

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

SUELI FIORINI SOMMER

ENCANTADO
2023



uergs

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

PPGCTA

Programa de Pós-Graduação em

SUELI FIORINI SOMMER

**MOLHO AGRIDOCE COM GILA E JABUTICABA: PERCEPÇÃO DOS
CONSUMIDORES, ANÁLISE SENSORIAL E ATRIBUTOS NÃO SENSORIAIS**

Dissertação de Mestrado apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento e Inovação de Produtos e Processos na Indústria de Alimentos

Orientador: Prof. Dr. Marc François Richter
Co-Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna

ENCANTADO

2022

Catálogo de Publicação na Fonte

S697m Sommer, Sueli Fiorini.

Molho agridoce com gila e jabuticaba: percepção dos consumidores, análise sensorial e atributos não sensoriais / Sueli Fiorini Sommer. – Encantado, 2023.

135 f.

Orientador: Prof. Dr. Marc François Richter

Co-Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna

Dissertação (Mestrado) – 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, unidade em Encantado, 2023.

1. Alimentos desconhecidos. 2. Plantas alimentícias não convencionais. 3. Frutas nativas. 4. Teoria das representações sociais. 5. Produtos inovadores. I. Richter, Marc François. II. Sant'Anna, Voltaire. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por Laís Nunes da Silva CRB10/2176.

SUELI FIORINI SOMMER

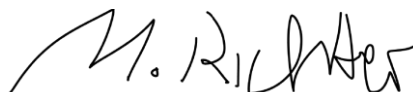
**MOLHO AGRIDOCE COM GILA E JABUTICABA: PERCEPÇÃO DOS
CONSUMIDORES, ANÁLISE SENSORIAL E ATRIBUTOS NÃO SENSORIAIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento e Inovação de Produtos e Processos na Indústria de Alimentos

Orientador: Prof. Dr. Marc François Richter
Co-Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna
Aprovada em ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA



Orientador Dr. Marc François Richter
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Dr. Valdely Ferreira Kinupp
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus
Manaus- Zona Leste



Dra. Bruna Klein Borges de Moraes
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Dra. Elaine Biondo
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Dedico esta pesquisa ao Prof. Dr. Fabiano Simões (In memoriam), que nos apresentou a gila e com isso deixou o seu legado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho pudesse ser realizado.

Primeiramente a Deus pelas bênçãos recebidas: Disposição e saúde para cumprir essa jornada, ao lado de pessoas capacitadas que me encorajaram a aceitar os desafios impostos por este trabalho.

Ao meu orientador Dr. Marc François Richter, pelo seu empenho, perseverança e dedicação. Agradeço imensamente pelo apoio e por não medir esforços em passar seus conhecimentos e sua experiência.

Ao meu co-orientador Dr. Voltaire Sant'Anna pela ajuda na análise estatística dos dados, bem como na redação dos artigos, para publicação durante a realização deste trabalho. Agradeço imensamente pela articulação, oportunidade e confiança. Sua contribuição foi essencial para criação da rede de contatos e apresentação da gila. Muito Obrigada.

Agradeço aos professores da UERGS, aos colegas e a todos que contribuíram para a realização do estudo, inclusive aos voluntários que participaram da entrevista e análise sensorial.

À CAPES pelo auxílio e incentivo para viabilizar a realização deste trabalho.

E finalmente, à minha família pelo tempo do qual se privaram da minha atenção, em detrimento desta causa. Obrigada por acreditarem em mim e me motivarem a continuar. É muito bom saber que posso contar com vocês!

Você é livre no momento em que não busca fora de si mesmo alguém para resolver os seus problemas.”

Immanuel Kant

RESUMO

O Brasil abriga a maior biodiversidade do mundo, com potencial inexplorado de inovação, que inclui plantas alimentícias não convencionais (PANC) e frutas nativas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a percepção dos consumidores sobre PANC e produtos com PANC, aceitação sensorial de molhos agrídoces formulados com polpa de gila e extrato de jabuticaba, além de avaliar a influência da expectativa na escolha de compra diante das informações do rótulo sobre um novo produto, com apelo à sustentabilidade. Amostras com 70%, 75% e 80% de açúcar e vinagre foram testadas e apresentaram aceitação satisfatória entre os provadores. Não houve diferença significativa entre as amostras, embora tenham sido avaliadas de forma diferente entre os participantes, quando agrupados em três clusters distintos para a análise. A teoria das representações sociais foi utilizada para explorar as principais associações de palavras de 102 voluntários, cujas percepções mostraram-se solidificadas, com pouca propensão à mudança. Quando os consumidores pensaram em produtos, as palavras da categoria “diferente” ganharam maior importância e “sabor” aumentou de frequência no núcleo central de uma representação social estruturada. “Sustentabilidade” e “produção” foram as categorias que sustentaram o núcleo central. Em relação às informações nos rótulos, a escolha dos consumidores foi influenciada 72,9% por alegações sustentáveis e 27,1% por marcas. O rótulo da agroindústria familiar influenciou positivamente, enquanto que a ausência de alegação sustentável apresentou impacto negativo na escolha. Portanto, o estudo nos deu um resultado importante para orientar e incentivar os proprietários locais de agroindústrias familiares a desenvolver novos produtos com PANC e frutas nativas brasileiras.

Palavras chave: alimentos desconhecidos, plantas alimentícias não convencionais, frutas nativas, teoria das representações sociais, produtos inovadores

ABSTRACT

Brazil is home to the largest biodiversity in the world, with untapped potential for innovation, which includes non-conventional food plants (PANC) and native fruits. The aim of this study was to evaluate consumers' perception about PANC and products with PANC, sensory acceptance of sweet and sour sauces formulated with gila pulp and jaboticaba extract, as well as to assess the influence of expectation on purchase choice, when faced with label information about a new product with sustainability appeal. Samples with 70%, 75% and 80% sugar and vinegar were tested and presented satisfactory acceptance among the tasters. There was no significant difference between the samples, although they were evaluated differently among the participants when grouped into three distinct clusters for analysis. The theory of social representations was used to explore the main associations of words of 102 volunteers, whose perceptions were shown to be solidified, with little propensity to change. When consumers thought about products, words from the category "different" gained greater importance and "taste" increased in frequency in the central core of a structured social representation. "Sustainability" and "production" were the categories that supported the central core. Regarding information on labels, consumers' choice was influenced 72.9% by sustainable claims and 27.1% by brands. The family agroindustry label had a positive influence, while labels without information with sustainable claims had a negative impact on choice. Therefore, the study gave us an important result to guide and encourage family agroindustry owners to develop new products with PANC and native Brazilian fruits.

Keywords: unfamiliar foods, unconventional food plants, native fruits, social representation theory, innovative products

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo 1

Figura 1 Média da expectativa e das avaliações das diferentes formulações por atributo24

Figura 2 Mediana da expectativa e da aceitação global das diferentes formulações 25

Figura 3 Análise de multifatores para a expectativa e aceitação global das diferentes formulações..... 25

Capítulo 3

Figura 1 Estrutura para análise da frequência e da Importância nas quatro zonas das representações sociais (Adaptado de Rodrigues, 2017)48

Quadro 1 Categorias e principais palavras (três mais citadas) que formam cada dimensão para plantas alimentícias não convencionais (PANC) e produtos com PANC 56

Capítulo 4

Figura 1 Representação mental das categorias de PANC (Figura 1A) e produtos com PANC (Figura 1B)59

Figura 2 Índices de polaridade para as palavras associadas a PANC (Figura 2A) e produtos com PANC (Figura 2B)61

Figura 3 Correlação entre os grupos de provadores e as dimensões das palavras evocadas para produtos com PANC63

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1 Formulações de molho agridoce de gila com jabuticaba	21
--	----

Capítulo 2

Tabela 1 Diferentes tipos de molhos enriquecidos com polifenóis, antocianinas e antioxidantes	32
--	----

Tabela 2 Formulações de <i>Ketchup</i>	38
---	----

Tabela 3 Fenólicos totais (mg GAE/100 g), flavonoides totais (mg CE/100 g) e capacidade antioxidante pelos ensaios ABTS e DPPH ($\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$) de molhos de <i>ketchup</i> enriquecidos com morango	39
--	----

Capítulo 3

Tabela 1 Formulações de estudo de molho de polpa de gila enriquecido com extrato de jabuticaba	50
---	----

Tabela 2 Características sociodemográficas dos entrevistados (n=102)	53
---	----

Tabela 3 Notas médias de aceitação das amostras entre os diferentes grupos de provadores.....	62
--	----

Capítulo 4

Tabela 1 Organização dos rótulos para análise de parâmetros não sensoriais	76
---	----

Tabela 2 Caracterização dos grupos de provadores baseada nas suas expectativas	79
---	----

Tabela 3 Importância e coeficientes da regressão dos mínimos quadrados ordinários (OLS) para as diferentes segmentações de expectativa e aceitação do molho agridoce	80
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de correspondência
AHC	Análise hierárquica de <i>cluster</i>
ANOVA	Análises de variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BCS	Bagaço de cenoura seco
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CJA	<i>Conjoint Analysis</i> (Análise conjunta)
CMC	Carboximetilcelulose
CP	Coefficientes de preferência
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul
I	Coefficiente de importância
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITAL	Instituto Brasileiro de Tecnologia de Alimentos
MANOVA	Análise de Variância Multivariada
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i> (Mínimos quadrados ordinários)
PANC	Planta alimentícia não convencional
PCA	Análise de Componentes Principais
PDPG	Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SICOOPEs	Seminário Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável Cooperativismo e Economia Solidária
SST	Sólidos solúveis totais
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
PANC	Planta alimentícia não convencional
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
SICOOPEs	Seminário Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável Cooperativismo e Economia Solidária
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	13
2 OBJETIVOS	19
3 CAPÍTULO 1: Resumo Expandido: Análise sensorial de molho agridoce de gila com jabuticaba	20
4 CAPÍTULO 2: Artigo 1: Inovações no mercado de molhos agridoce similares ao <i>Ketchup</i> : uma revisão bibliográfica.....	29
5 CAPÍTULO 3: Artigo 2: Percepção do consumidor e análise sensorial de plantas alimentícias não convencionais: estudo de caso com um molho agridoce	45
6 CAPÍTULO 4: Artigo 3: Influência da expectativa sobre marca e apelo sustentável em rótulos de molho agridoce: marca nacional vs marca local e plantas alimentícias não convencionais e fruta nativa brasileira	72
7 PRODUTOS DA DISSERTAÇÃO	87
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS	91
APÊNDICE I – Estudo da percepção dos consumidores	94
APÊNDICE II - Manual prático para produção de molho agridoce tipo <i>Ketchup</i> de gila e jabuticaba	98
APÊNDICE III – Manual prático para uso do programa estatístico XLSTAT em análises aplicadas ao estudo do molho agridoce com gila e jabuticaba	107

1 INTRODUÇÃO

O território brasileiro ocupa quase a metade da América do Sul e é o país com a maior biodiversidade do mundo, abrigando mais de 20% do total de espécies encontradas em terra e água em todo o planeta. No entanto, apesar de toda essa riqueza em espécies nativas, a maior parte das atividades econômicas nacionais no continente é baseada em espécies não nativas, como a agricultura com cana-de-açúcar da Nova Guiné, café etíope, arroz filipino, soja e laranja da China, cacau do México e trigo da Ásia (BRASIL, 2022).

Visto que as tendências do mercado mostram consumidores preocupados com a saúde, em busca de novos sabores e sensações, tem crescido a demanda por alimentos funcionais, com ingredientes naturais, nutritivos e até mesmo não convencionais. Segundo Tuorila e Hartmann (2020), a demanda por alimentos sustentáveis e uma maior consciência da saúde criam oportunidades para desenvolver novos alimentos e, portanto, conveniência, sustentabilidade, promoção da saúde, entre outras são grandes tendências mundiais, para as indústrias alimentícias.

O conceito de plantas alimentícias não convencionais (PANC) aplica-se àquelas espécies cujas partes consumidas não são comuns ou conhecidas. Nesse conceito incluem-se tubérculos, caules, folhas, botões florais, flores, pólen e frutos potencialmente comestíveis, com grande importância ecológica e econômica, por serem adaptadas a condições de solo e clima local, características importantes para o melhoramento genético (BIONDO et al., 2018).

O termo “PANC” refere-se inclusive a plantas que possuem métodos de processamento incomuns e geralmente não têm valor de mercado ou são comercializadas apenas em pequenas escalas. Isso pode incluir plantas nativas ou exóticas, e cultivadas ou espontâneas (KINUPP; LORENZI, 2014; LEAL et al., 2018). Dentro de um conceito amplo e integrador, aplica-se também às plantas que eram utilizadas no passado e encontram-se atualmente em desuso, e às espécies características e tradicionais de certas regiões (KINUPP; LORENZI, 2014; DURIGON et al., 2023). No entanto, a maioria dessas plantas não são cultivadas, ou seja, crescem espontaneamente e não requerem muita atenção. Elas só precisam de cuidados básicos, diferentes em relação às culturas convencionais (LIBERATO et al., 2019). Embora essa condição não possa ser generalizada, pois uma planta

considerada não convencional em uma região pode ser amplamente utilizada em outras localidades (FONSECA et al., 2018). De qualquer forma, seu consumo tem um forte apelo social, devido às suas características nutricionais, natureza ecológica e potencial de produção sustentável (BARBOSA et al., 2021).

De qualquer forma, as PANC contemplam uma imensa diversidade de plantas que não integram os sistemas organizados de produção e distribuição de alimentos (DURIGON et al., 2023).

No sul do Brasil, cresce a abóbora gila (nome científico: *Cucurbita ficifolia* Bouché), também conhecida popularmente como “abóbora-*chila*”, “*chila-caiota*”, “gila-*caiota*”, ou simplesmente “gila”. É uma hortaliça pouco convencional de base extrativista ou cultivo de sucessão familiar no Rio Grande do Sul (RS), não existindo sistema produtivo comercial (PRIORI et al., 2010).

O efeito hipoglicemiante de um fitoterápico produzido a partir da gila em pacientes pré-diabéticos e diabéticos *mellitus* tipo 2, foi testado no Brasil. Observou-se no grupo fitoterápico da abóbora, redução significativa do colesterol total e triglicerídeos para todos os pacientes. Essas alterações não foram observadas no grupo placebo. Os resultados sugerem que a *Cucurbita ficifolia* Bouché é capaz de exercer benefícios nos parâmetros bioquímicos de pacientes pré-diabéticos (MUNIZ, 2014).

Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) é uma fruta nativa e muito popular em todo o Brasil. O seu consumo é muito apreciado tanto *in natura* quanto em produtos artesanais (sucos, geleias, vinagre, licores e vinhos). No entanto, a sua alta capacidade de perecimento limita a comercialização do fruto fresco, o que leva à perda de grande parte da produção. Com o objetivo de reduzir o desperdício, agregar valor e aumentar o consumo, pesquisadores têm trabalhado em processos tecnológicos para o desenvolvimento de produtos de jabuticaba (INADA et al., 2021).

Em termos de composição polifenólica, mais de 80 compostos foram descritos, incluindo antocianinas, taninos e flavonóis. Os conteúdos mais elevados encontram-se na casca e nas sementes (INADA et al., 2021). Essas substâncias naturais, encontradas na jabuticaba, trazem benefícios à saúde humana, como tratamento e prevenção de doenças crônicas de obstrução pulmonar, diabetes, câncer, doenças cardiovasculares e derrames (WU et al., 2013).

Diante dessas constatações cabe considerar que as cascas ricas em pigmentos podem ser utilizadas na indústria alimentícia como corantes e

antioxidantes, reduzindo o uso de corantes artificiais (LIMA, 2009). Dessa forma, os estudos sobre essa fruta nativa tornam-se relevantes, pois contribuem para uma melhor exploração das espécies nacionais e podem incentivar novas atividades econômicas.

Com o desenvolvimento econômico, nas últimas décadas, o consumo de alimentos industrializados expandiu-se consideravelmente, em especial em países populosos de baixa renda como o Brasil, Índia e China. O fato ocorreu devido à globalização dos sistemas de produção em massa de *commodities* agrícolas, que por sua vez, gerou gama diversificada de ingredientes baratos, para produção de alimentos acessíveis (BAKER et al., 2020).

O comportamento das pessoas também tende a se adaptar às constantes mudanças, e o processo de industrialização modifica o estilo de vida e os hábitos alimentares da sociedade em geral. Sabor, preço e facilidade ao acesso a refeições rápidas influenciam os hábitos, principalmente entre os jovens e universitários (SAHA et al., 2022). Porém, o aumento do número de estabelecimentos, que oferecem refeições prontas e rápidas, também influencia nas escolhas e nos hábitos de consumo das pessoas. Em bairros onde há maior concentração de *fast food*, as pessoas tendem a considerar esse tipo de alimentação mais apropriada, e quando associado a relações sociais mais fortes entre vizinhos, tendem a incrementar o consumo desse tipo de alimentos (VAN RONGEN et al., 2020). O resultado desse processo tem sido o aumento da procura por refeições preparadas fora do domicílio, desde lanches até refeições mais elaboradas. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o percentual das despesas das famílias brasileiras, em refeições fora do domicílio, aumentou de 24,1%, em 2002/2003, para 32,8% em 2017/2018 (IBGE, 2019).

A praticidade da alimentação também impulsionou o desenvolvimento de uma vasta gama de acompanhamentos como molhos, *ketchups* e mostardas, cada vez mais utilizados na culinária. Da mesma forma, a crescente demanda por alimentos funcionais, com ingredientes naturais, nutritivos e até mesmo não convencionais, vem incentivando o lançamento de novos produtos, principalmente, pelas agroindústrias familiares da região, que se constituem em importantes agentes da economia local.

O *ketchup* é um molho agridoce descrito pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como “Produto elaborado a partir da polpa de frutos maduros do

tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.), podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto” (BRASIL, 2005). A formulação do *ketchup* pode variar de acordo com o fabricante, porém os ingredientes base, segundo Silva (2018), são açúcar, vinagre, sal, concentrado de tomate e água.

Uma grande variedade de aditivos alimentares tem sido utilizada na produção desses tipos de alimentos, o que permite desenvolver atributos específicos de cor, sabor, aroma, textura, viscosidade e outros (SOUZA et al., 2019). Além disso, atualmente, é possível encontrar muitas variedades de sabores em um *ketchup*, com milhares de frutas e até flores que combinam muito com o sabor do molho: pimentão, acerola, goiaba, manga, maçã, até lúpulo e café (SIMON; FONSECA, 2020).

Os molhos têm um alto valor agregado e constituem uma parte essencial da dieta humana. A importância dos molhos de frutas está aumentando na indústria alimentícia devido ao seu impacto como ingredientes alimentares que melhoram as valiosas propriedades funcionais dos alimentos (LEVENT; ALPASLAN, 2018; HERNANDEZ-CARRIÓN et al., 2015). Molhos agrídoces têm sido destaque, pois são portadores interessantes de ingredientes funcionais e outros, com características sustentáveis (DA SILVA et al., 2021).

A proposta do presente trabalho foi desenvolver um molho agrídoce, ou seja, um condimento tipo *ketchup*, à base de abóbora gila, uma PANC, enriquecido com extrato de jabuticaba, uma fruta nativa brasileira. Analisar a aceitação do produto junto aos consumidores, a qual foi comprovada por análise sensorial. Além disso, apurar a percepção desses consumidores em relação a produtos à base de plantas alimentícias não convencionais (PANC) e frutos nativos. E, finalmente, averiguar a influência da expectativa dos mesmos sobre a escolha do produto, diante de diferentes marcas e informações com apelos sustentáveis nos rótulos.

O capítulo 1 consiste no Resumo Expandido da dissertação, apresentado no XV Seminário Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável Cooperativismo e Economia Solidária (SICOOPEs), que ocorreu nos dias 23 a 26 de agosto de 2022, em Castanhal, no Estado do Pará. O trabalho foi apresentado pelo Dr. Voltaire Sant’Anna, co-orientador da presente dissertação, sob o título “Análise sensorial de molho agrídoce de gila com jabuticaba”. Esse trabalho teve o foco voltado à aceitação sensorial por parte dos voluntários provadores, e avaliação dos atributos dos molhos desenvolvidos, entre as diferentes amostras.

O capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre molhos agrídoces inovadores, enriquecidos com acerola, morango, goiaba, açaí e outros ingredientes ricos em bioativos como polifenóis, antocianinas e carotenoides. O estudo resultou em um artigo intitulado “Inovações no mercado de molhos agrídoces similares ao *Ketchup*: uma revisão bibliográfica”, que foi submetido e aceito pela Revista Eletrônica Científica da UERGS.

O capítulo 3 apresenta o texto do artigo intitulado “Percepção do consumidor e análise sensorial de plantas alimentícias não convencionais: um estudo de caso com um molho agrídoces”, que foi submetido à revista inglesa *Journal of Culinary Science and Technology*. Esse artigo contempla a primeira parte do estudo realizado com 102 consumidores voluntários, submetidos à entrevista (Apêndice I), à análise sensorial e à associação de palavras. O texto do artigo foi originalmente redigido na língua inglesa, posteriormente traduzido para o português, para apresentação no presente trabalho.

O capítulo 4 contempla o artigo intitulado “Influência da expectativa sobre marca e apelo sustentável em rótulos de molho agrídoces: marca nacional vs marca local e plantas alimentícias não convencionais e fruta nativa brasileira”, a ser submetido, em breve, à uma revista científica, para publicação. Esse texto analisou a segunda parte da entrevista (Apêndice I), que trata da influência das marcas e informações nos rótulos, na escolha dos consumidores, relacionados à expectativa dos mesmos, manifestada antes de provar o novo produto, independente das amostras. Porém, para a análise dos resultados por grupos que tiveram expectativas superadas ou não, utilizou-se a avaliação da amostra com 80% de gila e extrato de jabuticaba, já que as amostras não apresentaram diferenças significativas entre si, em sua aceitação global. O texto desse artigo também foi originalmente redigido na língua inglesa, posteriormente traduzido para o português, para apresentação no presente trabalho.

O resultado desse estudo, apresentado no capítulo 4, pode ser divulgado como um incentivo às agroindústrias familiares locais, para o desenvolvimento de novos produtos sustentáveis. Fornece importante subsídio em relação às informações a serem veiculadas nos rótulos, para atrair a preferência dos consumidores.

Cabe ressaltar que todos os dados para embasamento dos diversos estudos, foram coletados através de um único questionário, aplicado aos 102 voluntários entrevistados. O documento/formulário encontra-se no apêndice I.

O apêndice II apresenta um manual prático para produção de molho agridoce de gila e jabuticaba, desenvolvido no presente estudo. Esse material destina-se à utilização pelas agroindústrias familiares com interesse em produzir o novo produto.

O apêndice III consiste no manual prático para utilização do programa estatístico XLSTAT, que demonstra alguns dos procedimentos aplicados às análises realizadas, com os dados coletados para o presente estudo.

As propostas e as justificativas para os estudos realizados, nesta dissertação, tornam-se relevantes pois a jabuticaba é comumente encontrada nos quintais e propriedades rurais do Vale do Taquari, sendo pouco explorada comercialmente, até a data de hoje (março de 2023). Além disso, inovar com produtos nativos e com a agrobiodiversidade local é uma tendência mundial, e molhos agridoce com PANC já são encontrados na literatura. Diversos estudos têm avaliado molhos desenvolvidos com diferentes ingredientes como açaí (DA SILVA et al., 2021), polpa de morango (AHOUAGI et al., 2021), acerola (PRAKASH et al., 2016) e goiaba (GIRALDI et al., 2013). Além disso, Pliner e Stallberg-White (2000) usaram *ketchup* como modelo alimentar para avaliar diferentes sabores para assim melhorar a disposição das crianças em provar alimentos novos, mostrando que molhos agridoce são modelos interessantes para a abordagem sensorial.

2 OBJETIVOS

Diante do exposto, o trabalho propôs os objetivos descritos a seguir.

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um molho agridoce tipo *ketchup* de polpa de gila, uma planta alimentícia não convencional, enriquecido com extrato de jabuticaba, uma fruta nativa, no intuito de lançar novo produto a ser disponibilizado no mercado, pelas agroindústrias familiares.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral do trabalho, seguem os objetivos específicos da pesquisa:

- elaborar 03 (três) diferentes formulações de molho agridoce, tipo *ketchup*, de polpa de gila, enriquecido com extrato de jabuticaba, com diferentes proporções de açúcar e vinagre (70%, 75% e 80%);
- apurar a percepção dos avaliadores em relação a um novo produto elaborado à base de PANC e fruta nativa, através da teoria das representações sociais, com associação de palavras;
- avaliar os condimentos produzidos por análise de aceitação sensorial em escala hedônica de 9 pontos;
- testar a influência da expectativa dos voluntários na preferência de escolha, diante das informações do rótulo de um novo produto, através da distinção de marcas e alegações sustentáveis;
- elaborar manual com descrição do “modo de produzir” a ser disponibilizado às agroindústrias com interesse;
- Elaborar manual explicativo para uso do programa estatístico XLSTAT.

CAPÍTULO 1

Análise sensorial de molho agridoce de gila com jaboticaba

Sueli Fiorini Sommer

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul /sueli_fsommer@yahoo.com.br

Marc François Richter

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul /marc-richter@uergs.edu.br

Voltaire Sant'Anna

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul /voltaire-santanna@uergs.edu.br

**Área Temática: Engenharia de Alimentos, Tecnologias Agroalimentares e
Sistemas Agroindustriais
Modalidade: Resumo Expandido**

1. Introdução

O território brasileiro ocupa quase metade da América do Sul e é o país com a maior biodiversidade do mundo, abrigando mais de 20% do total de espécies encontradas em terra e água em todo o planeta. No entanto, apesar de toda essa riqueza em espécies nativas, a maior parte das atividades econômicas nacionais são baseadas em espécies não nativas, como a agricultura com cana-de-açúcar da Nova Guiné, café etíope, arroz filipino, soja e laranja da China, cacau do México e trigo da Ásia (BRASIL, 2022).

No sul do Brasil cresce a abóbora *Curcubita ficifolia*, uma Planta Alimentícia não Convencional (PANC), conhecida como abóbora-gila. A abóbora-gila, *C. ficifolia* Bouché, também conhecida popularmente como abóbora-*chila*, *chila-caiota*, *gila-caiota* ou simplesmente gila, é uma hortaliça não convencional, obtida por atividades extrativistas ou cultivada por sucessão familiar no Rio Grande do Sul, sem um sistema de produção comercial. O cultivo ocorre em locais de colonização açoriana, hispânica ou portuguesa, em localidades isoladas do extremo sul do Brasil e em municípios da antiga rota dos tropeiros. Os frutos são ocasionalmente comercializados em feiras da agricultura familiar e em pequenas feiras de produtos hortícolas. Assim, essa abóbora

é mais conhecida e utilizada para fazer a tradicional sobremesa de gila, que tem consistência semelhante ao doce de fio de ovos, mas com cor branca e sabor característico da gila. O formato do fruto é oval lembrando melancia e a polpa é branca e fibrosa com sementes escuras (PRIORI et al., 2010; KINUPP & LORENZI, 2014).

As fibras da gila contêm bioflavonoides que bloqueiam os receptores de câncer no corpo e estimulam a diferenciação celular. Além disso, é comumente usada na Ásia como agente antidiabético e anti-hiperglicêmico (PRIORI et al., 2010). No Brasil, o efeito hipoglicemiante de um fitoterápico produzido a partir de gila foi testado em pacientes pré-diabéticos e diabéticos mellitus tipo 2. Observou-se no grupo fitoterápico das abóboras, redução significativa do colesterol total e triglicerídeos para todos os pacientes. Essas mudanças não foram observadas no grupo de pacientes com placebo. Os resultados sugerem que *C. ficifolia* Bouché é capaz de exercer benefícios nos parâmetros bioquímicos de pacientes pré-diabéticos (MUNIZ, 2014).

Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) é uma fruta vermelha nativa do Brasil amplamente estudada por seus benefícios à saúde como atividade antioxidante, atividade antimicrobiana entre outros (FLECK et al., 2021). Inovar com produtos nativos e com a agrobiodiversidade local é uma tendência mundial, e molhos agridoce com PANC já são encontrados na literatura (AHOUAGI et al., 2020), mas utilizando gila e jabuticaba ainda não. A análise sensorial é uma ferramenta da ciência de alimentos muito importante para estudar como o consumidor aceita diversos alimentos, inclusive inovações. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de molhos agridoce produzidos com gila e jabuticaba com vistas a estudar diferentes formulações.

2. Metodologia

Os molhos foram formulados à base de polpa de abóbora-gila, enriquecida com extrato de jabuticaba, temperados com sal, vinagre e açúcar, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações de molho agridoce de gila com jabuticaba

Formulações	Ingredientes				
	Polpa de gila	Extrato de jabuticaba	Açúcar	Vinagre	Sal
B_70%	100 g	100 g	70 g	70 g	3,4 g

C_75%	100 g	100 g	75 g	75 g	3,5 g
A_80%	100 g	100 g	80 g	80 g	3,6 g

Fonte: Autora, 2023

As amostras foram desenvolvidas com 100 g de gila e 100 g de extrato de jabuticaba para cada uma. A variação ocorreu na quantidade de açúcar e vinagre adicionados. Ambos os ingredientes variaram na mesma proporção. A quantidade de sal adicionada também foi mantida constante, na proporção de 2% sobre o peso de gila e açúcar, para todas as amostras.

A abóbora-gila foi adquirida no município de Bom Jesus (RS) e a extração da polpa da foi feita manualmente, e teve início com a ruptura das cascas, feita por choque em uma superfície dura e impermeável, até dividi-la em várias partes. A retirada das sementes foi feita manualmente com cuidado, para que também fosse retirada a parte fibrosa e amarelada da polpa, que sustenta as sementes. As peças foram lavadas com as cascas, submersas em água, que foi trocada três vezes até cessar a formação de espuma. Em seguida, as peças foram submetidas ao cozimento por 45 (quarenta e cinco) minutos, com a polpa voltada para baixo, até que as cascas atingissem a coloração ocre. Após retirar do fogo, esfriar e escorrer, a polpa foi retirada com o auxílio de uma colher de plástico.

A polpa da abóbora-gila, que é formada por fibras longas e feixes, teve que ser triturada antes de ser utilizada nas formulações dos molhos. A moagem foi feita em liquidificador doméstico, até o ponto cremoso e textura lisa. A polpa foi pesada após a moagem.

As jabuticabas foram adquiridas no município de Arroio do Meio (RS). Os polifenóis e antocianinas, que serviram de corante para os molhos, foram extraídos rompendo as cascas, retirando as sementes e submetendo-as a leve fervura em água, por cerca de 6 minutos, à temperatura de 100 °C, até obter a coloração vermelha intensa. A proporção de água utilizada no processo foi de 100% do peso dos frutos sem sementes. O líquido resultante da fervura foi coado em uma peneira fina para uso doméstico, reservado para pesagem e posterior utilização na formulação das amostras. Os resíduos sólidos das cascas e sementes foram descartados. Porém, ressalta-se o potencial de aproveitamento desse material em escala doméstica para

outros fins, como produção de geleias ou farinhas, em função da riqueza de seus nutrientes.

Os ingredientes dos molhos foram misturados manualmente em panela de aço inoxidável para cozimento em fogo médio de 180 °C por 10 minutos, até obter uma massa lisa e homogênea. Após o resfriamento, os produtos foram armazenados em tubos plásticos e mantidos a uma temperatura de 7 °C até o momento do ensaio.

Um total de 102 voluntários da região do Vale do Taquari, estado do Rio Grande do Sul, Brasil foram recrutados pelas redes sociais, com agendamento individual para entrevista presencial. Para o teste, inicialmente os participantes foram solicitados a indicar a expectativa de quanto achavam que iriam gostar de um condimento feito com PANC e uma fruta nativa brasileira. Para isso, foram solicitados a dar uma pontuação em uma escala hedônica estruturada de 9 pontos ancorada em 1 “Desgostarei muitíssimo” e 9 “Gostarei muitíssimo”.

Em seguida, as amostras foram apresentadas em três tubos plásticos transparentes de molho agridoce, codificados com 3 números aleatórios, servidos de forma completamente aleatória. Os participantes também receberam uma colher de plástico branco, na qual serviriam as amostras, e um copo d’água para limpeza do paladar. Ao degustarem as amostras, avaliaram os atributos “Cor”, “Textura”, “Doçura”, “Acidez”, “Sabor” e “Aceitação Geral”, por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos ancorada em 1 “Desgostei muitíssimo” e 9 “Gostei muitíssimo”, utilizando formulário de análise sensorial.

A análise de variância foi realizada utilizando FactoMineR (LE et al., 2008) na linguagem R Core Team (2022), por meio de Análise de Componentes Principais (PCA) e Análise de Variância Multivariada (MANOVA). Inicialmente, foi utilizado apenas um fator com os dados das avaliações padronizados por amplitude, com uma matriz de similaridade gerada a partir de uma distância euclidiana. Posteriormente, foi aplicada a MANOVA com dois fatores, incluindo os provadores, com definição de 999 permutações.

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Grande do Sul sob Protocolo nº 4.183.790 e CAAE: 43321521.8.0000.8091.

2. Resultados e Discussão

O resultado da avaliação sensorial pode ser visualizado na Figura 1, por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorada em 1 “Desgostei muitíssimo” e 9 “Gostei muitíssimo”. Apresenta-se tanto a expectativa dos voluntários como suas avaliações para os atributos “Cor”, “Textura”, “Doçura”, “Acidez”, “Sabor” e “Aceitação Geral”.

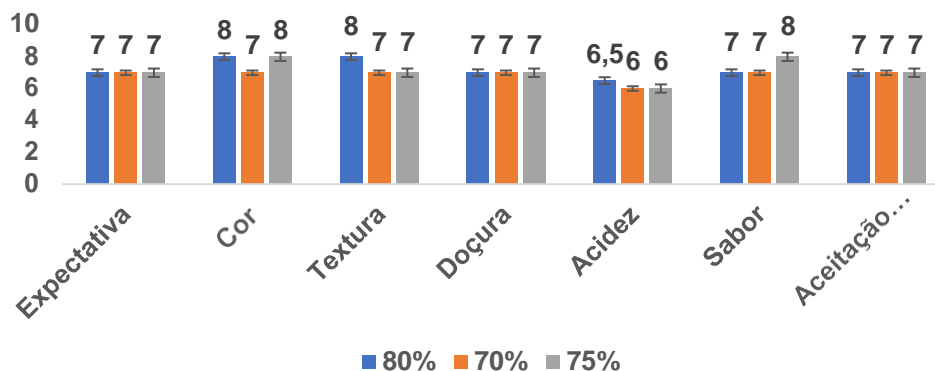


Figura 1– Média da expectativa e das avaliações das diferentes formulações por atributo

Os resultados da análise multivariada MANOVA apresentaram valor $p = 0,988$, indicando que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Além disso, para anular o efeito das diferenças entre os provadores, os dados foram analisados novamente aplicando a MANOVA com dois fatores, incluindo os provadores, com definição de 999 permutações. O resultado de diferença não significativa entre as amostras se manteve ($p > 0,05$, $p = 0,639$), indicando que não houve diferença significativa entre os tratamentos, conferido par a par, a despeito das diferenças entre os provadores.

Houve alguns atributos nas amostras A_80% e C_75% que obtiveram média 8 na avaliação dos provadores, enquanto a avaliação de “Aceitação Geral” obteve média 7. Os atributos mais bem avaliados foram Cor e Textura para a amostra “A” e Cor e Sabor para a amostra “C”. Nesse caso, a cor não foi influenciada pela adição do extrato de jabuticaba, pois a quantidade foi a mesma para todas as formulações das amostras. Então observamos que os ingredientes mais importantes para a variação foram açúcar e vinagre, que também podem ter influenciado na avaliação de Textura e Sabor. Assim, a amostra que se destacou com nota 8 para o atributo Textura foi A_80%, que continha a maior quantidade de açúcar, o que conferiu maior consistência ao molho.

