes sociais. Os participantes subsequentes foram recrutados por meio da técnica de amostragem com bola de neve, onde lhes foi permitido compartilhar a ligação com outros participantes, que caracteriza a amostragem do estudo como não-probabilística e não-intencional. A publicidade foi composta pelo objetivo do estudo e por uma breve explicação da metodologia utilizada.

A amostragem foi determinada segundo a Equação 1, considerando um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de amostra $E = 0,05$. Foi considerada uma população infinita onde a proporção de favorável (p) e desfavorável (q) ao atributo pesquisado foi considerada 0,50 em ambos os casos (Carvalho et al., 2018).

$$n = \frac{q \cdot p \cdot Z^2}{E^2}$$

Equação 1

Onde “ n ” é o tamanho mínimo da amostra; “ Z ”, nível de quantil a um nível de confiança de 95% (1,96); “ p ”, proporção de favorável; “ q ” (50%), proporção de desfavorável (50%); e “ E ”, (nível de precisão da amostra ou erro da amostra, 5%).

Assim, pelo menos 385 participantes brasileiros (em específico do estado do Rio Grande do Sul) foram necessários para atingir a quota, onde o único critério para participar era que os inquiridos deveriam ter mais de 18 anos de idade, não havendo critérios de exclusão ou inclusão dos participantes.

A pesquisa foi preparada na plataforma *Google Forms* e o procedimento experimental foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio Grande do Sul (protocolo 57757322.1.0000.8091). A coleta de dados ocorreu entre julho e agosto de 2021 e foi iniciada pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual o objetivo, os riscos, e os benefícios de participar no estudo implicavam. Após clicar em "Concordo em participar", os participantes foram redirecionados para uma pesquisa semiestruturada composta por 2 etapas: *i*) inicialmente, foi pedido aos indivíduos que fornecessem as três primeiras palavras, imagens ou sentimentos que lhes viessem à mente quando ouvem falar da utilização de todas as partes dos alimentos, pontuando a importância de cada palavra/imagem/sentimento numa escala de 10 pontos (de 1 "não importante" a 10 "muito importante"), bem como a atitude relacionada (positiva, neutra, negativa) (adaptado de Rodrigues et al, 2017); *ii*) então, os voluntários responderam às questões sociodemográficas (gênero, idade, nível de educação e rendimento mensal). O material suplementar A mostra o formulário completo que os voluntários preencheram.

5.2.2 Análise de Dados

Todos os 1.642 termos recolhidos inicialmente passaram pelo procedimento de lematização, que consistiu em *i*) correção de erros de datilografia/escrita; *ii*) eliminação de conectores e termos auxiliares; *iii*) padronização de verbos em infinitivo, substantivos singulares e adjetivos na forma masculina-singular); *iv*) finalmente, as palavras foram reagrupadas com os seus sinônimos usando o processo de triangulação, no qual três pesquisadores independentes analisaram separadamente as discrepâncias de palavras, à medida que ideias convergentes eram discutidas e resolvidas pelos autores, e as palavras com maior frequência de elicitación eram usadas para agrupar e renomear todos os seus sinônimos (se não houvesse convergência, a palavra era mantida inalterada). Este último passo (*iv*) foi feito cautelosamente para evitar a sobre interpretação ou o agrupamento excessivo de palavras.

Os termos foram então classificados em categorias de acordo com as suas semelhanças e significado, sendo inspirado pela literatura anterior (por exemplo, Guerrero et al., 2010; Judacewski et al., 2019, Dall'Ácua et al., 2022). Depois, foi realizado um processo de triangulação para todas as categorias e eventuais discrepâncias, bem como ideias convergentes que foram discutidas e resolvidas pelos autores. As tarefas relacionadas às palavras foram realizadas em português brasileiro, e o processo de tradução para inglês foi feito utilizando uma abordagem de tradução dupla, que consistiu na tradução das palavras de português para inglês, e depois de inglês para português. Se houvesse uma correspondência perfeita, a palavra era mantida; caso contrário, a palavra era alterada e reanalisada até a chegada de um acordo entre os investigadores. O teste do qui-quadrado foi realizado por célula pelo teste exato de Fischer para identificar a relação entre o perfil sociodemográfico e as categorias. As estatísticas foram realizadas pelo software *XLSTAT* (Addinsoft, Paris, França, versão 2021.3.1) a 5% de significância.

Para a análise da representação social, o ponto de corte de frequência é metade da frequência da categoria mais frequentemente citada (Vergès et al., 1994), enquanto o ponto de corte de importância foi obtido através da média dos critérios de importância em todas as categorias (Abric, 2003). Para avaliar a atitude implícita associada às representações sociais, foi calculado um índice de polaridade (De Rosa, 2002) para as palavras mais citadas (citadas pelo menos por 10% dos voluntários, $n \geq 56$), como mostra a Equação 2:

$$Polarity\ Index\ (P) = \frac{n_{positive} - n_{negative}}{n_T} \quad \text{Equação 2}$$

Onde “ $n_{positive}$ ” é a frequência da palavra como atitude positiva; “ $n_{negative}$ ” é a frequência da palavra como atitude negativa; e “ n_T ” é a frequência da palavra.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização por amostragem mostrou que as mulheres compunham 63,2% ($n=349$) de voluntários, 58% ($n=320$) apresentaram rendimentos mensais entre 1 e 6 salários-mínimos, e 76,4% ($n=422$) completaram a graduação universitária. A idade

média dos participantes era de 38,8 anos. A informação completa é apresentada na Tabela 5.1. Pesquisas *on-line* geralmente apresentam uma elevada participação de mulheres e voluntários de ensino superior (Judacewski et al., 2019; Jaeger e Cardello, 2022), mas, tal como Andrade et al. (2016) e Alves et al. (2021) sugeriram, a intenção aqui não era obter informações que reproduzissem estatisticamente uma população real, porém explorar associações entre possíveis consumidores e utilização de alimentos inteiros.

Tabela 5.1. Perfil dos voluntários (N = 552) que participaram da pesquisa de utilização de alimentos integrais

		n	%
Gênero	Feminino	349	63.2%
	Masculino	198	35.9%
Média de idade		38.8 anos	
Renda Mensal	Menos que R\$1.045	43	7.8%
	Entre R\$1.046 e R\$3.135	161	29.2%
	Entre R\$3.136 and R\$6.270	159	28.8%
	Entre R\$6.271 e R\$8.360	45	8.2%
	Entre R\$8.361 e R\$10.450	50	9.1%
	Mais que R\$10.451	90	16.3%
Educação	Ensino fundamental incompleto	4	0.7%
	Ensino fundamental completo	3	0.5%
	Ensino médio completo	117	21.2%
	Ensino superior completo	422	76.4%

Fonte: Produzido pelos autores.

Todas as palavras/sentimentos/imagens foram categorizadas como: Alimentação; Consciência; Dúvida; Economia; Fome; Criatividade; Negativo; Positivo; Nutrição e Saúde; Resíduo; Sensorial; Sustentabilidade; e Outros (Tabela 5.2). Sustentabilidade, Nutrição e Saúde e Consciência foram as categorias mais frequentemente utilizadas, sendo mencionadas por 21,3% (n=349), 18,9% (n=311) e 16,6% (n=273) dos pesquisados, respectivamente.

Tabela 5.2. Categorias de palavras/ sentimentos/ imagens evocadas em inglês e em português quando os voluntários pensam na utilização dos alimentos como um todo:

Categoria de palavras	n (f%)	Palavras mais evocadas que formaram a categoria*
Alimentação	170 (10.4%)	Nutrição, pão integral, arroz, receitas, saciedade
Consciência	273 (16.6%)	Consciência, evitar desperdícios, usar tudo, responsabilidade,

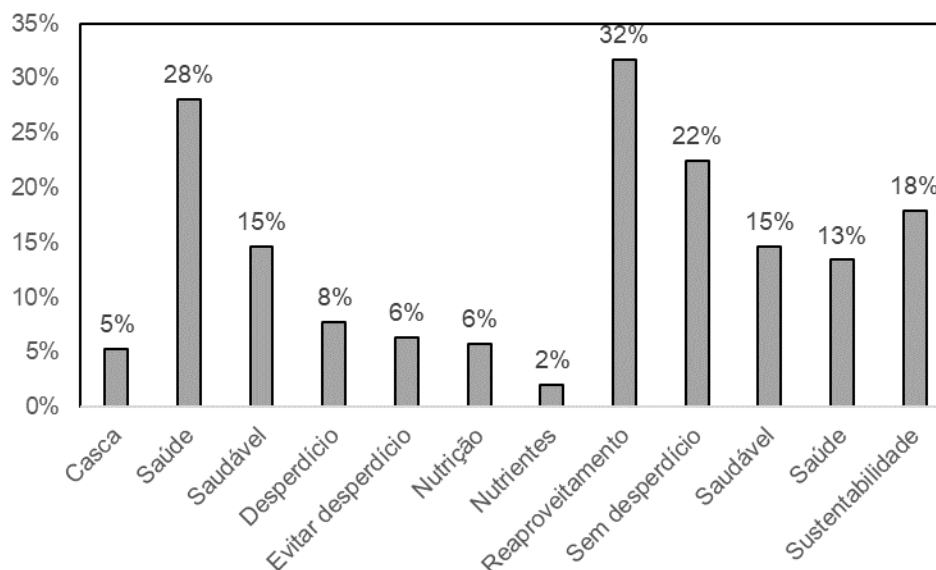
Dúvida	36 (2.2%)	Dúvida, diferente, curioso, não sei
Economia	99 (6.0%)	Economia, dinheiro, custo, redução de custos,
Fome	40 (2.4%)	Fome
Criatividade	36 (2.2%)	Criatividade, novidade, inovação, curiosidade
Negativo	57 (3.5%)	Difícil, ruim, gosto ruim, preconceito,
Nutrição e Saúde	311 (18.9%)	Saúde, nutrição, fibra,
Positivo	87 (5.3%)	bem-estar, benefícios, qualidade de vida, satisfação
Resíduo	121 (7.4%)	Resíduos, cascas, cascas, caules, folhas, lixo, composto
Sensorial	31 (1.9%)	Sabor, textura
Sustentabilidade	349 (21.3%)	Sustentabilidade, Reutilização, meio ambiente.
Outros	32 (1.9%)	Possibilidade, transformação, alternativa

*considerados aqueles com frequência relativa mínima de 5% dentro da categoria.

Fonte: Produzido pelos autores.

As principais palavras citadas pelos julgadores (Figura 5.1) (Judacewiski et al., 2019) entre estas categorias foram saúde (34,1%, n=187), reaproveitamento (32,8%, n=180), sustentabilidade (18,1%, n=99), evitar desperdícios (15,7%, n=86), sem desperdício (11,3%, n=62), nutrição (11,1%, n=61) e consciência (5,7%, n=31).

Figura 5.2. Palavras citadas pelos julgadores em escala.



Fonte: Produzido pelos autores.

A utilização de alimentos inteiros não é uma ação habitual. Os resultados do presente trabalho mostram que os consumidores relacionam a utilização de alimentos inteiros com alimentos saudáveis e/ou uma ação de promoção da saúde. Tem sido relatado que os consumidores de alimentos "alternativos" estão mais inclinados a comer de forma mais saudável (Pelletier et al., 2013; Ashciaman-Witzel, 2015). Os consumidores brasileiros mostraram os condutores de HFW, tais como a frescor e a ingestão de alimentos saudáveis como os determinantes mais importantes do consumo alimentar (Lourenco et al., 2022).

Além disso, os consumidores relacionam toda a utilização inteira dos alimentos com aspectos sustentáveis. Lourenco et al. (2022) observaram recentemente que tanto a sensibilização para as consequências negativas gerais do desperdício alimentar, como a suas próprias contribuições para um mundo melhor impulsionam a redução do desperdício alimentar. Dentro destes aspectos, a preocupação dos consumidores com a saúde é considerada um tema autocentrado, enquanto a sustentabilidade é uma questão altruísta e coletiva, mas ambas podem estar ligadas (Aschmann-witzel, 2015). Bossle et al. (2015) observaram que os consumidores brasileiros apresentam atitudes coletivas em relação ao consumo de alimentos eco inovadores. Thøgersen (2011) observou que, embora o coletivismo e as preocupações altruístas sejam os principais motivadores para os consumidores evitarem o desperdício alimentar, os motivos egocêntricos podem ser reforçados para mostrar e justificar a racionalidade da sua escolha. Além disso,

Aschemann-Witzel (2015) argumentou que um consumidor que dê prioridade à atitude egocêntrica pode abster-se de aspectos sustentáveis se atributos alimentares como sabor, saúde ou baixo preço não estiverem de acordo com sua escolha. A consciência sobre a utilização total dos alimentos é um resultado importante dentro destes contextos: consumidores com grande consciência sustentável reconhecem sinergias entre a saúde alimentar e os atributos sustentáveis (Verain et al., 2016; Ghvanidze et al., 2019), principalmente quando os atributos correspondem as suas expectativas e motivos pessoais (van Loo et al., 2017; Choa e Baskin, 2018).

Palavras evocadas como "reutilizar", evitar desperdícios, e "utilizar tudo" indicam que os voluntários estão conscientes de que partes dos alimentos atualmente jogados fora podem ser utilizadas para alimentação. Evitar o desperdício tem sido rastreado até aos hábitos de consumo alimentar (Lourenco et al., 2022). A princípio, os consumidores relacionam a utilização de todo alimento apenas com frutas e vegetais: a palavra "cascas" foram mencionadas por 6% (n=34) dos pesquisados, enquanto as palavras "cascas, caules e folhas" foram citadas por 2,7% (n=15). "Cascas" e "cascas, caules e folhas" foram diferenciados no presente trabalho, considerando que ao mencionar apenas "cascas" demonstra um pensamento mais restrito para a reutilização de resíduos do que aqueles que também mencionam que os caules (por exemplo, brócolis, nabo, talo de couve verde) e as folhas (por exemplo, beterraba, brócolis, folhas de cenoura) podem ser reutilizados. As implicações práticas desses aspectos poderiam impulsionar a utilização de todo alimento em novos pratos, e utilizá-los como novo conceito de inovação em restaurantes, cantinas e outros serviços alimentares.

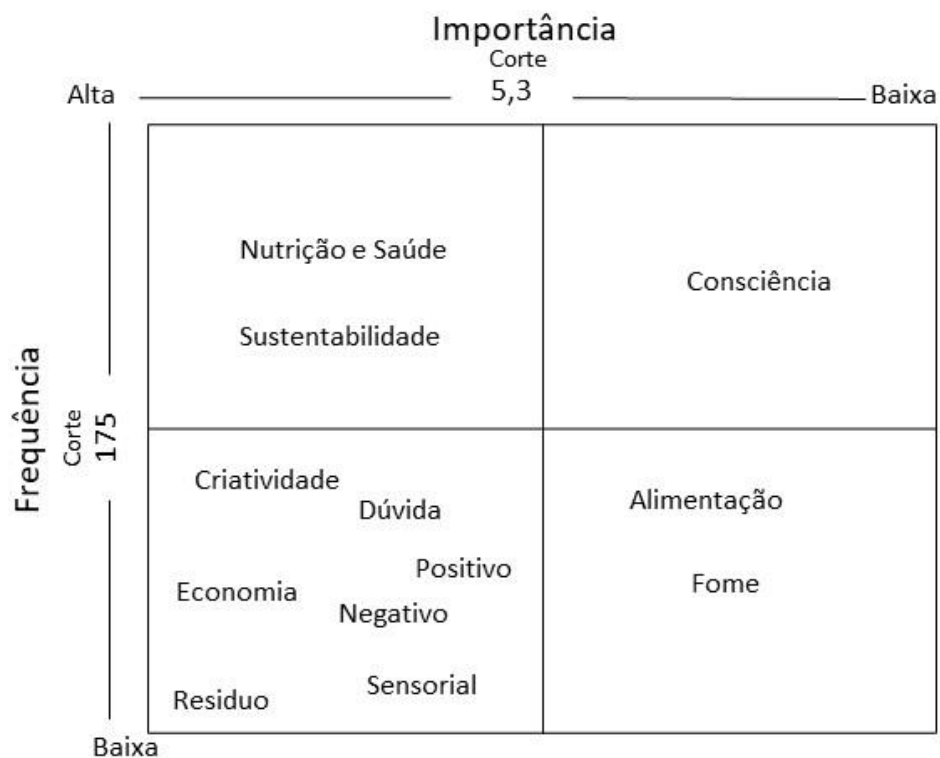
Além disso, os participantes relacionaram a utilização de alimentos inteiros com Economia (13,7%, n=75). Dentro das escolhas alimentares sustentáveis e evitando o desperdício de alimentos, poupar dinheiro é um importante motivador: a aceitação de alimentos com apelo sustentável pode ser elevada quando o produto é gratuito ou barato e os consumidores estão mais motivados a poupar dinheiro do que por proteger o meio ambiente (Yue et al., 2015; Graham-Rowe et al., 2014). Ademais, Martin-Rios et al. (2018), avaliando inovações em serviços alimentares para evitar desperdícios de alimentos, observaram que as análises de economia de custos estão entre os principais motivadores para implementar diferentes estratégias para evitar desperdícios de alimentos em cozinhas profissionais. Kim et al. (2020), num quadro de compreensão do comportamento de redução do desperdício de alimentos, sugeriram que a reutilização das

sobras e a partilha de alimentos são vias para evitar o desperdício alimentar. Uma análise mais aprofundada deveria considerar a utilização de todo alimento como uma estratégia para evitar o desperdício de alimentos.