A comparação da expectativa com a aceitação geral sensorial de todas as amostras pode ser observada na Figura 2.

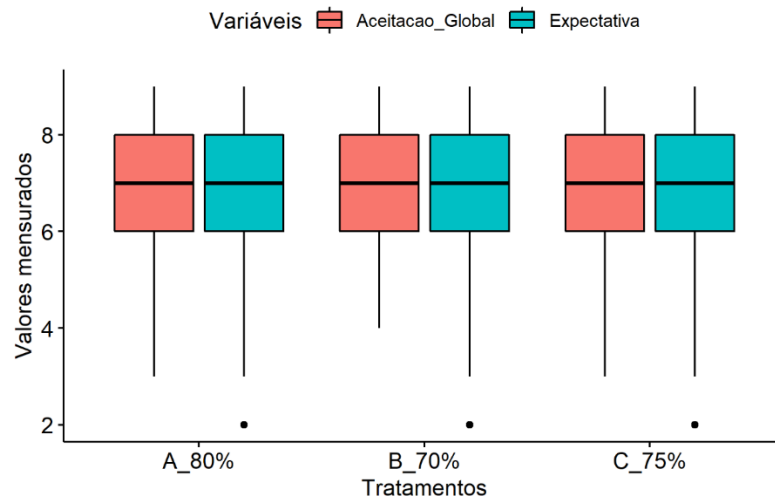


Figura 2. Mediana da expectativa e da aceitação global das diferentes formulações

Os dados mostram que a “Expectativa” dos provadores foi semelhante à “Aceitação Global” das amostras. A nota média obtida por esses atributos foi 7 (sete) correspondendo a “gostei moderadamente” para uma escala de 1 (um) a 9 (nove), o que segundo Dutcosky (2019) é um resultado satisfatório para um novo produto.

Para análise da PCA foram consideradas variáveis apenas as avaliações da "Expectativa" e "Aceitação Geral" dos provadores em relação às amostras (A-80%, B-70% e C-75%). O resultado pode ser visto na Figura 3.

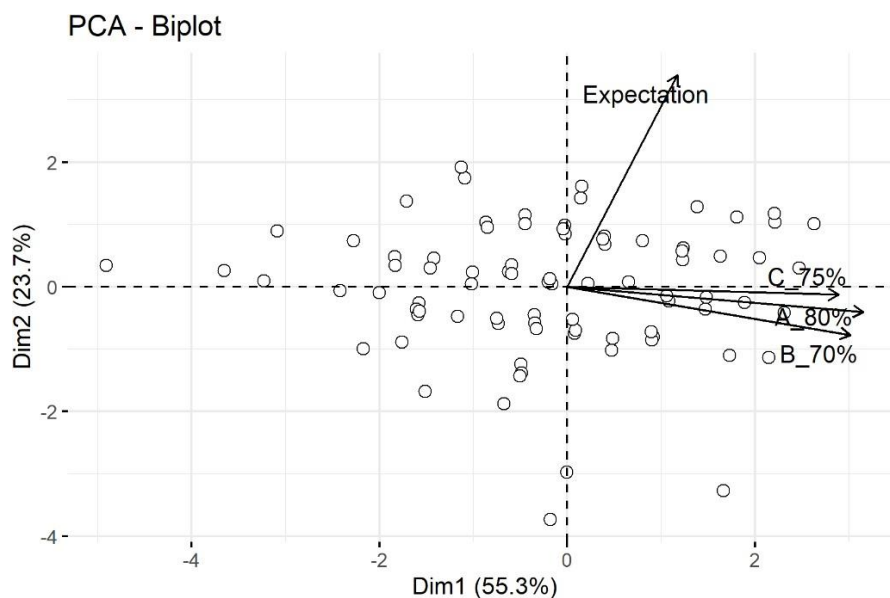


Figura 3. Análise de múltiplos fatores para a expectativa e aceitação global das diferentes formulações

Observa-se que as duas dimensões do gráfico explicam 79% dos dados, indicando uma adequada relação matemática entre os fatores (MININ, 2019). A maior variância entre as notas atribuídas pelos provadores pode ser observada através do vetor que representa a "Expectativa". Isso se justifica pelo fato de que a maioria dos entrevistados afirmou não conhecer PANC. Além disso, esse vetor forma um ângulo que o distância dos demais, não apresentando correlação entre a "Expectativa" e a "Aceitação Global" das amostras experimentadas. No entanto, ao observar os vetores que representam a avaliação das amostras, verifica-se que existe uma forte correlação entre os dados, apesar da diferença em suas variâncias. Pode-se concluir, com base nos resultados da pesquisa, que embora não tenha havido diferença significativa entre as amostras, a C, com 75% de açúcar e vinagre, foi a que obteve a menor variância na avaliação e aceitação dos provadores. Essa mesma amostra também obteve uma avaliação acima da média para "Cor" e "Sabor".

O sabor de um produto alimentício funcional terá grande efeito na intenção de compra do consumidor, e essa avaliação pode ser influenciada com apelo funcional por meio de informações no rótulo do produto ou pelo marketing. Isso foi corroborado por um estudo que demonstrou que as gomas de mascar, mesmo com apelo nutricional, não induzem o consumidor a abrir mão do sabor de seu agrado (JUNG et al., 2020).

3. Considerações Finais

Os resultados mostram que não houve diferença significativa na aceitação das diferentes formulações propostas, mas que houve um bom índice de aceitação, indicando interessante potencial de mercado. A expectativa dos consumidores parece influenciar na aceitação dos produtos, sendo a apresentação e exemplificação de produtos inovadores com PANC e frutas nativas uma interessante estratégia para lançar produtos no mercado.

4. Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida à primeira autora e ao suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

5. Referências Bibliográficas

AHOUAGI, V. B. *et al.* Physicochemical characteristics, antioxidant activity, and acceptability of strawberry-enriched ketchup sauces. **Food Chemistry**, v. 15, n. 340, p. 127925, 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira**. 2022. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em 22 Mai 2022.

DUTCOSKI, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 5ª Edição. Editora PUCPR, 2019.

FLECK, N.; OLIVEIRA, W.C.; VERAS, F.F. ; BRANDELLI, A.; SANT ANNA, V. Jaboticaba peel extract as an antimicrobial agent: screening and stability analysis. **British Food Journal**, Aceito para publicação em 2021.

JUNG, S. E.; SHIN, Y. H.; SEVERT, K.; CROWE-WHITE, K. M. Determinants of a Consumer's Intention to Consume Antioxidant-infused Sugar-free Chewing Gum: Measuring Taste, Attitude, and Health Consciousness, **Journal of Food Products Marketing**, v. 26, n. 1, p. 38-54, 2020.

LE, S.; JOSSE J.; HUSSON F. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. **Journal of Statistical Software**, v.25, n.1, p.1-18, 2008.

MININ, V. P. R. **Análise sensorial. Estudo com consumidores**. Editora UFV, 2019.

MUNIZ, L. B. **Caracterização física, química, fisiológica e avaliação do efeito antihiperlipemizante de abóboras *Cucurbita ficifolia* Bouché em pacientes pré-diabéticos e diabéticos *mellitus* tipo 2**. Brasília, 2014. 191 f. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22274/1/2014_LidianeBatistaMuniz.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

PRIORI, D.; BARBIERI, R.L.; MISTURA, C.C. **Abóbora-gila (*cucurbita ficifolia*), uma hortaliça pouco convencional cultivada no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 20 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78979/1/documento-320.pdf>> Acesso em: 22 Mai. 2022.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

CAPÍTULO 2 – ARTIGO 1

Inovações no mercado de molhos agrídoces similares ao *ketchup*: uma revisão bibliográfica

Sueli Fiorini Sommer, Voltaire Sant'Anna e Marc François Richter

Resumo

O *ketchup* é um produto com destaque tanto no consumo difuso em lanches e refeições rápidas, como também na culinária, utilizado por *chefs* de cozinha na preparação de pratos e receitas. A indústria alimentícia, impulsionada pelos avanços tecnológicos, bem como pela demanda dos consumidores e pela concorrência, inova constantemente, com lançamento de novos produtos e novos processos de produção. Este trabalho teve por objetivo compilar as principais tendências e inovações observadas no desenvolvimento de molhos agrídoces similares ao *ketchup*, com ingredientes alternativos, através de revisão bibliográfica. A busca de dados foi realizada em bases como SciELO, Portal de Periódicos CAPES, bem como em artigos disponíveis no *Google Scholar*. Observou-se que as principais inovações ocorreram no desenvolvimento de molhos enriquecidos com ingredientes ricos em bioativos como polifenóis, antocianinas e carotenoides. Destacamos os estudos realizados com acerola, morango, goiaba e açaí, ingredientes alternativos ao tomate, que caracterizam os molhos similares ao *ketchup*.

Palavras-chave: molho agrídoce; antocianinas; polifenóis; antioxidantes.

Abstract

Innovations in the ketchup type sauces market: a literature review.

Ketchup is an outstanding product both in diffuse consumption in snacks and quick meals, as well as in cooking, used by chefs in the preparation of dishes and recipes. The food industry, driven by technological advances, as well as by consumer demand and competition, is constantly innovating, launching new products and new production processes. This work aimed to compile the main trends and innovations observed in the production and development of sweet and sour sauces similar to ketchup, with alternative ingredients, through a literature review. The search for data was conducted in databases, such as SciELO, CAPES Periodicals Portal, as well as in articles available in "Google Scholar". It was observed that the main innovations occurred in the development of sauces enriched with ingredients rich in bioactive ingredients such as polyphenols, anthocyanins and carotenoids. The studies conducted with acerola, strawberry, guava and acai, alternative ingredients to tomato, which characterize the sauces similar to ketchup, were highlighted.

Keywords: sweet and sour sauce; anthocyanins; polyphenols; antioxidants

Resumen

Innovaciones en el mercado de las salsas agrídulces similares a *ketchup*: una revisión bibliográfica

El *ketchup* es un producto destacado tanto en el consumo difuso en aperitivos y comidas rápidas, como en la cocina, utilizado por los cocineros en la elaboración de platos y recetas. La industria alimentaria, impulsada por los avances tecnológicos, así como por la demanda de los consumidores y la competencia, está innovando constantemente, lanzando nuevos productos y nuevos procesos de producción. Este trabajo tuvo como objetivo recopilar las principales tendencias e innovaciones observadas en el desarrollo de salsas agrídulces similares al *ketchup*, con ingredientes alternativos, a través de una revisión bibliográfica. La búsqueda de datos se realizó en bases de datos, como SciELO, Portal de Periódicos CAPES, así como en artículos disponibles en Google Scholar. Se observó que las principales innovaciones se produjeron en el desarrollo de salsas enriquecidas con ingredientes abundantes en bioactivos como polifenoles, antocianinas y carotenoides. Destacamos los estudios realizados con acerola, fresa, guayaba y *açaí*, ingredientes alternativos al tomate, que caracterizan las salsas similares al *ketchup*.

Palabras clave: salsa agrídulce; antocianinas; polifenoles; antioxidantes.

Introdução

O *ketchup* surgiu inicialmente na Ásia como um molho fermentado de peixe e soja. No século XVIII os Ingleses trouxeram a ideia para a Europa. Testaram novos ingredientes, como cogumelos, feijões, anchovas, nozes e ostras, adicionados de vinagre, vinho branco, gengibre, pimenta e casca de limão. Posteriormente, o tomate, que tem sua origem na América do Sul, foi levado para a Europa pelos colonizadores. França e Itália foram os primeiros a incorporá-lo aos molhos, mas foi nos Estados Unidos que o produto ganhou força e passou a ser industrializado em grande escala (BATTAGLIA et al., 2019). O sucesso da aceitação do molho no mercado foi tão expressivo que no final do século XIX, o jornal *New York Tribune* apresentou o *ketchup* como o condimento nacional, por estar presente em todas as mesas do território (BERTOLINO et al., 2018).

No Brasil, o desenvolvimento econômico e a urbanização também trouxeram a influência dos hábitos alimentares dos americanos, e a produção de molhos industrializados passou a ser regulamentada. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) descreve o *ketchup* como “Produto elaborado a partir da polpa de frutos maduros do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* L.), podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto” (BRASIL, 2005). No Brasil, de acordo com Simon e Fonseca (2020), é possível encontrar muitas

variedades de sabores em um *ketchup*, com milhares de frutas e até flores que combinam muito com o sabor do molho: pimentão, acerola, goiaba, manga, maçã, até lúpulo e café. Dessa forma, as principais inovações relacionadas à produção de *ketchup*, observadas nos últimos anos, referem-se ao desenvolvimento de novos produtos enriquecidos com ingredientes alternativos ao tomate, disponíveis em abundância nas regiões em que foram desenvolvidos, o que caracteriza os molhos similares ao *ketchup*.

O tomate é um ingrediente que apresenta baixa caloria e é rico em nutrientes como vitaminas (A, C e E) e minerais (cálcio, potássio, ferro e fósforo). Além da presença de licopeno, pigmento carotenoide com propriedades antioxidantes (SANTOS et al., 2020). Para Diantom et al. (2017), estudos que exploram os efeitos de diferentes ingredientes no sistema físico-químico das propriedades do molho de tomate, podem auxiliar na seleção de ingredientes para a formulação dos produtos.

Dessa forma a pesquisa teve por objetivo de apresentar estudos sobre o desenvolvimento de molhos similares ao *ketchup*, enriquecidos com ingredientes alternativos ao tomate, por conterem nutrientes que agregam algum benefício à saúde do consumidor ou à qualidade do produto.

Material e Métodos

O presente estudo baseia-se em revisão bibliográfica com consulta a artigos científicos e livros, prevalecendo publicações entre os anos de 2012 e 2021, sobre inovações em produtos e métodos para aplicação na indústria de alimentos, especificamente relacionadas à produção de molhos similares ao *ketchup*. Foram consultadas as seguintes bases de dados: SciELO e Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), bem como em artigos disponíveis no “*Google Scholar*”. O acesso aos artigos citados foi obtido através de busca com as seguintes palavras-chave: “*ketchup*” “*ketchup + Innovation*”, “*ketchup + quality*” e “*ketchup + packaging*”, “*ketchup + acerola*”, “*ketchup + morango*”, “*ketchup + goiaba*” “*sweet and sour sauce*”. Após análise, os artigos condizentes com os objetivos do estudo foram submetidos à prévia leitura, para posterior triagem, análise, apresentação e citação no presente trabalho.

Resultados e Discussões

A revisão bibliográfica resultou na apresentação de oito publicações que estudaram o desenvolvimento de novos produtos similares ao *ketchup*. A Tabela 1 lista as obras consultadas e apresenta uma visão geral dos tipos de molhos desenvolvidos.

Tabela 1 – Diferentes tipos de molhos enriquecidos com polifenóis, antocianinas e antioxidantes

Ingrediente Adicionado	Tema/Abordagem	Referência bibliográfica
Goiaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	Inovação de produtos: o caso de uma busca por aplicações e novos usos da Goiaba	Giraldi et al. (2013)
Acerola (<i>Malpighia emarginata</i> DC.)	Implicação do processamento e mistura diferencial na qualidade características em ketchup nutricionalmente enriquecido (Nutri-Ketchup) de acerola e tomate	Prakash et al. (2016)
Cabaça-de-Garrafa (<i>Lagenaria siceraria</i>)	Antioxidante e enriquecimento de vitamina C em molho por mistura de tomate e aboborinha em garrafa	Mahmood et al. (2017)
Extrato de Casca de Noz Verde (<i>Juglans regia</i>)	O efeito da adição de extrato de casca verde de noz sobre as propriedades antioxidantes e antimicrobianas do ketchup	Dehghani et al. (2019)
Nigella (<i>Nigella sativa</i>)	O papel das diferentes fontes de açúcar na qualidade do ketchup de tomate enriquecido com Nigella	Tripty et al. (2019)
Bagaço de Cenoura (<i>Fragaria vesca</i>)	Interações físicas entre os componentes do tomate e do bagaço de cenoura seco em uma nova formulação de ketchup	Khaki et al. (2020)
Morango (<i>Fragaria vesca</i>)	Características físico-químicas, atividade antioxidante, e aceitabilidade de molhos de ketchup enriquecidos com morango	Ahouagi et al. (2021)

Açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)	Molho agridoce de açaí e plantas alimentícias não convencionais com propriedades funcionais: uma inovação em molhos de frutas	Silva et al. (2021)
----------------------------------	---	---------------------

Fonte: Autores (2021)

A seguir os estudos serão apresentados de forma detalhada, em ordem cronológica de publicação.

Molho agridoce de goiaba

O *ketchup* de goiaba (*Psidium guajava L.*) apresenta algumas vantagens em relação ao molho de tomate, pois utiliza matéria-prima tipicamente brasileira, com baixo uso de agrotóxicos e maior conteúdo de cálcio, licopeno e Vitamina B6. Em sua formulação contém apenas polpa de goiaba temperada com vinagre, canela, cravo, gengibre, sal, alho e cebola. Dessa forma, o produto é descrito como um exemplo de empreendedorismo e inovação por parte de uma associação de produtores, que ampliou as opções de uso da fruta (GIRALDI et al., 2013).

No teste do Instituto Brasileiro de Tecnologia de Alimentos (ITAL), o “guatchup” foi considerado menos calórico do que o *ketchup*, com 33% menos calorias e 26% menos sal. Os resultados da pesquisa indicaram que 90,7% dos entrevistados gostaram de “guatchup”; já 55,7% o preferem em comparação ao *ketchup*; 81,4% pagariam até 30% mais para “guatchup” e 81,4% afirmaram que era bom saber que “guatchup” foi feito de goiaba (GIRALDI et al., 2013).

O “guatchup” foi submetido ao teste de aceitação em comparação com *ketchup* de tomate. Moura et al. (2018) realizaram o experimento com 10 provadores, em aula prática, por método afetivo de escala hedônica estruturada verbal de 1 a 9 pontos. Os atributos avaliados foram cor, aroma, sabor e impressão global. Os resultados foram expressos pelas médias dos valores atribuídos na avaliação dos provadores e demonstraram uma boa aceitação para o produto. Para todos os atributos avaliados a média obtida esteve entre 7,1 e 7,2, o que significa que os provadores gostaram moderadamente do “guatchup” em comparação com o *ketchup* de tomate.

Molhos agridoços com acerola

A acerola (*Malpighia emarginata* DC.), uma das mais ricas fontes de ácido ascórbico do mundo, é um dos produtos que pode ser usado para enriquecimento de *ketchup*. Foi desenvolvido um *ketchup* com diferentes proporções de acerola e tomate e avaliado a retenção de ácido ascórbico e outros fitoquímicos após o processamento. Além de ser rica em ácido ascórbico, a fruta também contém vários fitonutrientes como carotenoides, fenólicos, flavonoides e antocianinas. O trabalho avaliou a capacidade antioxidante do produto e estudou os atributos sensoriais do *ketchup* preparado. Foram usadas as seguintes formulações: K1 – 100% de polpa de acerola; K2 – 75% de polpa de acerola e 25% de polpa de tomate; K3 – 50% de polpa de acerola e 50% de polpa de tomate; K4 – 25% de polpa de acerola e 75% de polpa de tomate; e K5 - 100% de polpa de tomate (PRAKASH et al., 2016).

O estudo mostrou que o processamento de acerola e tomate para a preparação de *ketchup* apresentou significativas variações de fitonutrientes, cujos resultados para ácido ascórbico foram de 18 a 29%, cabendo a formulação K1 o valor máximo e a formulação K3 o valor mínimo. Para antocianinas variou de 17 a 25%, fenólicos de 11 a 70%, flavonoides de 24 a 42%, licopeno de 24 a 33% e carotenoides de 23 a 34%. Observou-se que a formulação K5 apresentou a retenção máxima de flavonoides totais, carotenoides e licopeno. Por outro lado, a formulação K1 obteve o maior resultado na capacidade antioxidante, cujos teores aumentaram proporcionalmente nas formulações à medida que aumentou a proporção de acerola. Na conclusão dos autores a formulação K2 mostrou a melhor qualidade, embora todas as formulações fossem consideradas aceitáveis e nutricionalmente superiores, se comparadas com a marca comercial padrão.

Outro estudo realizado no Brasil resultou em um molho agridoço à base de acerola, abóbora e beterraba, com alta concentração de compostos antioxidantes, como vitamina C, carotenoides, antocianinas e flavonoides, sem conservantes. Segundo Guimarães (2020), trata-se do “Natchup”, elencado entre as dez pesquisas mais relevantes desenvolvidas na Universidade Federal do Ceará, que ganhou o selo *Innovation* no Salão Internacional de Alimentação (na França) em 2018.

***Ketchup* de tomate com porongo cabaça-de-garrafa**

Os vegetais desempenham um importante papel na alimentação dos indianos, povo que encontra na diversidade de suas plantas, um auxílio para melhorar a saúde. Um dos alimentos usualmente consumidos na Índia é a cabaça-de-garrafa (*Lagenaria siceraria*), que pertence à família das curcubitáceas, utilizado como diurético e sedativo, para o alívio de distúrbios urinários. Para o estudo, foram preparadas quatro formulações contendo polpa de cabaça-de-garrafa e polpa de tomate nas seguintes proporções T1 (50:50), T2 (60:40), T3 (70:30) e T4 (80:20). As amostras foram analisadas em vários atributos sensoriais como cor e aparência, consistência, sabor e aceitação global (MAHMOOD et al., 2017).

O estudo indicou que a formulação T1, produto preparado com 50% de polpa de cabaça-de-garrafa e 50% de polpa de tomate, foi a preferida entre os avaliadores, com nota média de aceitação global de 7,88, seguida por T2 (7,84), T3 (7,08) e T4 (6,76), em uma escala hedônica de 9 pontos. Nos demais parâmetros sensoriais, a amostra T1 também se destacou com notas acima de 8,00 em cor, aparência e consistência. No geral, todas as mostras obtiveram boa aceitação com notas acima de 7,00, exceto a T4 na aceitação global que recebeu nota média de 6,76. Nas análises físico-químicas, observou-se que o incremento na proporção de polpa de cabaça-de-garrafa não aumentou a capacidade antioxidante e até reduziu o teor de vitamina C nas amostras adicionadas. Os valores variaram para capacidade antioxidante de T1 (78,32%) a T4 (77,12%) de atividade de inibição e para vitamina C, de T1 (29,30 mg/ml) a T4 (22,10 mg/ml). Demais análises revelaram que o aumento na concentração de polpa de cabaça-de-garrafa também proporcionou uma significativa diminuição de gordura, proteína, cinzas, sólidos solúveis totais (SST) e acidez. Na concepção dos autores, isso representa um significativo aumento do valor nutritivo do produto.

O estudo concluiu que a polpa de cabaça-de-garrafa é um ingrediente viável para adição ao tomate na produção de *ketchup*. Porém, a amostra que obteve a melhor avaliação, em termos de aceitação global, foi a que teve a maior concentração de tomate dentre as formulações desenvolvidas (MAHMOOD et al., 2017).

***Ketchup* adicionado de extrato de casca de noz verde**

Dehghani et al. (2019) utilizaram o extrato de casca de noz verde (*Juglans regia*) para aumentar as propriedades antioxidantes e reduzir a carga microbiana em molho de *ketchup*. O experimento consistiu em preparar amostras de molho de *ketchup* contendo 0,086 mg/mL de extrato de casca de noz verde, 0,123 mg/mL de extrato de casca de noz verde e uma amostra controle que não continha o referido extrato. Os resultados foram observados e os valores determinados em um, três e seis meses, após a adição. Os resultados mostraram que a aplicação da maior concentração de extrato (0,123 mg/ml) no primeiro mês aumentou os compostos fenólicos totais (de 20,12 mg para 73,72 mg de ácido gálico por 100 g de matéria seca), e os flavonoides (de 5,24 mg para 14,11 mg de catequina por 100 g de matéria seca), enquanto que reduziu os valores de EC₅₀ (de 2,88 mg para 0,34 mg/ml) no molho de *ketchup*. No entanto, ao longo de 6 (seis) meses de observação, houve uma diminuição significativa nos compostos fenólicos totais e um aumento no valor de EC₅₀. O efeito da adição de ambas as concentrações de extrato de casca de noz verde nas contagens totais, mofo, leveduras e bactérias *Lactobacillus* em *ketchup* mostrou valores menores do que o limite permitido para o produto após um, três e seis meses de vida de prateleira. Porém, a amostra controle (sem adição de extrato de noz verde) apresentou contagens totais e bactérias *Lactobacillus* maiores que os valores permitidos para o produto (norma nacional: 10 UFC/g), no primeiro e no terceiro mês.

Os resultados do estudo comprovaram o efeito antimicrobiano do extrato de casca de noz verde adicionado nas amostras de *ketchup*. Em relação à aceitação do produto, a avaliação sensorial de amostras contendo extrato de casca de noz verde resultou em aceitação um pouco abaixo da amostra de controle, mas ainda assim aceitáveis. Os resultados gerais do estudo mostraram que o uso de extrato de casca de noz verde é uma combinação eficaz na produção de molho funcional de *ketchup*.

Ketchup* enriquecido com *Nigella

Nigella sativa é uma planta nativa do sul e sudeste da Ásia e região Mediterrânea, rica em nutrientes com potentes propriedades antioxidantes. No intuito de desenvolver um molho agridoce enriquecido, Tripty et al. (2019) tiveram como objetivo avaliar o efeito do açúcar de mesa, mel e açúcar zero calorias na qualidade do *ketchup* de tomate enriquecido com nigela. O produto foi preparado misturando

5, 10 e 15% de pasta de nigella, respectivamente, com polpa de tomate, no seguinte esquema: (P1) = polpa de tomate 95% + 5% pasta de nigella; (P2) = polpa de tomate 90% +10% pasta de nigella; (P3) = polpa de tomate 85% +15% pasta de nigella. Após a preparação dos molhos, cada uma das formulações deu origem a três novas combinações, seguindo o esquema: (S1) = *ketchup* enriquecido com nigella preparado com açúcar de mesa; (S2) = *ketchup* enriquecido com nigella preparado com mel; e (S3) = *ketchup* enriquecido com nigella preparado com açúcar zero calorias.

As amostras foram submetidas à avaliação sensorial para os atributos de sabor, cor, textura e aceitação global. O resultado indicou, com base na aceitabilidade dos consumidores, que a formulação com 5% de pasta de nigella seria a mais apropriada para o desenvolvimento do produto. O teor de umidade e sólidos solúveis totais (SST) foram significativamente menores na amostra S2 (*ketchup* de tomate preparado com mel) que foi de $64,00 \pm 1,75\%$ e $18,00 \pm 1,80\%$, respectivamente. A amostra S1 (*ketchup* de tomate preparado com açúcar de mesa) apresentou maior teor de umidade ($65,40 \pm 1,55\%$); embora não fosse significativamente diferente com a amostra S3 (*ketchup* de tomate preparado com açúcar zero calorias). A amostra S3 continha uma quantidade significativamente ($p < 0,05$) maior de SST ($25,0 \pm 1,6\%$) do que outras amostras. No caso da análise de cor, as amostras tratadas com benzoato de sódio, não apresentaram diferenças significativas. Porém, o uso do mel no *ketchup* de tomate, como fonte de açúcar, resultou em amostras de cor mais acastanhada que aquelas com outros açúcares. Na avaliação sensorial, a amostra P1, com o menor percentual (5%) de pasta de nigella, obteve o melhor resultado. E em relação à aceitação global, a amostra S1, com açúcar de mesa destacou-se das demais com o melhor resultado.

Isso normalmente acontece quando se avalia formulações modificadas com ingredientes alternativos, em relação à amostra controle. Diversos estudos com consumidores revelaram que o atributo que mais interfere na avaliação sensorial é o sabor, e essa avaliação pode ser influenciada com um apelo funcional através de informações no rótulo do produto ou pelo *marketing* (JUNG et al., 2020). Dessa forma, para que a inovação seja aceita no mercado deve haver uma melhor comunicação sobre atributos saudáveis e sustentáveis aos consumidores (BOSSLE et al., 2015).

Ketchup adicionado de bagaço de cenoura

O bagaço de cenoura seco (BCS), pode ser usado como espessante, corante e também como um ingrediente rico em fibras e carotenoides, em formulações de produtos alimentícios. Esse ingrediente consiste em um resíduo sólido, resultante dos processos de secagem e moagem da polpa da cenoura (*Fragaria vesca*). após o processo de extração do suco. Khaki et al. (2020) conduziram um estudo com o objetivo de investigar o efeito do BCS, proveniente dos resíduos de indústrias de sucos, nas propriedades físico-químicas, reológicas e nutricionais do *ketchup*. O experimento consistiu em substituição parcial da polpa de tomate e do carboximetilcelulose (CMC). Para tal, dez formulações diferentes de amostras de *ketchup*, com e sem CMC foram preparadas de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Formulações de *Ketchup*

Ingredientes %	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Polpa tomate	35	28	21	14	7	0	35	28	21	14	7
Xarope glicose	0	3	6	9	12	15	0	3	6	9	12
CMC	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0
BCS	0	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	0,5	1,1	1,7	2,3	2,9
Água	37,2	40,7	44,1	47,5	51,0	54,9	37,9	40,7	44,1	47,5	50,9

Fonte: Khaki et al. (2020)

Nos primeiros cinco grupos de formulações designados (K0-K4), os teores de polpa de tomate e CMC foram gradualmente diminuídos e substituídos por bagaço de cenoura e xarope de glicose. No segundo grupo designado (K6-K10), o CMC foi completamente eliminado e a polpa de tomate foi gradualmente substituída por bagaço de cenoura nas formulações. Nessa lista, K5 é a amostra formulada sem polpa de tomate e todos os demais ingredientes, incluindo açúcar (16%), vinagre (8,5%), sal (2,2%) e especiarias (0,55%), foram mantidos constantes em todas as amostras. Os parâmetros físico-químicos do BCS, incluindo: umidade, gordura, proteína, cinzas, fibra bruta, pectina, teor de compostos fenólicos, capacidade de retenção de água e propriedades de cor foram previamente analisados. Em seguida, foram estudadas as propriedades físico-químicas das formulações, bem como o efeito sinérgico do licopeno de tomate e do BCS β -caroteno.

Com base nos dados analíticos obtidos, as amostras com maior viscosidade, menor sinérese e melhor índice de cor K0 e K3 com (0 e 2,1%) de pó de bagaço de cenoura foram selecionadas para investigações mais detalhadas para realizar medições de carotenoides, especificações de parâmetros de cor, propriedades reológicas. Khaki et al. (2020) observaram uma interação física promissora entre compostos pécnicos de extrato de tomate e bagaço de cenoura, que poderia fornecer uma nova formulação de *ketchup* com textura estável e baixa sinérese como uma boa fonte de tipos de fibras solúveis e também não solúveis. Além disso, foi observado um aumento do índice de vermelhidão em amostras contendo BCS, o que mostrou outra boa interação física entre os compostos carotenoides da polpa de tomate e bagaço de cenoura. Pela constatação de Khaki et al. (2020), a melhor formulação a ser introduzida é K1, contendo 28% de polpa de tomate, 3% de xarope de glicose, 0,4% de CMC e 0,7% de bagaço de cenoura.

***Ketchup* com morango**

Outro tipo de produto desenvolvido e estudado foi o *ketchup* enriquecido com polpa de morango (*Fragaria vesca*). Nesse estudo, Ahouagi et al. (2021) utilizaram diferentes proporções de polpa de tomate e morango: (100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100), determinaram as características físico-químicas, compostos bioativos, atividade antioxidante e aceitação pelos consumidores. Observou-se nos molhos um aumento significativo de fenólicos, flavonoides e capacidade antioxidante proporcional ao aumento da concentração de polpa de morango nas formulações, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Fenólicos totais (mg GAE/100 g), flavonoides totais (mg CE/100 g) e capacidade antioxidante pelos ensaios ABTS e DPPH ($\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$) de molhos de *ketchup* enriquecidos com morango

Formulações	Fenólicos Totais (mg GAE/100 g)	Flavonoides Totais (mg CE/100 g)	Capacidade Antioxidante ($\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$)	
			ABTS	DPPH
100% tomate (controle)	32,1 \pm 9,6 ^e	24,6 \pm 5,2 ^b	388,3 \pm 67,6 ^e	65,4 \pm 16,5 ^d
75% tomate + 25% morango	61,9 \pm 4,5 ^d	26,5 \pm 5,7 ^b	774,5 \pm 85,4 ^d	129,8 \pm 12,8 ^c
50% tomate + 50% morango	86,6 \pm 4,5 ^c	40,5 \pm 4,6 ^a	1.128,1 \pm 79,9 ^c	136,1 \pm 15,4 ^c
25% tomate + 75% morango	105,5 \pm 11,4 ^b	44,2 \pm 2,7 ^a	1.603,6 \pm 61,8 ^b	188,2 \pm 13,9 ^b
100% morango	136,3 \pm 11,0 ^a	48,2 \pm 4,8 ^a	1.749,4 \pm 77,4 ^a	220,5 \pm 11,4 ^a

Médias seguidas de letras (a, b, c, d, e) na coluna diferem pelo Teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: Ahouagi *et al.* (2021)

Os resultados obtidos em incremento de fitonutrientes foram expressivos; por outro lado, a adição de polpa de morango também modificou as propriedades de textura dos molhos, nos diversos parâmetros. A formulação do molho contendo 100% de polpa de tomate (controle) ficou mais firme, coesa e viscosa quando comparada com as outras formulações. O aumento na concentração da polpa de morango levou a uma menor firmeza, consistência, coesividade e índice de viscosidade e, conseqüentemente, maior valor de consistência Bostwick, que é definido pela distância (cm) percorrida em 30 s. A variação foi de 1.382,76 g/s apresentado pelo controle 100% polpa de tomate a 1.016,29 g/s para a formulação, contendo 100% de polpa de morango. O estudo também mostrou que outros atributos como a acidez, o sabor e a aceitação geral das amostras não sofreram alterações com a adição de polpa de morango ao *ketchup*. Assim, a polpa de morango tem se mostrado uma alternativa eficaz para aumentar as concentrações de compostos bioativos enquanto reduz a quantidade de açúcar usada nas formulações tradicionais de *ketchup*.

Apesar das formulações adicionadas se mostrarem com características sensoriais aceitáveis, os resultados levaram à conclusão de que as formulações nas proporções 50:50 para morango seriam as ideais. O motivo é que, à medida que se adicionou um ingrediente alternativo, com a intenção de enriquecer com polifenóis, antocianinas e antioxidantes, perdeu-se em outras propriedades como textura, consistência, viscosidade e outras, próprias do *ketchup* elaborado à base de polpa de tomate.

***Ketchup* à base de açaí**

O estudo mais recente no desenvolvimento de molhos agrídoces foi realizado com o fruto açaí (*Euterpe oleracea*) e PANC, que resultou em um produto inovador em molhos de frutas. Desenvolveu-se um molho com características de identidade e qualidade semelhantes às do *ketchup*, com potencial funcional. Esse potencial atribui-se especialmente à adição de um ingrediente rico em substâncias antioxidantes (SILVA *et al.*, 2021). De acordo com Cedrim *et al.* (2018), alimentos ricos em polifenóis, com alto poder antioxidante como as antocianinas, estão sendo

cada vez mais utilizados para prevenção de doenças. O açaí é um fruto que se destaca por apresentar essa propriedade e o Brasil é o maior produtor.

Para o experimento foram produzidos 14 protótipos de molhos. Foi utilizado um delineamento composto central ortogonal de primeira ordem e, para a análise dos dados, foram utilizadas a metodologia de superfície de resposta e a análise de cristas. Foram realizadas as análises físicas, físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. As amostras selecionadas como protótipos apresentaram respectivamente: 24 e 28 °Brix; 0,72 e 0,86 (%) de acidez titulável; 3,97 e 3,91 de pH; 1,00 e 1,10 µM de Trolox/mL de atividade antioxidante; 141,00 e 158,16 mg GAE / 100 g de compostos fenólicos; 12,7 e 14,5 cm / 30s de consistência Bostwick; 39,03 e 45,15 (%) de sinérese. Nas análises microbiológicas, o resultado para contagem de coliformes totais, *E. coli* e *Staphylococcus aureus*, nas amostras dos molhos, foi menor que 10 CFU/g, com ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de amostra. Os protótipos dos molhos obtiveram boa aceitação sensorial e, conforme os autores, isso não foi influenciado pelo perfil dos consumidores. Dessa forma, ficou garantida a segurança e a qualidade dos molhos (SILVA et al., 2021).

Considerações Finais

Diante das pesquisas e dos estudos realizados pode-se observar que diversos molhos similares ao *ketchup* foram experimentados nos últimos anos. Foram contemplados trabalhos publicados nas mais diversas regiões do mundo e observou-se que Brasil, Índia e Irã são países que contribuíram significativamente para o desenvolvimento desses tipos de molhos. Nos dois primeiros, o fato justifica-se provavelmente pela riqueza e diversidade em plantas alimentícias encontradas nesses países.

Constatou-se também que diversos foram os trabalhos desenvolvidos no intuito de inovar na formulação de *ketchup*, principalmente com o objetivo de melhorar a qualidade ou enriquecer suas propriedades nutricionais. Porém, como se trata de um produto já consolidado, definido por legislação e amplamente consumido, considera-se plausível que no período abrangido por esta revisão não foram observadas grandes inovações relacionadas ao *ketchup* ou molhos agridoces similares.

De qualquer forma, a indústria alimentícia constantemente desenvolve novos produtos que atendem as demandas, acompanhando as tendências do mercado. Então, como essas tendências são influenciadas pelo estilo de vida e hábitos das pessoas, não há impedimentos para que grandes inovações possam ocorrer no futuro próximo. Além disso, ainda há muitas possibilidades de testar novos ingredientes e novas formulações. Dessa forma, o assunto enseja que novos estudos científicos venham a ser realizados para trazer mais informações e sanar as dúvidas remanescentes.

Agradecimentos

Agradecimentos à CAPES pela bolsa do Programa de Desenvolvimento da Pós-graduação (PDPG) para a aluna de Mestrado Sueli Fiorini Sommer e à FAPERGS pela verba para custeio/equipamentos.

Referências

AHOUAGI, V. B.; MEQUELINO, D. B.; TAVANO, O. L.; GARCIA, J. A. D.; NACHTIGALL, A. M.; BOAS, B. M. V. Physicochemical characteristics, antioxidant activity, and acceptability of strawberry-enriched ketchup sauces. **Food Chemistry**, v. 15, n. 340, p. 127925, 2021.

BATTAGLIA, R., VERSIGNASSE A., CARO J., SEBA, R. De molho de peixe fermentado a símbolo da globalização, o ketchup passou por várias mudanças até chegar ao seu hambúrguer. Conheça sua história – e o mercado que ele movimenta. **Revista Superinteressante**. 2019. Disponível em: [A jornada do ketchup | Super \(abril.com.br\)](#). Acesso em 05 set. 2022.

BERTOLINO, C., CORREA, E., ANNORA, E. A história do ketchup - Um dos ícones da cultura americana, o molho, quem tem ancestrais romanos e nome de origem chinesa. **Revista Casa & Jardim**. 2018. Disponível em: [A história do ketchup - Casa e Jardim | Comida \(globo.com\)](#). Acesso em 05 set. 2022.

BOSSLE, M. B., DE BARCELLOS, M. D., VIEIRA, L. M. Eco-innovative food in Brazil: perceptions from producers and consumers. **Agricultural and Food Economics**, v. 3, n. 1, 2015.

BRASIL. Anvisa/M.S. Resolução nº 276, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.

CEDRIM, P. C. A. S.; BARROS, E. M. A.; NASCIMENTO, T.G. Propriedades antioxidantes do açaí (*Euterpe oleracea*) na síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v. 21, e 2017092, 2018.

DEHGHANI, S.; NOURI, M.; BAGHI, M. The effect of adding walnut green husk extract on antioxidant and antimicrobial properties of ketchup. **Journal of Food and Bioprocess Engineering**, v. 2, n. 2, p. 93-100, 2019.

DIANTOM A.; CURTI, E.; CARINI, E.; VITTADINI, E. Effect of added ingredients on water status and physico-chemical properties of tomato sauce. **Food Chemistry**, v. 236, p. 101-108, 2017.

GIRALDI, J. M. E.; CEZARINO, L. O.; SPINELLI, P. B. Product Innovation: The Case of a Search for Guava's Applications and New Uses. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, RS, v. 11, n. 3, jun. 2013.

GUIMARÃES, E. Dez pesquisas da UFC que mostram o impacto da ciência cearense. 2020. Disponível em: <https://agencia.ufc.br/dez-pesquisas-da-ufc-que-mostram-o-impacto-da-ciencia-cearense/>. Acesso em: 17 jun. 2021.

JUNG, S. E.; SHIN, Y. H.; SEVERT, K.; CROWE-WHITE, K. M. Determinants of a Consumer's Intention to Consume Antioxidant-infused Sugar-free Chewing Gum: Measuring Taste, Attitude, and Health Consciousness, **Journal of Food Products Marketing**, v. 26, n. 1, p. 38-54, 2020.

KHAKI, M.; MIZANI, M.; ALIMI, M. Physical Interactions between Tomato and Dried Carrot Pomace Components in a Novel Ketchup Formulation. **Journal of Food Biosciences and Technology**, v. 10, n. 1, p. 27-34, 2020.

MAHMOOD, R.; THAKUR, S.; RANI, R.; SINGH, B.; CHANDRA, R. Antioxidant and vitamin C enrichment in sauce by admixture of tomato and bottle gourd. **The Pharma Innovation Journal**, v. 6, p. 11-19, 2017.

MOURA, A. L.; RAMOS, L.; TAVANO, O. L. Análise comparativa entre o ketchup de tomate e o ketchup de goiaba. **Universidade, Ead e Software Livre**. 2018.

Disponível em:

https://eventos.textolivres.org/moodle/pluginfile.php/133/mod_data/content/315/Artigo%20Ana%20Luisa%20e%20Lisandra%20-Ketchup.pdf Acesso em 05 jun. 2021.

PRAKASH, A.; PRABHUDEV, S. H.; VIJAYALAKSHMI, M. R.; PRAKASH, M.; BASKARAN, R. Implication of processing and differential blending on quality characteristics in nutritionally enriched ketchup (Nutri-Ketchup) from acerola and tomato. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, p. 3175–3185, 2016.

SANTOS, H. C.; SOUSA T. G.; DELANI, T. C. O.; SOUZA, H. M.; NASCIMENTO, M. G.; PITTARELLI, B. F. S.; BARÃO, C. E.; MARCOLINO, V. A. Características físico-químicas e aceitação sensorial de tomates secos adicionados de pimenta doce. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 2, p. 8617-8630, fev. 2020.

SILVA M. M.; LEMOS T. O.; RODRIGUES, M. C. P.; ARAUJO, A. M. S.; GOMES, A. M. M.; PEREIRA, A. L. F.; ABREU, V. K. G.; ARAUJO, E. S.; ANDRADE, D. S. Sweet-and-sour sauce of assai and unconventional food plants with functional properties: An innovation in fruit sauces. International. **Journal of Gastronomy and Food Science**, Volume, v. 25, p. 100-372, 2021.

SIMON, J.; FONSECA, P. **Versátil e fácil de fazer, ketchup não é mero coadjuvante na cozinha.** 2020. Disponível em:
<<https://www.uol.com.br/nossa/cozinha/noticias/redacao/2020/01/03/versatil-e-facil-de-fazer-ketchup-nao-e-mero-coadjuvante-na-cozinha.htm?cmpid=copiaecola>>.
Acesso em 04 jun. 2021.

TRIPTY, M. R.; AKTER, A.; JAHAN, I.; ISLAM, M. A.; MAZUNDER, M. A. R. The Roles of Different Sugar Sources on the Quality of Nigella Enriched Tomato Ketchup. **Asian Food Science Journal**, v. 13, n. 3, p. 1-6, 2019.

CAPÍTULO 3 – ARTIGO 2

Percepção do consumidor e análise sensorial de plantas alimentícias não convencionais: um estudo de caso com um molho agridoce

Sueli Fiorini Sommer, Elaine Biondo, Voltaire Sant'Anna e Marc François Richter

Resumo

O Brasil abriga a maior biodiversidade do mundo, com potencial inexplorado de inovação, que inclui plantas alimentícias não convencionais (PANC) e frutas nativas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a percepção dos consumidores sobre PANC e produtos com PANC, bem como a aceitação sensorial de molhos agridoce formulados com polpa de gila e extrato de jaboticaba. Amostras com 70%, 75% e 80% de açúcar e vinagre foram testadas e apresentaram aceitação satisfatória entre os provadores. Não houve diferença significativa entre as amostras, embora tenham sido avaliadas de forma diferente entre os participantes, quando agrupados em três grupos distintos para a análise. A teoria das representações sociais foi utilizada para explorar as principais associações de palavras de 102 voluntários, cujas percepções mostraram-se consolidadas, com pouca propensão à mudança. Quando os consumidores pensaram em produtos, as palavras da categoria “diferente” ganharam maior importância e a categoria “sabor” aumentou de frequência no núcleo central de uma representação social estruturada. “Sustentabilidade” e “produção” foram as categorias que sustentaram o núcleo central. Portanto, o estudo nos deu um resultado importante para orientar e incentivar empreendedores a desenvolver novos produtos com PANC e frutas nativas brasileiras.

Palavras-chave: alimentos desconhecidos, plantas alimentícias não convencionais, frutas nativas, teoria das representações sociais, produtos inovadores

1. Introdução

O território brasileiro ocupa quase a metade da América do Sul e é o país com a maior biodiversidade do mundo, abrigando mais de 20% do total de espécies encontradas em terra e água em todo o planeta. No entanto, apesar de toda essa riqueza em espécies nativas, a maior parte das atividades econômicas nacionais são baseadas em espécies não nativas, como a agricultura com cana-de-açúcar da Nova Guiné, café etíope, arroz filipino, soja e laranja da China, cacau do México e trigo da Ásia (BRASIL, 2022).

Devido às atividades econômicas, o número de plantas consumidas pelos seres humanos diminuiu significativamente nos últimos anos. A maior parte dos alimentos

consumidos no mundo vêm de poucas espécies de plantas amplamente produzidas e comercializadas como arroz, trigo e milho (PROENÇA et al., 2018).

O conceito de plantas alimentícias não convencionais (PANC) aplica-se àquelas espécies cujas partes consumidas não são comuns ou conhecidas (DELANG, 2006; BIONDO et al., 2018; BARBOSA et al., 2021). Nesse conceito incluem-se tubérculos, caules, folhas, botões florais, flores, pólen e frutos potencialmente comestíveis, com grande importância ecológica e econômica, por serem adaptadas a condições de solo e clima local, características importantes para o melhoramento genético. (BIONDO et al., 2018).

O termo PANC também se refere a plantas que possuem métodos de processamento incomuns e geralmente não têm valor de mercado ou são comercializadas apenas em pequenas escalas. Pode incluir plantas nativas ou exóticas, e cultivadas ou espontâneas (KINUPP; LORENZZI, 2014; LEAL et al., 2018). No entanto, a maioria dessas plantas não são cultivadas, ou seja, crescem espontaneamente e não requerem muita atenção. Elas só precisam de cuidados básicos, diferentes em relação às culturas tradicionais (LIBERATO et al., 2019). Embora essa condição não possa ser generalizada, pois uma planta considerada não convencional em uma região pode ser amplamente utilizada em outras localidades (FONSECA et al., 2018). De qualquer forma, seu consumo tem um forte apelo social, devido às suas características nutricionais, natureza ecológica e potencial de produção sustentável (BARBOSA et al., 2021).

No sul do Brasil, cresce a abóbora-gila, *Cucurbita ficifolia* Bouché, também conhecida popularmente como abóbora-*chila*, *chila-caiota*, gila-*caiota* ou simplesmente gila. É uma hortaliça pouco convencional de base extrativista ou cultivo de sucessão familiar no estado do Rio Grande do Sul (RS), não existindo sistema produtivo comercial. O cultivo ocorre em locais de colonização açoriana, hispânica ou portuguesa, em localidades isoladas no extremo sul do Brasil e em municípios da antiga rota dos viajantes das tropas (tropeiros). As frutas são ocasionalmente comercializadas em feiras de agricultura familiar, e em pequenos mercados de produtos vegetais. Assim, essa abóbora é mais conhecida e usada para fazer a tradicional sobremesa de gila, que tem uma consistência semelhante aos fios de ovo doce, mas com cor branca e sabor característico da gila. O formato do fruto é oval assemelhando-se à melancia e a polpa é branca e fibrosa com sementes escuras. As fibras contêm bioflavonoides que bloqueiam os receptores de hormônios

estimulantes do câncer e esteróis, que são transformados em vitamina D no organismo e estimulam a diferenciação celular. Além disso, a gila é comumente utilizada na Ásia como um agente antidiabético e anti-hiperglicemiante (PRIORI et al., 2010).

O efeito hipoglicemiante de um fitoterápico produzido a partir da gila em pacientes pré-diabéticos e diabéticos *mellitus* tipo 2, foi testado também no Brasil, e observou-se no grupo fitoterápico da abóbora, redução significativa do colesterol total e triglicerídeos para todos os pacientes. Essas alterações não foram observadas no grupo placebo. Os resultados sugerem que a *Cucurbita ficifolia* Bouché é capaz de exercer benefícios nos parâmetros bioquímicos de pacientes pré-diabéticos (MUNIZ, 2014).

Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) é uma fruta nativa e muito popular em todo o Brasil. O seu consumo é muito apreciado tanto *in natura* quanto em produtos artesanais (sucos, geleias, vinagre, licores e vinhos). Em termos de composição polifenólica, mais de 80 compostos foram descritos, incluindo antocianinas, taninos e flavonóis. Os conteúdos mais elevados encontram-se na casca e nas sementes (INADA et al, 2021). Essas substâncias naturais, encontradas na jabuticaba, trazem benefícios à saúde humana, como tratamento e prevenção de doenças crônicas de obstrução pulmonar, diabetes, câncer, doenças cardiovasculares e derrames (WU et al., 2013).

Abordagens psicológicas e sociológicas são uma opção para coletar informações sobre o comportamento dos consumidores. Entre várias técnicas para avaliar a percepção e atitudes dos consumidores sobre alimentos, as representações sociais têm sido utilizadas para estudar as estruturas conceituais das pessoas e também para estudar crenças ou atitudes sobre alimentos.

Essa metodologia é uma ferramenta rápida, conveniente e eficiente para entender como os consumidores percebem novos produtos, incluindo conceitos alimentares 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), o conhecimento social tem uma visão prática e construtiva da realidade comum de um grupo. Dentro da abordagem estrutural da representação social proposta pela Abric (1976), as pessoas são solicitadas a fornecer as primeiras três/quatro palavras, imagens, pensamentos, sensações ou expressões que vêm à sua mente e avaliam a importância e atitude de cada uma. O resultado é a organização

das percepções e atitudes de um grupo social como núcleo central cercado por um sistema periférico, conforme consta na Figura 1. O núcleo central (zona 1) é composto por ideias, crenças e opiniões coletivamente compartilhadas e caracterizadas pela coerência, estabilidade que a consolida e a torna resistente às mudanças (ABRIC, 1987, 2003). As zonas periféricas (zona 2, 3 e 4) apresentam as palavras que sustentam o núcleo central, geralmente associam-se 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; ALVES et al., 2021), cerveja artesanal (GÓMEZ-CORONA et al., 2016), farinha de pinhão (DALL'ACUA et al., 2022).

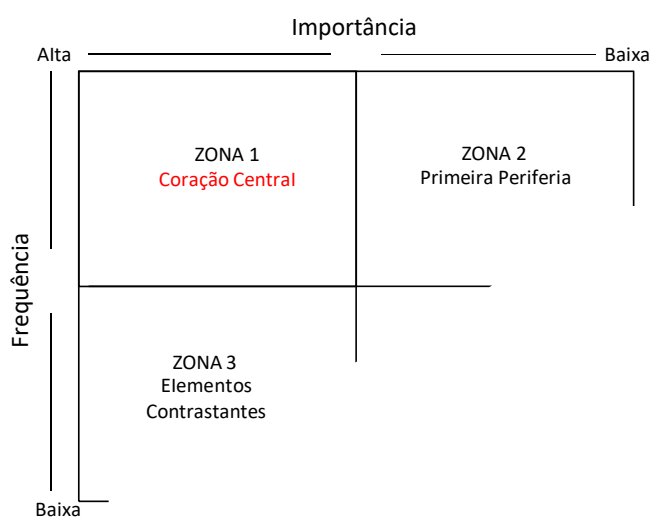


Figura 1- Estrutura para análise da frequência e da Importância nas quatro zonas das representações sociais (Adaptado de Rodrigues, 2017)

Segundo Tuorila e Hartmann (2020), a demanda por alimentos sustentáveis e uma maior consciência da saúde criam oportunidades para desenvolver novos alimentos e, portanto, conveniência, sustentabilidade, promoção da saúde, entre outras são grandes tendências mundiais para as indústrias alimentícias. Os molhos têm um alto valor agregado e constituem uma parte essencial da dieta humana. A importância dos molhos de frutas está aumentando na indústria alimentícia devido ao seu impacto como ingredientes alimentares que melhoram as valiosas propriedades funcionais dos alimentos (LEVENT; ALPASLAN, 2018; HERNANDEZ-CARRIÓN et al.,

2015). Molhos agrídoces têm sido destaque, pois são portadores interessantes de ingredientes funcionais e outros com características sustentáveis (DA SILVA et al., 2021).

Diversos estudos têm avaliado molhos desenvolvidos com diferentes ingredientes como açaí (DA SILVA et al., 2021), polpa de morango (AHOUAGI et al., 2021), acerola (PRAKASH et al., 2016) e goiaba (GIRALDI et al., 2013), enquanto isso Pliner e Stallberg-White (2000) usaram *ketchup* como modelo alimentar para avaliar diferentes sabores para melhorar a disposição das crianças em provar alimentos novos, mostrando que molhos agrídoces são modelos interessantes para a abordagem sensorial.

Por meio desse enfoque, neste estudo, avaliamos a percepção dos consumidores e a aceitação sensorial dos molhos agrídoces desenvolvidos com gila, uma PANC e jabuticaba, uma fruta nativa brasileira.

2. Material e Métodos

2.1 Voluntários

Um total de 102 voluntários da região do Vale do Taquari, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil foram recrutados, de forma remota, através de um convite compartilhado através das mídias sociais. Os voluntários foram convidados e recrutados a participar do estudo sobre o desenvolvimento de um produto com uma planta alimentícia não convencional e uma fruta nativa brasileira. Nenhuma recompensa foi paga aos indivíduos.

Antes do início do estudo os participantes foram informados sobre os aspectos éticos dos procedimentos e assinaram termo de consentimento para participar. Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Grande do Sul sob Protocolo nº 4.183.790 e CAAE: 43321521.8.0000.8091.

2.2 Molho agrídoco

As jabuticabas foram colhidas em 2020 em Arroio do Meio (Rio Grande do Sul, Brasil 29° 24' 03" Sul 51° 56' 42" Oeste) e a gila foi adquirida no município de Bom Jesus (Rio Grande do Sul, Brasil 28° 40' 04" Sul 50° 25' 00" Oeste). Os molhos

preparados foram formulados à base de polpa de abóbora-gila, enriquecido com extrato de jabuticaba, temperado com sal, vinagre e açúcar, nas proporções apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações de estudo de molho de polpa de gila enriquecido com extrato de jabuticaba

Formulações	Ingredientes				
	Polpa de gila	Extrato de jabuticaba	Açúcar	Vinagre	Sal
B_70%	100 g	100 g	70 g	70 g	3,4 g
C_75%	100 g	100 g	75 g	75 g	3,5 g
A_80%	100 g	100 g	80 g	80 g	3,6 g

Fonte: Autora, 2023

As amostras foram desenvolvidas com 1000 g de gila para cada uma, no intuito de garantir o atendimento a todos os provadores com o mesmo lote de produto. A variação ocorreu na quantidade de açúcar e vinagre adicionados, cujos percentuais identificam as amostras. Esses dois ingredientes variaram na mesma proporção. A quantidade de sal adicionada também foi mantida constante, na proporção de 2% sobre o peso de gila e açúcar, para todas as amostras.

A extração da polpa da abóbora-gila foi feita de forma manual e iniciou com a ruptura da casca feita por choque em superfície dura e impermeável, até dividi-la em diversas partes. A retirada das sementes foi feita manualmente com o cuidado para que fosse retirada também a parte fibrosa e amarelada da polpa que sustenta as sementes. Os pedaços ainda com casca foram lavados, submersos em água, que foi trocada três vezes até cessar a formação de espuma. Em seguida, os pedaços foram submetidos ao cozimento por 45 (quarenta e cinco) minutos, com a polpa voltada para baixo, até a casca atingir cor ocre. Após retirar do fogo, esfriar e escorrer, procedeu-se a extração da polpa, com o auxílio de uma espátula de plástico. A polpa da abóbora gila que é formada por longas fibras e feixes, foi triturada em liquidificador doméstico, antes de ser utilizada nas formulações dos molhos.

As jabuticabas foram rompidas manualmente e as sementes retiradas, pressionando as cascas. Um total de 3.000 g de jabuticabas sem sementes foram adicionados de 3 L de água e fervidas até a obtenção de uma cor vermelha intensa

(temperatura de 100 °C, por 6 minutos). O Sistema foi drenado através de uma peneira fina e adicionado à formulação.

Os ingredientes foram misturados manualmente em panela de aço inox, para cozimento em fogo médio de 180 °C por 10 minutos, até a obtenção de massa homogênea e lisa. Após resfriamento, os produtos foram armazenados em bisnagas e mantidas a uma temperatura de 7 °C até o momento dos testes.

2.3 Representação Social

Através de um questionário padronizado (Apêndice I), os pesquisadores explicaram aos participantes o conceito de plantas alimentícias não convencionais (PANC) e, em seguida, pediram aos voluntários que manifestassem as três primeiras palavras, imagens ou sentimentos que lhe ocorriam quando pensavam em PANC e depois produtos com PANC.

Para cada palavra, eles pontuaram a sua importância usando uma escala estruturada de 10 pontos, sendo 1 "não importante" e 10 "muito importante" e atitude (positiva ou negativa) utilizando uma escala de 7 pontos indo de -3 (completamente negativo) para +3 (completamente positivo) (RODRIGUES et al., 2017). Além disso, os participantes responderam a questões sociodemográficas e se acreditavam que as PANC trazem benefícios à saúde, se têm medo de consumi-las e se já provaram alguma.

Todas as 603 palavras evocadas foram classificadas em dimensões e categorias em consonância com as suas semelhanças, o que significa que foi realizada uma busca por termos recorrentes dentro de cada questão, e termos com significado semelhante foram agrupados primeiro em categorias, e depois em dimensões, inspirando-se na literatura anterior (GUERRERO et al., 2010; ARES et al., 2010a,b; ANDRADE et al., 2016; JUDACEWSKI et al., 2019). Para isso, inicialmente, foi realizado o procedimento de lematização (correção de erros de digitação/ortografia; exclusão de conectores e termos auxiliares; padronização dos verbos em infinitivo, os substantivos em singulares e adjetivos na forma masculino-singular). Em seguida, o processo de triangulação foi realizado para todas as categorias e dimensões. Eventuais discrepâncias, bem como ideias divergentes foram discutidas e resolvidas pelos autores. Em seguida, usando uma abordagem de tradução dupla, as palavras foram traduzidas do português para o inglês, e depois

do inglês para o português. Se houve uma combinação perfeita, a palavra foi mantida; caso contrário, a palavra foi alterada e reanalisada até alcançar um acordo. Os resultados são mostrados em português para garantir a compreensão completa das respostas.

Para a análise da representação social, o ponto de corte da frequência foi considerado como metade da frequência da categoria mais citada (VERGÈS et al., 1994). Enquanto que o ponto de corte da importância foi obtido pela média dos critérios de importância em todas as categorias (ABRIC, 2003). As palavras mencionadas por pelo menos 5 % dos participantes ($n \geq 6$) foram consideradas para a análise (BISCONSIN-JÚNIOR et al., 2020).

Para avaliar a atitude implícita associada às representações sociais, calculou-se um índice de polaridade (DE ROSA, 2002) com as palavras mais citadas (citadas pelo menos para 5% dos voluntários, $n \geq 6$) como mostra a Equação 1:

$$\text{Índice de Polaridade (P)} = \frac{n_{\text{positivo}} - n_{\text{negativo}}}{n_T} \quad \text{Equação 1}$$

Onde n_{positivo} é a frequência da palavra evocada com atitude positive; n_{negativo} é a frequência da palavra evocada com atitude negative; e n_T é a frequência da palavra evocada.

2.4 Análise sensorial

As amostras foram apresentadas em três tubos plásticos transparentes de molho de *ketchup*, codificados com 3 números aleatórios, servidos de forma completamente aleatória. Os participantes também receberam uma colher de plástico branca, na qual serviram as amostras, e um copo de água para limpeza do paladar. Assim, eles avaliaram a aceitação global por uma escala estruturada hedônica de 9 pontos ancorada em 1 "Desgostei muitíssimo" a 9 "Gostei muitíssimo".

2.5 Análise estatística

A análise hierárquica de *cluster* (AHC) foi realizada com as notas hedônicas dos participantes para as três amostras, considerando distâncias euclidianas

(dessimilaridade) e o critério de agrupamento de Ward (método de aglomeração), utilizando XLSTAT (Addinsoft, Paris, França, versão 2021.3.1). Primeiro foi realizado uma AHC exploratória com truncamento automático, e após a análise do dendrograma, foi realizada um truncamento de 3 classes para dividir o grupo em *clusters*. A normalidade da distribuição foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e pelo teste de Bartlett para homogeneidade de variâncias no *software* RStudio. Foram realizadas análises de variância (ANOVA) seguidas de testes de Duncan para comparar as notas hedônicas das 3 amostras entre os *clusters*.

Para melhor compreender a correlação da segmentação hedônica com a representação social, a análise de correspondência (AC) foi realizada com as frequências das palavras, categorias e dimensões, utilizando o *software* XLSTAT. Dentro dessas análises, foram consideradas apenas palavras, categorias e dimensões citadas por pelo menos 5% dos entrevistados (BISCONSIN-JÚNIOR et al., 2020). Além disso, foram realizados testes qui-quadrado para examinar diferenças entre os *clusters*.

3. Resultados e Discussão

O estudo foi realizado com 102 voluntários que foram caracterizados em entrevista, em relação ao gênero, nível de instrução, renda mensal, frequência com que adquirem novos produtos e seu conhecimento em relação a PANC. A Tabela 2 apresenta o resultado do perfil sociodemográfico desses entrevistados.

Tabela 2 - Características sociodemográficas dos entrevistados (n=102)

	n	%
Gênero		
Masculino	45	44,1
Feminino	57	55,9
Educação		
Ensino fundamental incompleto	3	2,9
Ensino fundamental completo	5	4,9
Ensino médio completo	38	37,3
Ensino superior	56	54,9
Renda mensal (salários mínimos)		
< 1	9	8,8
1 – 5	76	74,5
5 – 10	7	6,9
> 10	10	9,8

Frequência aquisição novos produtos		
Frequentemente	4	3,9
Ocasionalmente	36	35,3
Raramente	62	60,8
Conhece PANC		
Sim	38	37,3
Não	64	62,7
Já provou PANC		
Sim	43	42,2
Não	59	57,8
Acredita em benefícios PANC		
Sim	100	98,0
Não	2	2,0
Receio em consumir PANC		
Sim	18	17,6
Não	84	82,4

Fonte: Autora, 2023.

A familiaridade tem influência nas escolhas alimentares das pessoas (HONG et al., 2014; STEPTOE et al., 1995) e é um fator que impulsiona o gosto sensorial e as preferências (WILLIAMSON et al., 2012) e a imagem afetiva e cognitiva dos alimentos individualizados (SEO et al., 2013).

3.1 Representação Social

Foram obtidas 304 palavras associadas às PANC e 299 palavras associadas a produtos com PANC. O teste qui-quadrado foi aplicado nas respostas dos voluntários caso conhecessem PANC, e os resultados mostraram que não havia relação ($p > 0.05$) entre familiaridade e respostas (palavras, categorias e dimensões) nem para PANC, nem para produtos com PANC.

O Quadro 1 apresenta resultados de dimensões e categorias de acordo com dados anteriores da literatura. *Atitudes e sentimentos positivos (saboroso, bom, interessante, criativo, agradável) e saúde (saudável, benéfico, natural, nutritivo)* dentro da dimensão *saúde e nutrição* foram altamente evocados para ambos os objetos estudados. Os resultados mostram que os consumidores percebem as PANC e os produtos com PANC como saudáveis promovendo a saúde humana. Na dimensão *diferente*, a categoria *diferente (diferente, curiosidade, curiosa, diversificação, incomum, alternativa)* foi altamente citada para PANC e produtos feitos com elas.

Em geral, os consumidores brasileiros apresentam neofobia alimentar moderada e não são avessos a produtos alimentares inovadores, sendo um povo aberto à inovação (DE BARCELLOS et al., 2009). A categoria *novidade* (*novidade, saber, desenvolver*) foi a mais citada (22,5%, n=23) para PANC, e (*novidade, experiência, descoberta, pesquisa*) 11,8% (n=12) para produtos com PANC. Por outro lado, dentro da dimensão *economia*, a *inovação* foi citada com o maior número de 15,7% (n=16) para produtos com PANC, enquanto que para PANC foi citada por 4,9% (n=5), indicando a oportunidade de inovar na indústria alimentícia com essas plantas.

A palavra *inovação* associada aos alimentos pode ser definida como a adição de ingrediente novo ou incomum, novas combinações de produtos, diferentes sistemas de processamento ou procedimentos de elaboração, incluindo embalagens, provenientes de diferentes origens ou culturas, sendo apresentadas ou fornecidas de novas formas e sempre com validade temporária (GUERRERO et al., 2010). De Barcellos et al. (2009) observaram que os brasileiros são propensos à inovação em tecnologia e menos abertos a experimentar novos alimentos. Além disso, Bossle et al. (2015) notaram uma atitude muito positiva em relação à relevância da tecnologia como determinante para melhorar a oferta de alimentos mais saudáveis e ecológicos. Além disso, os consumidores brasileiros acreditam que a tecnologia pode ser um determinante de aspectos relevantes da alimentação ecoinovativa (BOSSLE et al., 2015). Esses comportamentos podem ser vistos em *atitude e sentimentos* negativos, uma vez que foram bastante mais citados para PANC (15,7%, n=16) do que para produtos com PANC (8,8%, n=9).

Dentro da dimensão *natureza*, a categoria plantas (*planta, folha, raiz*) foram as mais citadas. Mas *sustentabilidade* (*diversidade, sustentabilidade, subsistência, ecológico*) foi muito citada para ambas as situações. O fato sugere que os consumidores estão conscientes e preocupados com as questões ambientais. Bossle et al. (2015) observaram que os consumidores brasileiros apresentam fortes valores igualitários, como benevolência e universalismo, e atitudes muito positivas em relação ao meio ambiente e ao progresso tecnológico, bem como uma atitude positiva e intenção de comprar alimentos ecoinovativos. É importante integrar a cadeia de fornecimento de alimentos para garantir o fornecimento de matérias-primas adequadas (produção), processamento e fornecimento de alimentos (indústria de alimentos e embalagens) para chegar aos consumidores cada vez mais conscientes em relação à saúde e conveniência.

Dentro da dimensão *sensorial*, a categoria *sabor* (*sabor, gosto*) foi altamente citada para ambos os objetos estudados. Palavras como *amargo* e *picante* também foram mencionadas para as PANC, e *azedo, doce* e *salgado* para produtos com PANC. Isso mostra o quanto os consumidores estão preocupados com o sabor de novos produtos. Jung et al. (2020) observaram recentemente que os consumidores não estão dispostos a desistir do gosto em razão de aspectos não sensoriais.

Quadro 1 - Categorias e principais palavras (três mais citadas) que formam cada dimensão para PANC e produtos com PANC

Dimensões	Categorias	PANC	Produtos com PANC
Atitudes e Sentimentos	Positivo	37 (36,3%) Gostoso, Interessante, Riqueza	34 (33,3%) Saboroso, Bom, Criativo, Agradável, interessante
	Negativo	16 (15,7%) Estranho, Medo, Perigoso	9 (8,8%) Caro, Suspeito, Escasso, Difícil
Características não sensoriais	Gourmet	7 (6,9%) Orgânico, Rústico, Silvestre	8 (7,8%) Artesanal, Caseiro, Colonial
	Preço		9 (8,8%) Preço, Custo, Valor
	Outros		3 (2,9%) Neutro, Frescor, Perecível
Consumo	Utilização	3 (2,9%) Aproveitamento, Alternativa, Substituto	1 (1%) Combinação
	Chá	4 (3,9%) Chá, Chá de canela, Ora- pro-nobis	2 (2%) Chá

	Culinária	3 (2,9%) Cogumelo, Ingrediente	16 (15,7%) Molho, Bolo, <i>Ketchup</i> , Conserva
	Tempero	4 (3,9%) Alecrim, Cominho, Orégano	4 (3,9%) Tempero
Cultura	Tradição		2 (2%) Família, Índio
Diferente	Desconhecido		1 (1%) Inexistente
	Diferente	35 (34,3%) Diferente, Curiosidade, Curioso, Diversificação	28 (27,5%) Diferente, Curiosidade, Incomum, Alternativo
	Dúvida	3 (2,9%) Dúvida	1 (1%) Dúvida
	Exótico	8 (3%) Exótico, Sabor exótico	6 (5,9%) Exótico, Excêntrico
	Novidade	23 (22,5%) Novidade, Conhecer, Desenvolver	12 (11,8%) Novidade, Experiência, Descoberta, Pesquisa
Economia	Novidade/Inovação	5 (4,9%) Inovação, Experiência	16 (15,7%) Inovação, Experiência
	Produção	3 (2,9%) Produção, Agroindústria, Não explorado	5 (4,9%) Indústria, Agroindustria, Qualidade
	Comercialização		3 (2,9%) Procura, Difícil de encontrar, Mercado
Embalagem	Formato		1 (1%) Pote
Típico	Habitual	5 (4,9%) Nativo, Característico, Convencional	1 (1%) Convencional

Natureza	Sustentabilidade	14 (13,7%) Sustentabilidade, Agroecologia, Natureza	10 (9,8%) Diversidade, Sustentabilidade, Subsistência, Ecológico
	Vegetal	22 (21,6%) Planta, Folha, Raiz	3 (2,9%) Salada
	Flores	10 (9,8%) Flor, Hibisco	
	Frutas	4 (3,9%) Jabuticaba, Fruta	
Rejeição	Repulsão		2 (2%) Bactéria, Fungo
Saúde/Nutrição	Características nutricionais	11 (10,8%) Nutritivo, Vitamina, Alimento	9 (8,8%) Nutriente, Vitamina, Composição
	Fisiológico	36 (35,3%) Saudável, Benefício, Natural	34 (33,3%) Saudável, Benefício, Natural, Nutritivo
	Saúde	13 (12,7%) Saúde	7 (6,9%) Saúde
Sensorial	Aparência	6 (5,9%) Verde, Cor, Aparência, Aspecto	8 (7,8%) Cor, Visual, Aparência
	Aroma	2 (2%) Cheiro, Aromático	2 (2%) Cheiro, Aroma
	Sabor	23 (22,5%) Sabor, Gosto, Amargo, Picante	25 (24,5%) Sabor, Gosto, Azedo, Doce, Salgado
	Textura	2 (2%) Textura, Maciez	5 (4,9%) Textura, Consistência, Viscosidade

Fonte: Autora, 2023

Os testes de palavras são uma ferramenta importante para elucidar as principais palavras, sentimentos e imagens que vêm à mente dos consumidores quando pensam em um alimento. No entanto, eles não trazem informações suficientes para entender profundamente como eles funcionam para os consumidores. Na metodologia da teoria da representação social, quando os indivíduos são convidados a pontuar a importância da palavra citada, novas informações importantes são dadas à análise. A Figura 1 mostra a representação mental das categorias de PANC (Figura 1A) e produtos com PANC (Figura 1B).