A Figura 5.2 mostra a distribuição das categorias a partir da perspectiva da teoria das representações sociais. Sustentabilidade e Saúde e Nutrição são apresentadas no núcleo central (quadrante relacionado com alta frequência e alta importância), mostrando que são componentes fundamentais que são compartilhados coletivamente e caracterizados pela coerência, e apresentam uma estabilidade que solidifica e torna-o resistente às mudanças (Abric, 2003). Os elementos dessa zona são independentes do contexto (Abric, 1994) e correspondem às características socialmente não-negociáveis associadas ao objeto (Moscovici, 1961). Os resultados indicam que os voluntários percebem que a preocupação egocêntrica com a saúde e uma preocupação altruísta com a sustentabilidade estão ligadas, como sugerido por Aschmann-Witzel (2015). As pessoas têm procurado uma vida mais saudável, holística e não-materialista, e os grupos com estilo de vida saudável e sustentável (LOHAs) (Rossnagel, 2011) são grupos de tendências de consumo (Aschmann-Witzel, 2015).

As zonas periféricas (de baixa importância, independentemente da sua frequência) expressam experiências muito particulares e contextualizadas, que os indivíduos associam condicionalmente ao objeto de representação (Moliner, 2016). A consciência foi colocada na Zona 2 (baixa importância e alta frequência de menção) e a Alimentação e Fome na Zona 4 (baixa importância e baixa frequência de menção). Esses resultados indicam que esses pensamentos/imagens/sentimentos não são fatores relevantes e, portanto, podem facilmente desaparecer da representação desse grupo social (Rodrigues et al., 2017; Dall'Água et al., 2022).

Figura 5.3. Análise de frequência-importância da utilização de alimentos integrais em um contexto estrutural abordagem da representação social.



Fonte: Produzido pelos autores.

A maioria das categorias (Criatividade, Dúvida, Positivo, Negativo, Economia, Resíduos e Sensorial) situavam-se na zona de elementos contrastantes (alta importância e baixa frequência - zona 3) (Figura 5.2). Essa zona representa os elementos que foram considerados importantes por um certo número de pessoas e que podem caracterizar um subgrupo minoritário que tem uma representação diferenciada e tem uma relação igualmente estreita com o núcleo central (Andrade e Teibel, 2011).

A Tabela 5.3 mostra os resultados e a relação das categorias e o perfil sociodemográfico dos pesquisados. Os dados mostram que nem o gênero nem o nível de educação dos participantes estavam relacionados com as categorias. Contudo, foi observada uma elevada relação estatística entre o rendimento mensal e as categorias ($p < 0,0001$).

Tabela 5.3. Tabela de contingência do perfil sociodemográfico e categorias de palavras mencionadas de utilização total de alimentos.

	Alimentação	Consciência	Dúvida	Economia	Fome	Criatividade	Negativo	Nutrição e Saúde	Positivo	Resíduo	Sensorial	Sustentabilidade	Outros	<i>p</i> -value
Gênero														0.240
Feminino	117	169	21	63	25	24	33	212	60	71	20	215	14	
Masculino	53	104	15	36	15	12	24	98	27	50	11	132	18	
Renda mensal														<0.0001
menor que R\$1.045	28*	18	2	6	1	3	5	25	3	5	1*	29	0	
Entre R\$1.046 e R\$3.135	47	96*	11	27	12	8	14	86	27*	29	17	100	13	
Entre R\$3.136 e R\$6.270	44	73	9	35	9	15	18	84	34	40*	6	98	11	
Entre R\$6.271 e R\$8.360	8	24	9*	6	2	3	8	31	4	2*	0	31	6*	
Entre R\$8.361 e R\$10.450	13	24	4	8	7**	1	5	33	3**	19	2	27	1	
Maior que R\$10.451	30	38	1*	17	9	6	7	52	16	26	5	64	1*	
Ensino														0.920
Fundamental Incompleto	3	2	0	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	
Ensino Fundamental Completo	0	1	0	0	0	0	1	3	1	2	0	1	0	
Ensino Médio Completo	40	58	9	18	5	7	9	59	16	26	7	85	8	
Ensino Superior Completo	127	209	27	80	35	28	46	247	70	92	24	260	24	

* $p < 0,05$; ** $p < 0,1$ pelo teste qui-quadrado por célula.

Fonte: Produzido pelos autores.

Tem sido relatado que o gênero está relacionado com a percepção e comportamento dos consumidores sobre o consumo alimentar sustentável e saudável (Ares e Gámbaro, 2007; Ares et al., 2010; Kraus et al., 2017; Bulut et al., 2017; Graham-Rowe et al., 2015). Stancu et al. (2016) observaram que a idade dos consumidores dinamarqueses tem impacto no comportamento de desperdício de alimentos e na sua intenção de não desperdiçar alimentos. Enquanto isso, a percepção sobre a utilização de todo alimento mostrou ser independente do gênero, à semelhança dos resultados observados no consumo sustentável de frutas e legumes na Romênia (Boca et al., 2021). Boca et al. (2021) e Niva et al. (2014) não observaram a influência do nível de educação ou rendimento mensal na escolha alimentar sustentável entre os consumidores romenos e nórdicos, e resultados semelhantes foram encontrados nos consumidores brasileiros em relação à utilização de todo alimento no presente trabalho.

Dentro do nível de rendimento mensal, as categorias de Sustentabilidade e Saúde e Nutrição não foram influenciadas pelo tema sociodemográfico, embora a frequência das palavras mencionadas categorizadas como Consciência fosse mais elevada pelos voluntários com rendimentos mensais entre 1 e 3 salários-mínimos. As famílias maiores tendem a ser mais propensas a descartar alimentos, enquanto as famílias com condições socioeconômicas baixas tendem a estar mais motivadas para se envolverem em

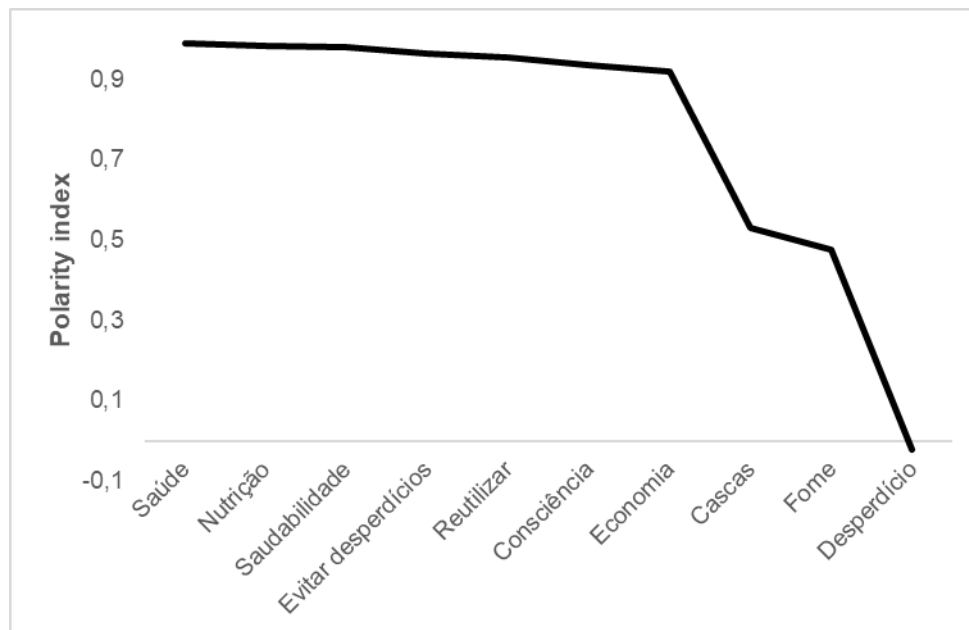
estratégias que minimizem o desperdício alimentar (Principato et al., 2021; Ferro et al., 2022). Stancu et al. (2016) observaram que menores quantidades de resíduos alimentares estavam associadas a consumidores mais velhos, famílias menores e rendimentos mais baixos.

Os resultados mostram que o grupo de salário mensal mais baixo (menos de 1 salário-mínimo) difere dos outros quando palavras/ sentimentos/ imagens relacionadas com a alimentação são mencionadas. A maioria das palavras nesta categoria foi comida (Alimento, em português), que está relacionada com o ato nutricional, nutrição e saúde, diferentemente da comida/comida, que está ligada ao prazer, *status* e costumes, um ato social (Goulart et al., 2020; Dall'Água et al., 2022).

As palavras evocadas dentro da categoria Negativo não dependeram do salário dos voluntários. Contudo, os pesquisados com rendimentos mensais entre 1 e 3 salários-mínimos apresentaram uma elevada frequência de palavras Positivas, em contraste com os que tinham rendimentos elevados (entre 8 e 10 salários mínimos), no qual se observou uma baixa frequência de palavras Positivas. Aschemann-Witzel, et al. (2019) observaram que os uruguaiois com elevado nível socioeconômico eram significativamente mais propensos a mencionar a sub-optimidade ou má qualidade como razões para descartarem alimentos; Melbye et al. (2016) observaram que não foi encontrada qualquer relação significativa entre o rendimento anual dos membros familiares e as atitudes em relação ao desperdício de alimentos comestíveis entre os consumidores da Noruega.

A Figura 5.3 mostra o índice de polaridade de 10% das palavras mais citadas por voluntários. Os resultados mostram que a maioria delas apresentava conotação positiva, com exceção da palavra "desperdício", que apresentava conotação negativa.

Figura 5.4. Polaridade de 10% das palavras mais citadas pelos voluntários.



Fonte: Produzido pelos autores.

Saúde, nutrição, sustentabilidade, evitar desperdício, reutilização, consciência e economia apresentaram índice de polaridade na faixa de 0,92-0,99, indicando que a maioria das palavras evocadas apresentaram atitude positiva por parte dos pesquisados que as citaram. Essas palavras foram categorizadas como Nutrição e Saúde e Sustentabilidade (Tabela 5.2) dentro da teoria da representação social (palavras saúde, nutrição, sustentabilidade) (Figura 5.2), o que indica que são altamente importantes para os voluntários e apresentam uma conotação altamente positiva. Evitar desperdício, reutilização e consciência, que foram categorizados como Consciência (Tabela 5.2) também apresentaram uma conotação altamente positiva, mas são palavras pouco relevantes na mente dos pesquisados, de acordo com a Figura 5.2. Cascas e fome apresentaram índices de polaridade de 0,53 e 0,46 respectivamente, indicando que essas palavras apresentaram uma atitude neutra ou negativa quase metade das vezes em que foram mencionadas. O desperdício foi a única palavra com conotação negativa entre as palavras 10% mais citadas, o que pode ser devido à relação entre desperdício alimentar e sujeira, doença e preocupações de segurança (Stuart, 2009; Aschemann-Witzel et al., 2015; Stancu et al., 2016). Stancu e Lähteenmäki (2022) observaram também que a sensibilidade à repugnância pode ser uma barreira importante para reduzir o HFW e pode também contribuir para o presente resultado. Contudo, a palavra resíduos pertence à categoria Resíduos (Tabela 5.2), que foi colocada na Zona 3 da teoria da representação

social, indicando que, apesar da conotação negativa, ela é importante para alguns segmentos de consumidores.

Apesar dos resultados positivos, a percepção e as atitudes sobre os resíduos alimentares frequentemente não se refletem no comportamento das pessoas, principalmente quando se discutem aspectos sustentáveis. Abundância de alimentos como veículo de hospitalidade e riqueza, que são um forte valor para as culturas latinas, podem ser barreiras para minimizar o desperdício de alimentos por meio da utilização de todas as partes dos alimentos. Além disso, a chamada "identidade de bom fornecedor", caracterizada pela abundância de alimentos para a família (Stuart, 2009; Graham-Rowe et al., 2014) e descrita como um possível obstáculo para evitar o desperdício de alimentos, pode ser outra barreira para adicionar todas as partes dos alimentos às preparações da alimentação da família. Além disso, da mesma forma que se minimiza o desperdício alimentar doméstico, melhorando as habilidades culinárias dos consumidores pode aumentar a propensão das pessoas para enfrentar o desafio de preparar refeições utilizando todas as partes do alimento.

A influência social e a formação de hábitos através de agências públicas e privadas são estratégias importantes para ajudar a abordar a lacuna de atitude-comportamento na utilização de todo alimento e promover a segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental (Porpino et al., 2015; Shafiee-Jood e Cai, 2016). Nesse contexto, os esforços privados, públicos e não-governamentais através de projetos conjuntos que forneçam informações para reduzir a perda e desperdício de alimentos e para melhorar a educação nutricional das pessoas são passos importantes para alcançar esse objetivo. Finalmente, a resiliência através dos fornecedores-consumidores de varejo para reduzir o desperdício alimentar parece também ser aplicada ao aumento da utilização de todo alimento, a fim de evitar o seu desperdício e promover a segurança alimentar (Costa et al., 2022).

Assim, a utilização de todo alimento na gastronomia e na indústria alimentar é uma estratégia interessante e é percebida pelos consumidores, principalmente como nutricional, sustentável e saudável. Devido ao elevado teor de fibras em cascas, folhas e sementes, as características reológicas e de textura podem ser afetadas, o que comprometeria a aceitação e percepção dos atributos dos alimentos por parte dos consumidores. Também é importante salientar que foram aplicadas grandes quantidades de pesticidas no cultivo de frutas e legumes, que estão diretamente em contato com as

partes externas da matéria-prima, e isso deve ser uma discussão e objeto de estudo adicional dentro deste tópico.

5.4 CONCLUSÃO

A utilização completa dos alimentos é vista pelos consumidores como um instrumento para evitar o desperdício alimentar. Sustentabilidade, saúde e nutrição são aspectos solidificados nas suas mentes quando pensam no tema, uma vez que estão no cerne da distribuição da teoria da representação social. Nem o gênero nem o nível educacional influenciaram a percepção dos consumidores, mas diferentes rendimentos mensais trouxeram a diferenciação dos primeiros pensamentos evocados.

Como limitações, devido à amostragem dos consumidores pela técnica de bola de neve, não foi possível controlar de onde os participantes foram recrutados, o que pode introduzir alguma parcialidade nos dados. Assim, em trabalhos posteriores, uma metodologia de amostragem diferente seria interessante para obter um perfil de voluntários mais parecido com a população real. Além disso, a tarefa para acessar a percepção das pessoas é capaz de captar aspectos afetivos e menos conscientes da mentalidade dos pesquisados, embora possa ser menos trabalhosa quando comparada com outros métodos qualitativos. No entanto, esta incapacidade não poderia negar o valor intrínseco deste trabalho e a importância para o campo dos resíduos alimentares domésticos, que tem sido motivo de grande preocupação em todo o mundo.