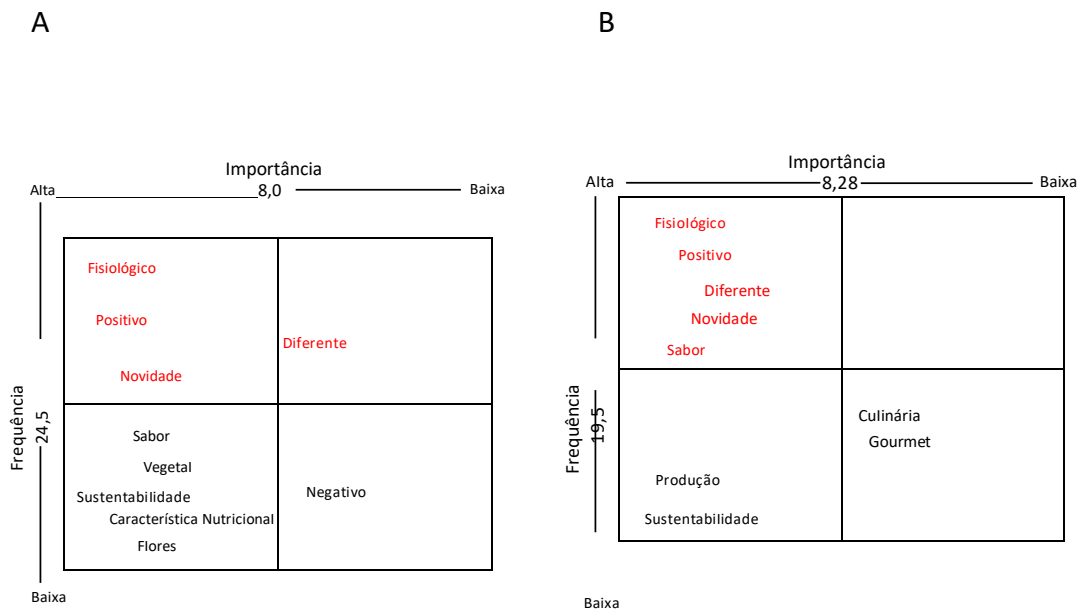


Figura 1- Representação mental das categorias de PANC (A) e produtos com PANC (B)

Os resultados da análise frequência-Importância, numa abordagem estrutural da representação social, sugerem que os participantes não demonstraram sentimentos de rejeição no núcleo central, para ambos os estímulos apresentados no estudo. A categoria *negativo* da dimensão *atitudes e sentimentos* só apareceu na segunda zona de periferia para PANC e não para produtos. As zonas periféricas (de baixa importância, independentemente de sua frequência) expressam experiências muito particulares e contextualizadas, que os indivíduos associam condicionalmente ao objeto de representação (MOLINER, 2016). Isso nos diz que esses não são fatores relevantes e, portanto, podem facilmente desaparecer da representação

desse grupo social (RODRIGUES et al., 2017). Verain et al. (2016) em seus consumidores conscientes sustentáveis percebem sinergias entre a saúde e os atributos sustentáveis dos produtos. Em outras palavras, os consumidores preferem produtos com atributos que correspondem às suas expectativas (CHOA; BASKIN, 2018) e motivos pessoais (VAN LOO et al., 2017). Esses estudos mostram explicitamente os efeitos contextuais sobre as trocas envolvidas na escolha entre alternativas indutoras de prazer e funcionais (DOS SANTOS et al., 2018).

As categorias, organizadas no quadrante dos núcleos centrais, são *fisiológico* da dimensão *saúde e nutrição*, *positivo de atitudes e sentimentos*, e *novidade de diferente*, tanto para PANC quanto para produtos com PANC. O núcleo central (quadrante relacionado à alta frequência e alta importância) é um componente fundamental que é compartilhado coletivamente e caracterizado pela coerência, estabilidade que se consolida e o torna resistente à mudança (ABRIC, 2003). Os elementos dessa zona são independentes de contextos (ABRIC, 1994), e correspondem a características não negociáveis, socialmente associadas ao objeto (MOSCOVICI, 1993).

Embora houvesse elementos comuns em ambas as propostas, existem algumas categorias que foram organizadas de forma diferente na representação social estrutural. Observou-se que quando os consumidores pensaram em produtos com PANC, a categoria *diferente* ganhou mais importância e a categoria *sabor* aumentou em frequência. Além disso, *sustentabilidade* e *produção* são as categorias que apoiam o núcleo central. Barone et al., (2020) também observaram fortes associações com a produção e preservação dos recursos naturais, pela crescente motivação das pessoas para a alimentação saudável, preocupação com as gerações futuras e com a alimentação como parte da cultura. Assim, o presente estudo nos deu um resultado importante para orientar e incentivar os profissionais de *marketing* a desenvolverem novos produtos à base de PANC.

Índices de polaridade indicam a conotação dos termos produzidos pelos participantes e podem ser um preditor de sua atitude em relação a diversos objetos. Os resultados dessa análise podem ser observados na Figura 2, que mostra os índices de polaridade para as palavras associadas a PANC (Figura 2A) e produtos com PANC (Figura 2B).

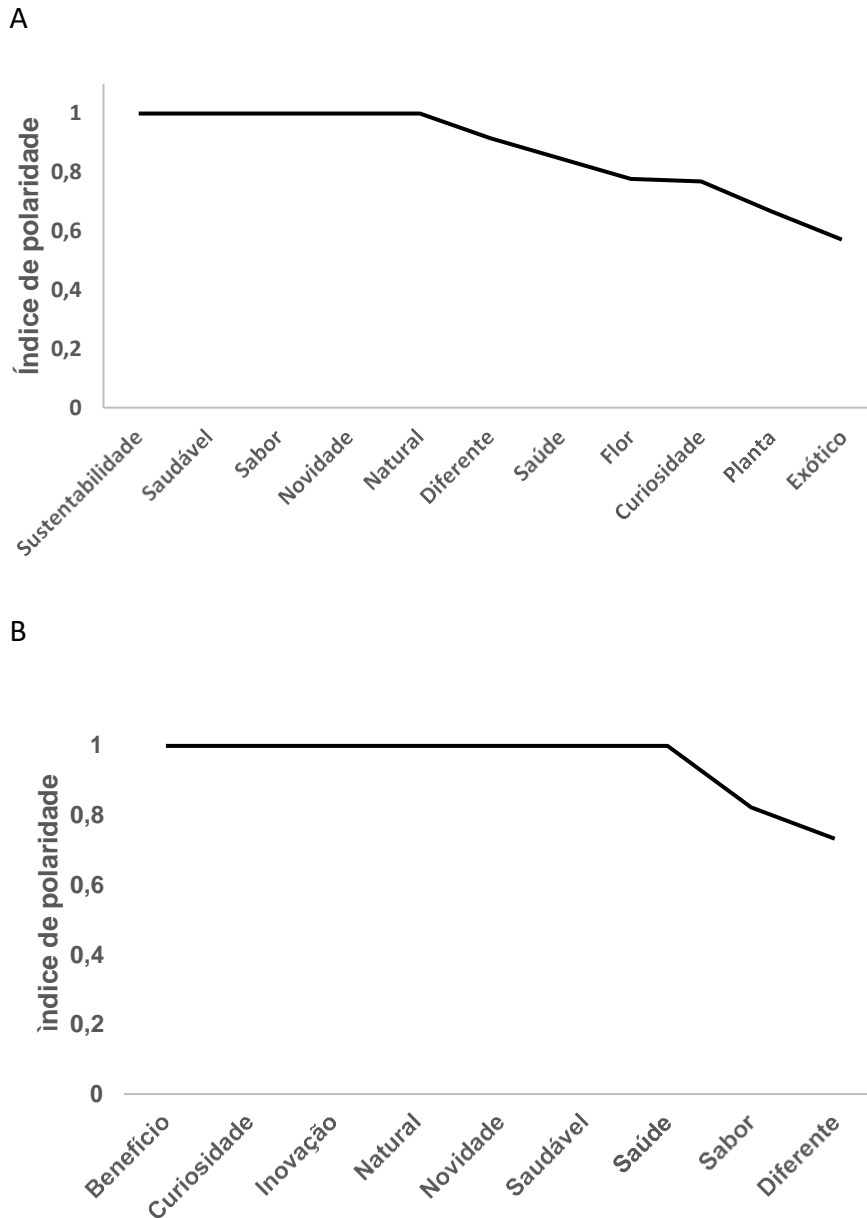


Figura 2 - Índices de polaridade para as palavras associadas a PANC (A) e produtos com PANC (B)

Entre as palavras associadas à PANC, *sustentabilidade*, *saudável*, *sabor*, *novidade* e *natural* apresentaram 100% de conotação positiva. *Diferente*, *saúde*, *flor*, *curiosidade*, *planta* e *exótico* também apresentaram abordagem positiva, embora não totalmente. Entre as palavras associadas a produtos com PANC, *benefício*, *curiosidade*, *inovação*, *natural*, *novidade*, *saúde* e *saudável* apresentaram 100% de conotação positiva. *Sabor* e *diferente* apresentaram conotação positiva, embora 17,7% e 26,7% das palavras citadas, respectivamente, fossem neutras ou negativas.

3.2 Análise sensorial

Um estudo recente testou a adição de polpa de gila na produção de doces cremosos de mirtilo e framboesa, que tiveram uma boa aceitação sensorial, sem redução significativa no conteúdo de antocianinas e polifenóis (SOMMER; SANT'ANNA, 2020). O resultado desse estudo foi um estímulo para o desenvolvimento de novos produtos adicionados com polpa de gila, voltados aos consumidores em busca de alimentos funcionais, com ingredientes naturais, nutritivos e até não convencionais.

A adoção e difusão de produtos ambientalmente inovadores depende da avaliação, percepção e expectativa do consumidor (OLTRA; JEAN, 2009; ARES et al., 2010a). A segmentação dos consumidores é uma etapa importante para viabilizar o lançamento de um novo produto, que requer um profundo conhecimento a percepção e das características do consumidor, que determinam rejeição ou aceitação (ARES et al., 2010a,b), e dentro desse contexto, valores e atitudes do consumidor podem influenciar na compra de alimentos ecoinovadores (BOSSLE et al., 2016).

A análise hierárquica de *cluster* (AHC) com base na aceitação global dividiu os voluntários em 3 grupos, indicando variação dentro dos grupos de 41,3% e entre os grupos de 58,8%. A Tabela 3 apresenta as médias de aceitação das amostras. O grupo 1, com 34 indivíduos, apresentou alta aceitação para todas as amostras, enquanto o grupo 2, formado por 41 entrevistados, gostou moderadamente e o grupo 3, que contemplou 27 voluntários, apresentou escores hedônicos próximos a “Nem gostei, nem desgostei”. O perfil sociodemográfico dos voluntários (gênero, escolaridade, renda mensal, conhecer ou não PANC, não se correlacionou com os grupos ($p > 0,05$ – dados não apresentados). Da Silva et al. (2021) avaliaram molho elaborado com açai (*Euterpe oleracea* Mart.) e joão-gomes (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.), observaram que os produtos apresentaram boa aceitação sensorial, não influenciada pelo perfil dos consumidores.

Tabela 3 - Notas médias de aceitação das amostras entre os diferentes grupos de provadores

Grupos	A_80%	B_70%	C_75%
1	8.4±0.7 ^{aA}	8,34±0.6 ^{aA}	8,5±0.6 ^{aA}
2	7,1±0.9 ^{bA}	7.0±0.7 ^{bA}	7,1±0.9 ^{bA}
3	5,6±1.3 ^{cA}	5,9±1.2 ^{cA}	5,7±0.9 ^{cA}

^{a,b,c} letras minúsculas sobrescritas diferentes indicam diferenças significativas entre os grupos (linhas) para a mesma amostra (coluna) a 5% de significância.

^A Uma letra maiúscula sobrescrita igual indica que não há diferença estatística entre as amostras (colunas) para os mesmos grupos (linhas) a 5% de significância.

A análise de correspondência (AC) foi então aplicada entre os grupos e as palavras, categorias e dimensões evocadas, por mais de 5%. A única relação encontrada foi entre os grupos e as dimensões para produtos com PANC. A Figura 3 mostra os resultados, que apresentaram relação significativa entre si ($p=0,015$), segundo a análise do qui-quadrado. As duas primeiras dimensões explicaram 100% dos dados.

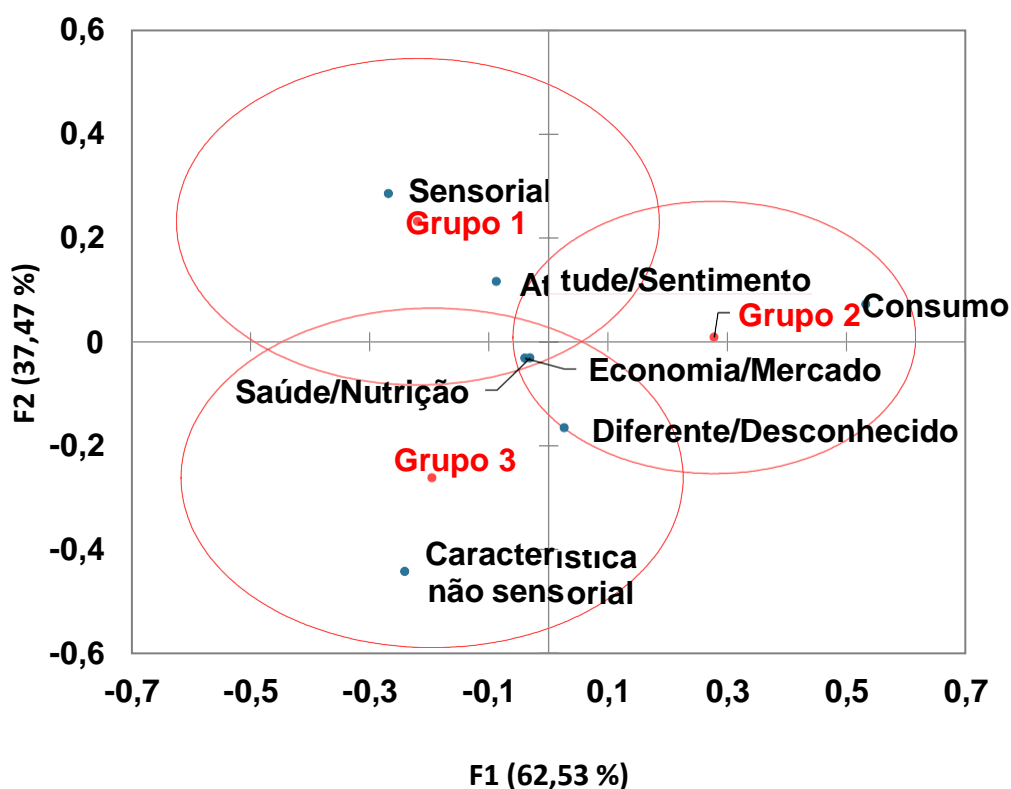


Figura 3 – Correlação entre os grupos de provadores e as dimensões das palavras evocadas para produtos com PANC

A figura mostra que as palavras evocadas pelo Grupo 1 (participantes que gostaram muito de todas as amostras) estão relacionadas à dimensão *sensorial* e *atitude e sentimentos*, enquanto a dimensão *consumo* foi relacionada ao grupo 2

(participantes com pontuações próximas a gostaram moderadamente das amostras) e *características não sensoriais* com o grupo 3 (voluntários com escores próximos de nem gostei nem desgostei das amostras). Ares et al. (2010a) observaram que os consumidores que evocaram principalmente expectativas sensoriais e hedônicas, das sobremesas de chocolate com antioxidantes, foram os menos tolerantes às alterações sensoriais causadas pelo extrato antioxidante, enquanto aqueles que evocaram ou mencionaram termos sensoriais relacionados à saúde foram mais tolerantes em relação a elas.

A dimensão *diferente* esteve relacionada aos grupos 2 e 3, enquanto que as dimensões *saúde/nutrição* e *economia/mercado* foram comuns a todos os grupos. A influência de fatores não sensoriais na escolha de iogurtes funcionais, como observado por Ares et al. (2010b), depende das atitudes dos consumidores em relação a questões relacionadas à saúde: maior interesse em saúde, maior probabilidade de escolher a compra de iogurtes funcionais e menos sensibilidade à marca e ao preço (ARES et al., 2010b). Além disso, é importante ressaltar que os consumidores são menos sensíveis ao preço de produtos hedônicos quando comparados a produtos funcionais ou em um contexto social (WAKEFIELD; INMAN, 2003).

Também é importante ressaltar que a vontade de experimentar e comprar novos alimentos são comportamentos e atitudes complexas. A avaliação da segmentação usando questionário para identificar grupos de consumidores que têm diferentes interesses e preocupações sobre saúde e nutrição (ARES et al., 2008), características de neofobia alimentar (PLINER; HOBDEN, 1992), perfil de inovatividade (GOLDSMITH; HOFACKER, 1991) ou repugnância alimentar (HARTMANN; SIEGRIST, 2018) são abordagens interessantes para estudos posteriores com PANC.

Conclusão

Os resultados do estudo indicam que os molhosagridoces desenvolvidos com abóbora gila e jabuticaba (uma PANC e uma fruta nativa brasileira) podem ser um produto inovador a ser apresentado ao consumidor. Apesar das diferenças encontradas entre as avaliações dos participantes, não houve diferença significativa entre as amostras para um mesmo grupo. Isso significa que os molhos avaliados terão

aceitação satisfatória pelos consumidores, independente da formulação a ser oferecida no mercado. Esse fato permite que cada produtor desenvolva sua formulação de acordo com as características de seu portfólio e público consumidor.

As palavras mais evocadas foram representadas por categorias localizadas no núcleo central da representação social. Isso significa que os consumidores tinham conceitos consolidados, que dificilmente mudarão. *Saúde e nutrição (fisiológico)* e *atitudes e sentimentos (positivo)* foram altamente citados tanto para PANC quanto para produtos com PANC. Mas observou-se que quando os consumidores pensaram em produtos com PANC, a categoria *diferente* ganhou mais importância e a categoria *sabor* aumentou em frequência e apresentava conotação positiva, embora algumas palavras como *gosto* e *diferente* apresentaram-se positivas, neutras ou negativas, evidenciando a importância da propaganda e informações nos rótulos. Portanto, o estudo nos trouxe um resultado importante para orientar e incentivar os profissionais de marketing a desenvolverem novos produtos com PANC, além de revelar uma grande oportunidade para as agroindústrias familiares inovarem e fidelizarem seus clientes.

Por fim, ainda há um imenso campo a ser explorado, com novos estudos e desenvolvimento de produtos com PANC e frutas nativas, já que a maioria dos consumidores ainda não conhece, embora acredite nos benefícios que trazem à saúde.

Referências

ABRIC, J. C. **Jeux, conflits et représentations sociales [thèse]**. Marseille (FR): Université de Provence, 1976.

ABRIC, J. C. **Coopération, compétition et représentations sociales**. Delval: Fribourg, Cousset, Switzerland, 1987.

ABRIC, J. C. Les représentations sociales: Aspects théoriques. In: ABRIC, J, C. **Pratiques Sociales et Représentations**. Paris, France: Presses Universitaires de France, 1994, (pp. 11–35).

ABRIC, J. C. La recherche du noyau central et de la zone muette des représentations sociales. In: ABRIC, J. C. **Méthodes d'étude des représentations sociales**. Ramonville Saint-Agne Provence, France: Erès, 2003, (pp. 59–80).

ADDINSOFT, Paris, France, version 2021.3.1

AHOUAGI, V. B.; MEQUELINO, D. B.; TAVANO, O. L.; GARCIA, J. A. D.; NACHTIGALL, A. M.; BOAS, B. M. V. Physicochemical characteristics, antioxidant activity, and acceptability of strawberry-enriched ketchup sauces. **Food Chemistry**, v. 15, n. 340, p. 127925, 2021.

ALVES, L. C.; SANT'ANNA, V.; BIONDO, E.; HOPPE, A. A percepção dos consumidores sobre flores comestíveis usando associação de palavras livres. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. e18810414011, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14011

ANDRADE, J. C.; SOBRAL, L. A.; ARES, G.; DELIZA, R. Understanding consumers' perception of lamb meat using free word association. **Meat Science**, 117, 68–74, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.02.039>

ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Does information about the source of functional ingredients influence consumer perception of functional milk desserts? **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 88, 2061–2068, 2008.

ARES, G.; BARREIRO, C.; DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Consumer expectations and perception of chocolate milk desserts enriched with antioxidants. **Journal of Sensory Studies**, no–no, 2010. doi:10.1111/j.1745-459x.2010.00293.x, 2010a.

ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; DELIZA, R. (2010b). Influence of three non-sensory factors on consumer choice of functional yogurts over regular ones. **Food Quality and Preference**, 21(4), 361–367, 2010. doi:10.1016/j.foodqual.2009.09.002, 2010b.

BÄCKSTRÖM, A.; PIRTTILÄ-BACKMAN, A. M.; TUORILA, H. Dimensions of novelty: A social representation approach to new foods. **Appetite**, 40(3), 299–307. doi:10.1016/S0195-6663(03)00005-9, 2003.

BARBOSA, D. M.; DOS SANTOS, G. M. C.; GOMES, D. L.; SANTOS, E. M. DA C.; DA SILVA, R. R. V.; DE MEDEIROS, P. M. Does the label 'unconventional food plant' influence food acceptance by potential consumers? A first approach. **Heliyon**, v 7(4), e06731, ISSN 2405-8440, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06731>

BARONE, B.; RODRIGUES, H.; NOGUEIRA, R. M.; GUIMARÃES, K. R. L. S. L. DE Q. BEHRENS, J. H. What about sustainability? Understanding consumers' conceptual representations through free word association. **International Journal of Consumers studies**. 44, 44–52, 2020. doi: 10.1111/ijcs.12543

BIONDO, E.; FLECK, M.; KOLCHINSKY, E. M.; SANT'ANNA, V. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais ocorrentes no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 4, n. 1, p. 61-90, 2018.

BISCONSIN-JÚNIOR, A.; RODRIGUES, H.; BEHRENS, J.; LIMAC, V. S.; DA SILVA, M. A. A. P.; DE OLIVEIRA, M. S. R.; JANUÁRIO, L. A.; DELIZA, R.; NETTOC, F. M.; MARIUTTIC, L. R. B. Examining the role of regional culture and

geographical distances on the representation of unfamiliar foods in a continental-size country. **Food Quality and Preference**, v. 79, p. 103779, 2020.

BOSSLE, M. B.; DE BARCELLOS, M. D.; VIEIRA, L. M. Eco-innovative food in Brazil: perceptions from producers and consumers. **Agricultural and Food Economics**, 3(1), 2015. doi:10.1186/s40100-014-0027-9

BOSSLE, M. B.; DUTRA DE BARCELLOS, M.; VIEIRA, L. M.; SAUVÉE, L. The drivers for adoption of eco-innovation. **Journal of Cleaner Production**, 113, 861–872, 2016. doi:10.1016/j.jclepro.2015.11.033

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em 22 Mai 2022.

CHOA, Y. N.; BASKIN, E. It's a match when green meets healthy in sustainability labeling. **Journal of Business Research**, 86, 119–129, 2018. doi:10.1016/j.jbusres.2018.01.050

DA SILVA, M. M.; LEMOS, T. DE O.; RODRIGUES, M. DO C. P.; DE ARAÚJO, A. M. S.; GOMES, A. M. M.; PEREIRA, A. L. F.; ABREU, V. K. G.; ARAÚJO, E. DOS S.; ANDRADE, D. DE S. Sweet-and-sour sauce of assai and unconventional food plants with functional properties: An innovation in fruit sauces. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, 25, 00372, 2021. doi:10.1016/j.ijgfs.2021.100372

DALL ACUA, K.; SOMMER, S. F.; RICHTER, M. F.; LEÃES, F. L.; SANT'ANNA, V. Valorization of a Threatened by Extinction Species: Consumers' Perception, Expectation, and Sensorial Analysis of Araucaria Angustifolia Seed (*Pinhão*) Flour. **Journal of Culinary Science & Technology**, 2022.

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. **Braz. Adm. Rev.** v. 6(1), 2009. <https://doi.org/10.1590/S1807-76922009000100005>

DE ROSA, A. S. The “associative network” a technique for detecting structure, contents, polarity and stereotyping indexes of the semantic fields. **European Review of Applied Psychology**, v. 52(3-4), p. 181-200, 2002.

DELANG, C. O. O papel das plantas de alimentos silvestres no alívio da pobreza e na conservação da biodiversidade nos países tropicais. **Progresso em Estudos de Desenvolvimento**, 6(4), 275-286, 2006. doi:10.1191/1464993406ps143oa

DOS SANTOS, A. J. C.; SOUZA DA, E. M.; FILHO, A. E. J. M. Value perception in the consumption of convergent technology products with green attributes. **Gestão & Produção**, 25(4), 713–725, 2018. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2018000400713&lng=en&nrm=iso&tlng=em

FONSECA, C.; LOVATTO P.; SCHIEDECK, G.; HELLWIG, L.; GUEDES, A. F. A importância das Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) para a

sustentabilidade dos sistemas de produção de base ecológica. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934, 2018 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF –v. 13, n.1, 2018.

GIRALDI, J. M. E.; CEZARINO, L. O.; SPINELLI, P. B. Product Innovation: The Case of a Search for Guava's Applications and New Uses. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, RS, v. 11, n. 3, jun, 2013.

GOLDSMITH R. E.; HOFACKER, C. F. Measuring consumer innovativeness. **Journal of Academy Marketing Science**, 19(3), 209–222, 1991.

GÓMEZ-CORONA, C.; LELIEVRE-DESMAS, M.; BUENDÍA, H. B. E.; CHOLLET, S.; VALENTIN, D. Craft beer representation amongst men in two different cultures. **Food Quality and Preference**, 53, 19–28, 2016. doi:10.1016/j.foodqual.2016.05.010

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. Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. **Appetite**, v. 52, p. 345-354, 2010.

HARTMANN, C.; SIEGRIST, M. Delopment and validation of the food disgust scale. **Food Quality and Preference**, 63, 38–50, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.07.013>

HERNANDEZ-CARRIÓN, M.; SANZ, T.; HERNANDO, I.; LLORCA, E.; FISZMAN, S.M.; QUILES, A. New formulations of functional white sauces enriched with red sweet pepper: a rheological, microstructural and sensory study. **Eur. Food Res. Technol.** 240 (6), 1187–1202, 2015. <https://doi.org/10.1007/s00217-015-2422-1>

HONG, J. H.; PARK, H. S.; CHUNG, S. J.; CHUNG, L.; CHA, S. M.; LÊ, S.; KIM, K. O. Effect of Familiarity on a Cross-Cultural Acceptance of a Sweet Ethnic Food: A Case Study with Korean Traditional Cookie (Yackwa). **Journal of Sensory Studies**, 29(2), 110–125, 2014. doi:10.1111/joss.12087

INADA, K. O. P.; LEITE, I. B.; MARTINS A. B. N.; FIALHO, E.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; PERRONE D.; MONTEIRO, M. Jaboticaba berry: A comprehensive review on its polyphenol composition, health effects, metabolism, and the development of food products. **Food Research International**, v. 147, e110518, 2021.

JUDACEWSKI, P.; LOS, P. R.; LIMA, L. S.; ALBERTI, A.; ZIELINSKI, A. A. F. & Nogueira, A. Perceptions of Brazilian consumers regarding white mould surface-ripened cheese using free word association. **International Journal of Dairy Science**, 72(4), 585–590, 2019. doi:10.1111/1471- 0307.12649

JUNG, S. E.; SHIN, Y. H.; SEVERT, K.; CROWE-WHITE, K. M. Determinants of a Consumer's Intention to Consume Antioxidant-infused Sugar-free Chewing Gum: Measuring Taste, Attitude, and Health Consciousness, **Journal of Food Products Marketing**, v. 26, n. 1, p. 38-54, 2020.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. J. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas, São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LEAL, M.L.; ALVES, R.P.; HANAZAKI, N. Conhecimento, uso e desuso de plantas alimentícias não convencionais. **J Etnobiologia Etnomedicina**, 14, 6, 2018.
<https://doi.org/10.1186/s13002-018-0209-8>

LEVENT, O.; ALPASLAN, M. Efeito dos parâmetros de processamento em algumas propriedades físico-químicas, perfil de açúcar e caracterização reológica do molho de damasco. **Medida Alimentar**, 12, 1072-1083, 2018.
<https://doi.org/10.1007/s11694-018-9723-6>

LIBERATO, P. S.; LIMA, D. V. T.; SILVA, G. M. B. PANC -Plantas Alimentícias Não Convencionais e seus benefícios nutricionais. **Environmental smoke**. ISSN: 2595-5527. v. 2, n. 2, p. 102-111, 2019.

MOLINER, P. De la théorie du Noyau Central à la théorie du Noyau Matrice. **Papers on Social Representations**, 26(2), 3.1–3.13, 2016.

MOSCOVICI, S. Introductory address. **Papers on Social Representations**, 2(3), 160–170, 1993.

MOSCOVICI, S. La psychanalyse, son image et son public: étude sur la représentation sociale de la psychanalyse. Paris, France: Presses universitaires de France, 1961.

MUNIZ, L. B. **Caracterização física, química, fisiológica e avaliação do efeito antihiperlipemizante de abóboras *Cucurbita ficifolia* Bouché em pacientes prédiabéticos e diabéticos *mellitus* tipo 2**. Brasília, 2014. 191 f. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília. Brasília, 2014. Disponível em:
<https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22274/1/2014_LidianeBatistaMuniz.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

OLTRA, V.; SAINT JEAN, M. Sistemas setoriais de inovação ambiental: Uma aplicação à indústria automotiva francesa. **Previsão Tecnológica e Mudança Social**, 76(4), 567-583, 2009. doi:10.1016/j.techfore.2008.03.02

PLINER, P.; STALLBERG-WHITE, C. "Pass the ketchup, please": familiar flavors increase children's willingness to taste novel foods. **Appetite**, 34, 95-103, 2000. doi:10.1006/appe.1999.0290

PLINER, P.; HOB DEN, K. Development of a scale to measure the trait food neophobia. **Appetite**, 19(2), 105-120, 1992.

PRAKASH, A.; PRABHUDEV, S. H.; VIJAYALAKSHMI, M. R.; PRAKASH, M.; BASKARAN, R. Implication of processing and differential blending on quality characteristics in nutritionally enriched ketchup (Nutri-Ketchup) from acerola and tomato. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, p. 3175–3185, 2016.

PRIORI, D.; BARBIERI, R. L.; MISTURA, C. C. Abóbora-gila (cucurbita ficifolia), uma hortaliça pouco convencional cultivada no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 20 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78979/1/documento-320.pdf>> Acesso em: 22 Mai. 2022.

PROENÇA, I. C. L.; ARAUJO, A. L. R.; ROMANZELLA, V. B.; MENDES, R. C.; GOMES, L. A. A.; RESENDE, L. V. Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC): Relato de experiência em horta urbana comunitária em município do sul de Minas Gerais. **Revista Extensão em Foco**, n. 17, p. 133-148, Out/ Dez, 2018.

R CORE TEAM (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, H.; BALLESTER, J.; SAENZ-NAVAJAS, M. P.; VALENTIN, D. Structural approach of social representation: Application to the concept of wine minerality in experts and consumers. **Food Quality and Preference**, 46, 166–172, 2015. doi:10.1016/j.foodqual.2015.07.0190950-3293

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 consumer's representation of edible flowers. **Food Research International**, v.100, p.227-234, 2017.

SEO, S.; KIM, O. Y.; OH, S.; YUN, N. Influência da familiaridade informativa e experiencial na imagem dos alimentos locais. **International Journal of Hospitality Management**, 34, 295-308, 2013. doi:10.1016/j.ijhm.2013.04.008

SOMMER, S. F.; SANT'ANNA, V. Desenvolvimento de doces cremosos de mirtilo e framboesa com polpa de Gila. **Revista Eletetrônica Científica da UERGS**. v. 6, n. 02, Edição Especial XSBPF, p. 132-136, 2020.

STEPTOE, A.; POLLARD, T. M.; WARDLE, J. Development of a Measure of the Motives Underlying the Selection of Food: the Food Choice Questionnaire, **Appetite**, 25, 267–284, 1995.

TUORILA, H.; HARTMANN, C. Consumer responses to novel and unfamiliar foods. **Current Opinion in Food Science**, 33, p 1-8, 2020. Doi: [10.1016/j.cofs.2019.09.004](https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.09.004)

VAN LOO, E. J.; HOEFKENS, C.; VERBEKE, W. Healthy, sustainable and plant-based eating. Perceived (mis)match and involvement-based consumer segments as targets for future policy. **Food Policy**, 69, 46–57, 2017. doi:10.1016/j.foodpol.2017.03.001

VERAIN, M. C. D.; SIJTSEMA, S. J.; ANTONIDES, G. Consumer based on food-category attribute importance: The relation with healthiness and sustainability

perceptions. **Food Quality and Preference**, 48, 99–106, 2016.
doi:10.1016/j.foodqual.2015.08.012

VERGÈS, P.; TYSZKA, T.; VERGÈS, P. Noyau central, saillance et propriétés structurales. **Papers on Social Representations**, 3(1), 3–12, 1994.

WAKEFIELD, K.; INMAN, J. Situational price sensitivity: The role of consumption occasion, social context and income. **Journal of Retailing**, 79, 199–212, 2003.

WILLIAMSON, P. O.; ROBICHAUD, J.; FRANCIS, I. L. Comparison of Chinese and Australian consumers' liking responses for red wines. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, 18(3), 256-267, 2012. doi:10.1111/j.1755-0238.2012.00201.x

WU, S-B; LONG, C; KENNELLY, E. J. Phytochemistry and health benefits of jaboticaba, an emerging fruit crop from Brazil. **Food Research International**, v. 54, n. 1, p. 148-159, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.06.021>

CAPÍTULO 4 – ARTIGO 3

Influência da expectativa sobre marca e apelo sustentável em rótulos de molho agridoce: marca nacional vs marca local e plantas alimentícias não convencionais e fruta nativa brasileira

Sueli Fiorini Sommer, Elaine Biondo, Voltaire Sant'Anna e Marc François Richter

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a aceitação do consumidor e a influência de sua expectativa na escolha de compra, diante das informações do rótulo de um novo produto à base de plantas alimentícias não convencionais e frutas nativas, com apelo sustentável. A análise sensorial de um molho agridoce formulado com polpa de gila e extrato de jaboticaba foi testado por 102 voluntários e teve aceitação geral satisfatória. A escolha dos consumidores foi influenciada 72,9% por alegações sustentáveis nos rótulos e 27,1% pelas marcas. Marca familiar da indústria influenciou positivamente, enquanto nenhuma informação em rótulos com alegações sustentáveis apresentou impacto negativo na preferência dos consumidores.

Palavras-chave: análise sensorial, gila, jaboticaba, produto inovador

Abstract

The aim of the present work was to evaluate consumers' acceptance, and the influence of their expectation on purchasing choice in front of label's information about a new product based on unconventional food plants and native fruit with a sustainable appeal. Sensory analysis of a sweet-and-sour sauce, formulated with gila pulp and jaboticaba extract, was tested by 102 volunteers and had a satisfactory overall acceptance. Consumers' choice was influenced 72,9% by sustainable claims on labels and 27,1% by brands. Familiar industry brand influenced positively, while no information on labels with sustainable claims presented a negative impact on consumers preference.

Keywords: sensory analysis, gila, jaboticaba, innovative product

Introdução

Devido às atividades econômicas, a maior parte dos alimentos consumidos provém de algumas espécies vegetais amplamente produzidas e comercializadas, como arroz, trigo e milho (PROENÇA et al., 2018). Condição semelhante pode ser observada no Brasil, cuja biodiversidade é mundialmente reconhecida. A maior parte das atividades econômicas nacionais são baseadas em espécies não nativas, como

a agricultura com cana-de-açúcar da Nova Guiné, café da Etiópia, arroz filipino, soja e laranja da China, cacau do México e trigo asiático (BRASIL, 2022). No entanto, nos últimos anos, um grupo de plantas alimentícias não convencionais (PANC) tem despertado o interesse entre os consumidores de alimentos saudáveis e sustentáveis, principalmente em áreas urbanas (DELANG, 2006).

O conceito de PANC aplica-se àquelas espécies cujas partes consumidas são pouco comuns, desconhecidas ou subutilizadas pela maioria das pessoas (DELANG, 2006; BIONDO et al., 2018; BARBOSA et al., 2021). O conceito também inclui tubérculos, caules, folhas, botões florais, flores, pólen e frutos potencialmente comestíveis, com grande importância ecológica e econômica, pois são adaptados ao solo e às condições climáticas locais, características importantes para o melhoramento genético (BIONDO et al., 2018).

O termo PANC também se refere a plantas que possuem métodos de processamento incomuns e geralmente não têm valor de mercado ou são comercializadas apenas em pequena escala. Isso pode incluir plantas nativas ou exóticas e plantas cultivadas ou espontâneas (KINUPP; LORENZI, 2014; LEAL et al., 2018). Dentro de um conceito amplo e integrador, aplica-se também a plantas que eram utilizadas no passado e encontram-se atualmente em desuso, e às espécies típicas e tradicionais de certas regiões (KINUPP; LORENZI, 2014; DURIGON et al., 2023). Porém, a maioria dessas plantas não são cultivadas, ou seja, crescem espontaneamente na natureza e não requerem muita atenção. Necessitam apenas de cuidados básicos, diferenciados em relação aos cultivos tradicionais (LIBERATO et al., 2019). Mas essa condição não pode ser generalizada, pois uma planta considerada pouco convencional em uma região pode ser amplamente utilizada em outra (FONSECA et al., 2018).

Diante do amplo conceito, converge-se que as PANC contemplam uma imensa diversidade de plantas que não integram os sistemas organizados de produção e distribuição de alimentos (DURIGON et al., 2023). Dessa forma, o seu consumo possui forte apelo social, devido às suas características nutricionais, natureza ecológica e potencial para produção sustentável (BARBOSA et al., 2021).

No sul do Brasil cresce a abóbora *Curcubita ficifolia* Bouche, uma planta alimentícia não convencional (PANC), conhecida como abóbora-gila. Além disso, essa planta também é conhecida popularmente como abóbora-*chila*, *chila-caiota*, gila-*caiota* ou simplesmente "gila", uma hortaliça não convencional, obtida por atividades

extrativistas ou cultivada por sucessão familiar no Estado do Rio Grande do Sul, e nenhum sistema de produção comercial existe até hoje. O formato do fruto é oval, semelhante a uma melancia, e a polpa é branca e fibrosa com sementes escuras. Suas fibras contêm bioflavonoides que bloqueiam os receptores de câncer no corpo e estimulam a diferenciação celular. Além disso, a gila é comumente usado na Ásia como agente antidiabético e anti-hiperglicêmico. O cultivo ocorre em locais de colonização açoriana, hispânica ou portuguesa, em localidades isoladas do extremo sul do Brasil e em municípios da antiga rota dos tropeiros. As frutas são ocasionalmente vendidas em feiras de produtores familiares e em pequenas feiras de hortaliças. Assim, esta abóbora é mais conhecida e utilizada para fazer a tradicional sobremesa de gila, que tem uma consistência semelhante a fio de ovos, mas com uma cor branca e um sabor característico (PRIORI et al., 2010).

No Brasil, o efeito hipoglicemiante de um fitoterápico feito de gila foi testado em pacientes pré-diabéticos e diabéticos tipo 2. Uma redução significativa no colesterol total e triglicerídeos foi observada no grupo tratado com fitoterápico da abóbora, em todos os pacientes. Essas alterações não foram observadas no grupo de pacientes placebo. Os resultados sugerem que *C. ficifolia* é capaz de exercer benefícios sobre sobre parâmetros bioquímicos em pacientes pré-diabéticos (MUNIZ, 2014).

A jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) é uma fruta nativa popular em todo o Brasil. O seu consumo é muito apreciado tanto na fruta fresca como nos seus produtos artesanais (sucos, geleias, vinagres, licores e vinhos). Em termos de composição polifenólica, foram descritos mais de 80 compostos, incluindo antocianinas, derivados do ácido hidroxibenzóico (elagitaninos, galotaninos, derivados do ácido elágico), ácidos hidroxicinâmicos, flavonóis, flavanóis, flavanonas e flavonas. O maior teor encontra-se nas cascas e sementes da jabuticaba, as primeiras ricas em antocianinas (principalmente cianidina-3-O-glicosídeo) e taninos hidrolisáveis (principalmente vescalagina, castalagina e pedunculagina) e as segundas ricas nesses taninos hidrolisáveis (INADA et al., 2021).

Para valorizar a biodiversidade, esforços devem ser feitos para avaliar e maximizar o potencial de comercialização de produtos com ingredientes alternativos, para que esses produtos sejam altamente oferecidos para a dieta humana. Neste contexto, a percepção dos consumidores sobre os atributos desses tipos de plantas são cruciais e os fatores não sensoriais desempenham um papel importante na vontade de experimentar, na aceitação sensorial e na escolha de compra.

A rotulagem dos alimentos tornou-se uma importante ferramenta para influenciar na decisão de compra dos consumidores, como promoção da saúde. Pessoas com doenças crônicas não transmissíveis utilizam-se das informações nos rótulos para fazer escolhas alimentares mais saudáveis e de acordo com suas limitações (BUENO et al., 2022).

Como o comportamento de consumo de alimentos em relação a produtos alimentícios é um processo complexo, o estudo do efeito da expectativa e das características extrínsecas dos produtos é um passo importante para valorizar produtosecoinovadores para utilização em larga escala, como PANC e plantas nativas. Assim, três hipóteses foram avaliadas:

H1 – O processamento de um novo produto à base de PANC e jabuticaba, por uma indústria familiar local, influencia positivamente na preferência dos consumidores.

H2 – Informar aos consumidores sobre a presença de PANC e/ou frutas nativas, no rótulo frontal de um novo produto, influencia positivamente na preferência dos consumidores.

H3 – Os consumidores, cujas expectativas são superadas, quando experimentam um novo produto, têm um comportamento alterado em relação à influência da marca e à presença de alegações no rótulo frontal.

O foco deste trabalho foi investigar a expectativa e o comportamento do consumidor diante de um molho agridoce tipo *ketchup*. Assim, avaliamos a aceitação dos consumidores por meio da análise sensorial e a influência da expectativa sobre a marca e as informações no rótulo com apelos sustentáveis, na escolha de compra.

Material e Métodos

Voluntários

Um total de 102 voluntários da região do Vale do Taquari, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, foram recrutados online por meio de um convite compartilhado nas redes sociais. Voluntários foram convidados para participar do estudo de desenvolvimento de um produto com uma planta alimentícia não convencional e uma fruta nativa brasileira. Nenhuma recompensa foi paga aos indivíduos participantes. Antes dos testes sensoriais, os avaliadores assinaram um termo de consentimento de participação por escrito, o qual foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética nº 58048022.7.0000.8091).

Molho agridoce

As jabuticabas foram colhidas em 2020 em Arroio do Meio (Rio Grande do Sul, Brasil, 29° 24' 03" Sul 51° 56' 42" Oeste) e a gila foi adquirida no município de Bom Jesus (Rio Grande do Sul, Brasil, 28° 40' 04" Sul 50° 25' 00" Oeste). Para a produção do extrato, a jabuticaba sem caroço (1.000 g) foi adicionada a 1 L de água e fervida até obter uma coloração vermelha intensa (temperatura de 100 °C por 6 minutos). Foi escorrido em peneira fina e adicionado à formulação.

A polpa de gila foi obtida de acordo com o conhecimento popular: o procedimento iniciou com a quebra das cascas, batendo a abóbora em uma superfície dura e impermeável até que se dividisse em várias partes, quando foram retirados as sementes e seus suportes. Os pedaços de gila foram lavados três vezes até cessar a formação de espuma. Em seguida, foram cozidos em água fervendo por 45 minutos, com a polpa voltada para baixo. Após esfriar à temperatura ambiente e escorrer, a polpa foi retirada com o auxílio de uma colher plástica. A polpa da abóbora-gila, composta por fibras longas e feixes, foi moída antes de ser adicionada às formulações em um liquidificador doméstico.

O molho preparado foi formulado com 1000 g de polpa de abóbora gila, enriquecido com 1000 g de extrato de jabuticaba, 800 g de vinagre e 800 g de açúcar, temperado com 36 g de sal, correspondendo a 2% sobre o peso de gila e açúcar. Os ingredientes do molho foram misturados manualmente em uma panela de inox, para cozimento em fogo médio de 180 °C por 10 minutos, até obter uma pasta lisa e homogênea. Após o resfriamento, os produtos foram armazenados em tubos plásticos e mantidos a 7 °C até o momento do teste.

Análise sensorial

Através de um questionário padronizado, os pesquisadores explicaram aos participantes o conceito de plantas alimentícias não convencionais (PANC) e, em seguida informaram que fariam avaliação sensorial de um molho agridoce feito de PANC e uma fruta nativa. Inicialmente, foram questionados sobre a expectativa em relação ao produto por meio de uma escala de 9 pontos, sendo 1 “desgostarei muitíssimo” e 9 “gostarei muitíssimo”. Depois provaram 25g do produto e avaliaram

hedonicamente a sua aceitação, usando uma escala estruturada de 9 pontos, sendo 1 “desgostei muitíssimo” e 9 “gostei muitíssimo”.

Após manifestar a expectativa e provar o molho, os voluntários foram orientados a manifestar a sua preferência em relação às informações constantes nos rótulos fictícios desenvolvidos para o produto. As amostras foram apresentadas de forma completamente aleatória aos voluntários. Os voluntários organizaram os frascos de acordo com sua preferência e anotaram a sequência na ficha de avaliação.

Para esse teste, os atributos foram definidos previamente com 2 marcas diferentes (indústria familiar local e marca nacional bem conhecida) e 4 níveis de alegação (sem informação, presença de PANC, presença de fruta nativa e presença de PANC e fruta nativa). Usando os atributos e os níveis de alegações, realizou-se uma análise conjunta (*Conjoint Analysis – CJA*) usando XLSAT (Addinsoft, Paris, França, versão 2021.3.1), que resultou no delineamento de 8 amostras com diferentes estímulos de escolha. A Tabela 1 mostra a organização das informações para os diferentes rótulos.

Tabela 1. Organização dos rótulos para análise de parâmetros não sensoriais

Rótulo	Marca	Informação
1	Agroindústria Familiar	Sem Informação
2	Agroindústria Familiar	Contém Fruta Nativa e PANC
3	Industria nacional	Sem Informação
4	Agroindústria Familiar	Contém Fruta Nativa
5	Industria nacional	Contém PANC
6	Industria nacional	Contém Fruta Nativa e PANC
7	Industria nacional	Contém Fruta Nativa
8	Agroindústria Familiar	Contém PANC

Fonte: Autora, 2023

Por fim, perguntou-se aos entrevistados o seu perfil sociodemográfico (sexo, idade, rendimento mensal, escolaridade) e se conheciam PANC.

Análise estatística

Os coeficientes de preferência (CP) e importância (I) para cada atributo não sensorial foram calculados seguindo modelos de regressão linear múltipla dentro de uma análise conjunta tradicional:

$$Y_{jk} = r_j + \varepsilon_{jk} \quad \text{Equação 1}$$

Sendo:

$$r_j = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} X_{1i}^j + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} X_{2i}^j + \dots + \sum_{i=1}^m \beta_{ni} X_{ni}^j \quad \text{Equação 2}$$

Onde Y_{jk} é a intenção de compra para o tratamento j th para o consumidor k th; β_{si} é o CP para o nível i th do fator s th; ε_{jk} é o erro aleatório associado a Y_{jk} .

Os coeficientes de intenção de compra de cada consumidor foram centrados na média, e a análise do participante individual foi calculada como $Y_{jk} = A_{jk} - \bar{A}_{.k}$ e os dados de todos os consumidores (análise agregada), $Y_{jk} = A_{jk} - \bar{A}_{.}$, onde A_{jk} é o coeficiente do consumidor, $\bar{A}_{.k}$ é o seu coeficiente médio e $\bar{A}_{.}$ é o coeficiente geral.

O modelo foi então apresentado de forma compacta em notação matricial como $Y = X\beta + \varepsilon$, onde Y é o vetor de observações de um ou mais consumidores para os tratamentos avaliados, X é a matriz de variáveis indicadoras (indicando a presença – 1 – ou ausência – 0 – de níveis de fator) e β é o vetor de CPs. O vetor β foi estimado pelos mínimos quadrados ordinários (OLS) da seguinte forma:

$$\beta = (X'X)^{-1}X'Y \quad \text{Equação 3}$$

Com restrição de $\sum_{i=1}^m \beta_{si} = 0$ para todo fator s .

Então, a importância (I) foi calculada como a amplitude do CP:

$$I_s = \text{Máximo}(\beta_{si}) - \text{Mínimo}(\beta_{si}) \quad \text{Equação 4}$$

A importância relativa (RIs) foi calculada como:

$$RI (\%) = \frac{I_s}{\sum_{s=1}^m I_s} \quad \text{Equação 5}$$

A análise hierárquica de cluster (AHC) foi aplicada sobre as taxas de expectativa dos participantes para provar e as pontuações hedônicas para os produtos, considerando distâncias euclidianas (dissimilaridade), critério de agregação

de Ward (método de aglomeração) e truncamento automático. No mesmo cluster, para avaliar as diferenças estatísticas de importância dos voluntários (I) e CP, as médias foram avaliadas por análise de variância (ANOVA) de duas vias seguida do teste LSD. A normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias foram avaliadas pelos testes F máximo de Shapiro-Wilk e Hartley, respectivamente, e foram considerados satisfatórios quando $p > 0,05$. Para avaliar diferenças entre clusters, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi realizado a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas pelo software XLSTAT (Addinsoft, Nova York, EUA, versão 2022.3.1 - <https://www.xlstat.com/en>) e no software R versão 4.0.5 (2021-03-31) (www.r-project.org/).

Resultados e Discussão

A segmentação dos consumidores é importante para o lançamento de novos produtos hoje em dia. O perfil dos voluntários é apresentado na Tabela 2, bem como o agrupamento dos mesmos em 2 grupos com base no método AHC. Todos os 102 entrevistados apresentaram expectativa de gostar do produto próxima a “gostarei” (média $6,9 \pm 1,4$), o que foi ao encontro da realidade, pois realmente gostaram das amostras ($7,2 \pm 1,4$). No entanto, analisando mais profundamente os dados, os respondentes podem ser segregados em consumidores cujas expectativas foram superadas (G1) e aqueles cujas expectativas não foram atendidas (G2).

Tabela 2 - Caracterização dos grupos de provadores baseada nas suas expectativas

	Total	G1	G2	G1 (%)	G2 (%)
Gênero					
Masculino	45	31	14	30,4%	13,7%
Feminino	57	36	21	35,3%	20,6%
Educação					
Fundamental incompleto	3	1	2	1,0%	2,0%
Fundamental complete	5	4	1	3,9%	1,0%
Ensino médio	38	24	14	23,5%	13,7%
Ensino superior	56	38	18	37,3%	17,7%
Renda mensal					
Menos de 1 salário mínimo	9	6	3	5,9%	2,9%
Entre 1 e 5 salários mínimos	76	51	25	50,0%	24,5%
Entre 6 e 10 salários mínimos	7	5	2	4,9%	2,0%
Acima de 10 salários mínimos	10	5	5	4,9%	4,9%

Média das idades	40	40	42		
Conhece PANC					
Sim	38	24	14	23,5%	13,7%
Não	64	43	21	42,2%	20,6%
Expectativa e Aceitação					
Expectativa	6.9±1.4	6.1±3.1	8.3±1.4		
Aceitação	7.2±1.4	6.9±3.1	7.6±1.4		

Fonte: Autora, 2023

Observou-se que o grupo de voluntários que não teve a sua expectativa atendida (G2) teve uma média de aceitação ($7,6 \pm 1,4$) maior do que o grupo que teve a sua expectativa superada ($6,9 \pm 3,1$). Assim, podemos concluir que as expectativas, provavelmente, não foram atendidas devido à sua maior expectativa sobre o novo produto ($8,3 \pm 1,4$), contra ($6,1 \pm 3,1$) do grupo cuja expectativa foi superada.

A influência da marca e dos apelos sustentáveis no rótulo frontal também foi testada. Em alguns casos, a preferência do consumidor recai sobre produtos de uma indústria conhecida. No entanto, a importância relativa desse efeito pode variar de um produto para outro. Ares et al. (2018) descobriram que o coeficiente (importância relativa) da marca tende a ser menor do que o coeficiente da versão do produto. Mesmo produtos com importância de marca similar, tenderam a ter um coeficiente menor do que produtos com apelos nutricionais. Assim, para pão e requeijão, as escolhas dos consumidores foram significativamente influenciadas pela marca, enquanto que para o iogurte, a influência da marca foi insignificante.

A influência da marca e das informações no rótulo frontal, no caso do molho agridoce, é apresentada na Tabela 3. Para todos os cenários, a informação apresentou maior importância ($p < 0,05$) do que a marca para a preferência dos consumidores. A segmentação não impactou ($p > 0,05$) os resultados. A escolha dos consumidores foi influenciada 72,9% por alegações sustentáveis no rótulo e 27,1% pelas marcas.

Tabela 3 - Importância e coeficientes da regressão dos mínimos quadrados ordinários (OLS) para as diferentes segmentações de expectativa e aceitação do molho agridoce

Dimensão	Nível	Geral	G1	G2
----------	-------	-------	----	----

Marca		27.1±19.9 ^{Ba}	26.1±20.2 ^{Ba}	29.1±19.6 ^{Ba}
Informação		72.9±19.9 ^{Aa}	73.9±20.2 ^{Aa}	70.9±19.5 ^{Aa}
Marca	Familiar	0.25±1.09 ^{Aa}	0,36±1.04 ^{Aa}	0,05±1.30 ^{Aa}
	Nacional	-0,25±1.09 ^{Aa}	-0,36±1.04 ^{Bb}	-0,05±1.30 ^{Aa}
Informação	Contém fruta nativa	0,41±1.39 ^{Aa}	0,45±1.30 ^{Aa}	0,33±1.30 ^{Aab}
	Contém PANC	-0,22±1.46 ^{Aab}	-0,35±1.48 ^{Ab}	0,03±1.30 ^{Aab}
	Contém PANC e fruta nativa	0,20±1.91 ^{ABa}	-0,13±1.98 ^{Bb}	0,83±1.30 ^{Aa}
	Sem informação	-0,39±2.41 ^{Bb}	0,03±2.53 ^{Aab}	-1,19±1.30 ^{Cb}

^{a,b,c} letras minúsculas sobrescritas indicam diferença significativa entre colunas (grupos) para o mesmo atributo com significância de 5% com base no teste de Kruskal-Wallis

^{A,B,C} letras maiúsculas sobrescritas indicam diferença significativa entre as linhas (dimensão ou nível) para o mesmo grupo com significância de 5% pelo teste LSD

G1: Aceitação maior que a expectativa

G2: Aceitação menor que a expectativa

Além da menor influência da marca, para o molho agridoce desenvolvido com extrato de gila e jabuticaba, coeficiente de preferência (CP) e importância (I) da marca local e nacional não diferiram significativamente ($p > 0,05$), para todos os voluntários do presente estudo (G1 e G2), bem como, especificamente, no grupo G2, cujas expectativas não foram atendidas. No entanto, para aqueles consumidores cujas expectativas foram superadas pelo produto real (G1), a presença da marca da indústria familiar local apresentou efeito positivo ($0,36 \pm 1,04$) e da marca nacional efeito negativo ($-0,36 \pm 1,04$), diferindo significativamente entre si ($p < 0,05$).

Em relação aos apelos sustentáveis nos rótulos, entre os grupos, a informação da presença de fruta nativa ou PANC não impactou na preferência ($p > 0,05$), porém quando ambas as informações foram apresentadas, o resultado foi altamente positivo ($p < 0,05$) para G2 ($0,83 \pm 1,30$), enquanto que foi indiferente e não influenciou nas escolhas para G1 ($-0,13 \pm 1,98$), conforme Tabela 3.

Em contextos específicos, a alegação no rótulo, indicando a presença de PANC, pode ter um efeito negativo sobre os consumidores que não estão familiarizados com o termo. No entanto, isso não deve desestimular a popularização das estratégias ecológicas, nutricionais e sociais (BARBOSA et al., 2021). No caso do

molho agridoce desenvolvido, é importante considerar que a maioria dos voluntários afirmou não conhecer PANC. Mesmo assim, o resultado indica que a alegação no rótulo teve influência importante nas escolhas do consumidor, principalmente quando PANC foi associada a frutas nativas.

Geralmente, as alegações nutricionais têm efeito nas escolhas de acordo com a composição nutricional dos produtos, de forma a potencializar as propriedades que o produto já possui. Portanto, Tórtora et al. (2018) descobriram que a alegação de nutrientes pode ser mais congruente com biscoitos tipo *crackers* do que com biscoitos tipo *cookies*, provavelmente porque o primeiro pode ser considerado mais saudável do que o segundo.

De qualquer forma, para o presente estudo, para todos os consumidores (G1 + G2), os rótulos sem informações apresentaram impacto negativo na preferência ($-0,39 \pm 2,41$), e a presença de frutas nativas ($0,41 \pm 1,39$) impacto positivo ($p < 0,05$). Para os consumidores do G2, ambas as informações apresentaram maior impacto na resposta ($0,83 \pm 1,30$), diferindo significativamente ($p < 0,05$).

Vermeir et al. (2020) constataram e concluíram que as preferências alimentares, escolhas e hábitos alimentares são difíceis de mudar, existindo ainda uma distância substancial entre atitudes favoráveis do consumidor e a compra e consumo eficaz de alimentos mais sustentáveis.

No intuito de estimular as pessoas a desenvolver hábitos alimentares saudáveis, muitas vezes adquiridos na infância, o Brasil possui o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que impõe limites mínimos aos entes públicos, para aquisição de merenda escolar de produtores locais. O Programa tem como principal diretriz: “O emprego da alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria do rendimento escolar, em conformidade com a sua faixa etária e seu estado de saúde, inclusive dos que necessitam de atenção específica” (BRASIL, 2013).

Programas como esse podem estimular o uso de plantas alimentícias características de uma região, não convencionais em outras. Além disso, o envolvimento de profissionais da área propicia o aproveitamento de partes das plantas, pouco consumidas usualmente, mas ricas em nutrientes.

Dessa forma, as PANC podem ser inseridas em estratégias nacionais de segurança e soberania alimentar e nutricional, visando a uma alimentação adequada e adaptada às culturas locais (BORELLI et al., 2020), observando as características de solo e clima dos diferentes biomas (KINUPP e LORENZI, 2014)

Conclusão

Tendo em vista a biodiversidade brasileira e a possibilidade de desenvolvimento de novos produtos alimentícios, o objetivo deste estudo foi investigar a aceitação pelos consumidores de um produto elaborado a partir de planta alimentícia não convencional e fruta nativa brasileira. Além da análise sensorial, foi aplicado um teste de influência da marca e das informações do rótulo sobre plantas alimentícias não convencionais e frutas nativas brasileiras.

Os resultados do estudo indicam que o molho agridoce desenvolvido com abóbora gila e extrato de jabuticaba pode ser um produto inovador a ser apresentado aos consumidores. Todos os voluntários apresentaram expectativa de gostar do produto e realmente gostaram muito do molho. Além disso, a maioria dos voluntários teve a expectativa superada. Os fatores e características que exerceram maior influência positiva, na escolha de compra, foram a marca da indústria familiar e a informação de que contém fruta nativa e PANC. Dessa forma, confirmaram-se as hipóteses H1 e H2, previamente levantadas.

A hipótese H3 foi parcialmente confirmada, pois os consumidores, cujas expectativas foram superadas (G1), apenas tiveram um comportamento significativamente alterado em relação à influência da marca, em que a marca familiar influenciou a preferência positivamente e a marca nacional, negativamente. O comportamento significativamente alterado diante das alegações sustentáveis nos rótulos, observou-se nos consumidores cujas expectativas não foram atendidas (G2).

Mesmo com a limitação de abrangência geográfica, o estudo representa um resultado importante para orientar e incentivar os feirantes a desenvolverem novos produtos com PANC, e revela uma grande oportunidade para as indústrias familiares inovarem e fidelizarem seus clientes, com alimentos mais sustentáveis.

Por fim, ainda há um grande campo a ser explorado, com novos estudos e desenvolvimento de produtos com PANC e frutas nativas, pois a maioria dos consumidores ainda não conhece esse tipo de plantas.

Agradecimentos

Agradecimentos à CAPES pela bolsa do Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) para a mestranda envolvida neste projeto, e à FAPERGS pela bolsa de financiamento/equipamento.

Declaração de divulgação

Nenhum potencial conflito de interesse foi relatado pelo(s) autor(es).

Referências

ADDINSOFT, Paris, France, version 2021.3.1

ARES, G.; ASCHEMANN-WITZEL, J.; CURUTCHET, M. R.; ANTÚNEZ, L.; MACHÍN, L.; VIDAL, L.; GIMÉNEZ, A. Product reformulation in the context of nutritional warning labels: Exploration of consumer preferences towards food concepts in three food categories. **Food Research International**, 107, 669-674, 2018. doi:10.1016/j.foodres.2018.03.021

BARBOSA, D. M.; DOS SANTOS, G. M. C.; GOMES, D. L.; SANTOS, E. M. DA C.; DA SILVA, R. R. V.; DE MEDEIROS, P. M. Does the label 'unconventional food plant' influence food acceptance by potential consumers? A first approach, **Heliyon**, 7(4), e06731, 2021. doi:[10.1016/j.heliyon.2021.e06731](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06731)

BIONDO, E.; FLECK, M.; KOLCHINSKY, E. M.; SANT'ANNA, V. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais ocorrentes no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, 4(1), 61-90, 2018. doi:[10.21674/2448-0479.41.61-90](https://doi.org/10.21674/2448-0479.41.61-90)

BORELLI, T.; HUNTER, D.; POWEL, B.; ULIAN, T.; MATTANA, E.; TERMOTE, C.; PAWERA, L.; BELTRAME, D.; PENAFIE, D.; TAN, A.; TAYLOR, M.; ENGELS, J. Born to Eat Wild: An Integrated Conservation Approach to Secure Wild Food Plants for Food Security and Nutrition. **Plants**. v. 9, n. 10, p.1-36, 2020.

BRASIL. Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial da União. 17 jun 2013.

BRASIL (2022). Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em: 22 Mai 2022.

BUENO, L. C.; DE SOUZA-SILVA, T. G.; LIMA, D. B.; ALVES, C. G. L.; REZENDE, M. L.; AZEVEDO, L. The influence of nutritional labels on health care: an integrative review. *Research, society and Development*. v. 11, n. 6, e52311629486, 2022. doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29486>

DELANG, C. O. Papel das plantas de alimentos silvestres no alívio da pobreza e na conservação da biodiversidade nos países tropicais. **Progresso em Estudos de Desenvolvimento**, 6(4), 275-286, 2006. doi:[10.1191/1464993406ps143oa](https://doi.org/10.1191/1464993406ps143oa)

FONSECA, C.; LOVATTO P.; SCHIEDECK, G.; HELLWIG, L.; GUEDES, A. F. A importância das Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) para a sustentabilidade dos sistemas de produção de base ecológica. **Cadernos de Agroecologia**, Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, 13(1), 2018.

INADA, K. O. P.; LEITE, I. B.; MARTINS A. B. N.; FIALHO, E.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; PERRONE D.; MONTEIRO, M. Jaboticaba berry: A comprehensive review on its polyphenol composition, health effects, metabolism, and the development of food products. **Food Research International**, 147, e110518, 2021. doi:[10.1016/j.foodres.2021.110518](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110518)

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. J. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**, São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LEAL, M. L.; ALVES, R. P.; HANAZAKI, N. Conhecimento, uso e desuso de plantas alimentícias não convencionais. **Journal of Etnobiologia and Etnomedicina**, 14(6), 2018. doi:[10.1186/s13002-018-0209-8](https://doi.org/10.1186/s13002-018-0209-8)

LIBERATO, P. S.; LIMA, D. V. T.; SILVA, G. M. B. (2019). PANC – Plantas Alimentícias Não Convencionais e seus benefícios nutricionais. **Environmental Smoke**, 2(2), 102-111, 2019. doi:[10.32435/envsmoke.201922102-111](https://doi.org/10.32435/envsmoke.201922102-111)

MUNIZ, L. B. **Caracterização física, química, fisiológica e avaliação do efeito antihiperlipemizante de abóboras *Cucurbita ficifolia* Bouché em pacientes pré-diabéticos e diabéticos *mellitus* tipo 2**. Brasília, 2014. 191 f. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília. Brasília, 2014. Retrieved from: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22274/1/2014_LidianeBatistaMuniz.pdf>. Accessed in: 12 nov. 2020.

PRIORI, D.; BARBIERI, R. L.; MISTURA, C. C. Abóbora-gila (*cucurbita ficifolia*), uma hortaliça pouco convencional cultivada no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 20 p. Retrieved from: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78979/1/documento-320.pdf>> Accessed in: 22 May 2022.

PROENÇA, I. C. L.; ARAUJO, A. L. R.; ROMANZELLA, V. B.; MENDES, R. C.; GOMES, L. A. A.; RESENDE, L. V. Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC): Relato de experiência em horta urbana comunitária em município do sul de Minas Gerais. **Revista Extensão em Foco**, 17, 133-148, 2018.

TÓRTORA, G.; MACHÍN, L.; ARES, G. Influência dos avisos nutricionais e outros recursos de rótulos na escolha dos consumidores: Resultados de um estudo de rastreamento de olhos. **Food Research International**, 2018. doi:10.1016/j.foodres.2018.10.038

VERMEIR, I.; WEIJTERS, B.; DE HOUWER, J.; GEUENS, M.; SLABBINCK, H.; SPRUYT, A.; VAN KERCKHOVE, A.; VAN LIPPEVELDE, W.; DE STEUR, H.; VERBEKE, W. (2020) Environmentally sustainable food consumption: A review and research agenda from a goal-girected perspective. **Frontiers in Psychology**, 11:1603, 2020. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01603

7 PRODUTOS DA DISSERTAÇÃO

O trabalho desenvolvido para a elaboração desta dissertação compreendeu diversas etapas. Iniciou com o acesso ao embasamento teórico, adquirido ao longo do curso, através das diversas disciplinas que integram o currículo do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia. Incorreu no aprofundamento da pesquisa, mediante testes preliminares para formulação do novo produto. Culminou com a pesquisa e coleta de dados junto a 102 voluntários, que contribuíram com informações importantes para os propósitos do presente trabalho.

O objetivo principal da linha de pesquisa adotada foi desenvolvimento e inovação de produtos e processos na indústria de alimentos. Descrevemos a seguir os produtos decorrentes do trabalho de pesquisa.

7.1 MOLHO AGRIDOCE TIPO *KETCHUP* DE GILA E JABUTICABA

O “**molho**” desenvolvido, em três formulações, foi testado em análise sensorial e obteve boa aceitação, por parte dos provadores voluntários. Concluiu-se que qualquer uma das formulações poderá ser adotada para produção e comercialização, uma vez que todas obtiveram uma boa aceitação junto aos consumidores.

Os procedimentos adotados, para o desenvolvimento desse produto, constam no subtítulo “Metodologia” do Capítulo 1 e “Material e Métodos” dos capítulos 3 e 4, desta dissertação.

Os produtores interessados também poderão desenvolver a sua própria formulação, adaptando a receita ao seu portfólio e ao seu público consumidor. Para tal, poderão adicionar outros temperos como alho, pimenta, orégano e outros; poderão reduzir a quantidade de açúcar ou substituí-lo por outro adoçante, desde que adicionem algum outro tipo de espessante; poderão utilizar aditivos como emulsificantes ou conservantes, caso necessário. Além disso, poderão escolher o tipo de embalagem e o método de conservação, bem como personalizar a apresentação do produto com sua marca, indicando no rótulo que o mesmo contém planta alimentícia não convencional (PANC) e fruta nativa.

Em detrimento de tratativas prévias, o novo produto tem perspectivas de incorporação imediata no portfólio e catálogo de uma indústria de geleias e conservas artesanais, do município de Muçum/RS. Considere-se que esse município é limítrofe

de Encantado (sede do ponto turístico Cristo Protetor), e possui uma estação ferroviária de embarque/desembarque para os passeios turísticos no “Trem dos Vales”, da rota Muçum-Guaporé.

7.2 FORMULÁRIO: ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES E ANÁLISE SENSORIAL

O questionário utilizado para a entrevista dos voluntários foi inspirado em estudos já existentes na literatura. Porém, teve que ser adaptado para o produto em questão. Por esse motivo, pode ser considerado como um produto, resultante do tema desta dissertação, já que poderá ser utilizado para novas pesquisas com PANC e/ou frutas nativas. O formulário contempla entrevista com dados sócio econômicos e demográficos, teste de associação de palavras, percepção e conhecimento sobre PANC, além de avaliação para análise sensorial, em escala hedônica de 9 pontos. O formulário consta no Apêndice I.

7.3 MANUAL PRÁTICO PARA PRODUÇÃO DE MOLHO AGRIDOCE TIPO *KETCHUP* DE GILA E JABUTICABA

Outro produto importante, resultante do presente estudo, foi o “**Manual prático para produção de molho agridoce tipo *ketchup* de gila e jabuticaba**”. Apresenta o “passo a passo” dos procedimentos a serem seguidos, no processo de fabricação. O manual é composto por sumário, apresentação, modo de preparo e considerações finais. Além de ilustração por fotos, disponibiliza o contato dos autores, para elucidação de dúvidas remanescentes. O produto encontra-se no Apêndice II desta dissertação.

Esse produto consiste em uma ferramenta, para auxiliar os pequenos produtores da região, na inovação e na ampliação de seu portfólio de produtos artesanais. Disponibiliza-se assim uma ferramenta que capacita os pequenos produtores e concede-lhes a oportunidade de ampliarem sua participação no mercado, em franca expansão em função do incremento das atividades turísticas na região.