Referências

- Abric, J. C., 1976. *Jeux, conflits et représentations sociales* [thèse]. Marseille (FR): Université de Provence.
- Abric, J. C., 1987. *Coopération, compétition et représentations sociales*. Delval: Cousset, Switzerland.
- Abric, J. C., 1994. *Les représentations sociales: Aspects théoriques*. In *Pratiques Sociales et Représentations*; Abric, J.C., Ed.; Presses Universitaires de France: Paris, France, 1994; pp. 11–35.

- Abric, J. C., 2003. La recherche du noyau central et de la zone muette des représentations sociales. In J. C. Abric (Ed.), *Méthodes d'étude des représentations sociales* (pp. 59–80). Ramonville Saint-Agne: Erès
- Aschemann-Witzel, J., de Hooge, I. E., Almlí, V. L., Oostindjer, M., 2018. Fine-tuning the fight against food waste. *J. Macromark.* 38(2), 168–184. Doi: 10.1177/0276146718763251.
- Andrade, D.B.S.F., Teibel, E.N.H., 2011. Representações sociais de futuros professores sobre o brincar: elementos para se pensar os reguladores sociais associados à infância. *Temas Psicol.* 19(1), 219-231. <https://www.redalyc.org/pdf/5137/513751437017.pdf>
- Ares, G., Gámbaro, A., 2007. Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite* 49(1), 148–158. doi: 10.1016/j.appet.2007.01.006
- Ares, G., Barreiro, C., Deliza, R., Giménez, A., Gámaro, A., 2010. Consumer expectations and perception of chocolate milk desserts enriched with antioxidants. *J. Sens. Stud.* 25, 243-260. doi: 10.1111/j.1745-459X.2010.00293.x
- Aschemann-Witzel, J., Giménez, A., Ares, G., 2019. Household food waste in an emerging country and the reasons why: Consumer's own accounts and how it differs for target groups. *Res. Conserv. Recycl.* 145, 332-388. Doi: 10.1016/j.resconrec.2019.03.001
- Aschemann-Witzel, J., 2015. Consumer perception and trends about health and sustainability: trade-offs and synergies of two pivotal issues. *Curr. Opin. Food Sci.* 3, 6–10. doi:10.1016/j.cofs.2014.08.002
- Bulut, Z.A., Çimrin, F.K., Dogan, O., 2017. Gender, generation and sustainable consumption: Exploring the behaviour of consumers from Izmir, Turkey. *Int. J. Consum. Stud.* 41 (7), 597–604. Doi: 10.1111/ijcs.12371
- Bäckström, A., Pirttilä-Backman, A.-M., Tuorila, H., 2003. Dimensions of novelty: a social representation approach to new foods. *Appetite* 40, 299-307. Doi: 10.1016/S0195-6663(03)00005-9
- Boca, G. D., 2021. Factors Influencing Consumer Behavior in Sustainable Fruit and Vegetable Consumption in Maramures County, Romania. *Sustainability* 13(4), 1812. doi:10.3390/su13041812
- Carvalho, N. B., Minim, L. A., Nascimento, M., Ferreira, G. H. de C., Minim, V. P. R., 2018. Characterization of the consumer market and motivations for the

- consumption of craft beer. *Brit. Food J.* 120(2), 378–391. doi:10.1108/bfj-04-2017-0205
- Choa, Y.-N., Baskin, E., 2018. It's a match when green meets healthy in sustainability labeling. *J. Busin. Res.* 86, 119–129. doi:10.1016/j.jbusres.2018.01.050
- Costa, F.H.O., Moraes, C.C., Silva, A.L., Delai, I., Chaudhuri, A.C., Pereira, C.R., 2022. Does resilience reduce food waste? Analysis of Brazilian supplier-retailer dyad. *J. Cleaner Prod.* 338, 130488. Doi: 10.1016/j.jclepro.2022.130488
- Dall'Ácua, K., Sommer, S.F., Richter, M.F., Leães, F.L., Sant'Anna, V., 2022. Valorization of a Threatened by Extinction Species: Consumers' Perception, Expectation, and Sensorial Analysis of *Araucaria Angustifolia* Seed (Pinhão) Flour. *J. Culin. Sci. Technol.* Ahead for print, 10.1080/15428052.2022.2040682
- De Rosa, A.S., 2002. The "associative network": a technique for detecting structure, contents, polarity and stereotyping indexes of the semantic fields. *European Rev. Appl. Psychol.* 52 (3-4), 181-200. http://www.euophd.net/sites/default/files/international_labs/10thinternationalla/2002_associative_network.pdf accessed may 2022.
- FAO, 2020. <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1309609/> Accessed in 20 May 2022.
- Ferro, C., Ares, G., Aschemann-Witzel, J., Curutchet, M.R., Giménez, A., 2022. "I don't throw away food, unless I see that it's not fit for consumption": An in-depth exploration of household food waste in Uruguay. *Food Res. Int.*, 151, 110861. Doi: 10.1016/j.foodres.2021.110861
- Ghvanidze, S., Velikova, N., Dodd, T. H., Oldewage-Theron, W., 2019. Are Sustainable Consumers Health Conscious? A Segmentation Study of Wine Consumers. *J. Food Prod. Market.*, 25(6), 690–711. doi:10.1080/10454446.2019.1640160]
- Gaiani, S., Caldeira, S., Adorno, V., Segrè, A., Vittuari, M., 2018. Food wasters: Profiling consumers' attitude to waste food in Italy. *Waste Managem.* 72, 17–24. doi: 10.1016/j.wasman.2017.11.012
- Goulart, G. D. S., Viana, M. M., Lucchese-Cheung, T., 2020. Consumer perception towards familiar and innovative foods: the case of a Brazilian product. *Brit. Food J.* 123(1), 125-142. Doi: 10.1108/BFJ-02-2020-0160
- Graham-Rowe, E., Jessop, D.C., Sparks, P., 2014. Identifying motivations and barriers to minimising household food waste. *Res. Conserv. Recyc.* 84, 15–23. Doi: 10.1016/j.resconrec.2013.12.005

- Graham-Rowe, E., Jessop, D.C., Sparks, P., 2015. Predicting household food waste reduction using an extended theory of planned behaviour. *Res. Conserv. Recyc.* 101, 194-202. 10.1016/j.resconrec.2015.05.020
- Guerrero, L., Guàdia, M.D., Xicola, J., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Zakowska-Beimans, S., Sajdakowska, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Contel, M., Scalvedi, M.L., Grandli, B.S., Hersleth, M., 2010. Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite* 52, 345-354. Doi: 10.1016/j.appet.2008.11.008
- Jacinto, G., Stieven, A., Maciel, M.J., de Souza, C.F.V., 2020. Effect of potato peel, pumpkin seed, and quinoa flours on sensory and chemical characteristics of gluten-free breads. *Braz. J. Food Technol.* 23, e2019169. Doi: 10.1590/1981-6723.16919
- Judacewski, P., Los, P.R., Lima, L.S., Albeerti, A., Ferreira, A.A., Nogueira, A., 2019. Perceptions of Brazilian consumers regarding white mould surface-ripened cheese using free word association. *Int. J. Dairy Sci.* 74(4), 585-590. doi: 10.1111/1471-0307.12649
- Kim, J., Rundle-Thiele, S., Knox, K., Burke, K., Bogomolova, S. (2020). Consumer perspectives on household food waste reduction campaigns. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118608. 10.1016/j.jclepro.2019.118608
- Kraus, A., Annunziata, A., Vecchio, R., 2017. Sociodemographic Factors Differentiating the Consumer and the Motivations for Functional Food Consumption. *J. Amer. College Nutr.* 36(2), 116–126. doi:10.1080/07315724.2016.1228489
- Lafarga, T., Gallagher, E., Bademunt, A., Viñas, I., Bobo, G., Villaró, S., & Aguiló-Aguayo, I., 2019. Bioaccessibility, physicochemical, sensorial, and nutritional characteristics of bread containing broccoli co-products. *J. Food Proces. Preserv.* 43(2), e13861. doi:10.1111/jfpp.13861
- Lourenco, C.E., Porpino, G., Araujo, C.M.L., Vieira, L.M., Matzembacher, D.E., 2022. We need to talk about infrequent high volume household food waste: A theory of planned behaviour perspective. *Sust. Prod. Consump.* 33, 38-48. Doi: 10.1016/j.spc.2022.06.014
- Mak, T. M. W., Xiong, X., Tsang, D. C. W., Yu, I. K. M., Sun Poon, C., 2019. Sustainable food waste management towards circular bioeconomy: Policy review, limitations and opportunities. *Bioresour. Technol.* 297,122497. doi:10.1016/j.biortech.2019.122497

- Marçal, S., Pintado, M., 2021. Mango peels as food ingredient / additive: nutritional value, processing, safety and applications. *Trends Food Sci. Technol.* 114, 472–489. doi:10.1016/j.tifs.2021.06.012
- Matzembacher, D.E., Vieira, L.M., de Barcellos, M.D., 2021. An analysis of multi-stakeholder initiatives to reduce food loss and waste in an emerging country – Brazil. *Ind. Market. Managem.* 93, 591-604. Doi: 10.1016/j.indmarman.2020.08.016
- Moliner, P., 2016. De la théorie du Noyau Central à la théorie du Noyau Matrice. *Papers Social Representations* 26(2), 3.1-3.13
- Melbye, E. L., Onozaka, Y., Hansen, H., 2016. Throwing it all away: exploring affluent consumers' attitudes toward wasting edible food. *J. Food Prod. Market.* 23(4), 416–429. doi:10.1080/10454446.2015.1048017
- Moscovici, S., 1961. *La psychanalyse, son image et son public: étude sur la représentation sociale de la psychanalyse.* Paris: Presses universitaires de France.
- Niva, M., Mäkelä, J., Kahma, N., Kjærnes, U., 2014. Eating sustainably? Practices and background factors of ecological food consumption in four Nordic countries. *J. Consum. Policy* 37, 465–484. Doi: 10.1007/s10603-014-9270-4
- Pelletier, J.E., Laska, M.N., Neumark-Sztainer, D., Story, M., 2013. Positive attitudes toward organic, local, and sustainable foods are associated with higher dietary quality among young adults. *J. Acad. Nutr. Diet* 113, 127-132. Doi: 10.1016/j.jand.2012.08.021
- Principato, L., Mattia, G., Di Leo, A., Pratesi, C. A., 2021. The household wasteful behaviour framework: A systematic review of consumer food waste. *Ind. Market. Managem.* 90, 641-649. doi:10.1016/j.indmarman.2020.07.010
- Porpino, G., Parente, J., Wansink, B., 2015. Food waste paradox: antecedents of food disposal in low income households. *International J. Consum. Stud.* 39(6), 619–629. doi:10.1111/ijcs.12207
- Roodhuyzen, D. M. A., Luning, P. A., Fogliano, V., Steenbekkers, L. P. A., 2017. Putting together the puzzle of consumer food waste: Towards an integral perspective. *Trends Food Sci. Technol.* 68, 37–50. doi:10.1016/j.tifs.2017.07.009
- Rodrigues, H., Cielo, D.P., Gómez-Corona, C., Silveira, A.A.S., Marchesan, T.A., Galmarini, M.V., Richards, N.S.P.S., 2017. Eating flowers? Exploring attitudes and consumers' representation of edible flowers. *Food Res. Int.* 100, 227-234. Doi: 10.1016/j.foodres.2017.08.018

- Rosnagel R., 2011. Lifestyles of health and sustainability — Typologien und Entwicklungsebenen [typologies and levels of development]. *Integrale Perspektiven* 20, 20-24.
- Šeregelj, V., Vulić, J., Četković, G., Čanadanović-Brunet, J., Tumbas Šaponjac, V., & Stajčić, S., 2020. Natural bioactive compounds in carrot waste for food applications and health benefits. *Stud. Natur. Prod. Chem.* 67, 307–344. doi:10.1016/b978-0-12-819483-6.00009-6
- Schanes, K., Dobernig, K., Gözet, B., 2018. Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *J. Cleaner Prod.* 182, 978–991. doi:10.1016/j.jclepro.2018.02.030
- Shafiee-Jood, M., Cai, X., 2016. Reducing Food Loss and Waste to Enhance Food Security and Environmental Sustainability. *Environ. Sci. Technol.* 50(16), 8432–8443. doi:10.1021/acs.est.6b01993
- Stancu V., Haugaard P., Lähteenmäki L., 2016. Determinants of consumer food waste behaviour: two routes to food waste. *Appetite* 96, 7-17. Doi: 10.1016/j.appet.2015.08.025
- Stancu, V., Lähteenmäki, L., 2022. Consumer-related antecedents of food provisioning behaviors that promote food waste. *Food Policy* 108, 102236. Doi: 10.1016/j.foodpol.2022.102236
- Stuart, T., 2009. *Waste: uncovering the global food scandal*. Penguin Books.
- Thøgersen, J., 2011. Green shopping: for selfish reasons or the common good? *Amer. Behav. Sci.* 55, 1052-1076. Doi: 10.1177/0002764211407903
- Utpott, M., Ramos de Araujo, R., Galarza Vargas, C., Nunes Paiva, A. R., Tischer, B., de Oliveira Rios, A., Hickmann Flôres, S., 2020. Characterization and application of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel powder as a fat replacer in ice cream. *J. Food Proc. Preserv.* 44(5), e14420. doi:10.1111/jfpp.14420
- van Loo, E. J., Hoefkens, C., Verbeke, W., 2017. Healthy, sustainable and plant-based eating. Perceived (mis)match and involvement-based consumer segments as targets for future policy. *Food Policy* 69, 46–57. doi:10.1016/j.foodpol.2017.03.001
- Verain, M. C. D., Sijtsema, S. J., Antonides, G., 2016. Consumer segmentation based on food-category attribute importance: The relation with healthiness and sustainability perceptions. *Food Qual. Pref.* 48, 99–106. doi:10.1016/j.foodqual.2015.08.012

- Vergès, P., Tyszka, T., Vergès, P., 1994. Noyau central, saillance et propriétés structurales. *Papers Social Represent.* 3(1), 3-12. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-03642836/>
- Vieira, L.M., de Barcellos, M.D., Araujo, G.P., Eriksson, M., Dora, M., Matzembacher, D.E., 2021. Food waste: challenges and opportunities in sustainable operations. *J. Busin. Managem.* 61(5), 1-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020210502>
- Yue, C., Alfnes, F., Jensen, H.H., 2009. Discounting spotted apples: investigating consumers' willingness to accept cosmetic damage in an organic product. *J. Agric. Appl. Econ.* 41(1), 29-46. Doi: 10.1017/S1074070800002534

6 AVALIAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO COM CASCA DE BANANA: EFEITO DA INFORMAÇÃO SOBRE ACEITAÇÃO E ATRIBUTOS PERCEBIDOS

Consumers' sensory perception and technological properties of whole foods utilization in bakery products: case of study of banana peel

6.1 INTRODUÇÃO

Reduzir o desperdício e a perda de alimentos ao longo da cadeia de abastecimento alimentar é um dos objetivos da Organização para a Alimentação e a Agricultura (FAO) para o desenvolvimento sustentável global (Assembleia Geral das Nações Unidas, 2015). Frutas e vegetais são listados como os alimentos mais frequentemente desperdiçados (Aschemann-Witzel et al., 2019; Ferro et al., 2022), e Aschemann-Witzel et al. (2019) observaram que partes não comestíveis, como cascas e talos, foram citadas pelos consumidores como alimentos desperdiçados. Porém, esses resíduos alimentares, que

geralmente não são consumidos e comumente jogados fora, têm se mostrado importantes fontes de componentes nutricionais. As bananas (*Musa sapientum*, shum.) são consumidas e apreciadas mundialmente e suas cascas representam aproximadamente 40% do fruto inteiro; cascas de banana não são consumidas, embora vários estudos tenham demonstrado que a sua incorporação em diferentes formulações alimentares aumenta o teor de fibras e minerais (de Angelis-Pereira et al., 2016; Zaini et al., 2019; Soto-Maldonado et al., 2020). Biscoitos, massas, pães, muffins, barras de cereais, embutidos, hambúrgueres de peixe, entre outros com adição de casca de banana têm sido estudados e apresentam importante potencialização das propriedades nutracêuticas e boa aceitação sensorial (de Angelis-Pereira et al., 2016; Carvalho e Conti-Silva, 2017; Soto-Maldonado et al., 2018; Zaini et al., 2020).

Evitar o desperdício de alimentos pode ser entendido como resultado da complexa interação de impulsionadores de comportamentos inter-relacionados, pois uma grande variedade de fatores atua sobre essa questão (Gaiani et al., 2018). A percepção e as atitudes dos consumidores em relação aos alimentos suplementados com cascas, cascas e talos ainda são escassas na literatura, e a maioria dos estudos atualmente estuda a análise sensorial hedônica dos produtos adicionados a eles. Cattaneo et al. (2018) observaram atitudes positivas em relação ao pão, tomate, purê de maçã e iogurte suplementado com extrato de casca de uva. Os autores também observaram que informar os consumidores sobre os benefícios e preocupações relativos aos subprodutos alimentares pode resultar numa atitude mais positiva em relação à utilização de resíduos alimentares. Perito et al. (2020) observaram que os consumidores percebem a utilização de subprodutos da azeitona como uma nova tecnologia para a preparação de produtos alimentares conhecidos, o que é um fator importante que dificulta a comercialização de subprodutos da azeitona. Baldissera et al. (2022) observaram que informar aos consumidores que um produto de panificação contém farinha de bagaço de uva teve um impacto positivo na aceitação da aparência dos bolos.

Porém, nos artigos, os autores secaram o subproduto antes de adicioná-lo à formulação do alimento para simular um processo industrial. Este passo parece inadequado porque a maior parte deste comportamento será realizado em restaurantes, cantinas e a nível doméstico. Assim, ainda há muito a avançar nesta área para compreender os principais impulsionadores da aceitação e rejeição por parte dos consumidores relativamente ao uso de cascas, talos e folhas de frutas e vegetais. Uma das alternativas para aumentar a aceitação sensorial desses novos ingredientes é avaliar qual

alimento é mais adequado para adicioná-los. A escolha do produto transportador certo provou ser decisiva para a aceitação de alimentos funcionais (Urala e Lähteenmäki, 2007; Krutulyte et al., 2011; Aschemann-Witzel e Grunert, 2017). O produto deve corresponder aos hábitos alimentares do consumidor e a combinação da substância transportadora precisa “ajustar-se” à percepção do consumidor (Aschemann-Witzel e Grunert, 2017).

Neste contexto, a utilização de bananas e suas cascas como exemplos de frutas/vegetais para avaliar a utilização de alimentos integrais é apropriada devido ao conhecimento mundial das bananas e à forma de consumo. Dentro do contexto de influência dos transportadores de alimentos, e dentre diversas hipóteses que poderiam ser avaliadas, o presente trabalho propõe duas hipóteses: i) um produto que normalmente é adicionado de banana em sua formulação apresentaria menor impacto na aceitação quando os consumidores fossem informados de que também possui a casca da fruta; ii) há mudanças nos atributos percebidos quando os consumidores tomam conhecimento da existência de casca de banana na formulação da panificação. Para melhor padronizar o presente estudo, produtos de panificação têm sido amplamente utilizados para adição de farinhas de resíduos alimentares, sendo que a adição de banana não é incomum, enquanto panetões com banana são bastante raros. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da adição de casca de banana em formulações de bolo e panetone na aceitação e nos atributos sensoriais percebidos pelos consumidores. Com base nisso, avaliou-se o efeito da adição de casca de banana a produtos de panificação nas suas propriedades tecnológicas e físico-químicas.

6.2 MATERIAIS E MÉTODOS

6.2.1 Produção de Bolos e Panetones

Os ingredientes foram adquiridos no mercado local de Bento Gonçalves (RS, Brasil). As bananas normais (*M. sapientum*, *shum.*) cultivares Prata foram adquiridas no estágio 7 da escala de grau de maturação de Von Loesecke (1950) (apud Rinaldi et al., 2010). Antes do descascamento manual, os frutos foram lavados em grande parte com água corrente e escovados com escova própria para alimentação.

As formulações de bolos e panetones foram baseadas em receitas de escolas de gastronomia locais (Bento Gonçalves, RS, Brasil) e testes prévios para garantir procedimentos e produtos padronizados. Nesse contexto, os percentuais de polpa e casca

de banana foram calculados com base no peso dos mesmos antes de sua adição na formulação e expressos em função da massa da farinha de trigo. As formulações completas são apresentadas na Tabela 1. A farinha de trigo (Orquídea, Caxias do Sul, RS, Brasil) era do tipo 1, enriquecida com ferro e ácido fólico, conforme legislação brasileira (Brasil, 2010) e adicionada de ácido ascórbico e amilase como potencializadores (dados fornecidos pela lista de ingredientes). A levedura seca comercial (Fleischmann, São Paulo, SP, Brasil) utilizada foi *Saccharomyces cerevisiae* com adição de emulsificante monoestearato de sorbitano (dados fornecidos pela lista de ingredientes).

Produção do bolo: os ovos foram misturados com banana em liquidificador doméstico (Philips Walita, modelo RI2244, Brasil) por 5 min. Óleo de soja e açúcar foram adicionados e misturados até obter uma mistura homogênea (2 min). Em uma tigela, farinha de trigo, fermento em pó e canela foram adicionados à mistura e homogeneizados manualmente. Amostras (585 g) de massa de bolo crua foram colocadas em uma forma redonda de Teflon com furo central (diâmetro total, 18 cm; diâmetro do furo, 5 cm; altura, 10 cm) e colocadas em forno turbo (Prática, modelo G200, Brasil) a 160 °C por 35 min.

Produção de panetone: farinha de trigo, água e fermento foram misturados manualmente em uma tigela e deixados fermentar em temperatura ambiente (25°C) por 30 min. Água e banana foram misturadas separadamente em liquidificador industrial para obtenção de um sistema homogêneo. O restante da farinha de trigo, gemas de ovo, açúcar, açúcar invertido e massa de banana/água foram misturados em misturador industrial (Philips Walita, modelo RI2244, Brasil). Massa pré-fermentada, essência de panetone e lecitina de soja foram adicionadas e misturadas manualmente. Em seguida, os conteúdos de manteiga e sal foram adicionados e misturados até obter o desenvolvimento completo do glúten (18 min). Por fim, foram adicionadas as gotas de chocolate. A massa foi deixada fermentar em temperatura ambiente (25°C) por 60 min, sendo dividida em porções de 560 g, que foram arredondadas manualmente e colocadas em formas de papel manteiga para nova fermentação em câmara específica (Prática Klimaquip, modelo CFCK20 Vision, Brasil) a 33 °C por 60 min. Os panetones foram assados (Prática, modelo G200, Brasil) a 160°C por 35 min.

Todas as amostras foram deixadas esfriar até a temperatura ambiente antes da análise.

Tabela 5.4. Formulações de bolos e panetones com e sem casca de banana.

	Bolo de Banana		Bolo de Banana e Casca		Panetone de Banana		Panetone de Banana e Casca	
	%	g	%	g	%	g	%	g
Farinha de trigo	100	480g	100	480g	100	1500g	100	1500g
Ovos	62.5	300g	62.5	300g	-	-	-	-
Gemas	-	-	-	-	10.0	150g	10.0	150g
Manteiga sem sal	-	-	-	-	20.0	300g	20.0	300g
Açúcar refinado	93.8	450g	93.8	450g	8.0	120g	8.0	120g
Açúcar invertido	-	-	-	-	8.0	120g	8.0	120g
Banana*	30	144g	30	144g	30.0	450g	30.0	450g
Casca de banana*	-	-	7.5	36g	-	-	7.5	112g
Leite integral em pó	-	-	-	-	2.0	30g	2.0	30g
Lecitina de soja	-	-	-	-	2.0	30g	2.0	30g
Óleo de soja	71	341g	71	314g	-	-	-	-
Canela em pó	2.1	10g	2.1	10g	-	-	-	-
Essência de Panetone	-	-	-	-	1.0	15g	1.0	15g
Fermento biológico seco instantâneo	-	-	-	-	1.0	52g	3.5	52g
Água à 1°C	-	-	-	-	20.0	300g	20.0	300g
Sal	-	-	-	-	1.0	15g	1.0	15g
Chocolate em gotas	-	-	-	-	40.0	600g	40.0	600g
Fermento químico em pó	6.2	30g	6.2	30g	-	-	-	-

*foram utilizadas bananas inteiras na receita; as porcentagens foram calculadas com base no peso da fruta e da casca em relação ao peso da farinha de trigo.

Fonte: Produzido pelos autores.

6.2.2 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada por meio do Check-All-That-Apply (CATA), baseado no consumidor, no qual foi levantada uma lista de atributos por meio de um grupo focal (seis mulheres e quatro homens, com idade média de 21 anos) em uma população de 45 anos. Todos os quatro tipos de produtos de panificação foram apresentados ao mesmo tempo aos voluntários, que foram informados de que todos os ingredientes estavam presentes em cada amostra. Os participantes foram solicitados a

provar, cheirar e tocar tanto quanto necessário, e anotar semelhanças e diferenças entre pares e quaisquer outros atributos sensoriais relevantes que os caracterizassem, evitando descritores hedônicos. Após consenso entre os grupos focais, foi definida uma lista final de descritores sensoriais. Como apenas dois atributos sensoriais diferiram entre bolo e panetone (sabor e cheiro do panetone), foi utilizada uma lista única para todas as amostras.

Para análise do CATA dos consumidores, os voluntários foram recrutados por meio do compartilhamento de convites online. Foram convidados a participar do procedimento sensorial os interessados em participar, maiores de 18 anos e sem alergia ou intolerância a ovo, leite ou glúten. Houve qualquer tipo de incentivo para a participação no teste e antes da participação todos os voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Neste formulário, o objetivo principal do estudo (avaliar o efeito da presença de casca de banana na formulação de bolo e panetone) não foi informado para evitar vies. O procedimento experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio Grande do Sul (número do protocolo: 57757322.1.0000.8091).

Amostras de bolos e panetones foram servidas aos pares para cento e vinte e dois (n=122) voluntários em pratos plásticos, codificados com três dígitos aleatórios, seguindo uma ordem de apresentação balanceada. As amostras tinham peso aproximado de 5g (cada), formato quadrado (2x2) e servidas em temperatura ambiente. Os voluntários foram informados que iriam experimentar bolos e panetones com banana em sua formulação. Os respondentes avaliaram uma amostra de cada vez e foram questionados primeiramente sobre a aceitação global da amostra através de uma escala estruturada de 9 pontos ancorada em “não gostei muito” e “gostei muito” e verificaram todos os atributos que consideraram que se aplicavam para descrever dentro dos 23 termos sensoriais levantados: cheiro de panetone, úmido, pontos escuros na massa, duro, doce, cor clara, sabor queimado, abatumando, quebradiço, macio, sabor de panetone, cheiro de banana, amargo, cor marrom, azedo, aparência uniforme, miolo de cor uniforme, furos homogêneos, fibroso, sabor de banana e sabor residual (6 relacionados à aparência, 3 relacionados ao aroma, 7 relacionados ao sabor, 6 relacionados à textura e 1 relacionado ao sabor residual) pelo grupo focal. Os indivíduos que participaram do grupo focal não participaram do estudo. A ordem de apresentação dos atributos sensoriais na análise CATA foi a mesma para cada voluntário para todas as amostras, mas foi randomizada entre eles.

Após uma pausa de 5 minutos, as mesmas amostras foram servidas novamente ao consumidor, mas agora foi informado que iriam experimentar bolos e panetones com bananas inteiras: a polpa e a casca. Os entrevistados foram então solicitados a realizar o mesmo procedimento de antes. Por fim, foram questionados sobre o perfil sociodemográfico (idade, renda mensal e escolaridade) para caracterizar a amostragem. O perfil sociodemográfico está descrito na Tabela 2.

Tabela 5.5. Perfil sociodemográfico dos voluntários (n=122) envolvidos na análise sensorial.

	n	f
Gênero		
Masculino	31	25.4%
Feminino	91	74.6%
Idade		
Média	30.3 anos	
Minino	20 anos	
Máximo	50 anos	
Education level		
Ensino fundamental incompleto	2	1.6%
Ensino fundamental completo	8	6.6%
Ensino médio completo	59	48.4%
Ensino superior completo	53	43.4%
Renda Mensal[†]		
Menos que 1 salário-mínimo	8	6.6%
Entre 1 e 3 salários-mínimos	75	61.5%
Entre 3 e 6 salários-mínimos	24	19.7%
Entre 6 e 8 salários-mínimos	6	4.9%
Entre 8 e 10 salários-mínimos	4	3.3%
Maior que 10 salários-mínimos	5	4.1%

[†]Salário-mínimo no Brasil em 2022: R\$1302.00
 U\$1,00=R\$5.22 (March 14th 2023)

Fonte: Produzido pelos autores.

6.2.3 Análise Físico-química e Tecnológica

6.2.3.1 Composição Próxima

Umidade, cinzas, lipídios e proteínas foram avaliados seguindo métodos padrão da AOAC (2000).

6.2.3.2 Cor

A cor foi avaliada em três pontos da crosta e do miolo dos produtos de panificação. Os parâmetros CIELAB (L^* , a^* e b^*) foram determinados utilizando a iluminação difusa D-65 de um colorímetro (*Minolta Chroma CR-400*).

6.2.3.3 Perda de volume e pós-cocção

As medições de volume e perda pós-cocção foram realizadas conforme descrito anteriormente (AACC, 2012). Resumidamente, o volume foi obtido pela técnica de deslocamento de sementes de milheto e expresso em unidades de medida internacionais ($\times 10^{-3}$ m³). A perda de cozimento foi calculada a partir da diferença entre os pesos dos pães antes (W_{bb}) e depois (W_{ab}) do cozimento, como segue:

$$Bakeloss(\%) = \frac{W_{bb} - W_{ab}}{W_{ab}} \times 100$$

Equação 1

6.2.3.4 Análise de Perfil de Textura

A análise de textura foi realizada utilizando um Analisador de Textura TA.XT Plus (Stable Micro Systems, Reino Unido). Cada amostra foi replicada quatro vezes. As amostras eram uniformes, com 10 cm de comprimento, 7 cm de largura e comprimidas a 50% do seu tamanho real. As velocidades pré-teste, teste e pós-teste foram fixadas em 2,0 mm/s. Os atributos registrados durante esta análise incluíram coesão, elasticidade, dureza e mastigabilidade.

6.2.4 Análise de Dados

6.2.4.1 Dados Físico-químicos e Tecnológicos

O efeito da adição de casca de banana à formulação foi avaliado comparando médias de triplicatas (há produtos diferentes, exceto TPA, que foi realizado em cinco repetições) de dois experimentos independentes (dois lotes) pela análise do teste t de Student.

6.2.4.2 Dados Sensoriais

O teste t de Student e a análise de risco foram realizados conforme sugerido por Della Lucia et al. (2014) para avaliar a adição de casca de banana na formulação. Foi realizado o teste t de Student para comparar os índices de aceitação de cada produto com e sem casca de banana. Para análise de risco, os escores globais de aceitação nos testes cego e informado foram transformados em rejeição (quando foram menores ou iguais a 5, nem gostei nem desgostei) e aceitação (quando foram iguais ou superiores a 6). O intervalo de confiança do risco relativo (IC (RR)) foi calculado utilizando a Equação 2.

$$CI(RR) =] \quad \text{Equação 2}$$

Onde z é o valor tabulado da distribuição normal padronizada (1,96 a 5% de significância), RR é o risco relativo, calculado pela Equação 3, e v é a variância do logaritmo neperiano do RR , calculado pela Equação 4.

$$RR = \frac{n_{rejection\ blind}}{n_{rejection\ informed}} \quad \text{Equação 3}$$

$$v = var(\ln RR) \quad \text{Equação 4}$$

Onde n é a frequência das pontuações de rejeição que aparecem no teste cego e n é a frequência de notas de rejeição que aparecem no teste informado.