7.4 MANUAL PRÁTICO PARA USO DO PROGRAMA ESTATÍSTICO XLSTAT EM ANÁLISES APLICADAS AO ESTUDO DO MOLHO AGRIDOCE COM GILA E JABUTICABA

A demanda por um programa estatístico de fácil operacionalização, para realização da análise dos dados, motivou a utilização do *software* XLSTAT da *Addinsoft®*. A busca por instruções, para utilização dos recursos disponíveis, resultou na elaboração de um manual prático para o uso de algumas ferramentas que o programa disponibiliza.

O objetivo é disponibilizar as orientações para utilização de algumas funções e análises, que foram aplicadas no tratamento de dados da dissertação. Essas orientações permitirão que outros estudantes, com metodologia de pesquisa semelhante, possam aplicar os mesmos testes, seguindo as orientações apresentadas.

Além da apresentação, introdução, objetivo e considerações finais, o manual contempla os capítulos: *Conjoint Analysis*, *Agglomerative Hierarchical Clustering* (AHC), *Chi-Square Test* e *Correspondence Analysis*. O material encontra-se no Apêndice III desta dissertação.

Apesar de limitar-se a apresentar apenas algumas funcionalidades do programa estatístico em questão, este manual permitirá estudar o comportamento dos consumidores, diante das relações entre marca e atributos, no desenvolvimento de novos produtos. Além disso, permitirá que o usuário se familiarize com o uso do programa e passe a explorar outras funcionalidades, conforme a sua necessidade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com o presente estudo foram decorrentes dos trabalhos desenvolvidos ao longo do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia, realizado na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, unidade de Encantado (RS). O principal propósito foi desenvolver um novo produto definido como molho agridoce tipo *ketchup* de gila, uma PANC e jabuticaba, uma fruta nativa.

Para alcançar os objetivos, inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica sobre as principais tendências e inovações observadas em relação aos molhos agridoce tipo *Ketchup*. Os principais produtos encontrados através da pesquisa

foram os molhos com acerola, morango, goiaba e açaí. Concluiu-se que as principais inovações ocorreram no desenvolvimento de molhos enriquecidos com ingredientes ricos em bioativos como polifenóis, antocianinas e antioxidantes. Esse estudo possibilitou a publicação de um artigo científico na Revista Eletrônica Científica da UERGS. Além disso permitiu que se obtivesse uma visão geral sobre esse tipo de produtos.

O novo produto desenvolvido pelo presente estudo foi testado com 102 consumidores entrevistados para realização de análise sensorial, através de questionário estruturado (Apêndice I). Os dados coletados na entrevista serviram de base para diversas análises e resultaram em um resumo expandido, apresentado em um Seminário Internacional e Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação Social, bem como na produção de mais dois artigos, submetidos a renomadas revistas científicas, sendo uma delas a revista *Journal of Culinary Science and Technology*.

No entanto, a maior contribuição que o estudo proporcionou foi o desenvolvimento de um produto inovador, com boa aceitação sensorial, que pode ser produzido pelas agroindústrias da região. O “*Manual Prático para a Produção do Molho Agridoce de Gila e Jabuticaba*”, que integra essa dissertação, cria uma oportunidade de inserção ou diferenciação no mercado de produtos coloniais/artesanais, em expansão em função do incremento das atividades turísticas.

Para tal, há de se levar em consideração que a jabuticaba é abundante no Vale do Taquari, mas a gila é característica de outras regiões do Rio Grande do Sul. Como ainda não há um fluxo comercial organizado para essa matéria prima, os custos de transporte e logística podem tornar-se um entrave para o negócio. Dessa forma, o novo produto somente se viabiliza se for ofertado no mercado como um produto artesanal, diferenciado e com apelo sustentável.

Como futuras atividades deste trabalho, a ideia é que este molho realmente seja produzido, distribuído e comercializado por uma indústria no município de Muçum RS. Pois, admite-se que existe uma vasta possibilidade de novos estudos, em busca de inovações em produtos alimentícios, não apenas com PANC e frutas nativas, mas com tantos outros ingredientes que se encontram disponíveis na região do Vale do Taquari.

REFERÊNCIAS

- AHOUAGI, V. B.; MEQUELINO, D. B.; TAVANO, O. L.; GARCIA, J. A. D.; NACHTIGALL, A. M.; BOAS, B. M. V. Physicochemical characteristics, antioxidant activity, and acceptability of strawberry-enriched ketchup sauces. **Food Chemistry**, v. 15, n. 340, p. 127925, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127925>
- BACKER, P.; MACHADO, P.; SANTOS, T.; SIEVERT, K.; BACKHOLER, K.; HADJIKAKOU, M.; RUSSELL, C.; HUSE, O.; BELL, C.; SCRINIS, G.; WORSLEY, A.; FRIEL, S.; LAWRENCE, M. Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. **Obesity Reviews**, v. 21, n.12, p. 1-22, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1111/obr.13126>.
- BARBOSA, D. M.; DOS SANTOS, G. M. C.; GOMES, D. L.; SANTOS, E. M. DA C.; DA SILVA, R. R. V.; DE MEDEIROS, P. M. Does the label 'unconventional food plant' influence food acceptance by potential consumers? A first approach. A first approach. **Heliyon**, v. 7, n. 4, p. e06731, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06731>
- BIONDO, E.; FLECK, M.; KOLCHINSKY, E. M.; SANT'ANNA, V. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais ocorrentes no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS** v. 4, n. 1, p. 61-90, 2018. Doi: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.41.61-90>
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em 22 Mai 2022.
- BRASIL. Anvisa/M.S. Resolução nº 276, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos. DOU - Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.
- DA SILVA, M. M.; LEMOS, T. DE O.; RODRIGUES, M. DO C. P.; DE ARAÚJO, A. M. S.; GOMES, A. M. M.; PEREIRA, A. L. F.; ABREU, V. K. G.; ARAÚJO, E. DOS S.; ANDRADE, D. DE S. Sweet-and-sour sauce of assai and unconventional food plants with functional properties: An innovation in fruit sauces. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, 25, 100372, 2021. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100372>
- DURIGON, J.; MADEIRA, N. R., KINUPP, V. F. Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC): Da construção de um conceito à promoção de sistemas de produção mais diversificados e resilientes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 268-291, 2023. Doi: <https://doi.org/10.33240/rba.v18i1.23722>
- FONSECA, C.; LOVATTO, P.; SCHIEDECK, G.; HELLWIG, L.; GUEDES, A. F. A importância das Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) para a sustentabilidade dos sistemas de produção de base ecológica. **Cadernos de Agroecologia**, Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, v. 13, n. 1, 2018.

GIRALDI, J. M. E.; CEZARINO, L. O.; SPINELLI, P. B. Product Innovation: The Case of a Search for Guava's Applications and New Uses. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, RS, v. 11, n. 3, jun., 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4011/401137446002.pdf>. Acesso em 14. Dez 2022.

HERNANDEZ-CARRIÓN, M.; SANZ, T.; HERNANDO, I.; LLORCA, E.; FISZMAN, S. M.; QUILES, A. New formulations of functional white sauces enriched with red sweet pepper: a rheological, microstructural and sensory study. **Eur. Food Res. Technol.** 240 (6), 1187–1202, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00217-015-2422-1>

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares (POF) 2017-2018 Primeiro Resultados**. RJ, 2019. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>>. Acesso em 07 jul. 2021.

INADA, K. O. P.; LEITE, I. B.; MARTINS A. B. N.; FIALHO, E.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; PERRONE D.; MONTEIRO, M. Jaboticaba berry: A comprehensive review on its polyphenol composition, health effects, metabolism, and the development of food products. **Food Research International**, v. 147, e110518, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110518>

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. J. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**, São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LEAL, M. L.; ALVES, R. P.; HANAZAKI, N. Conhecimento, uso e desuso de plantas alimentícias não convencionais. **Journal of Etnobiologia and Etnomedicina**, v. 14, n. 6, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0209-8>

LEVENT, O.; ALPASLAN, M. Efeito dos parâmetros de processamento em algumas propriedades físico-químicas, perfil de açúcar e caracterização reológica do molho de damasco. **Medida Alimentar**, v. 12, p. 072-1083, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11694-018-9723-6>

LIBERATO, P. S.; LIMA, D. V. T.; SILVA, G. M. B. PANC – Plantas Alimentícias Não Convencionais e seus benefícios nutricionais. **Environmental Smoke**, 2(2), 102-111, 2019. doi:10.32435/envsmoke.201922102-111

LIMA, A. J. B. **Caracterização e atividade antioxidante da Jaboticaba [*Myrciaria cauliflora* (Mart) O. Berg]**. Lavras, 2009 159 p. Tese de Doutorado- Universidade Federal de Lavras, 2009. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2586/1/TESE_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20e%20atividade%20antioxidante%20da%20jaboticaba%20%5BMyrciaria%20cauliflora%20\(Mart.\)%20O.%20Berg%5D.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2586/1/TESE_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20e%20atividade%20antioxidante%20da%20jaboticaba%20%5BMyrciaria%20cauliflora%20(Mart.)%20O.%20Berg%5D.pdf)> Acesso em 08 jan. 2021.

MUNIZ, L. B. **Caracterização física, química, fisiológica e avaliação do efeito antihiperlicemiante de abóboras *Cucurbita ficifolia* Bouché em pacientes pré-diabéticos e diabéticos *mellitus* tipo 2**. Brasília, 2014. 191 f. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília. Brasília, 2014. Disponível em:

<https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22274/1/2014_LidianeBatistaMuniz.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

PLINER, P.; STALLBERG-WHITE, C. "Pass the ketchup, please": familiar flavors increase children's willingness to taste novel foods. **Appetite**, 34, 95-103, 2000. Doi: <https://doi.org/10.1006/appe.1999.0290>

PRAKASH, A.; PRABHUDEY, S. H.; VIJAYALAKSHMI, M. R.; PRAKASH, M.; BASKARAN, R. Implication of processing and differential blending on quality characteristics in nutritionally enriched ketchup (Nutri-Ketchup) from acerola and tomato. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, p. 3175–3185, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2291-z>

PRIORI, D.; BARBIERI, R. L.; MISTURA, C. C. **Abóbora-gila (cucurbita ficifolia), uma hortaliça pouco convencional cultivada no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 20 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78979/1/documento-320.pdf>> Acesso em: 22 Mai. 2022.

SAHA, Sanjoy; AL MAMUN, Md Abdullah; KABIR, Md Ruhul. Factors Affecting Fast Food Consumption among College Students in South Asia: A Systematic Review, **Journal of the American College of Nutrition**, v. 41, n. 6, p. 626-636, 2022. Doi: 10.1080/07315724.2021.1940354

SILVA, C. I. C. B. **Estudo do funcionamento de uma linha de produção de ketchup**. 2018. 71 f. Dissertação de Mestrado (Engenharia Alimentar-Processamento de Alimentos) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2018. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/15886>> Acesso em 15 Jun. 2022.

SIMON, J.; FONSECA, P. **Versátil e fácil de fazer, ketchup não é mero coadjuvante na cozinha**. 2020. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/nossa/cozinha/noticias/redacao/2020/01/03/versatil-e-facil-de-fazer-ketchup-nao-e-mero-coadjuvante-na-cozinha.htm?cmpid=copiaecola>>. Acesso em 04 jun. 2021.

SOUZA, B. A.; PIAS, K. K. S.; BRAZ, N. G.; BEZZERA, A. S. Aditivos Alimentares: Aspectos Tecnológicos e Impactos na Saúde Humana. **Revista Contexto & Saúde**. v. 19, n. 36, jan./jun. 2019. Doi: <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2019.36.5-13>

TUORILA, H.; HARTMANN, C. Consumer responses to novel and unfamiliar foods. **Current Opinion in Food Science**, 33, p 1-8, 2020. Doi: 10.1016/j.cofs.2019.09.004

VAN RONGEN, S.; POELMAN, M. P.; THORNTON, L. Exposição e consumo de *fast food* de bairro: o papel mediador das normas sociais de bairro. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v.17, p. 61, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00969-w>

WU, S.-B.; LONG, C.; KENNELLY, E. J. Phytochemistry and health benefits of jaticaba, an emerging fruit crop from Brazil. **Food Research International**, v. 54, n. 1, p. 148-159, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.06.021>

APÊNDICE I – Estudo da percepção dos consumidores e análise sensorial

Caro participante,

Ao responder, você nos ajudará a estudar o desenvolvimento de um novo produto feito com Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) e jabuticaba (uma fruta nativa do Brasil). As suas respostas serão mantidas e tratadas em anonimato.

Qual seu gênero

Masculino Feminino Prefiro não dizer

Qual sua idade? _____

Qual sua escolaridade?

Ensino Fundamental incompleto Ensino Fundamental Completo
 Ensino Médio Completo Ensino Superior Completo

Qual sua faixa salarial

Menos de R\$ 1.045,00 Entre R\$ 1.045,00 e R\$ 3.135,00
 Entre R\$ 3.135,00 e R\$ 6.270,00 Entre R\$ 6.270,00 e R\$ 8.360,00
 Entre R\$ 8.360,00 e R\$ 10.450,00 Mais que R\$ 10.450,00

Com que frequência você consome *ketchup*?

Todos os dias ou quase todos os dias
 Várias vezes na semana, mas não todos os dias
 Uma vez por semana
 Várias vezes por mês, mas não todas as semanas
 Uma vez ao mês
 Várias vezes ao ano, mas não todos os meses
 Uma ou duas vezes ao ano
 Menos de uma vez ao ano ou nunca

Com que frequência você compra novos produtos alimentícios, ou seja, produtos que você ainda não conhece ou ainda não experimentou?

Todos os dias ou quase todos os dias
 Várias vezes na semana, mas não todos os dias
 Uma vez por semana
 Várias vezes por mês, mas não todas as semanas
 Uma vez ao mês
 Várias vezes ao ano, mas não todos os meses
 Uma ou duas vezes ao ano
 Menos de uma vez ao ano ou nunca

Quando falamos em PANC (Plantas Alimentícias não Convencionais), referimo-nos às plantas ou a partes de plantas que podem ser utilizadas na alimentação, mas que não são usadas no dia a dia das pessoas em geral.

QUANDO VOCÊ PENSA SOBRE PANC, QUAIS AS 3 PRIMEIRAS PALAVRAS, IMAGENS OU SENSAÇÕES QUE VÊM À SUA CABEÇA?

PALAVRA 1: _____

-Classifique essa palavra, marcando com X, de (1) “menos importante” a (10) “mais importante”. Repita esse procedimento para as demais palavras.

Importância da palavra 1

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
Menos importante mais importante

-Avalie sua atitude para essa palavra, marcando com X de (-3) “completamente negativo” a (+3) “totalmente positivo”. Repita o procedimento para as demais palavras

Atitude em relação à palavra 1

(-3) (-2) (-1) (0) (1) (2) (3)
Totalmente negativo totalmente positivo

PALAVRA 2: _____

Importância da palavra 2

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
Menos importante mais importante

Atitude em relação à palavra 2

(-3) (-2) (-1) (0) (1) (2) (3)
Totalmente negativo totalmente positivo

PALAVRA 3: _____

Importância da palavra 3

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
Menos importante mais importante

Atitude em relação à palavra 3

(-3) (-2) (-1) (0) (1) (2) (3)
Totalmente negativo totalmente positivo

QUANDO VOCÊ PENSA EM PRODUTOS COM PANC, QUAIS AS PALAVRAS VÊM A SUA CABEÇA?

PALAVRA 1: _____

Importância da palavra 1

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
Menos importante mais importante

Ordem de Preferência	Número da Amostra
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

E finalmente, você irá realizar análise sensorial de um condimento tipo *Ketchup* feito com uma PANC e fruta nativa. Qual sua expectativa de gostar de um produto como esse?

Dê uma nota de 1 a 9 (conforme abaixo) para a sua expectativa (o quanto você acha que vai gostar desse produto): **Nota:** _____

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 “desgostarei muitíssimo”, | 6 “gostarei”, |
| 2 “desgostarei muito”, | 7 “gostarei moderadamente” |
| 3 “desgostarei moderadamente”, | 8 “gostarei muito” |
| 4 “desgostarei” | 9 “gostarei muitíssimo” |
| 5 “nem gostarei, nem desgostarei” | |

Agora, você receberá 3 amostras de molhos tipo *ketchup*. Prove as amostras da esquerda para a direita, tomando água entre cada uma delas, para então indicar o quanto você gostou de cada um dos atributos da tabela abaixo, sendo:

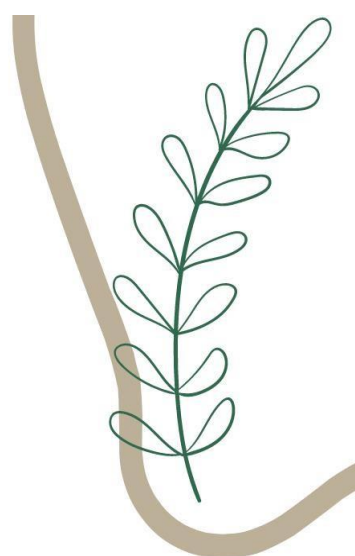
- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1 “desgostei muitíssimo”, | 6 “gostei”, |
| 2 “desgostei muito”, | 7 “gostei moderadamente” |
| 3 “desgostei moderadamente”, | 8 “gostei muito” |
| 4 “desgostei”, | 9 “gostei muitíssimo” |
| 5 “nem gostei, nem desgostei”, | |

	Cor	Textura	Doçura	Acidez	Sabor	Aceitação global
158						
462						
571						

Comentários:

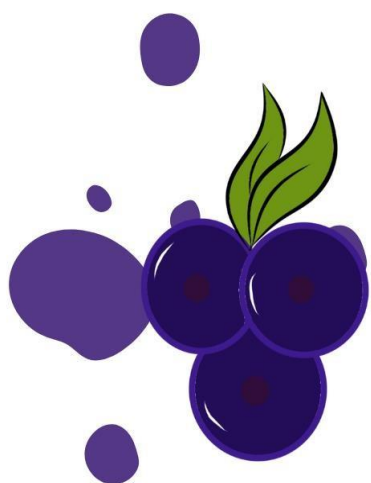
APÊNDICE II

Manual prático para produção de molho agridoce tipo *Ketchup* de gila e jabuticaba



Manual

Molho Agridoce de gila e jabuticaba



Encantado RS
2023



Programa de Pós-Graduação em
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Manual prático para produção de molho agridoce tipo *Ketchup* de gila e jabuticaba

SUMÁRIO

1 Apresentação.....	2
2 Introdução.....	2
3 Preparação da polpa de gila.....	3
4 Preparo do extrato de jabuticaba.....	4
5 Molho agridoce tipo ketchup.....	5
6 Modo de preparo.....	5
7 Considerações finais.....	6
Contatos.....	7

Apresentação

Este manual foi elaborado durante o Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, como um novo produto resultante da pesquisa para a dissertação, defendida em março de 2023, na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. A pesquisa foi desenvolvida pela mestrandia Sueli Fiorini Sommer. Os trabalhos foram acompanhados e orientados por Dr. Marc François Richter e Dr. Voltaire Sant'Anna.

Introdução

A abóbora gila é uma hortaliça não convencional, trazida ao Brasil pelos Portugueses. O seu cultivo ocorre de forma espontânea e abundante no Rio Grande do Sul. Possui propriedades que previnem o diabetes tipo 2 e pode ser utilizada na culinária, tanto para doces como salgados.

A jabuticaba é uma fruta nativa brasileira, abundante na região do Vale do Taquari. A sua casca é rica em antioxidantes (taninos, polifenóis e antocianinas), substâncias benéficas para a saúde humana.

Os molhos agridoce tipo *ketchup* são apreciados por pessoas de todas as idades e acompanham as refeições desde lanches rápidos até pratos sofisticados da cozinha *gourmet*.



Figura 1. Abóbora gila



Figura 2. Jabuticaba

Preparação da polpa de gila

1° Passo: Quebrar as cascas batendo a abóbora em uma superfície dura e impermeável, até dividir em várias partes;

2° Passo: Retirar as sementes que são escuras e encontram-se envoltas em estruturas duras e amareladas, que também devem ser retiradas;

3° Passo: Lavar os pedaços da abóbora, trocar a água três vezes até cessar a formação de espuma;

4° Passo: Ferver os pedaços de abóbora por 45 minutos, com a polpa voltada para baixo, até que a casca adquira a cor ocre;

5° Passo: Escorrer e deixar esfriar à temperatura ambiente;

6° Passo: Retirar a polpa das cascas, com o auxílio de uma colher/espátula de plástico;

7° Passo: Triturar a polpa da abóbora gila, composta por fibras longas e feixes, até atingir consistência lisa e homogênea.

Nota: Pode-se acrescentar água para viabilizar o processo de moagem, porém, na quantidade mínima necessária.



Figura 3. Abóbora em pedaços



Figura 4. Abóbora gila cozida



Figura 5. Polpa de gila



Figura 6. Polpa de gila triturada

Preparo do extrato de jabuticaba

1° Passo: Retirar os caroços das jabuticabas, pesar e acrescentar o mesmo peso em água potável, para a produção do extrato;

2° Passo: Ferver as jabuticabas sem caroço na água, por cerca de 6 minutos até obter uma coloração vermelha intensa;

3° Passo: Escorrer o líquido em peneira fina, para utilizar na formulação do molho.



Figura 7. Cozimento da jabuticaba



Figura 8. Extrato de jabuticaba peneirado

Nota: As cascas e os caroços podem ser descartados ou utilizados em outros projetos, considerando a riqueza de seu conteúdo em nutrientes.

Molho Agridoce tipo ketchup

Apresentamos neste manual três formulações viáveis, que adquirem consistência apropriada, sem uso de aditivos ou coadjuvantes de produção. A Tabela 1 descreve as formulações propostas.

Tabela 1. Formulações de molho agridoce de gila com jabuticaba

Formulações	Ingredientes				
	Polpa de gila	Extrato de jabuticaba	Açúcar	Vinagre	Sal
B_70%	100 g	100 g	70 g	70 g	3,4 g
C_75%	100 g	100 g	75 g	75 g	3,5 g
A_80%	100 g	100 g	80 g	80 g	3,6 g

A gila e o extrato de jabuticaba devem ser adicionados na mesma quantidade. Da mesma forma, o açúcar e o vinagre, que podem variar de 70 a 80 % sobre o peso da gila. O sal pode ser adicionado na proporção de 2% sobre o peso da gila e do açúcar, conforme indicado na Tabela 1.

Modo de preparo:

Misturar os ingredientes do molho e cozinhar até obter a consistência desejada. Após o resfriamento, o produto deve ser armazenado e mantido a 7 °C até o momento do consumo.



Figura 9. Amostras de molho agridoce tipo *ketchup* de gila e jabuticaba
Considerações finais

Considerações Finais

As formulações apresentadas neste manual foram testadas em análise sensorial na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, com 102 provadores e não apresentaram diferenças significativas entre si.

Os atributos avaliados foram cor, textura, doçura, acidez, sabor e aceitação global, com notas de 1 a 9. A Figura 10 apresenta graficamente as médias das notas atribuídas pelos provadores a cada uma das amostras, bem como da expectativa dos mesmos manifestada antes de provar as amostras.

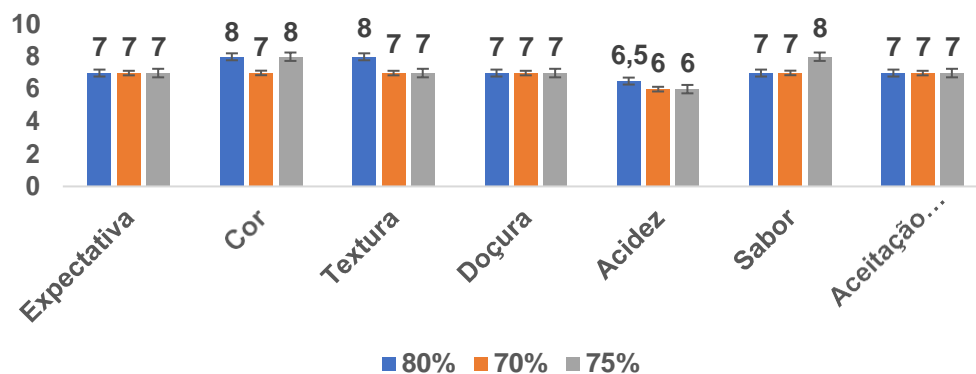


Figura 10. Média da expectativa e das avaliações das diferentes formulações por atributo

Concluiu-se que qualquer uma das formulações pode ser adotada para produção e comercialização, uma vez que todas obtiveram uma boa aceitação junto aos consumidores.

O produtor interessado também pode desenvolver a sua própria formulação, adaptando a receita ao seu portfólio e ao seu público consumidor, com as seguintes vantagens:

- 1- Pode adicionar outros temperos como alho, pimenta, orégano e outros;
- 2- Pode reduzir a quantidade de açúcar ou substituí-lo por outro adoçante, desde que adicione algum outro tipo de espessante;
- 3- Pode utilizar outros aditivos como emulsificantes ou conservantes, caso necessário;
- 4- Pode escolher o tipo de embalagem e o método de conservação, bem como personalizar a apresentação do produto com sua marca, indicando no rótulo que o mesmo contém Planta Alimentícia não Convencional (PANC) e Fruta Nativa.

Contatos:

Sueli Fiorini Sommer

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: sueli-sommer@uergs.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9212-0151>
<http://lattes.cnpq.br/9478384565850011>

Marc François Richter

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: marc-richter@uergs.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0868-9127>
<http://lattes.cnpq.br/8913363024464502>

Voltaire Sant' Anna

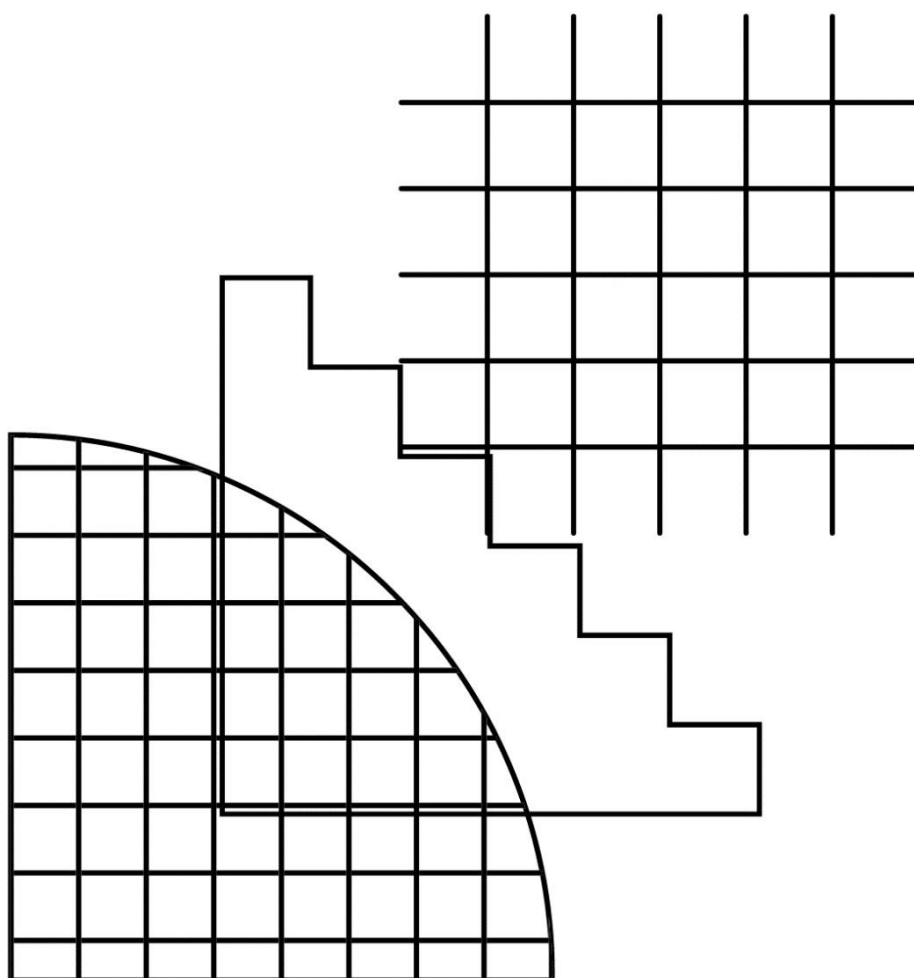
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: voltaire-santanna@uergs.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2900-6348>
<http://lattes.cnpq.br/5043889659823518>

APÊNDICE III

Manual prático para uso do programa estatístico XLSTAT em análises aplicadas ao estudo do milho agridoce com gila e jabuticaba

MANUAL DE USO DO PROGRAMA ESTATÍSTICO XLSTAT



Encantado (RS)

2023



Programa de Pós-Graduação em
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Manual prático para uso do programa XLSTAT **(através de um exemplo)**

SUMÁRIO

1 Apresentação.....	2
2 Introdução.....	2
3 Objetivo	3
4 <i>Conjoint Analysis</i>	3
5 <i>Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC)</i>	13
6 <i>Chi-Square Test</i>	18
7 <i>Correspondence Analysis</i>	23
8 Considerações finais.....	25
Referências	26

1 Apresentação

Este manual foi elaborado pela mestranda Sueli Fiorini Sommer, junto à sua dissertação no curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Trata-se de um dos produtos resultantes da pesquisa para a dissertação, defendida em março de 2023, na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Apresenta orientações para o uso do programa estatístico XLSTAT da *Addinsoft®*, um programa de fácil operacionalização, utilizado na realização da análise dos dados coletados. O estudo analisou o comportamento dos consumidores, diante das informações nos rótulos de um novo produto. Os trabalhos foram acompanhados e orientados pelo Dr. Marc François Richter e Dr. Voltaire Sant'Anna.

2 Introdução

Os estudos de pesquisa são desafiadores para qualquer estudante, seja na graduação ou pós-graduação. Na maioria dos casos, envolvem recursos humanos e materiais, nem sempre disponíveis. Dentre essas dificuldades incluem-se o tratamento e análise estatística dos dados coletados, além da demanda por ferramentas confiáveis e acessíveis.

O XLSTAT é um programa estatístico disponibilizado pela *Addinsoft®*, que permite a realização de uma grande variedade de análises, com geração automática de planilhas e gráficos. A entrada de dados é feita pela interatividade com uma planilha *Excel Microsoft®*, o que facilita e simplifica o trabalho do usuário/pesquisador. Da mesma forma, os resultados podem ser salvos e visualizados posteriormente nos programas Excel, word ou Power Point. Essas ferramentas da *Microsoft®* já são populares e utilizadas pela maioria dos estudantes, o que torna a operacionalização simples e acessível.

Apesar de se tratar de um *software* pago, uma versão gratuita do XLSTAT encontra-se disponível na internet para *download*, com prazo de utilização limitada a 14 dias. Esse recurso permite que os alunos das universidades se

beneficiem dessa ferramenta, para realização das análises estatísticas de seus dados, e posterior redação de suas teses, dissertações ou monografias.

3 Objetivo

O objetivo deste manual é trazer as orientações para utilização de algumas funções e análises, que foram aplicadas no tratamento de dados da dissertação **“Molho agridoce com gila e jabuticaba: percepção dos consumidores, análise sensorial e atributos não sensoriais”**. Essas orientações permitirão que outros estudantes, com metodologia de pesquisa semelhante, possam aplicar os mesmos testes, seguindo as orientações deste manual.

4 Conjoint Analysis

A análise conjunta é uma forma de análise estatística que pode ser utilizada em pesquisas de mercado para entender como os clientes valorizam diferentes características ou atributos de um produto.

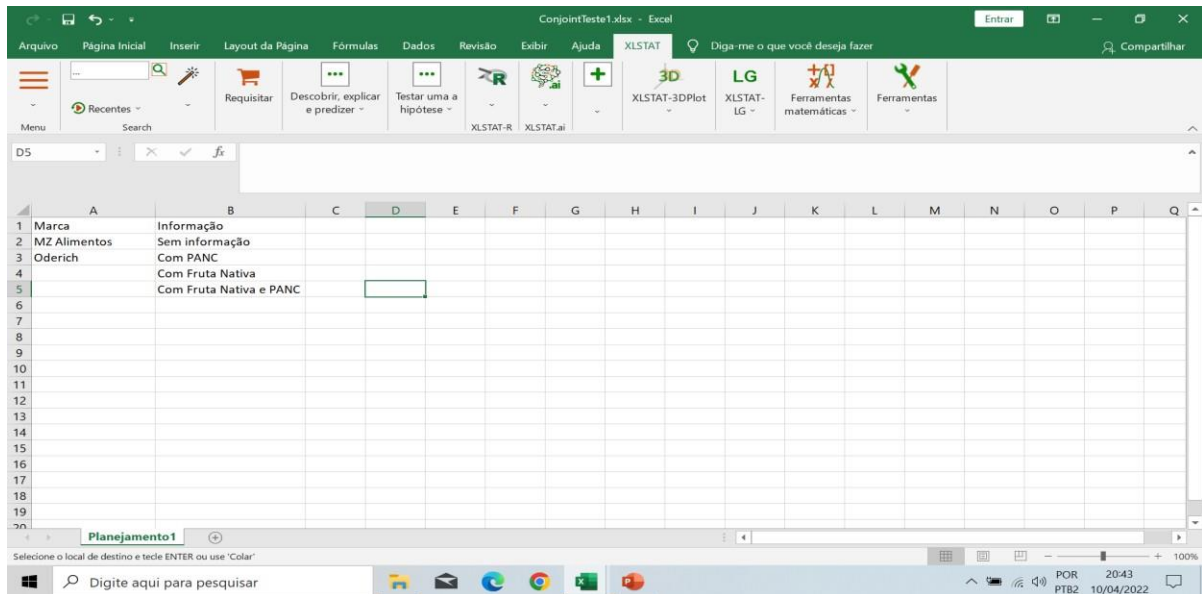
Baseia-se no princípio de que qualquer produto pode ser dividido em um conjunto de atributos que, de alguma forma, afetam o valor percebido dos usuários/consumidores daquele produto ou serviço.

No estudo da referida dissertação, *Conjoint Analysis* foi a técnica estatística utilizada para quantificar os efeitos dos fatores exibidos nos rótulos das embalagens sobre a intenção de compra dos consumidores. Os produtos testados foram os molhos tipo *ketchup*. Os principais fatores considerados relevantes para o estudo foram as marcas e as informações de conteúdo.