A análise de risco compara a frequência de uma amostra rejeitada, considerando duas situações deste estudo. Portanto, se o risco relativo for igual a um, a probabilidade de uma amostra receber notas iguais ou inferiores a cinco é a mesma para ambas as situações. As hipóteses para a análise do risco relativo são H_0 (não há efeito da informação) e H_1 - há efeito da informação), e o intervalo de confiança é utilizado para

testar a significância do risco relativo. Assim, quando o CI(RR) não inclui o valor 1, rejeita-se H_0 (Della Lucia et al., 2014).

As frequências dos dados analisados do CATA para cada termo sensorial foram comparadas pelo teste Q de Cochran, e as diferenças foram consideradas estatisticamente diferentes quando $p < 0,05$. Para obtenção dos mapas sensoriais percebidos das amostras, utilizou-se a análise de correspondência (AC) baseada nas distâncias qui-quadrado e o teste de independência entre linhas e colunas na tabela de frequência que continha o número de consumidores que verificaram cada termo das tarefas CATA para descrever cada produto de panificação. Os motivadores da vinculação foram analisados por meio de análise de penalidade (Meyners et al., 2013). O teste Q de Cochran, análise de penalidade e AC foram realizados utilizando o software XLSAT (Addinsoft, Nova York, EUA) e análise de risco no *Microsoft Excel 2000* (MapInfo Corporation, Troy, NY, EUA).

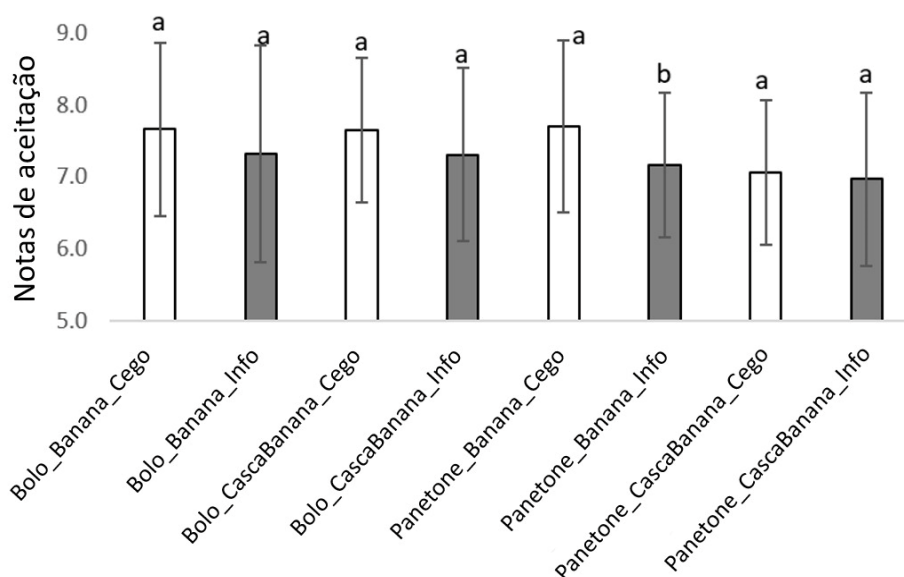
6.3 RESULTADOS

A caracterização da amostragem mostrou que 74,6% (n=91) dos voluntários eram do sexo feminino, 61,5% (n=75) tinham renda mensal entre um e três salários-mínimos e ensino superior completo (43,4%; n=53) ou ensino médio. (48,4%; n=59). A idade média dos participantes foi de 30,3 anos. As informações completas são apresentadas no Material Suplementar B.

As médias das notas de aceitação dos quatro produtos nos testes cego e informado são apresentadas na Figura 1. Os resultados mostram que os produtos apresentaram boa aceitação, variando o índice de aceitação de $7,1 \pm 1,0$ a $7,7 \pm 1,2$, indicando que os voluntários variaram entre gostar pouco e gostar muito. A aceitação de ambos os bolos, com e sem casca de banana, não foi afetada quando os consumidores foram informados que se tratava de casca de banana ($p > 0,05$). A análise de risco apresentou IC (RR) para o bolo sem casca de banana na faixa de [0,42;1,40], e para o bolo com casca de banana no intervalo de [0,32;1,18], indicando não haver influência da informação na aceitação. O panetone com casca de banana apresentou resultados semelhantes na comparação estatística das médias de aceitação aos encontrados para os bolos: aceitação no teste cego foi $7,1 \pm 1,0$ e no teste informado $7,0 \pm 1,2$ ($p > 0,05$). Porém, para a amostra de panetone com casca de banana, houve uma diminuição significativa na aceitação quando os voluntários tiveram conhecimento da existência de casca de banana na formulação

($p < 0,05$): as pontuações médias diminuíram de $7,7 \pm 1,1$ para $7,2 \pm 1,0$ ($p < 0,05$). Para o panetone, a análise de risco mostrou um IC(RR) para panetones sem casca de banana na faixa de $[0,31;0,99]$, mostrando um risco relativo significativo de rejeição do produto quando os consumidores foram informados que a casca de banana foi adicionada à formulação ($p < 0,05$). Para o panetone com casca de banana, ao nível de 10% de significância, o intervalo CI(RR) foi $[0,48;0,98]$, mostrando também risco relativo significativo de rejeição do produto quando o consumidor tinha conhecimento da informação ($p < 0,10$).

Figura 5.5. Escala de notas de aceitação dos produtos



Fonte: Produzido pelos autores.

A Tabela 6.3 apresenta os resultados estatísticos do CATA para os bolos. A aparência uniforme não se alterou nos testes cego e informado para ambas as amostras ($p > 0,05$), embora os voluntários tenham sentido diferenças no bolo com banana no teste informado e no bolo com casca de banana no teste cego ($p < 0,05$). Resultados semelhantes foram observados para a cor uniforme do miolo do bolo, embora o atributo tenha sido mais citado ($p < 0,05$) para o bolo com casca de banana no teste informado do que para o bolo sem resíduo no teste cego. A cor marrom também não diferiu em nenhum dos ensaios ($p > 0,05$), mas quando foi adicionado resíduo de fruta, os consumidores perceberam o produto de panificação com uma cor mais marrom ($p < 0,05$). Resultados semelhantes

foram observados para cores brilhantes. Os atributos aroma, sabor e sabor residual não diferiram entre as amostras ($p>0,05$), indicando a adição de casca de banana e esta informação não impacta na maior ou menor percepção de aroma e sabores avaliados. Para textura, apenas a umidade percebida foi afetada pela casca de banana ($p<0,05$). Entretanto, os testes informado e cego não diferiram entre as duas amostras ($p>0,05$). No teste cego, a adição de casca de banana implicou na redução da umidade percebida do produto ($p<0,05$), mas quando os voluntários foram informados que todas as amostras foram adicionadas ao resíduo, não diferiram entre as amostras para o atributo ($p>0,05$).

Tabela 5.6. Frequências de menção para cada atributo sensorial pelo método CATA quando os consumidores avaliaram os bolos.

	Atributos	Bolo Banana Cego	Bolo Banana Informado	Bolo Banana e Casca Cego	Bolo Banana e Casca Informado	p-value
Aparência	Aparência Uniforme	49 ^{ab}	39 ^b	58 ^a	41 ^{ab}	0.026
	Cor Marrom	37 ^b	42 ^b	67 ^a	69 ^a	<0.0001
	Cor Clara	27 ^a	28 ^a	9 ^b	8 ^b	<0.0001
	Migalha de Cor Uniforme	28 ^b	36 ^{ab}	42 ^{ab}	52 ^a	0.008
	Furos Homogêneos	27 ^a	26 ^a	20 ^a	28 ^a	0.535
	Pontos Escuros na Massa	40 ^a	40 ^a	28 ^a	34 ^a	0.200
Aroma	Cheiro de Banana	65 ^a	73 ^a	64 ^a	73 ^a	0.153
	Notas Frutadas	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1
	Cheiro de Panetone	13 ^a	11 ^a	6 ^a	7 ^a	0.300
Sabor	Doce	67 ^a	81 ^a	71 ^a	66 ^a	0.134
	Amargo	4 ^a	3 ^a	3 ^a	2 ^a	0.872
	Sabor Frutado	0 ^a	1 ^a	0 ^a	0 ^a	0.392
	Sabor de Banana	91 ^a	88 ^a	89 ^a	91 ^a	0.565
	Ácido	2 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	0.896
	Sabor de Panetone	7 ^a	8 ^a	11 ^a	8 ^a	0.753
	Sabor Queimado	2 ^a	0 ^a	3 ^a	0 ^a	0.084
Textura	Úmido	39 ^a	32 ^{ab}	17 ^b	31 ^{ab}	0.009
	Quebradiço	16 ^a	20 ^a	15 ^a	20 ^a	0.107
	Duro	5 ^a	5 ^a	7 ^a	11 ^a	0.297
	Macio	84 ^a	82 ^a	70 ^a	71 ^a	0.095
	Fibroso	9 ^b	14 ^{ab}	14 ^{ab}	22 ^a	0.063
	Abatumado	8 ^a	5 ^a	9 ^a	9 ^a	0.700
Retrogosto	Gosto Residual	21 ^a	18 ^a	18 ^a	23 ^a	0.736

^{a,b} diferentes letras sobrescritas indicam diferença significativa ($p\leq 0,05$) entre as amostras pelo teste Q de

Cochran

Fonte: Produzido pelos autores.

Os resultados do CATA para os panetones são apresentados na Tabela 2. Apenas as cores vivas apresentaram diferenças significativas entre as amostras ($p < 0,05$). Os testes cego e informado não diferiram para ambas as amostras ($p > 0,05$), e os resultados mostraram que o panetone com casca de banana no teste cego apresentou menor frequência de menção do parâmetro do que o panetone só com banana no teste informado ($p < 0,05$). Os resultados dos atributos de sabor mostraram diferenças significativas entre amostras e testes cegos/informados. A doçura não foi afetada pela informação da adição de casca de banana na formulação dos panetones ($p > 0,05$), mas o reaproveitamento do resíduo em testes cegos implicou em menor frequência de menção ao atributo em comparação ao teste informado quando houve não houve adição de casca de banana ($p < 0,05$). A informação não afetou a percepção de amargor entre as amostras ($p > 0,05$). Porém, foi maior para o produto de panificação com adição de casca de banana no teste informado do que para amostras sem resíduo no teste cego ($p < 0,05$). Resultados semelhantes foram encontrados para acidez, embora os indivíduos tenham sentido nos testes cegos que a adição de cascas de banana melhorou esse atributo ($p < 0,05$). Em relação ao sabor do panetone, quando os voluntários foram informados de que as amostras apresentavam casca de banana na formulação, houve redução nos atributos percebidos para ambas as amostras (com e sem resíduo) ($p < 0,05$), porém, entre os testes cegos e os testes informados, não foram observadas diferenças estatísticas ($p > 0,05$). A dureza e a maciez dos panetones não foram afetadas pelas informações ($p > 0,05$), embora a adição de casca de banana à formulação tenha implicado alterações em ambos os atributos ($p < 0,05$). A textura fibrosa foi afetada pela adição de casca de banana ao bolo ($p < 0,05$), implicando maiores atributos. Porém, na realidade, a informação não influenciou significativamente os atributos percebidos ($p > 0,05$). O sabor residual não diferiu entre as amostras ($p > 0,05$).

Tabela 5.7. Frequências de menção para cada atributo sensorial pelo método CATA quando os consumidores avaliaram os panetones.

Atributos		Panetone Banana Cego	Panetone Banana Informado	Panetone Banana e Casca Cego	Panetone Banana e Casca Informado
Aparência	Aparência Uniforme	43 ^a	44 ^a	41 ^a	41 ^a
	Cor Marrom	13 ^a	10 ^a	18 ^a	15 ^a
	Cor Clara	55 ^{ab}	62 ^a	36 ^b	47 ^{ab}
	Miolo de Cor Uniforme	28 ^a	37 ^a	34 ^a	32 ^a
	Furos Homogêneos	25 ^a	29 ^a	20 ^a	33 ^a
	Pontos Escuros na Massa	28 ^a	30 ^a	36 ^a	38 ^a
Aroma	Cheiro de Banana	12 ^a	12 ^a	12 ^a	22 ^a
	Notas Frutadas	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
	Cheiro de Panetone	70 ^a	71 ^a	85 ^a	75 ^a
Sabor	Doce	69 ^{ab}	73 ^a	54 ^b	54 ^b
	Amargo	3 ^b	10 ^{ab}	10 ^{ab}	18 ^a
	Sabor Frutado	0	0	0	0
	Sabor de Banana	26 ^a	28 ^a	34 ^a	28 ^a
	Ácido	2 ^b	5 ^{ab}	11 ^a	6 ^{ab}
	Sabor de Panetone	89 ^a	75 ^b	91 ^a	76 ^b
	Sabor Queimado	2 ^a	6 ^a	2 ^a	2 ^a
Textura	Úmido	23 ^a	24 ^a	18 ^a	19 ^a
	Quebradiço	19 ^a	18 ^a	21 ^a	32 ^a
	Duro	9 ^b	14 ^{ab}	17 ^{ab}	29 ^a
	Macio	70 ^a	54 ^{ab}	44 ^{bc}	40 ^b
	Fibroso	7 ^b	21 ^a	15 ^{ab}	19 ^{ab}
	Abatumado	6 ^a	5 ^a	6 ^a	10 ^a
Retrogosto	Gosto Residual	16 ^a	14 ^a	23 ^a	25 ^a

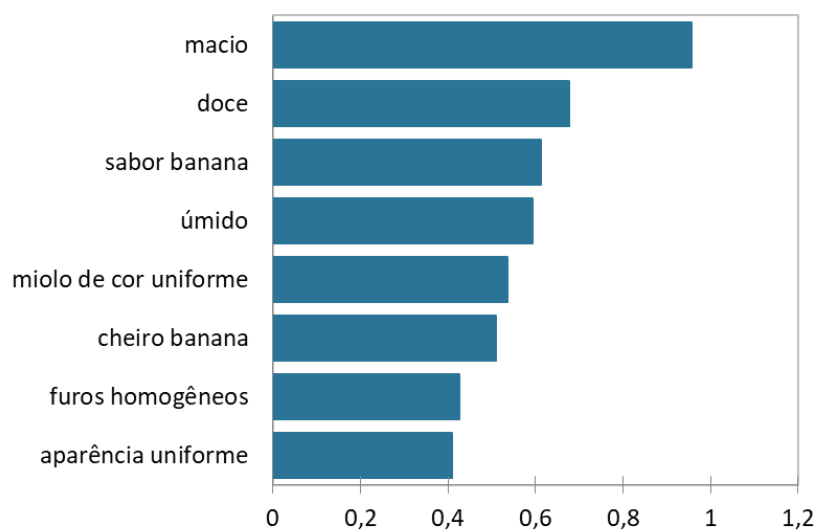
^{a,b,c,d} diferentes letras sobreescritas indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras pelo teste Q de Cochran.

Fonte: Produzido pelos autores.

Os motivadores para gostar de bolos e panetones são mostrados nas Figuras 2A e 2B. Maciez, doçura, sabor e sabor de banana, umidade, miolo com cor e aparência

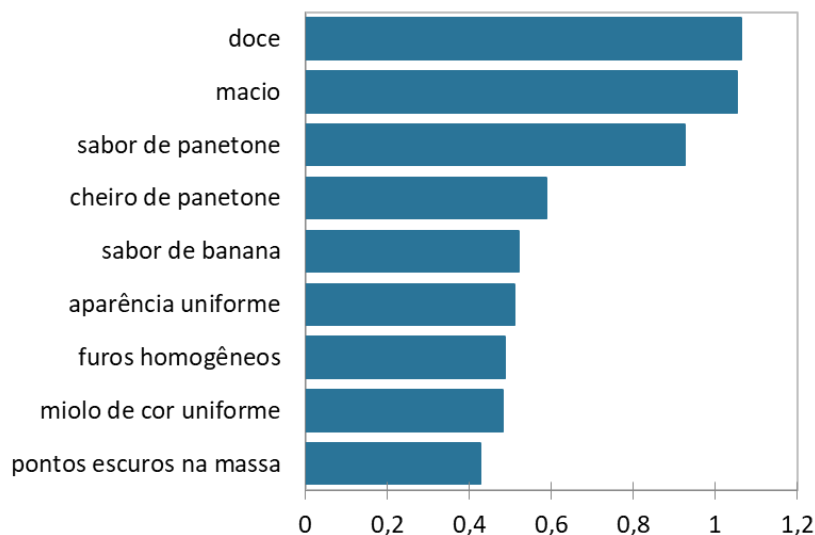
uniformes e furos uniformes no miolo impactaram significativamente a aceitação dos bolos ($p<0,05$) (Figura 2A). Para os panetones, os determinantes do gosto foram maciez, doçura, sabor e aroma do panetone, sabor de banana, furos uniformes, aparência e pontos escuros no miolo, cuja presença no produto impactou significativamente na aceitação dos bolos ($p<0,05$) (Figura 2B).

Figura 5.6. Direcionadores de aceitação dos bolos (A)



Fonte: Produzido pelos autores.

Figura 5.7. Direcionadores de aceitação dos panetones (B)

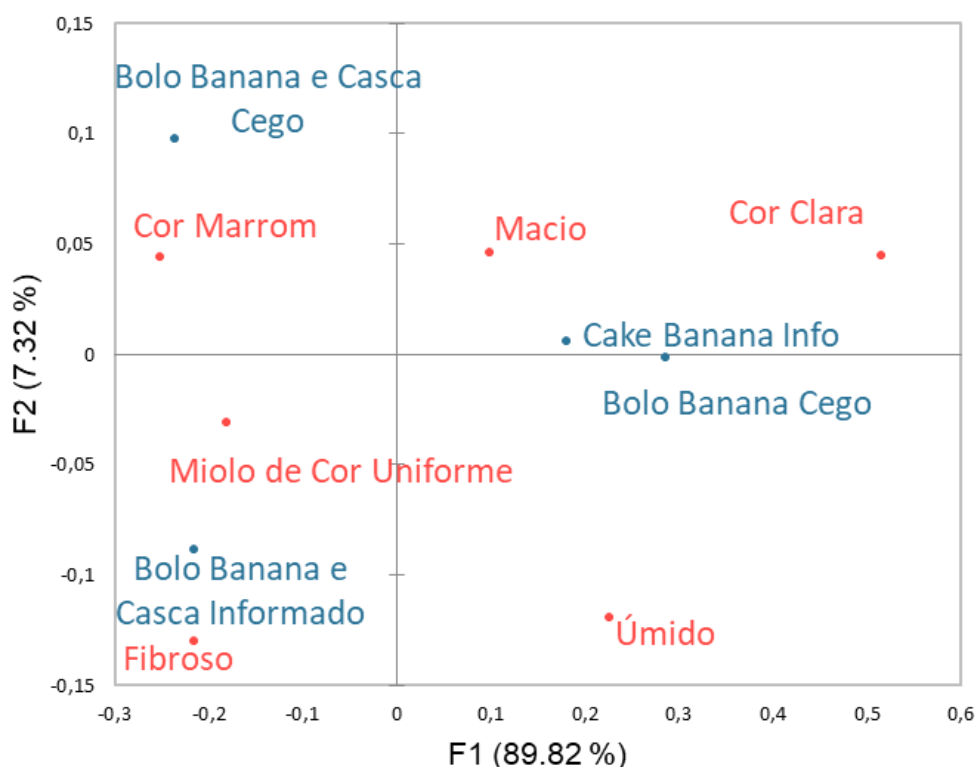


Fonte: Produzido pelos autores.

Os mapas percebidos de bolos e panetones obtidos pela AC são mostrados nas Figuras 6.3A e 6.3B para atributos que diferiram entre as amostras. Os resultados da avaliação do bolo (Figura 6.3A) mostraram que a redução de dimensão alcançada pela AC explicou 97,14% da variância. Como a primeira dimensão (F1) apresenta 89,82% da variância dos dados, as amostras foram divididas em valores positivos e negativos de F1. Os bolos com banana avaliados (nos testes cego e informado) foram colocados próximos uns dos outros e nos quadrantes positivos de F1, indicando que apresentam perfis semelhantes em relação à maciez, cor brilhante e úmido. A casca de banana adicionada ao bolo foi colocada nos quadrantes negativos de F1, indicando também que apresentavam perfis semelhantes, relacionados à cor marrom, miolo de cor uniforme e textura fibrosa. Assim, as percepções sensoriais dos consumidores não foram alteradas quando foram informados da presença de casca de banana na formulação da panificação, e perceberam alterações nos produtos quando o resíduo foi adicionado. Os resultados para os panetones (Figura 3B) também mostraram que F1 explicou a maior parte da variância (74,67%). Semelhante à análise do bolo, o panetone apenas com banana ou com adição

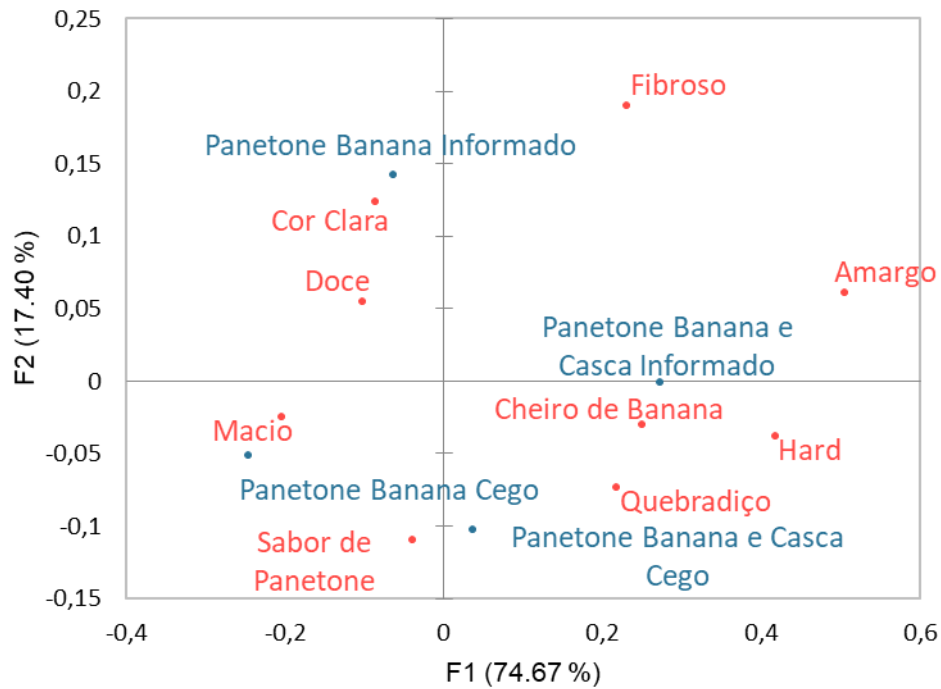
de casca da fruta nos testes cego e informado foi colocado próximo um do outro, indicando que a informação não afetou os atributos percebidos. Produtos de panificação com casca de banana foram relacionados às texturas fibrosa e quebradiça, amargor, dureza e cheiro de banana; na ausência do resíduo na formulação, o consumidor sentiu um panetone com cor viva e sabores doce, suave e de panetone.

Figura 5.8. Mapa de percepção da avaliação dos bolos (A).



Fonte: Produzido pelos autores.

Figura 5.9. Mapa de percepção da avaliação dos panetones (B).



Fonte: Produzido pelos autores.

As propriedades físico-químicas e tecnológicas dos produtos de panificação avaliados estão listadas na Tabela 6.5. A análise centesimal mostrou que a incorporação da casca de banana nas formulações de bolos e panetones não afetou o teor de umidade, proteínas, lipídios e cinzas ($p>0,05$). Observando a análise sensorial do CATA, os consumidores também não perceberam alterações nos bolos para o parâmetro umidade no teste informado. Porém, para os bolos com casca de banana no teste cego, foram mencionados menos atributos (Tabela 6.3). Além disso, os consumidores não perceberam alterações nos parâmetros de umidade dos panetones (Tabela 6.4).

Tabela 5.8. Composição centesimal, volume, perda pós-cocção, parâmetros CIELAB e propriedades de textura de bolo e panetone com e sem casca de banana. Comparações de médias foram realizadas para cada par de produtos.

	Bolo de Banana	Bolo de Banana e Casca	Panetone de Banana	Panetone de Banana e Casca
Umidade (g 100g ⁻¹)	18.371±1.253 ^a	18.690±0.252 ^a	24.553±0.855 ^a	22.150±1.170 ^a
Cinzas (g 100g ⁻¹)	0.961±0.072 ^a	1.008±0.024 ^a	0.934±0.072 ^a	0.931±0.077 ^a
Lipídios (g 100g ⁻¹)	17.675±1.195 ^a	13.970±1.004 ^a	10.785±1.294 ^a	10.350±0.212 ^a
Proteínas (g 100g ⁻¹)	0.520±0.152 ^a	0.535±0.042 ^a	0.760±0.011 ^a	0.963±0.224 ^a
Carboidratos (g 100g ⁻¹)	62.474	65.797	62.971	65.606
<i>L*</i> crosta	44.3±5.5 ^b	50.6±0.7 ^a	43.2±1.0 ^a	45.7±3.4 ^a
<i>a*</i> crosta	10.9±1.1 ^a	9.1±1.1 ^a	15.4±0.8 ^a	15.1±0.6 ^a
<i>b*</i> crosta	27.6±1.2 ^a	24.6±2.7 ^a	25.2±1.0 ^a	27.7±1.9 ^a
<i>L*</i> miolo	50.7±2.8 ^a	46.6±3.0 ^a	73.6±1.9 ^a	67.4±1.5 ^b
<i>a*</i> miolo	6.5±0.5 ^b	7.1±0.6 ^a	-2.4±0.1 ^b	0.6±0.1 ^a
<i>b*</i> miolo	20.4±1.3 ^a	22.4±1.5 ^a	20.1±1.2 ^a	23.3±0.5 ^a
Volume (10 ⁻³ m ³)	0.75±0.07 ^a	0.53±0.11 ^b	1.60±0.13 ^a	1.30±0.12 ^b
Perda de Cozimento (%)	16.48±0.80 ^a	13.58±0.57 ^b	11.19±0.90 ^a	12.14±0.71 ^a
Dureza do miolo (N)	36.50±15.03 ^a	40.89±29.86 ^a	9.91±3.94 ^b	28.82±9.93 ^a
Dureza da crosta (N)	0.46±0.11 ^a	0.35±0.09 ^a	0.71±0.16 ^a	0.60±0.17 ^a
Firmeza	0.6349±0.052 ^a	0.6130±0.022 ^a	0.6900±0.047 ^a	0.7245±0.078 ^a
Elasticidade	1.0609±0.037 ^a	1.0694±0.037 ^a	1.0795±0.033 ^a	1.0555±0.050 ^a
Mastigabilidade	826.691±121.233 ^a	777.143±80.451 ^a	293.289±49.381 ^b	462.155±86.226 ^a

^{a,b}, diferentes letras sobrescritas entre as colunas (amostras com e sem casca de banana) indicam diferenças significativas ($p \leq 0,05$) pelo teste t de Student.

Fonte: Produzido pelos autores.

Em relação à cor, os valores *L** da crosta dos bolos melhoraram com a adição da casca de banana ($p < 0,05$), indicando que ela ficou mais clara que o bolo sem casca, enquanto não se alterou significativamente para os panetones ($p > 0,05$). Por outro lado, os valores de *L** não foram influenciados pelo resíduo na formulação do miolo de bolo ($p > 0,05$), mas no panetone, tornou o miolo mais escuro ($p < 0,05$). O parâmetro *CIELab* *b** (valores positivos indicam cor amarelada) não foi afetado pela adição de casca de banana em nenhum dos produtos de panificação, tanto na crosta quanto no miolo ($p > 0,05$). Resultados semelhantes foram encontrados para valores de *a** para a crosta de

ambos os produtos, mas houve melhora no parâmetro ($p < 0,05$) quando avaliados o miolo de ambos os produtos.

A avaliação do efeito do volume da casca de banana mostrou redução significativa devido à adição de resíduo para ambos os produtos ($p < 0,05$). Já a perda de massa no bolo foi afetada apenas pela formulação do bolo, em que foi observada maior perda de massa no bolo com casca de banana ($p < 0,05$).

O TPA mostrou que a dureza dos bolos não foi afetada pela adição de casca de banana ou crosta de panetone ($p > 0,05$). Esse resultado está de acordo com a análise sensorial (Tabela 3) dos bolos, na qual os consumidores não perceberam alterações. Porém, quando adicionado resíduo ($p < 0,05$), a dureza do miolo do panetone foi elevada. Além disso, a casca da banana não afetou a coesão e a elasticidade do bolo e do miolo do panetone ($p > 0,05$). De acordo com o parâmetro de mastigabilidade, o miolo dos bolos não sofreu alteração quando a casca de banana foi adicionada à formulação ($p > 0,05$). Porém, para o miolo do panetone, esse parâmetro foi significativamente melhorado ($p < 0,05$).

6.4 DISCUSSÃO

A utilização de alimentos integrais é relatada como uma ferramenta para evitar o desperdício de alimentos e está relacionada à saúde e nutrição dos consumidores brasileiros (Maschio et al., 2023). Porém, a literatura atual transforma a casca de banana em pó antes de adicioná-la às formulações alimentícias, o que seria uma prática trabalhosa para o uso doméstico, mas imprescindível para o uso industrial, em todo o comportamento de utilização dos alimentos.

Os parâmetros da análise centesimal no presente estudo não se alteraram para ambos os produtos de panificação avaliados quando foram adicionadas cascas de banana (Tabela 2). Segura-Badilla et al. (2022) observaram que a adição de 11,1% de farinha de casca de banana (percentual em relação à farinha de trigo) em massas de pão e biscoitos afetou apenas o teor de gordura dos produtos, o que não afetou o teor de umidade e proteína. A casca da banana contém minerais essenciais, como cálcio, fósforo, zinco, cobre e potássio, entre outros (de Agenlis-Pereira et al., 2016). Porém, no presente estudo, a adição de casca de banana em formulações de bolo e panetone não melhorou significativamente as cinzas ($p > 0,05$). A farinha de casca de banana possui alto teor de fibra solúvel, capacidade de retenção de água e capacidade de inchamento (Jacomelli et

al., 2015), o que pode implicar em aumento de umidade. No presente estudo, a adição de 7,5% de casca de banana crua não foi suficiente para alterar a umidade de ambos os produtos, embora a adição de 2% de farinha de casca de banana (considerando o peso total da formulação) tenha implicado em aumento de umidade em hambúrgueres de peixe (Zaini et al., 2019). Porém, esta característica da casca de banana afetou o pós-cocção dos bolos ($p < 0,05$) (Tabela 4). Ingredientes ricos em fibras proporcionam alta retenção de água aos alimentos (Selani et al., 2016), reduzindo assim a perda pós-cocção. Resultados semelhantes foram relatados por Zaini et al. (2020), que observaram aumento significativo na capacidade de retenção de água e redução no rendimento de cozimento de hambúrgueres de peixe devido à adição de 4% e 6% de farinha de casca de banana (percentual considerado toda a formulação do produto).

A adição de fibra aos produtos de panificação pode diminuir o volume das massas devido à redução da formação de ligações dissulfeto de glúten, enfraquecendo a rede, diminuindo seus elementos estruturantes, e à redução de. Além disso, a fibra retém mais água durante o cozimento, reduzindo a hidratação do glúten, o que pode ter contribuído para a redução de volume (Carlini et al., 2021). Bolo e panetones apresentam um procedimento de preparação crítico. Os bolos aumentam de volume no forno devido à reação química do fermento e ao crescimento dos panetones durante a fermentação devido à atividade do fermento biológico. Foi relatado que a adição de 11% de fibra aumenta o crescimento do fermento durante a fermentação da massa em produtos panificáveis, o que pode melhorar a altura do pão (Segura-Badilla et al., 2022).