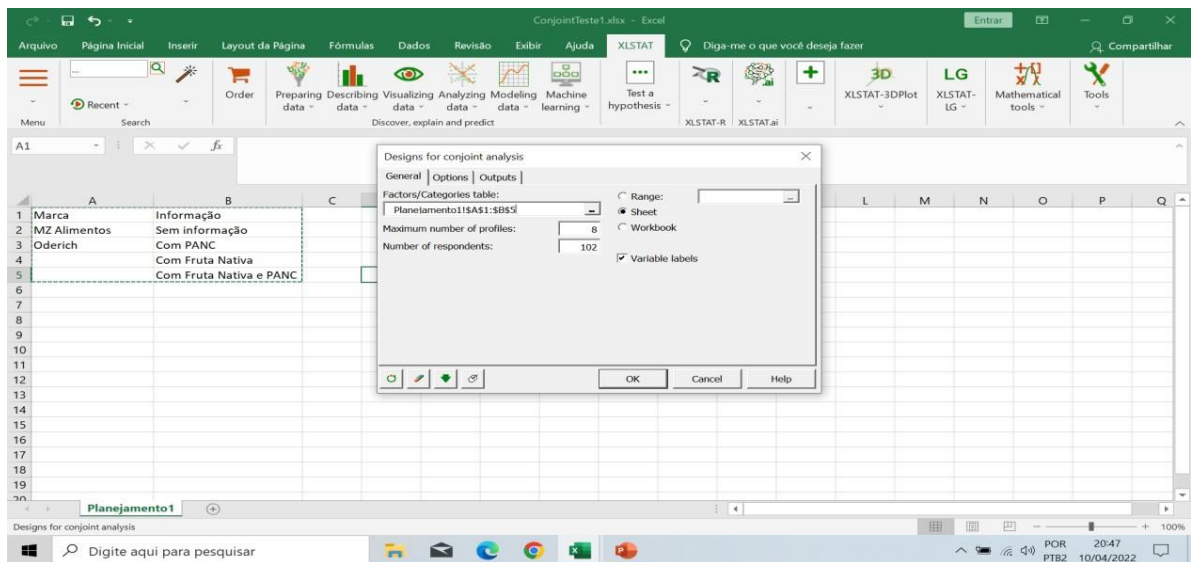
Delineamento do estudo (CTJ Design)

Ao abrir o programa XLSTAT, criar colunas com os fatores (no exemplo 2 colunas: “Marca” e “Informação”) e linhas com as características que definem os

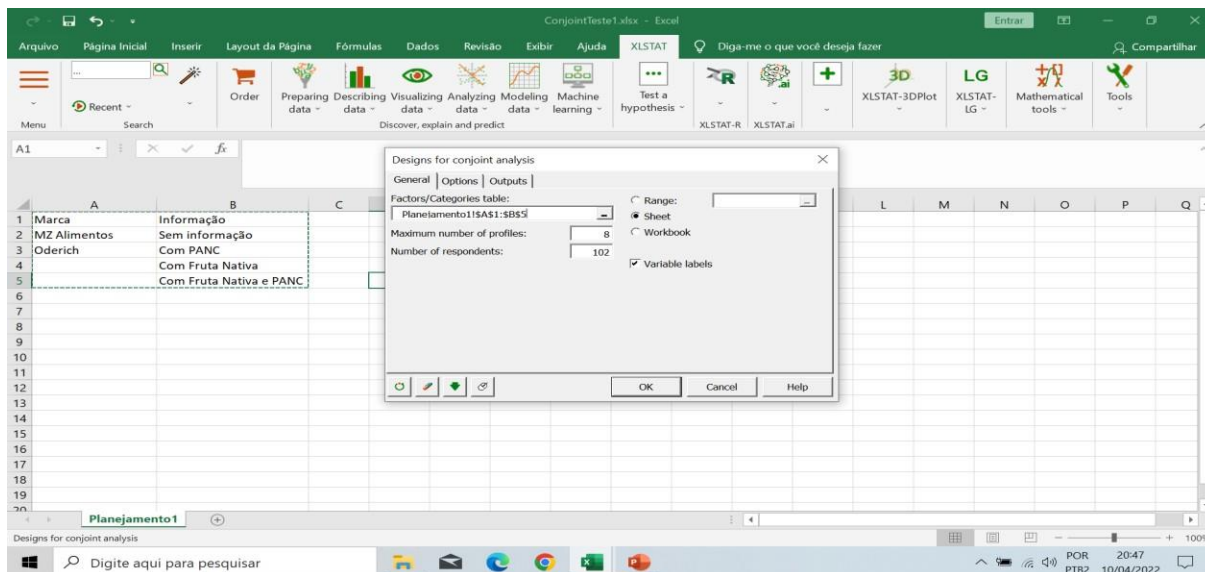
fatores (no exemplo 4 linhas: “Sem informação”, “contém Fruta Nativa”, “contém PANC”, “contém PANC e Fruta Nativa”).



Clicar em: **XLSTAT** → **+** → **CJT** → **Designs for conjoint analysis**

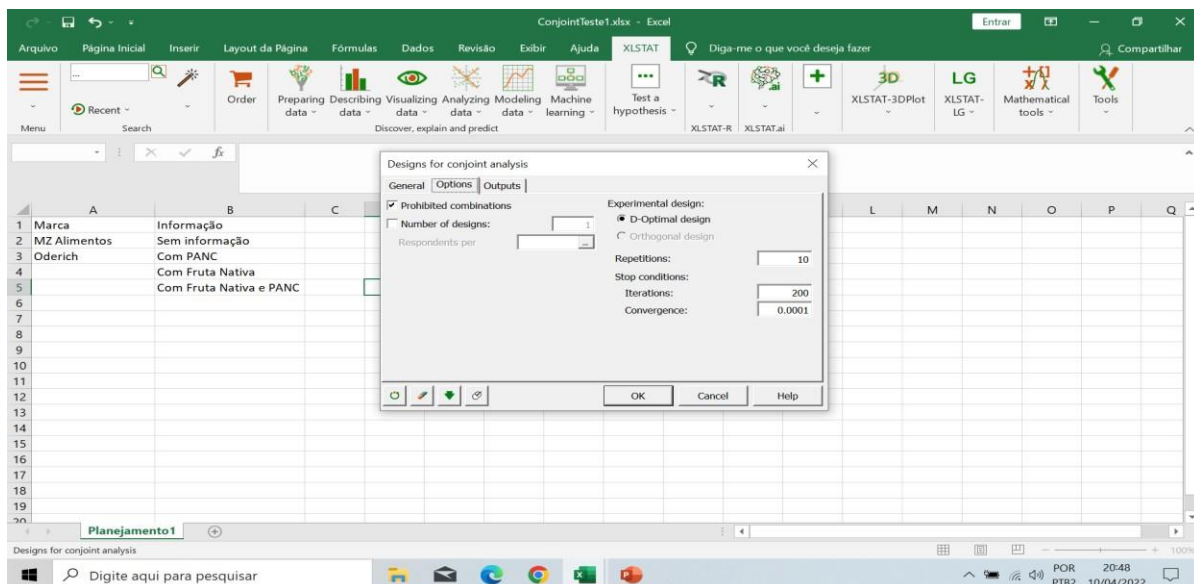


Selecionar a tabela criada no campo “**Factors/Categories table**” e preencher o número de perfis a serem gerados (no exemplo 8 amostras) e o número de entrevistados (102).

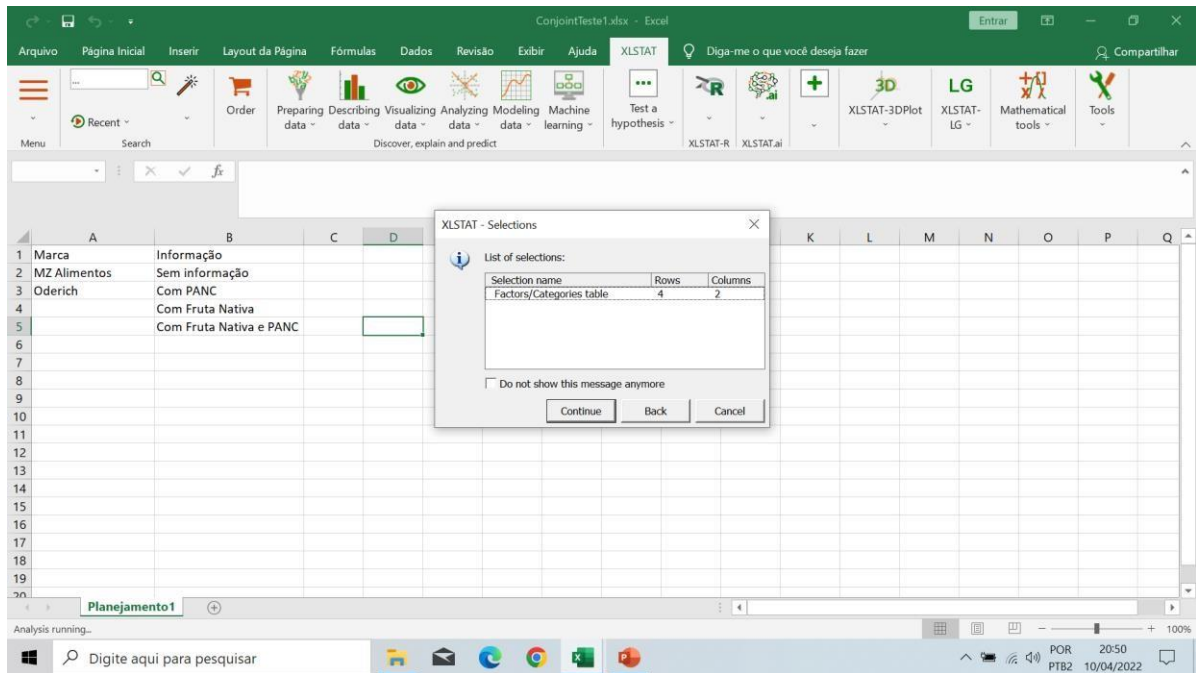


Na aba “**Options**”, pode-se marcar a opção combinações proibidas para excluir algumas combinações indesejadas de modalidades da pesquisa, caso seja necessário.

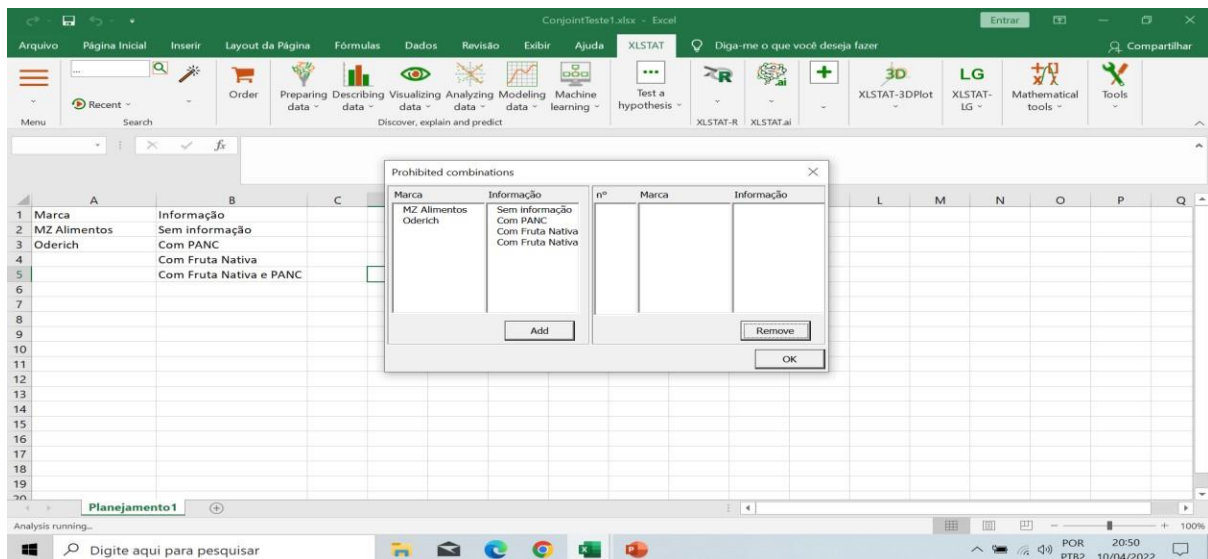
No nosso exemplo, não utilizamos esse recurso pois não havia necessidade de excluir nenhuma combinação. Mas demonstraremos abaixo como proceder, caso seja necessário utilizar esse recurso do programa.



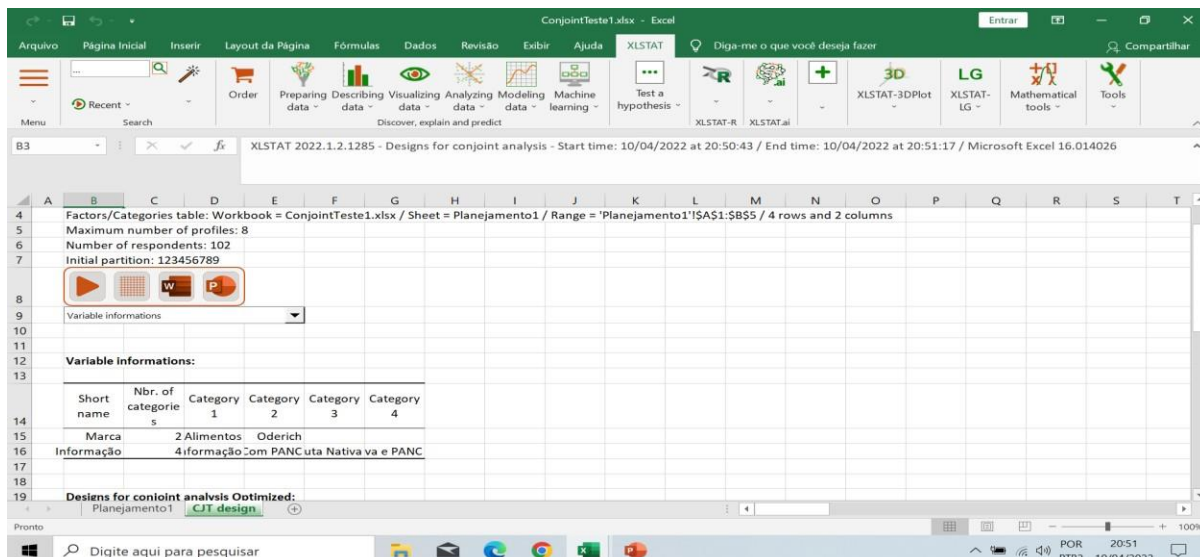
Clicar em “**OK**” para continuar.



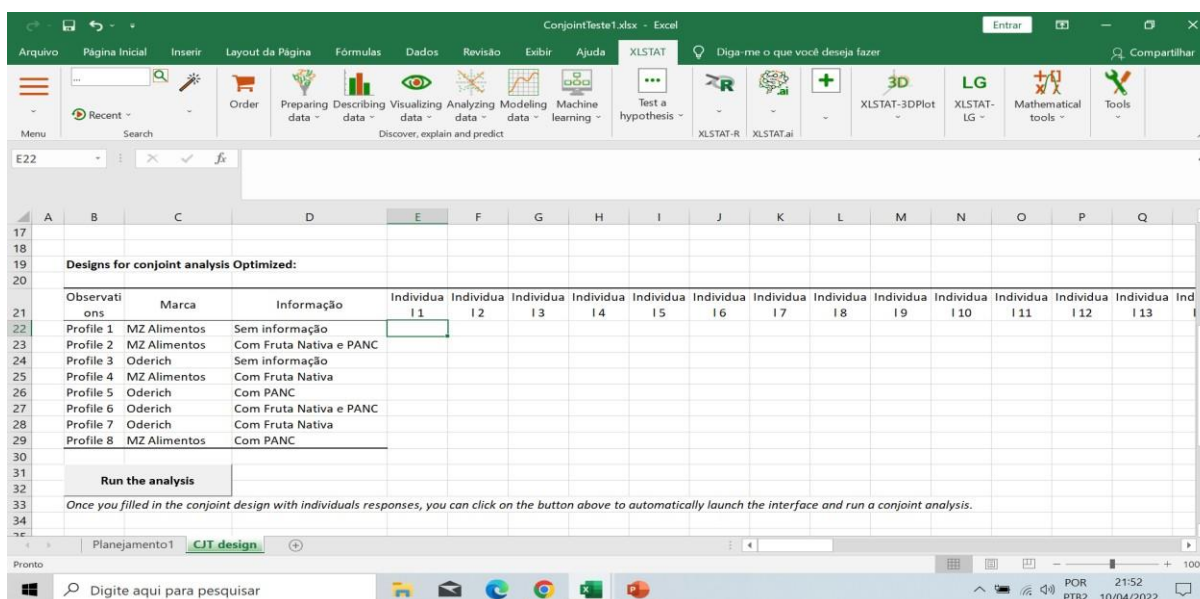
Clicar em “**Continue**” e na próxima tela selecionar as características a serem proibidas na parte esquerda da interface, depois clicar em “**Add**” e finalmente em “**OK**”.



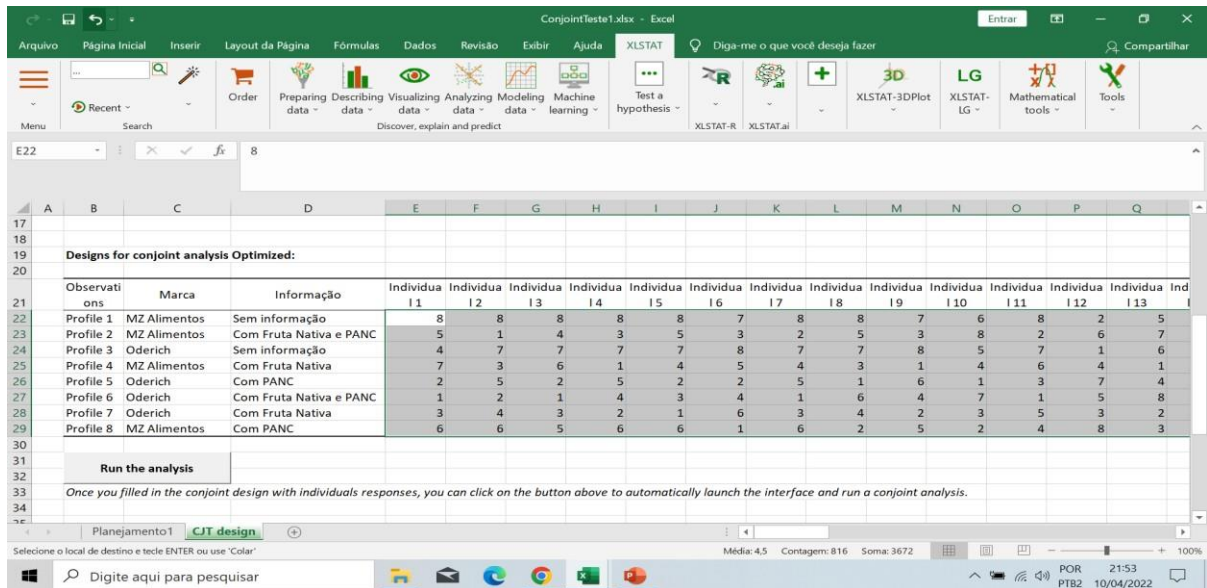
Depois de clicar no botão “**OK**”, os perfis são definidos e o conjunto de desenhos experimentais é exibido. A primeira tela da aba criada automaticamente (*CJT design*) apresenta a tabela com o resumo do modelo gerado, conforme abaixo.



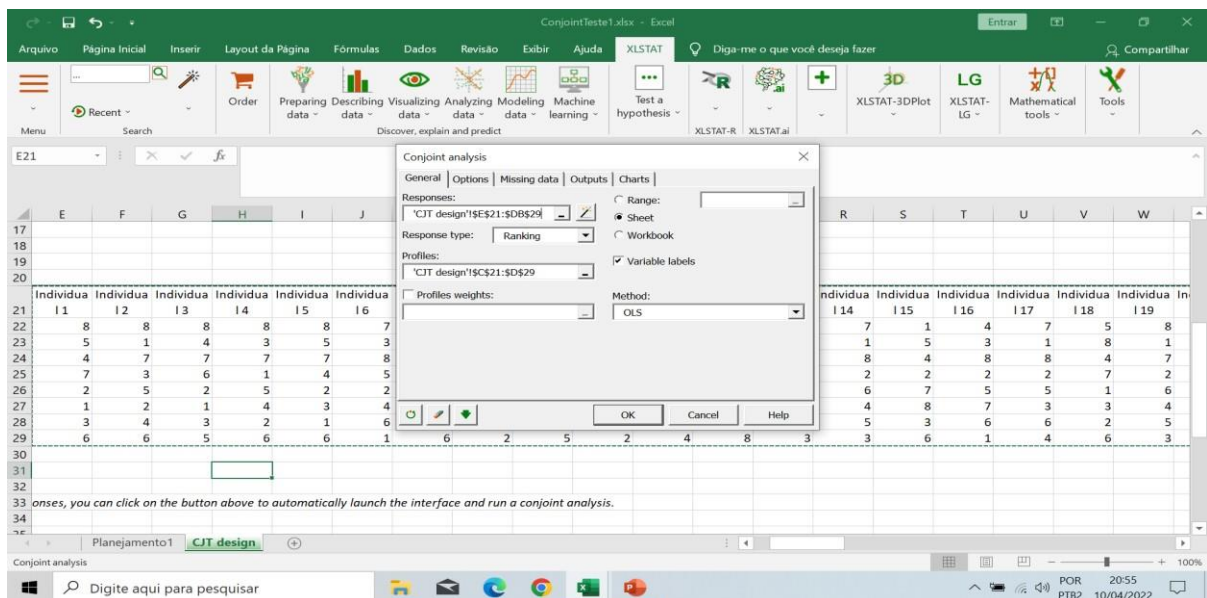
Continua na mesma aba, rolando a tela, na figura abaixo aparece o conjunto de *designs* com os perfis à esquerda. A parte direita da tabela deve ser preenchida com as respostas de cada indivíduo entrevistado.



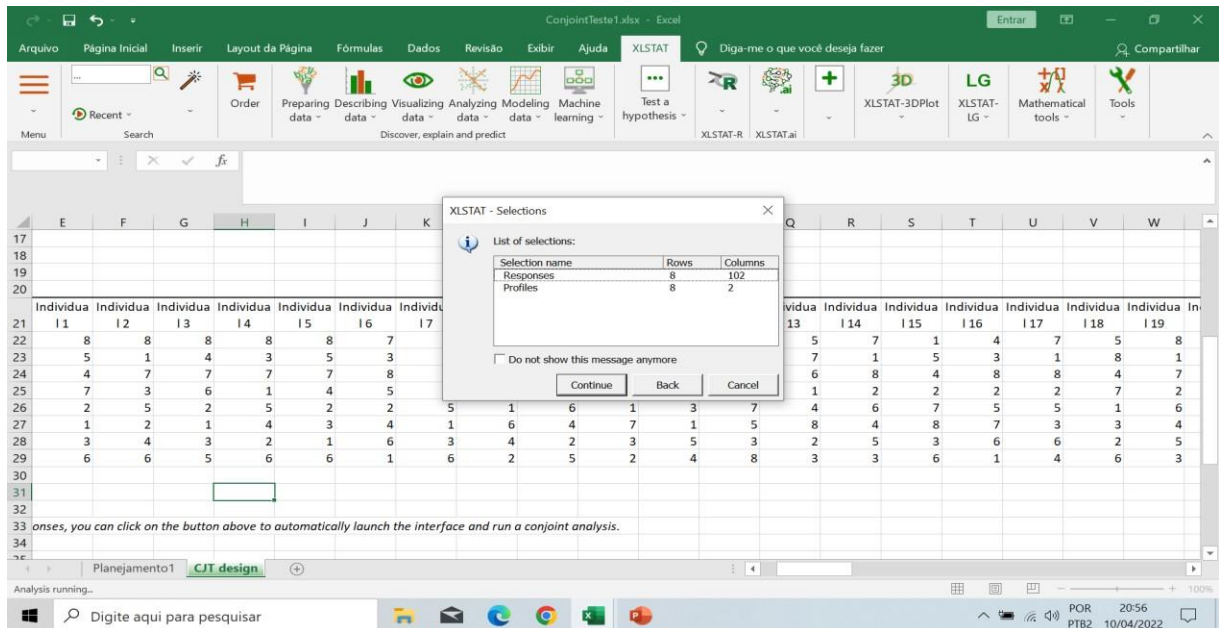
Cabe lembrar que na nossa entrevista cada indivíduo ordenou as 8 embalagens com os rótulos, de acordo com a sua preferência, de 1 a 8. Para facilitar o preenchimento, pode-se copiar e colar os dados previamente planilhados no Excel, conforme abaixo.



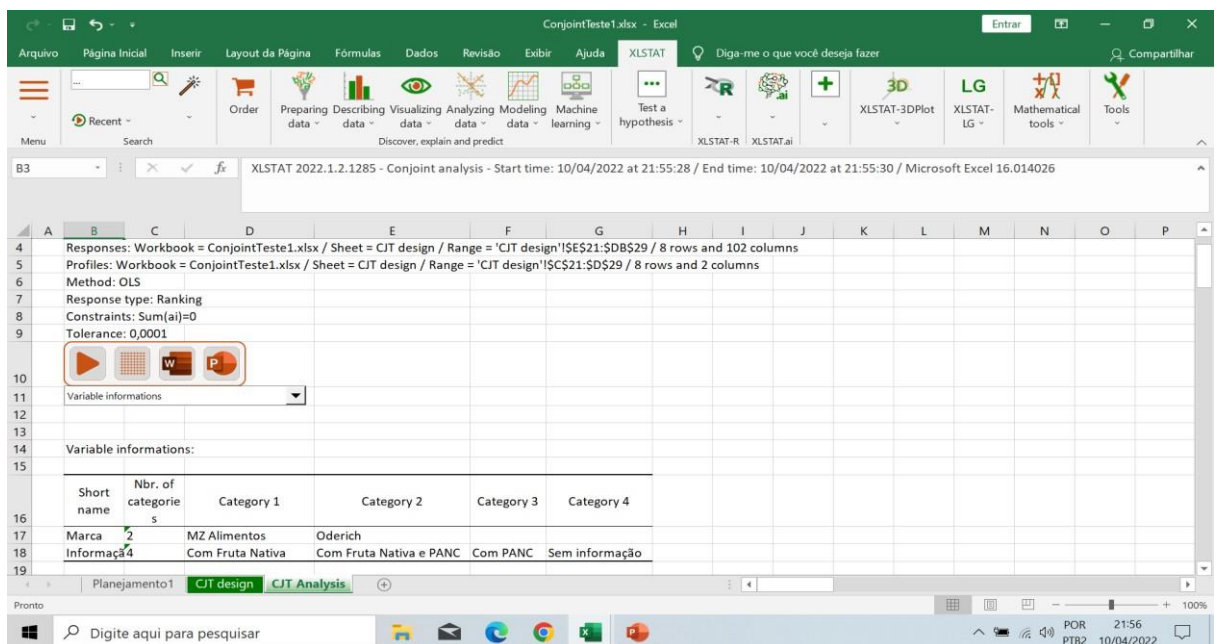
Após preenchimento dos dados, basta clicar no botão logo abaixo da tabela “**Run the analysis**”. Inicia-se automaticamente a interface com os dados carregados e abre-se nova tela.



O sistema já selecionou automaticamente todos os dados da tabela. Basta clicar em “**OK**”.



Basta clicar em “**Continue**”. Os resultados serão exibidos em nova aba a ser criada pelo programa (*CJT Analysis*), como pode ser observado na próxima figura.



Apresenta a tabela com as informações das variáveis. Na mesma aba, rolando a tela, aparecem os resultados da análise individualizados, ou seja, demonstra o quanto cada fator (Marca e Informação) influenciou nas escolhas de cada indivíduo.

The screenshot shows the XLSTAT interface within Microsoft Excel. The main window displays a table of results for a conjoint analysis. The table is organized into two main sections: 'Utilities (Individual data)' and 'Standard deviations table (Individual data)'. Both sections have columns for 'Source' and 14 individuals (Individual 1 to Individual 14). The 'Utilities' section shows values for 'Intercept', 'Marca-MZ', 'Marca-Od', and 'Informaçã' (Information) for each individual. The 'Standard deviations' section shows values for 'Intercept' and 'Marca-MZ' for each individual.

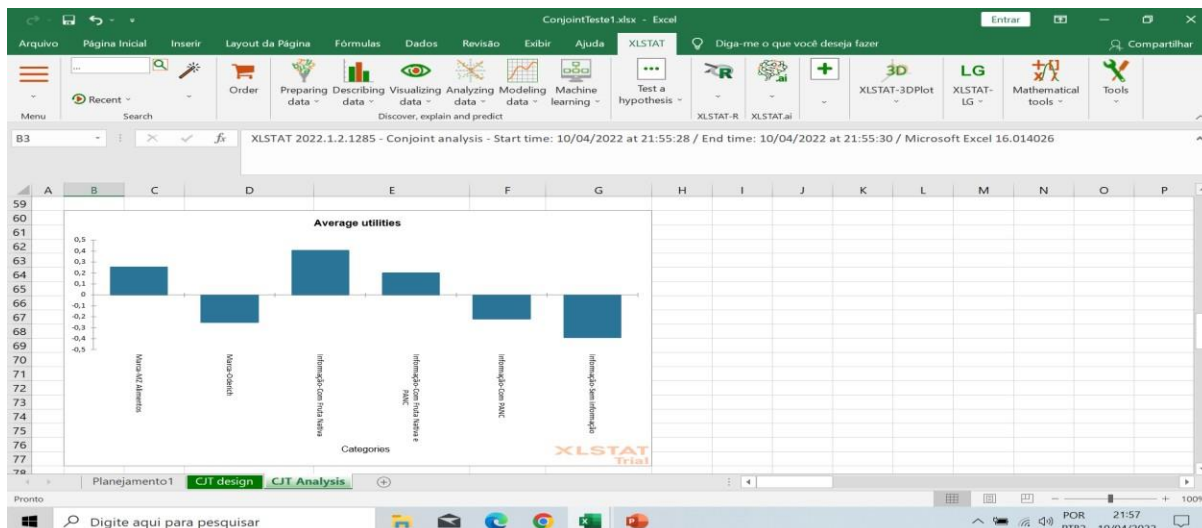
Utilities (Individual data):														
Source	Individual 1	Individual 2	Individual 3	Individual 4	Individual 5	Individual 6	Individual 7	Individual 8	Individual 9	Individual 10	Individual 11	Individual 12	Individual 13	Individual 14
Intercept	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Marca-MZ	-2,000	0,000	-1,250	0,000	-1,250	0,500	-0,500	0,000	0,500	-0,500	-0,500	-0,500	0,500	-1,250
Marca-Od	2,000	0,000	1,250	0,000	1,250	-0,500	0,500	0,000	-0,500	0,500	0,500	0,500	-0,500	-1,250
Informaçã	-0,500	1,000	0,000	3,000	2,000	-1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	-1,000	1,000	3,000	1,000
Informaçã	1,500	3,000	2,000	1,000	0,500	1,000	3,000	-1,000	1,000	-3,000	3,000	-1,000	-3,000	2,000
Informaçã	0,500	-1,000	1,000	-1,000	0,500	3,000	-1,000	3,000	-1,000	3,000	1,000	-3,000	1,000	0,000
Informaçã	-1,500	-3,000	-3,000	-3,000	-3,000	-3,000	-3,000	-3,000	-3,000	-1,000	-3,000	3,000	-1,000	-3,000

Standard deviations table (Individual data):														
Source	Individual 1	Individual 2	Individual 3	Individual 4	Individual 5	Individual 6	Individual 7	Individual 8	Individual 9	Individual 10	Individual 11	Individual 12	Individual 13	Individual 14
Intercept	0,000	0,289	0,315	0,469	0,636	0,740	0,916	1,102	1,208	1,350	1,479	1,598	1,708	1,829
Marca-MZ	0,000	0,289	0,250	0,289	0,323	0,000	0,000	0,289	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250

Essa tela mostra as utilidades parciais, bem como as importâncias individuais. Estes resultados são calculados a nível individual. Suas médias positivas ou negativas são calculadas e exibidas em gráficos. Estes dão uma ideia da importância de cada fator.

Para utilização dessas informações em outras análises como AHC, Chi-square e CA, em nosso trabalho, esses dados foram inseridos (“copiados” e “colados”) em nova planilha com inversão de linhas e colunas, de forma a dispor os indivíduos nas linhas e os resultados nas colunas. Esse procedimento é importante, pois, dessa forma, permite adicionar outras colunas com dados dos indivíduos, como por exemplo perfil sociodemográfico e notas hedônicas do teste sensorial.

Continua com todas as informações na mesma aba, até chegar aos gráficos, conforme abaixo.



No exemplo em questão observamos que a marca da indústria familiar influenciou positivamente as escolhas dos entrevistados, enquanto que a marca conhecida nacionalmente influenciou negativamente. Quanto à influência das informações nos rótulos, observamos que a influência positiva consistiu em informar que “Contém Fruta Nativa”, e “Contém Fruta Nativa e PANC”. A falta de informação e a informação de que contem “Contém PANC” influenciou negativamente.

Source	Individual 1	Individual 2	Individual 3	Individual 4	Individual 5	Individual 6	Individual 7	Individual 8	Individual 9	Individual 10	Individual 11	Individual 12	Individual 13	Individual 14
Marca	57,143	0,000	33,333	0,000	33,333	14,286	14,286	0,000	14,286	14,286	14,286	14,286	14,286	33,333
Informação	42,857	100,000	66,667	100,000	66,667	85,714	85,714	100,000	85,714	85,714	85,714	85,714	85,714	66,667

Source	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
Marca	0,000	66,667	27,099	19,943
Informação	33,333	100,000	72,901	19,943

Nessa tela pode-se observar o grau de importância que cada fator exerceu sobre cada indivíduo. Exemplo: Indivíduo 1 foi 57,1% influenciado pela marca e 42,9% pela informação. O indivíduo 2 não teve influência da marca e foi 100%

influenciado pela informação. No geral, os indivíduos foram 27,1% influenciados pela marca e 72,9% pela informação. Esse resultado também pode ser visualizado no gráfico a seguir.