Foi relatado que produtos adicionados de casca de banana ficam mais escuros e já foram relatados anteriormente (Carvalho e Conti-Silva, 2016; Soto-Maldonado et al., 2018; Segura-Badilla et al., 2022). O pó da casca de banana está sujeito a diversos fatores de oxidação que levam à formação de compostos escuros, que podem ser atribuídos aos alimentos. Segura-Badilla et al. (2022) limitaram o nível de substituição a 11% da casca de banana para formulação de macarrão devido à cor escura do produto, que os autores alegaram apresentar cor semelhante à da massa integral.

Alterações de textura devido à presença de fibras alimentares em produtos de panificação têm sido relatadas na literatura atual, principalmente em termos do parâmetro dureza (Mudgil et al., 2017; Zaini et al., 2019; Heo et al., 2019). O aumento da dureza está relacionado ao fortalecimento da ligação pela inclusão de fibras na matriz proteica (Viuda-Martos et al., 2010; Zaini et al., 2019). Além disso, este fenômeno pode estar relacionado com os níveis mais baixos de proteínas (glúten) disponíveis para ligar a água

à medida que o teor de farinha diminui (Mudgil et al., 2017; Heo et al., 2019). Além disso, a adição de fibra da banana pode aumentar o percentual geral de gordura na massa, resultando em produtos com valores de dureza mais baixos (Mudgil et al., 2017).

No presente estudo foram observadas alterações devido à incorporação da casca de banana na dureza e na mastigabilidade do miolo do panetone (Tabela 3). Para barras de cereais, Carvalho e Conti-Silva (2018) relataram que a adição de casca de banana até 11% (considerando o peso integral da barra de cereal) não causa diferença em termos de dureza e adesividade, e sabor doce e sabor de aveia semelhantes. Os autores declararam que as amostras com menor quantidade de farinha de casca de banana (4%) foram descritas como tendo maior mastigabilidade e crocância quando avaliadas por um painel sensorial treinado (Carvalho e Conti-Silva, 2018). As fibras podem resultar em massas altamente viscosas, um parâmetro crítico para o aumento da taxa de poros nos produtos de panificação, que é comumente inversamente proporcional à viscosidade; assim, uma alta viscosidade da massa auxilia na incorporação e retenção de mais bolhas de ar, proporcionando produtos mais elevados (Labesi e Tzia, 2009).

A aceitação sensorial dos alimentos é crítica para produtos alimentícios e é influenciada por parâmetros não sensoriais, como marca, preço e alegações de saúde (Ares et al., 2010; Conti-Silva e Souza-Borges, 2019). A informação aos consumidores de que a fruta/vegetal inteira foi utilizada na formulação de um alimento, conforme proposto por Maschio et al. (2023), pode impactar a aceitação. Os resultados do presente trabalho mostraram que a aceitação de bolos e panetones, com ou sem casca de banana, apresentou boa média de aceitação, variando de 7,0 a 7,8, o que na escala de 9 pontos significa que os consumidores variaram de gostei pouco a gostei muito. Resultados semelhantes foram encontrados para barras de cereais, pães, massas, biscoitos, linguiças de frango e hambúrgueres de peixe (Carvalho e Conti-Silva, 2018; Zaini et al., 2019; Zaini et al., 2020; Segura-Badilla et al., 2022), indicando que é possível a adição de casca de banana à formulação. A casca de banana nos bolos não afetou a aceitação do panetone com casca de banana ($p>0,05$), mas reduziu a aceitação dos panetones sem casca de banana ($p<0,05$). Contudo, a análise de risco mostrou que o conhecimento sobre a adição de resíduos aumentou o risco relativo de ambos os panetones receberem notas inferiores a cinco na escala hedônica de nove pontos. Maschio et al. (2023) observaram que sentimentos positivos vêm à mente dos consumidores quando pensam na utilização integral dos alimentos, mas a palavra “desperdício” também é uma percepção importante dentro do assunto e apresenta uma valência negativa aos consumidores, o que também

tem sido relacionado à sujeira, doenças e preocupações de segurança (Stancu et al., 2016). Além disso, é importante ressaltar que o consumo de agrotóxicos tem sido apontado como um importante problema de saúde pública e preocupação dos consumidores, e a casca de banana é um objeto sujeito a essa contaminação (Heredia et al., 2023), e os resultados podem estar relacionados às preocupações com a presença de pesticidas nas cascas de banana. No entanto, a literatura atual indica que a lavagem e a imersão de frutas e vegetais, tal como realizada no presente trabalho, levam a uma redução significativa dos produtos químicos (Chung., 2018). Assim, aceita-se a primeira hipótese do presente trabalho (que produtos de panificação nos quais normalmente não são adicionadas bananas e o conhecimento da presença da casca afeta a aceitação dos consumidores). Diferenças nas estatísticas de médias de aceitação e análises de risco são comuns na literatura. Conti-Silva e Souza-Borges (2019) também observaram que o leite fermentado probiótico comercial não apresentou diferenças na aceitação geral; no entanto, a análise de risco indicou uma redução no risco relativo (influência positiva) quando tinham conhecimento das alegações de marca ou de saúde. Assim, a análise de risco relativo é uma ferramenta adicional para avaliar a influência das pistas de qualidade nos procedimentos sensoriais.

A familiaridade com a combinação do ingrediente funcional e do produto elaborado é muito importante para maximizar as percepções e atitudes positivas dos consumidores quando novos ingredientes são utilizados em aplicações alimentícias (Bornkessel et al., 2014). Perito et al. (2019) observaram que a vontade de aceitar alimentos com subprodutos de azeitona é uma atitude geral do consumidor e não uma escolha específica do produto. Pagliarini et al. (2022) também observaram que a neofobia alimentar está relacionada aos subprodutos da vinificação. Um estudo realizado por Aschemann-Witzel e Grunert (2017) encontrou atitudes mais favoráveis por parte dos consumidores quando o resveratrol (um composto funcional natural) foi adicionado a produtos percebidos como naturais em comparação com aqueles percebidos como processados. Assim, devem ser feitos esforços para fomentar o consumo de produtos alimentares desenvolvidos com ingredientes de valor acrescido e sustentáveis/saudáveis.

Os resultados do presente trabalho também mostraram que a percepção sensorial dos atributos dos produtos não se alterou para ambos os produtos (Figura 3), o que significa que a terceira hipótese do presente trabalho pode ser rejeitada. Carvalho e Conti-Silva (2018) descobriram que painéis treinados sensorialmente descreveram barras de

cereais com casca de banana de forma diferente em termos de mastigabilidade e crocância, cor escura, aroma de banana e sabor amargo.

A utilização integral de alimentos é um tema relativamente novo, embora tenha grande potencial para ser utilizado como estratégia para evitar o desperdício de alimentos e melhorar os recursos nutricionais das pessoas. No entanto, resultados de Maschio et al. (2023) e no presente trabalho mostram a lacuna percepção-comportamento em relação ao uso de casca de banana na formulação, indicando que mais trabalhos devem ser realizados para entender melhor como os consumidores reagem à adição de cascas, cascas e talos de frutas/vegetais aos alimentos. Além disso, os resultados do presente trabalho estão relacionados ao uso de casca da banana inteira, sem secagem, o que é comum na avaliação científica, embora esta prática seja difícil e trabalhosa em aplicações domésticas. Contudo, novos estudos devem levar isso em consideração, pois pode influenciar os resultados.

6.5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a incorporação de bananas inteiras nas formulações de bolos não afetou a aceitação dos consumidores ou os atributos percebidos no produto. Porém, quando a fruta é utilizada em panetones, o risco de rejeição sensorial aumenta, embora não afete a percepção sensorial de seus atributos. Os resultados indicam que a familiaridade da fruta com o produto de panificação é crítica para aplicações práticas de utilização de alimentos integrais. Em relação à textura e aos aspectos físico-químicos, a adição de banana com casca não alterou os parâmetros dos bolos, mas afetou a cor do miolo, a dureza e a mastigabilidade do panetone.

Como limitação, pôr a amostra de consumidores ser próxima à universidade, a amostra não é representativa da população brasileira, o que pode introduzir algum viés nos dados. No entanto, este recrutamento tem sido aplicado em diversos estudos sensoriais, fornecendo insights interessantes para a área; assim, em estudos futuros, seria interessante uma metodologia de amostragem diferente, a fim de obter um perfil de voluntário mais próximo da população real. Além disso, a análise sensorial foi realizada em ambiente controlado e não imita a realidade do consumo de alimentos integrais, o que seria um teste de uso doméstico, em padarias ou restaurantes. Este é mais um ponto para explorar mais o tema e realizar testes em situações mais realistas. O presente trabalho

fornece informações de grande relevância para o aproveitamento de resíduos e desperdício de alimentos, e as limitações não podem negar o valor intrínseco deste trabalho.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) (Processo número 21/2551-0000531-9) pelo apoio financeiro.

Os autores agradecem à Dr.^a Michele Utpott, pelo suporte técnico.

Financiamento

O presente projeto recebeu apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul - FAPERGS (Processo número 21/2551-0000531-9).

Declaração de Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- AOAC (2000), “Official Methods of Analysis of AOAC International”, 17th ed., AOAC International, Gaithersburg, MD.
- AACC International (2012), “Approved Methods of Analysis”, 11th ed. American Association of Cereal Chemists (AACC), St. Paul, MN.
- Ares, G., Giménez, A. and Deliza, R. (2010), “Influence of three non-sensory factors on consumer choice of functional yogurts over regular ones”, *Food and Quality Preference*, Vol.21, pp.361-367. Doi: doi: 10.1016/j.foodqual.2009.09.002
- Aschemann-Witzel, J. and Grunert, K. G. (2017), “Attitude towards resveratrol as a healthy botanical ingredient: The role of naturalness of product and messag”, *Food Quality and Preference*, Vol.57, pp.126–135. doi:10.1016/j.foodqual.2016.12.007
- Aschemann-Witzel, J., Giménez, A. and Ares, G. (2019), “Household food waste in an emerging country and the reasons why: Consumer's own accounts and how it differs for target groups”, *Resources, Conservation and Recycling*, Vol.145, pp.332-388. Doi: 10.1016/j.resconrec.2019.03.001
- Baldissera, C., Hoppe, A., Carlini, N.R.B.S. and Sant’Anna, V. (2022) “Factors influencing consumers' attitudes towards the consumption of grape pomace

- powder”, *Applied Food Research*, Vol.2, pp.100103. Doi: 10.1016/j.afres.2022.100103
- Bornkessel, S., Bröring, S., Onno Omta, S. W. F. and van Trijp, H. (2014), “What determines ingredient awareness of consumers? A study on ten functional food ingredients”, *Food Quality and Preference*, Vol.32, pp.330–339. doi:10.1016/j.foodqual.2013.09.007
- Brazil. (2010), “Normative Instruction n°38 of the Ministry of Agriculture, Livestock And Supply from November 30”, available at <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=358389789> (accessed 10th July 2023).
- Carlini, N.R.B.S., Santos, V.Z., Silva, C.S., Vasconcelos, M.C., Brandelli, A. and Sant’Anna, V. (2021), “Effect of ascorbic and citric acids on physicochemical and sensory properties of vegetarian cakes supplemented with grape marc flour”, *Brazilian Journal of Food Technology*, Vol.24, pp.e2020243. doi:10.1590/1981-6723.24320
- Carvalho, V. S. and Conti-Silva, A. C. (2017), “Cereal bars produced with banana peel flour: evaluation of acceptability and sensory profile”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol.98, No.1, pp.134–139. doi:10.1002/jsfa.8447
- Cattaneo, C., Lavelli, V., Proserpio, C., Laureati, M. and Pagliarini, E. (2018) “Consumers' attitude towards food by-products: the influence of food technology neophobia, education and information”, *International Journal of Food Science & Technology*, Vol.54. No.3, pp.679-687. doi:10.1111/ijfs.13978
- Chung, S. W. (2018) “How effective are common household preparations on removing pesticide residues from fruit and vegetables? A review”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol.98, No.8, pp.2857-2870. doi:10.1002/jsfa.8821
- de Angelis-Pereira, M. C., Barcelos, M. de F. P., Pereira, R. C., Pereira, J. de A. R. and de Sousa, R. V. (2016) “Chemical composition of unripe banana peels and pulps flours and its effects on blood glucose of rats”, *Nutrition & Food Science*, Vol.46, No.4, pp.504–516. doi:10.1108/nfs-11-2015-0150
- Della Lucia, S. M., Minim, V. P. R., Silva, C. H. O., Minim, L. A. and Cipriano, P. A. (2014), “Use of relative risk test to evaluate the influence of the brand on beer acceptability”, *Semina: Ciências Agrárias*, Vol.35, pp.267–276. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n1p267

- Ferro, C., Ares, G., Aschemann-Witzel, J., Curutchet, M.R. and Giménez, A. (2022), ““I don't throw away food, unless I see that it's not fit for consumption”: An in-depth exploration of household food waste in Uruguay”, *Food Research International*, Vol.151, pp.110861. Doi: [10.1016/j.foodres.2021.110861](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110861)
- Gaiani, S., Caldeira, S., Adorno, V., Segrè, A. and Vittuari, M. (2018), “Food wasters: Profiling consumers' attitude to waste food in Italy”, *Waste Management*, Vol.72, pp.17–24. doi: [10.1016/j.wasman.2017.11.012](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.11.012)
- Heo, Y., Kim, M., Lee, J. and Moon, B. (2019), “Muffins enriched with dietary fiber from kimchi by-product: Baking properties, physical–chemical properties, and consumer acceptance”, *Food Science & Nutrition*, Vol.7, No.5, pp.1778–1785. doi:[10.1002/fsn3.1020](https://doi.org/10.1002/fsn3.1020)
- Heredia, C.L.G., Lerma, T.A. and Palencia, M.L. (2023), “Spectral dynamics analysis of pesticide residues in banana peel during the ripening process”, *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol.121, pp.105354. doi: [10.1016/j.jfca.2023.105354](https://doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105354)
- Jacometti, G.A., Mello, L.P.R.F., Nascimento, P.H.A., Sueiro, A.C., Yamashita, F. and Mali, S. (2015), “The physicochemical properties of fibrous residues from the agro industry”, *LWT- Food Science and Technology*, Vol.62, pp.138–143. Doi: [10.1016/j.lwt.2015.01.044](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.01.044)
- Krutulyte, R., Grunert, K. G., Scholderer, J., Lähteenmäki, L., Hagemann, K. S., Elgaard, P. and Graverholt, J. P. (2011), “Perceived fit of different combinations of carriers and functional ingredients and its effect on purchase intention”, *Food Quality and Preference*, Vol.22, No.1, pp.11–16. Doi: [10.1016/j.foodqual.2010.06.001](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.06.001)
- Maschio, G., Stoll, L., Hoppe, A. and Sant’Anna, V. (2023), “Health, nutrition and sustainability are in the core heart of Brazilian consumers' perception of whole foods utilization”, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, Vol.31, pp.10640. Doi: [10.1016/j.ijgfs.2022.100640](https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100640)
- Meyners, M., Castura, J. C. and Carr, B. T. (2013), “Existing and new approaches for the analysis of CATA data” *Food Quality and Preference*, Vol.30, No.2, pp. 309–319. Doi: [10.1016/j.foodqual.2013.06.010](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.06.010)
- Mudgil, D., Barak, S. and Khatkar, B. S. (2017), “Cookie texture, spread ratio and sensory acceptability of cookies as a function of soluble dietary fiber, baking time and different water levels”, *LWT*, Vol.80, pp.537–542. doi: [10.1016/j.lwt.2017.03.009](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.03.009)

- Pagliarini, E., Spinelli, S., Proserpio, C., Monteleone, E., Fia, G., Laureati, M., Toschi, T.G. and Dinnella, C. (2022), “Sensory perception and food neophobia drive liking of functional plant-based food enriched with winemaking by-products” *Journal of Sensory Studies*, Vol.37, No.1, pp.e12710. doi:10.1111/joss.12710
- Perito, M. A., Di Fonzo, A., Sansone, M. and Russo, C. (2019), “Consumer acceptance of food obtained from olive by-products”, *British Food Journal*, Vol.122, No.1, pp.212–226. doi:10.1108/bfj-03-2019-0197
- Rinaldi, M.M., Carmo, N.R. and Sales, R.N. (2010), “Conservação Pós-colheita de Banana Nanicao e Prata”. Boletim Pesquisa e Desenvolvimento. First edition, , ISSN online 2176-509X EMBRAPA Cerrado. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/881459/1/bolpd268.pdf> Accessed in December 2022.
- Segura-Badilla, O., Kammar-García, A., Mosso-Vázquez, J., Sánchez, R.A.S., Ochoa-Velasco, C., Henández-Carranza, P. and Navarro-Cruz, A.R. (2022), “Potential use of banana peel (*Musa cavendishii*) as ingredient for pasta and bakery products”, *Heliyon*, Vol.8, e11044. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e11044
- Selani, M.M., Shirado, G.A.N., Margiotta, G.B., Saldana, E., Spada, F.P., Piedade, S.M.S., Contreras-Castillo, C.J. and Canniatti-Brazaca, S.G. (2016), "Effects of pineapple byproduct and canola oil as fat replacers on physicochemical and sensory qualities of low-fat beef burger", *Meat Science*, Vol. 11, pp. 69-76. doi: [10.1016/j.meatsci.2015.10.020](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.10.020)
- Soto-Maldonado, C., Concha-Olmos, J., Cáceres-Escobar, G. and Meneses-Gómez, P. (2018), “Sensory evaluation and glycaemic index of a food developed with flour from whole (pulp and peel) overripe banana (*Musa cavendishii*) discards”, *LWT*, Vol.92, pp. 569–575. doi:10.1016/j.lwt.2018.03.011
- Soto-Maldonado, C., Concha-Olmos, J. and Zúñiga-Hansen, M. E. (2020), “The effect of enzymatically treated ripe banana flour on the sensory quality and glycemic response of banana-wheat flour composite muffins”, *Journal of Food Science and Technology*, Vol.57, pp.3621-3627. doi:10.1007/s13197-020-04394-6
- Stancu, V., Haugaard, P. and Lähteenmäki, L. (2016), “Determinants of consumer food waste behaviour: two routes to food waste”, *Appetite*, Vol.96, pp.7–17. Doi: 10.1016/j.appet.2015.08.025.
- United Nations (UN). (2015), “Sustainable Developments Goals: Goal 12: Ensure Sustainable Consumption and Production Patterns”, (Accessed 07th January

- 2023). <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>.
- Urala, N. and Lähteenmäki, L. (2004), “Attitudes behind consumers' willingness to use functional foods”, *Food Quality and Preference*, Vol.15, No.7–8, pp.793–803.doi: [10.1016/j.foodqual.2004.02.008](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.02.008)
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernandez-Lopez, J. and Perez-Alvarez, J.A. (2010), "Effect of orange dietary fibre, oregano oil and packaging conditions on shelf-life of bologna sausages", *Food Control*, Vol. 21, No. 4, pp. 436-443. Doi: [10.1016/j.foodcont.2009.07.004](https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.07.004)
- Zaini, H.B.M., Bin Sintang, M. D., Dan, Y. N., Ab Wahab, N., Bin Abdul Hamid, M. and Pindi, W. (2019), “Effect of addition of banana peel powder (*Musa balbisiana*) on physicochemical and sensory properties of fish patty”, *British Food Journal*, Vol.121, No.9, pp.2179–2189. doi:[10.1108/bfj-02-2019-0130](https://doi.org/10.1108/bfj-02-2019-0130)
- Zaini, H. B. M., Sintang, M. D. B. and Pindi, W. (2020), “The roles of banana peel powders to alter technological functionality, sensory and nutritional quality of chicken sausage”, *Food Science & Nutrition*, Vol.8, No.10, pp.5497–5507. doi:[10.1002/fsn3.1847](https://doi.org/10.1002/fsn3.1847)
- Von Loesecke, H. (1950), “Bananas”, 2nd ed. New York: InterScience.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da casca de banana em produtos panificáveis se mostrou uma ferramenta importante para o aproveitamento de materiais com valioso valor nutricional e funcional. Essa ferramenta é percebida pelos consumidores como um instrumento para evitar o desperdício de alimentos, sendo que sustentabilidade, saúde e nutrição são aspectos no coração central da percepção das pessoas. É importante ressaltar que “desperdício” também é uma palavra importante na percepção dos consumidores e apresenta conotação negativa.

Quando se utiliza banana como modelo de alimento para aproveitamento integral, o presente trabalho mostra que a incorporação de bananas inteiras nas formulações de bolos não afetou a aceitação dos consumidores ou os atributos percebidos no produto de panificação. Porém, quando a fruta é utilizada em panetones, o risco de rejeição sensorial aumenta, embora não afete a percepção sensorial de seus atributos. Os resultados indicam que a familiaridade da fruta com o produto de panificação é crítica para aplicações práticas de utilização de alimentos integrais. Em relação a parâmetros instrumentais, a adição de casca de banana não afetou a textura e aos aspectos físico-químicos em bolos, mas afeta a cor do miolo, a dureza e a mastigabilidade do panetone.

O presente estudo tem implicações práticas para os cozinheiros profissionais e *chefs* explorarem atributos não-sensoriais de pratos inovadores com utilização de todo alimento. Os resultados podem contribuir para que ações públicas, privadas e não-governamentais se concentrem também na utilização de todo alimentos como estratégia para reduzir o desperdício alimentar em toda a cadeia alimentar e explorar aspectos sustentáveis e de saúde na incorporação desse comportamento aos hábitos dos consumidores. Além disso, o presente trabalho traz informações valiosas para uma maior investigação científica, com vista a uma melhor compreensão das questões apresentadas no cerne da representação mental das pessoas, tais como a economia circular e o ciclo de vida do produto relacionado com a utilização de todo alimento; e os benefícios para a saúde do consumo de cascas, talos, sementes, e outros componentes alimentares normalmente descartados antes de comer ou cozinhar.

Para trabalhos futuros, sugere-se explorar outras hipóteses de alimentos carregadores de talos, cascas, sementes de frutas e vegetais, como alimentos que são consumidos por motivações hedônicas versus nutricionais; alimentos industrializados

versus alimentos caseiros/artesanais. Ainda, no contexto da percepção dos consumidores, sugere-se o estudo da percepção dos consumidores frente ao aproveitamento integral de alimentos em específico e não de forma geral como proposto aqui. Ainda, a ampliação da amostragem de consumidores se mostra essencial para se obter respostas com maior representação da população brasileira.

REFERÊNCIAS

- ABELIOTIS, K.; LASARIDI, K.; CHRONI, C. Attitudes and behaviour of Greek households regarding food waste prevention. **Waste Management & Research**, v.32, n.3, p.237-240, 2014.
- ABRIC, J. C. Les représentations sociales: Aspects théoriques. In **Pratiques Sociales et Représentations**; Abric, J.C., Ed.; Presses Universitaires de France: Paris, France, 1994; P. 11–35, 1994.
- ABRIC, J. C. La recherche du noyau central et de la zone muette des représentations sociales. In J. C. Abric (Ed.), **Méthodes d'étude des représentations sociales** (pp. 59–80). Ramonville Saint-Agne: Erès, 2003.
- ALCÂNTARA, M.; FREITAS-SÁ, D.G.C. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.21, e2016179, 2018.
- AJZEN, I. Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control, and The Theory of Planned Behavior. **Journal of Applied Social Psychology**, v.32, p.1-20, 2002.
- AMMANN, J.; HARTMANN, C.; SIEGRIST, M. Does food disgust sensitivity influence eating behaviour? Experimental validation of the Food Disgust Scale. **Food Quality and Preference**, v.68, p. 411-414, 2018.
- ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; DELIZA, R. Influence of three non-sensory factors on consumer choice of functional yogurts over regular ones. **Food Quality and Preference**, v. 21, p.361-367, 2010.
- ARES, G., GÁMBARO, A. Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. **Appetite**, 49, 148–158. 2007.
- ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; DELIZA, R. Influence of three non-sensory factors on consumer choice of functional yogurts over regular ones. **Food Quality and Preference**, v.21, p.361-367, 2010a.
- ARES, G.; BERREIRO, C.; DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Consumer expectations and perception of chocolate milk desserts enriched with antioxidants. **Journal of Sensory Studies**, v. 25, p.243–260, 2010b.
- ARES, G.; VARELA, P.; RADO, G.; GIMÉNEZ, A. Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange flavoured powdered drinks. **International Journal of Food Science and Technology**, v.46 , p.1600–1608, 2011.

ASCHEMANN-Witzel, J., Giménez, A., Ares, G., 2019. Household food waste in an emerging country and the reasons why: Consumer's own accounts and how it differs for target groups. **Res. Conserv. Recycl.** 145, 332-388.

ASCHEMANN-WITZEL, J., GRUNERT, K.G. Attitude towards resveratrol as a healthy botanical ingredient: The role of naturalness of product and message. **Food Quality and Preference**, 57. 126–135. 2017.

ASCHEMANN-WITZEL, J.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Household food waste in an emerging country and the reasons why: Consumer's own accounts and how it differs for target groups. *Resources, Conservation and Recycling*, v.145, p.332–338, 2019.

BÄCKSTRÖM, A.; PIRTTILÄ-BACKMAN, A.-M.; TUORILA, H. Dimensions of novelty: a social representation approach to new foods. **Appetite**, v.40, p.299-307, 2003

BARCELLOS, M.D.; AGUIAR, L.K.; FERREIRA, G.C.; VIEIRA, L.M. Willingness to try innovative food products: a comparison between British and Brazilian Consumers. **Brazilian Administration Review (BAR)**, v.6, n.1, p.50-61, 2009.

BERTÉ, Kleber Alves Santos et al. Desenvolvimento de gelatina funcional de ervamate. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p. 354–360, fev. 2011.

CHANG, H.-S.; ZEPEDA, L. Consumer perceptions and demand for organic food in Australia: Focus group discussions. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v.20, n.03, p.155–167, 2005.

CHUNG, H.S.; HONG, H.-D.; KIM, K.; CHO, C.-W.; MOSKOWITZ, H. R.; LEE, S.-Y. Consumer attitudes and expectations of ginseng food products assessed by focus groups and conjoint analysis. **Journal of Sensory Studies**, v.26, n.5, p.346–357, 2011.

DE BARCELLOS, M. D.; KÜGLER, J.O.; GRUNERT, K.G.; VAN WEZEMAE, L.; PÉREZ-CUETO, F.J.A.; UELAND, Ø.; VERBEKE, W. European consumers' acceptance of beef processing technologies: A focus group study. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.11, n.4, p.721–732, 2010.

DE BARCELLOS, M.D.; AGUIAR, L.K.; FERREIRA, G.C.; VIEIRA, L.M. Willingness to try innovative food products: a comparison between British and Brazilian Consumers. **Brazilian Administration Review (BAR)**, v.6, n.1, p.50-61, 2009.

DRANSFIELD, E.; MORROT, G.; MARTIN, J.F.; NGAPO, T.M. The application of a text clustering statistical analysis to aid the interpretation of focus group interviews. **Food Quality and Preference**, v.15, p.477–488, 2004.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2. ed. Curitiba: Ed. Champagnat. Coleção exatas V.4. 239p. 2009.

EGOLF, A.; SIEGRIST, M.; AMMANN, J.; PACHECO-LÓPEZ, G.; ETALE, A.; HARTMANN, C. Cross-cultural validation of the short version of the Food Disgust **Scale in ten countries**. *Appetite*, v.143, p.104420, 2019.

FERNANDES, M.C.O.; BOMFIM, R. DOS S.; SANTOS, J.C.; VIDIGAL, M.; NASCIMENTO, R.Q.; MAMEDE, M. E. DE O. Development of a Mixed Beverage with the Addition of Prebiotics: Consumer Acceptance and Focus Groups. **Journal of Culinary Science & Technology**, v.18, n.4, p.1-18, 2020.

JAEGER, S.R. Non-sensory factors in sensory science research. *Food Quality and Preference*, **Oxford**, v. 17, n.1-2; p. 132-144, 2006.

JÖRISSEN, J.; PRIEFER, C.; BRÄUTIGAM, K. R. Food waste generation at household level: Results of a survey among employees of two European research centers in Italy and Germany. *Sustainability*, v.7, n. 3, p.2695-2715, 2015

JUDACEWSKI, P.; LOS, P.R.; LIMA, L.S.; ALBEERTI, A.; FERREIRA, A.A.; NOGUEIRA, A. Perceptions of Brazilian consumers regarding white mould surface-ripened cheese using free word association. **International Journal of Dairy Science**, v. 74, n.4, p. 585-590, 2019.

KOIVUPURO, H.-K.; HARTIKAINEN, H.; SILVENNOINEN, K.; KATAJAJUURI, J.-M.; HEIKINTALO, N.; REINIKAINEN, A.; JALKANEN, L. Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. **International Journal of Consumer Studies**, v.36, n.2, p. 183-191, 2012.

KRUEGER, R.A. and CASEY, M.A. 2009. **Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research**, Sage Publications Inc, Thousand Oaks, CA.

MELBYE, E. L.; ONOZAKA, Y.; HANSEN, H. Throwing it all away: Exploring affluent consumers' attitudes toward wasting edible food. **Journal of Food Product Marketing**, v.23, n.4, p.416-429, 2017.

NIELSEN, H.B.; SONNE, A. -M.; GRUNERT, K.G.; BANATI, D.; PÓLLAK-TÓTH, A.; LAKNER, Z.; OLSEN, N.V.; ZONTAR, T.P.; PETERMAN, M. Consumer perception of the use of high-pressure processing and pulsed electric field technologies in food production. **Appetite**, v.52, p.115–126, 2009.

PARIZEAU, K.; VON MASSOW, M.; MARTIN, R. Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario. **Waste Management**, v.35, n. 1, p.207-217, 2015.

QUESTED, T. E.; MARSH, E.; STUNELL, D.; PARRY, A. D. Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. **Resources, Conservation and Recycling**, v.79, p.43-51, 2013.

RODRIGUES, H., CIELO, D.P., GÓMEZ-CORONA, C., SILVEIRA, A.A.S., MARCHESAN, T.A., GALMARINI, M.V., RICHARDS, N.S.P.S. Eating flowers? Exploring attitudes and consumers' representation of edible flowers. **Food Research International**, v.100, p.227-234, 2017

ROMANI, S.; GRAPPI, S.; BAGOZZI, R. P.; BARONE, A. M. Domestic food practices: A study of food management behaviors and the role of food preparation planning in reducing waste. **Appetite**, v.121, p.215–227, 2018

STEFAN, V.; VAN HERPEN, E.; TUDORAN, A. A.; LÄHTEENMÄKI, L. Avoiding food waste by Romanian consumers: The importance of planning and shopping routines. **Food Quality and Preferences**, v.28, n.1, p.375-381, 2013.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory Evaluation Practices**. 3.ed. Academic Press, Redwood City, California, 2004. 394p

TUCKER, C. A.; FARRELLY, T. Household food waste: The implications of consumer choice in food from purchase to disposal. *Local Environment*, v.21, n.6, p.682-706, 2015.
VARELA, P.; ARES, G. Recent Advances in Consumer Science. **Methods in Consumer Research. V. 1**, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, p. 3-21, 2018.

VERBEKE, W. Functional foods: Consumer willingness to compromise on taste for health? **Food Qual. Pref.** 17, 126–131. 2006.

VIDIGAL, M.C.T.R., MINIM, V.P.R., CARVALHO, B.N., MILAGRES, M.P., GONÇALVES, A.C.A. Effect of a health claim on consumer acceptance of exotic Brazilian fruit juices – Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), Camu-camu (*Myrciaria dubia*), Caja (*Spondias Lutea* L.) and Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda). **Food Research International**, v. 44, p. 1988-1996, 2011.

WILLIAMS, H.; WILKSTRÖM, F.; OTTERBRING, T.; LÖFGREN, M.; GUSTAFSSON, A. Reasons for household food waste with special attention to packaging. **Journal of Cleaner Production**, v.24, p.141-148, 2012.

WILSON, N. L.W.; RICKARD, B. J.; SAPUTO, R.; HO, S. Food waste: The role of date labels, package size, and product category. **Food Quality and Preference**, v.55, p.35-44, 2017.