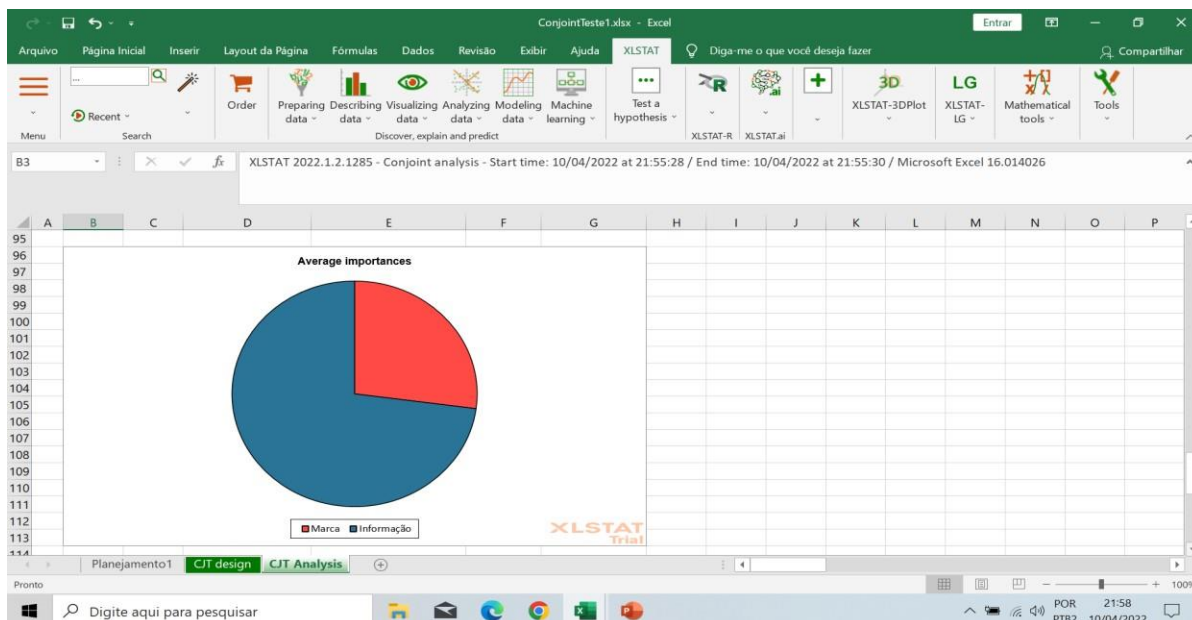
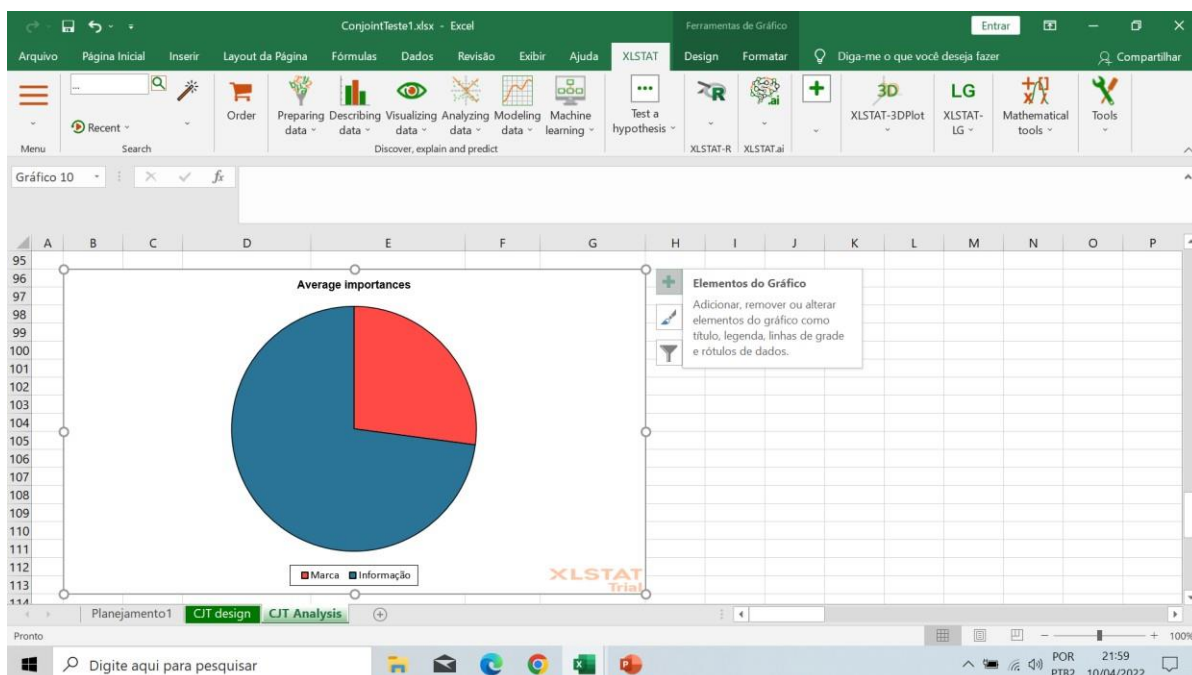
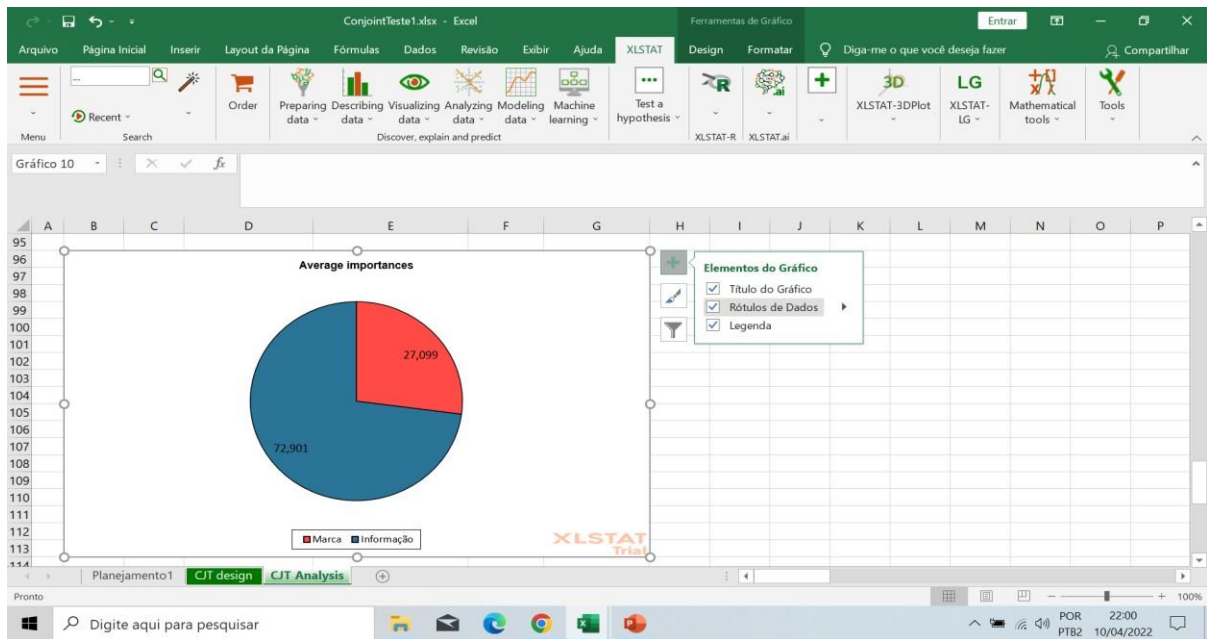


Gráfico tipo pizza criado automaticamente. Permite adicionar rótulos clicando sobre a área do gráfico e no sinal de “+”, conforme abaixo.



Basta clicar no sinal “+” e marcar a opção “rótulos de dados”.



5 Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC)

A Análise hierárquica de *cluster* é utilizada para aglomerar os dados resultantes da pesquisa em grupos, com base em sua semelhança. O resultado é apresentado em forma de árvore de objetos, chamada **dendrograma**. Pode-se fazer uma análise inicial por truncamento e, posteriormente, com base no dendrograma, definir o número de grupos (*clusters*).

No caso de nossa pesquisa, para realizar a AHC, organizamos os dados em planilha *Excel*. Os indivíduos nas linhas e o resultado da *Conjoint Analysis* nas colunas.

Inicialmente, clicar em **XLSTAT** → **Analyzing data** → **Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC)**

The screenshot shows the XLSTAT software interface. The 'Factor analysis' menu is open, and 'Agglomerative hierarchical clustering (AHC)' is selected. The background spreadsheet displays data for 21 individuals across various variables. The data is as follows:

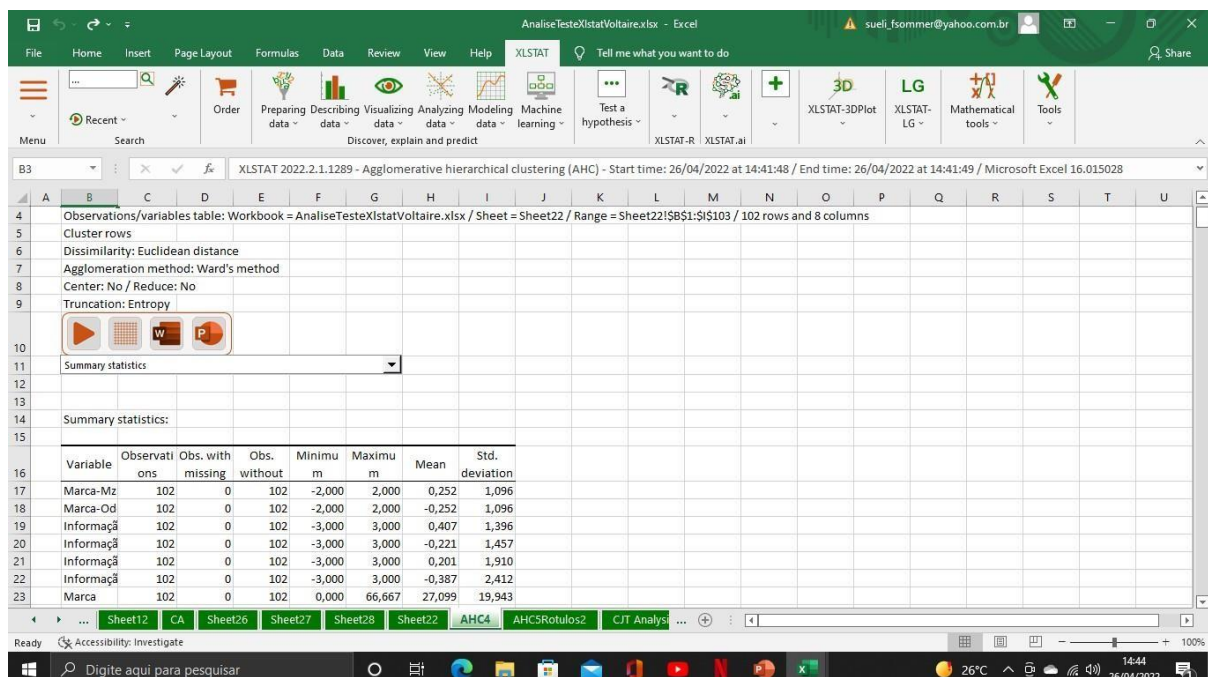
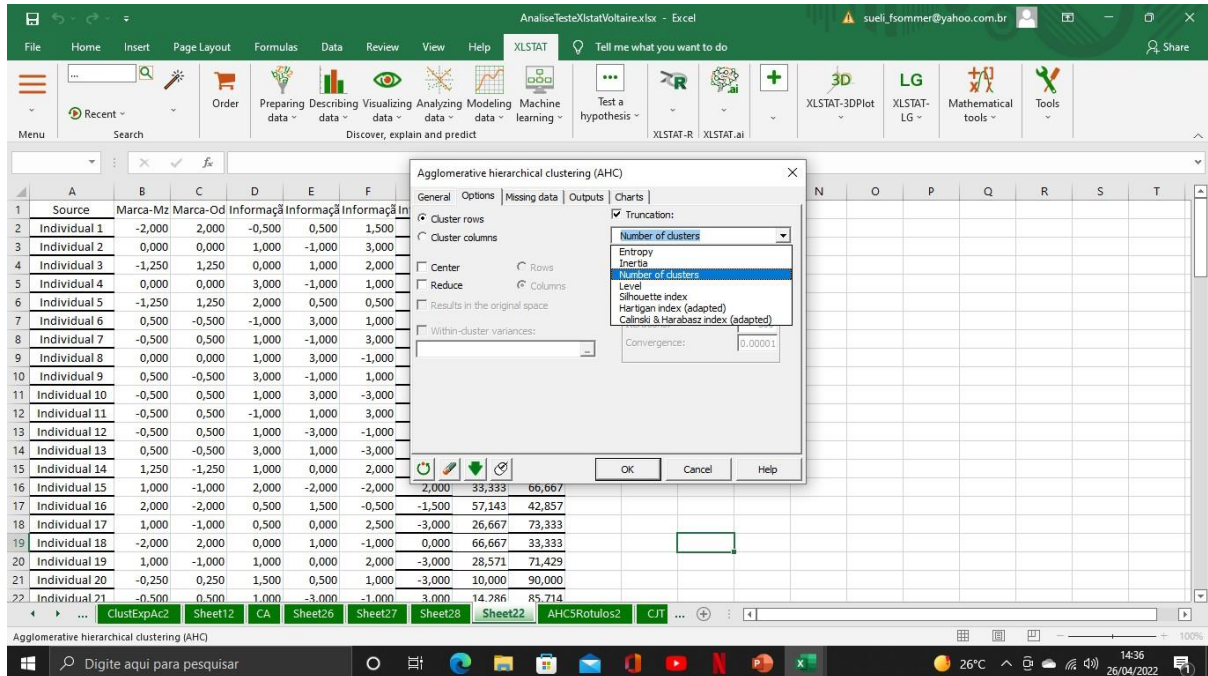
Source	Marca-Mz	Marca-Od	Informaçã	Informaçã	Informaçã	Inf
Individual 1	-2,000	2,000	-0,500	0,500	1,500	
Individual 2	0,000	0,000	1,000	-1,000	3,000	
Individual 3	-1,250	1,250	0,000	1,000	2,000	
Individual 4	0,000	0,000	3,000	-1,000	1,000	
Individual 5	-1,250	1,250	2,000	0,500	0,500	
Individual 6	0,500	-0,500	-1,000	3,000	1,000	
Individual 7	-0,500	0,500	1,000	-1,000	3,000	
Individual 8	0,000	0,000	1,000	3,000	-1,000	
Individual 9	0,500	-0,500	3,000	-1,000	1,000	
Individual 10	-0,500	0,500	1,000	3,000	-3,000	14,286 85,714
Individual 11	-0,500	0,500	-1,000	1,000	3,000	-3,000 14,286 85,714
Individual 12	-0,500	0,500	1,000	-3,000	-1,000	3,000 14,286 85,714
Individual 13	0,500	-0,500	3,000	1,000	-3,000	-1,000 14,286 85,714
Individual 14	1,250	-1,250	1,000	0,000	2,000	-3,000 33,333 66,667
Individual 15	1,000	-1,000	2,000	-2,000	-2,000	2,000 33,333 66,667
Individual 16	2,000	-2,000	0,500	1,500	-0,500	-1,500 57,143 42,857
Individual 17	1,000	-1,000	0,500	0,000	2,500	-3,000 26,667 73,333
Individual 18	-2,000	2,000	0,000	1,000	-1,000	0,000 66,667 33,333
Individual 19	1,000	-1,000	1,000	0,000	2,000	-3,000 28,571 71,429
Individual 20	-0,250	0,250	1,500	0,500	1,000	-3,000 10,000 90,000
Individual 21	-0,500	0,500	1,000	-3,000	-1,000	3,000 14,286 85,714

Selecionar as variáveis no campo “**Observations/Variables table**” e selecionar ou conferir o preenchimento dos campos “**Euclidean distance**” e “**Ward’s Method**”. Clicar em “**OK**”.

The screenshot shows the 'Agglomerative hierarchical clustering (AHC)' dialog box. The 'Options' tab is selected, and 'Cluster rows' is chosen under 'Truncation'. The 'Euclidean distance' and 'Ward's method' options are also visible.

Na aba “**Options**” selecionar “**Cluster rows**”. No campo “**Truncation**” pode-se selecionar “**Entropy**” para que o sistema sugira o número de grupos,

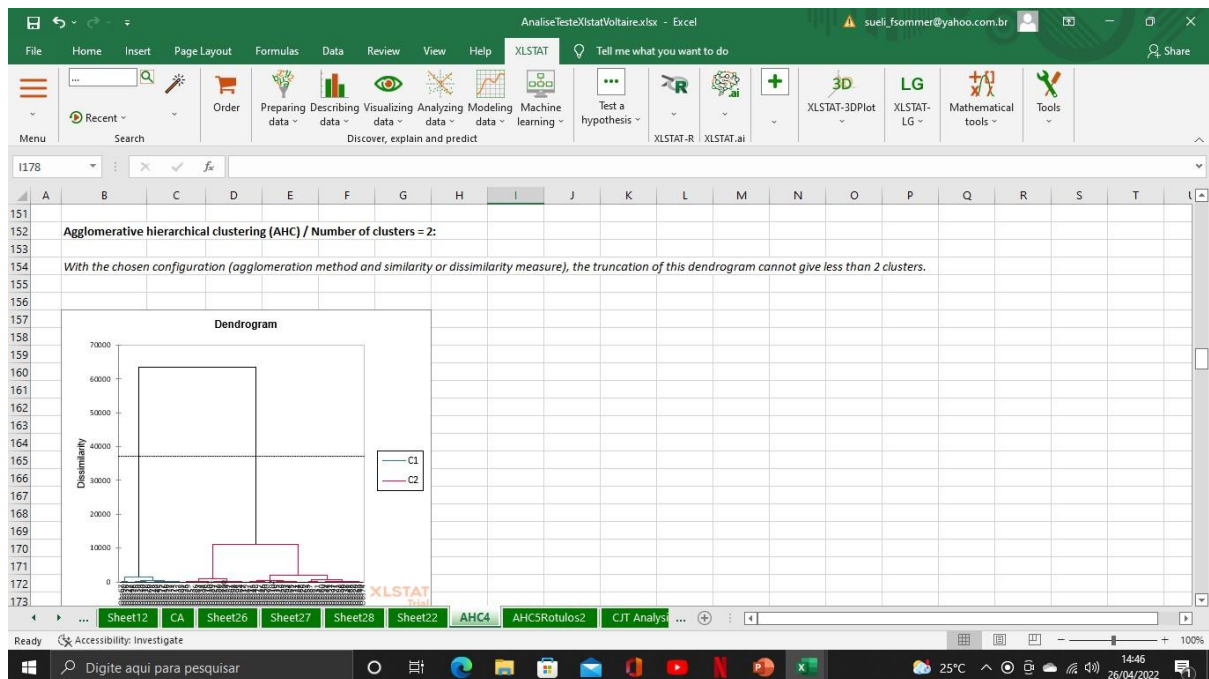
após a análise. Se optar por definir previamente o número de *clusters*, selecionar “**Number of Clusters**”. Um campo se abrirá para digitar o número desejado. Após basta clicar em “**OK**” .



Em nosso estudo selecionamos “**Entropy**”. Pode-se observar que, após clicar em “**OK**”, o sistema gerou automaticamente uma nova aba chamada

“AHC4” com os resultados. No cabeçalho constam as informações sobre a identificação da planilha de dados utilizados (Sheet 22, B1 a I 103) e as opções selecionadas para a análise.

As informações podem ser visualizadas nessa mesma aba, mediante rolagem de tela. Em nosso estudo o sistema sugeriu 2 *clusters*, conforme dendrograma na figura abaixo.



Na tela seguinte, aparece a tabela com a otimização dos percentuais de classificação. O ideal é obter o menor percentual dentro dos grupos (*within-cluster* = 22,51%) e maior percentual entre os grupos (*Between-cluster* = 77,49%).

Inertia decomposition for the optimal classification:

	Absolute	Percent
Within-cluster	18445,750	22,51%
Between-cluster	63500,975	77,49%
Total Inertia	81946,725	100,00%

Cluster centroids:

Cluster	Marca-Mz Alimentos	Marca-Oderich	Informação-Com Fruta Nativa	Informação-Com Panc	Informação-Com Panc e Fruta Nativa	Informação-Sem Informação	Marca	Informação	Sum of weights	Within-cluster variance
1	0,565	-0,565	0,333	-0,037	0,296	-0,593	56,502	43,498	27,000	89,386
2	0,140	-0,140	0,433	-0,287	0,167	-0,313	16,514	83,486	75,000	217,861

Distances between the cluster centroids:

Na tela seguinte o sistema apresenta a relação dos dados classificados em cada grupo, com identificação dos indivíduos, pelo número da observação.

Results by cluster:

Cluster	1	2
Number of obje	27	75
Sum of weights	27	75
Within-cluster	89,386	217,861
Minimum dista	2,707	3,704
Average dista	7,423	12,754
Maximum dista	21,225	28,357

221	Obs1	Obs2
222	Obs16	Obs3
223	Obs18	Obs4
224	Obs22	Obs5
225	Obs28	Obs6
226	Obs29	Obs7
227	Obs30	Obs8
228	Obs32	Obs9
229	Obs33	Obs10
230	Obs36	Obs11
231	Obs39	Obs12
232	Obs42	Obs13
233	Obs43	Obs14

No estudo em questão, essas informações, que classificam cada indivíduo em seu grupo (cluster 1 ou 2), também foram inseridas em colunas na aba do perfil dos entrevistados. Esse procedimento permite reunir numa mesma aba as

diversas informações, para subsidiar diversos testes de correlação entre as respostas dos indivíduos e o perfil dos entrevistados.

A figura abaixo contempla uma tabela atualizada com essas informações na coluna “**Cluster rótulos**”.

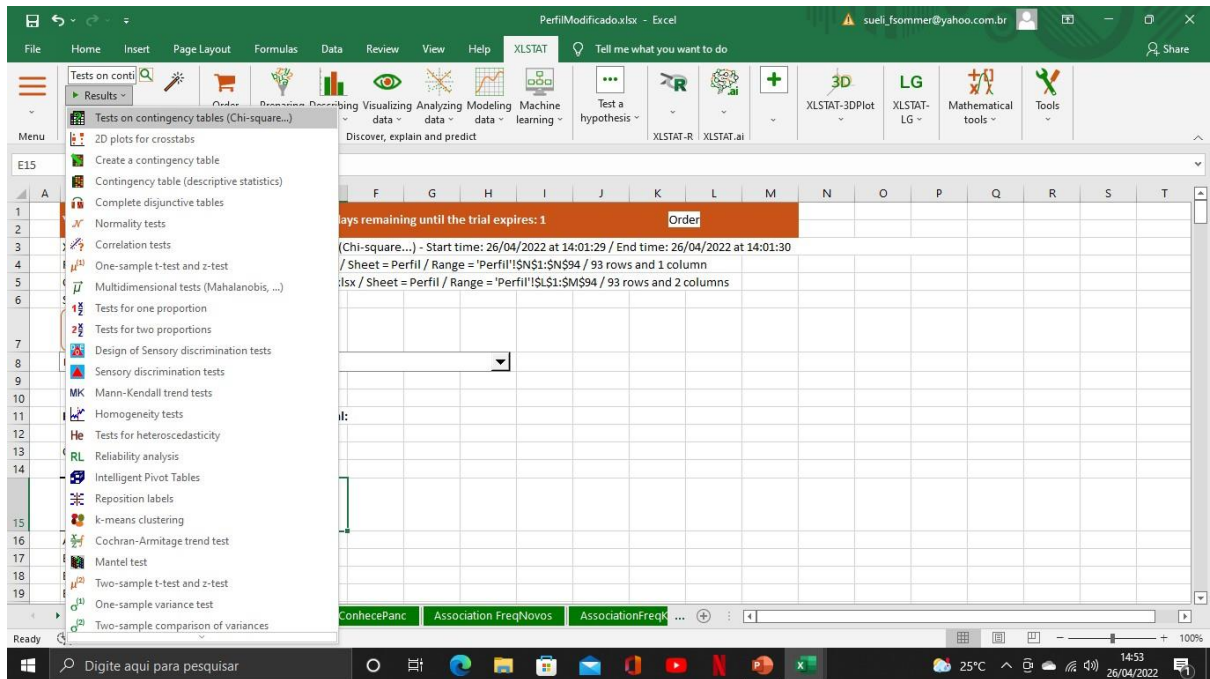
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Source	Marca-MZ	Marca-Od	Informaçã	Informaçã	Informaçã	Informaçã	Marca	Informaçã	Cluster rótulos	Gênero	Cluster Sensorial	Cluster rótulos	Idade	Cluster rótulos	Escolaridade	Cl
1	Individua																
2	11	-2,000	2,000	-0,500	1,500	0,500	-1,500	57,143	42,857	Rot1	MASC	S1	Rot1	Entre 30 e 39 anos	Rot1	SUPERIOR	S1
3	Individua																
4	12	0,000	0,000	1,000	3,000	-1,000	-3,000	0,000	100,000	Rot2	FEM	S2	Rot2	Entre 50 e 59 anos	Rot2	SUPERIOR	S2
5	Individua																
6	13	-1,250	1,250	0,000	2,000	1,000	-3,000	33,333	66,667	Rot2	FEM	S2	Rot2	Entre 40 e 49 anos	Rot2	SUPERIOR	S2
7	Individua																
8	14	0,000	0,000	3,000	1,000	-1,000	-3,000	0,000	100,000	Rot2	FEM	S2	Rot2	Entre 18 e 29 anos	Rot2	SUPERIOR	S2
9	Individua																
10	15	-1,250	1,250	2,000	0,500	0,500	-3,000	33,333	66,667	Rot2	FEM	S2	Rot2	Entre 50 e 59 anos	Rot2	SUPERIOR	S2
11	Individua																
12	17	-0,500	0,500	1,000	3,000	-1,000	-3,000	14,286	85,714	Rot2	FEM	S2	Rot2	Entre 50 e 59 anos	Rot2	SUPERIOR	S2
13	Individua																
14	18	0,000	0,000	1,000	-1,000	3,000	-3,000	0,000	100,000	Rot2	FEM	S1	Rot2	Entre 50 e 59 anos	Rot2	SUPERIOR	S1
15	Individua																
16	19	0,500	-0,500	3,000	1,000	-1,000	-3,000	14,286	85,714	Rot2	FEM	S1	Rot2	Entre 50 e 59 anos	Rot2	SUPERIOR	S1
17	Individua																
18	110	-0,500	0,500	1,000	-3,000	3,000	-1,000	14,286	85,714	Rot2	FEM	S2	Rot2	Entre 50 e 59 anos	Rot2	SUPERIOR	S2
19	Individua																
20	111	-0,500	0,500	-1,000	3,000	1,000	-3,000	14,286	85,714	Rot2	FEM	S1	Rot2	Entre 18 e 29 anos	Rot2	SUPERIOR	S1
21	Individua																

6 Chi-Square Test

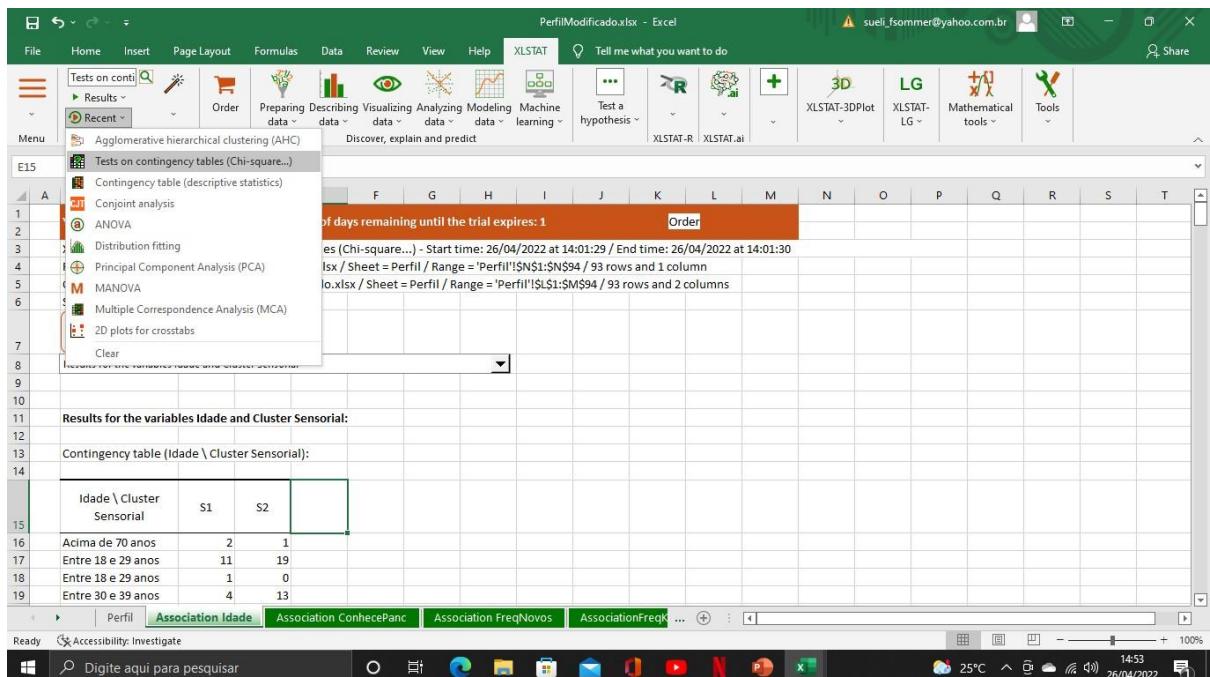
Aplica-se para estudar a dependência entre duas variáveis, através de uma tabela de dupla entrada, também conhecida como tabela de contingência.

Esse teste objetiva verificar se a frequência absoluta **observada** de uma variável é significativamente diferente da distribuição de frequência absoluta **esperada** (dados categóricos).

O comando para realização do teste pode ser acessado através de digitação do nome na lupa, no canto superior esquerdo da interface do programa. Em seguida clicar em “**results**” na caixa logo abaixo da lupa.



Após o uso das ferramentas, elas também podem ser acessadas através da caixa “**Recent**” logo abaixo de “**Results**”, que armazena os comandos utilizados, como pode ser visto na figura abaixo.



The screenshot shows the XLSTAT interface in Excel. The main window displays the results for the variables 'Idade' and 'Cluster Sensorial'. A contingency table is shown with the following data:

Idade \ Cluster Sensorial	S1	S2
Acima de 70 anos	2	1
Entre 18 e 29 anos	11	19
Entre 18 e 29 anos	1	0
Entre 30 e 39 anos	4	13
Entre 40 e 49 anos	0	1
Entre 40 e 49 anos	8	5
Entre 50 e 59 anos	5	16

The interface also shows the 'Results for the variables Idade and Cluster Sensorial' section, which includes the contingency table and a 'Chart Area'.

Na mesma aba, ao rolar a tela, verificamos o efetivo resultado da análise nas duas próximas figuras ($p\text{-value} = 0,199$ Idade/Cluster Sensorial e $p\text{-value} = 0,373$ Idade/Cluster Rótulos) que significa que a idade dos entrevistados não tem correlação com o seu agrupamento nos *clusters* (Sensorial e Rótulos).

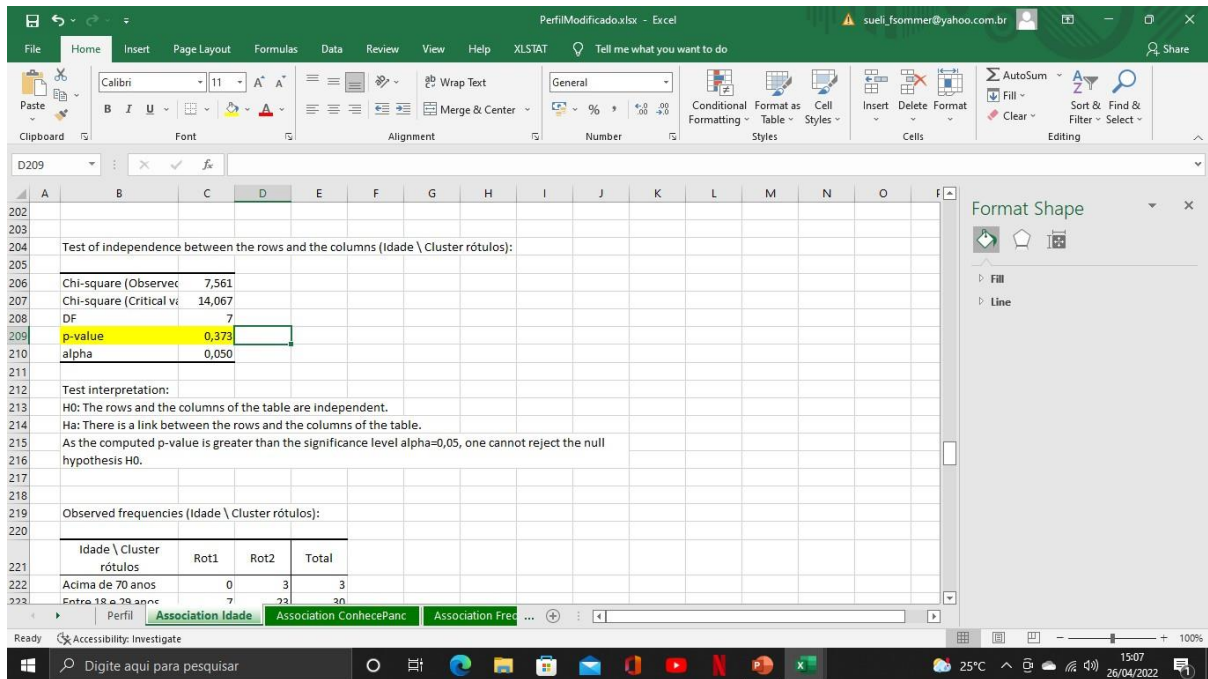
The screenshot shows the 'Test of independence between the rows and the columns (Idade \ Cluster Sensorial)' section. The results are as follows:

Chi-square (Observed)	9,817
Chi-square (Critical value)	14,067
DF	7
p-value	0,199
alpha	0,050

The test interpretation is as follows:

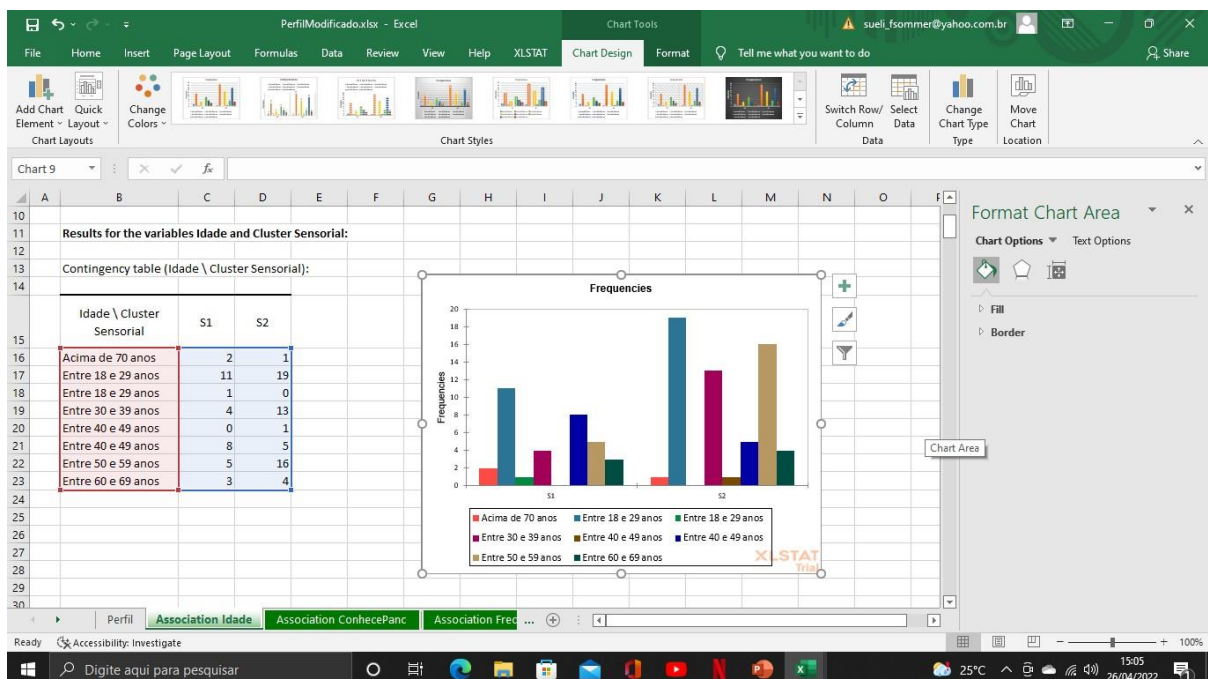
H0: The rows and the columns of the table are independent.
 Ha: There is a link between the rows and the columns of the table.
 As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Below the test results, the 'Observed frequencies (Idade \ Cluster Sensorial)' section is visible, showing a table with columns for 'S1', 'S2', and 'Total'.



Em ambos os casos, $p \geq 0,05$. Então aceita $H_0 \rightarrow$ colunas independentes, conforme a orientação “**Test interpretation**” que o programa disponibiliza na mesma tela, logo abaixo do resultado.

O programa também tem o recurso semelhante ao *Excel* para elaboração de gráficos em diversos formatos, conforme figuras abaixo.



7 Correspondence Analysis

Análise realizada para averiguar se há relações relativas entre e dentro de dois grupos de variáveis, com base em dados fornecidos em uma tabela de contingência (dados categóricos). Utilizada para investigar, por exemplo, se o perfil socioeconômico dos consumidores tem uma relação significativa com as suas escolhas de compra ($p \leq 0,05$).

Inicialmente, clicar em **XLSTAT** → **Analyzing data** → **Correspondence Analysis**

The screenshot shows the XLSTAT software interface within an Excel spreadsheet. The 'XLSTAT' menu is open, and 'Correspondence Analysis (CA)' is selected. The spreadsheet data is as follows:

	O	P	Q	R	U	V	W	X	Y	
1	Cluster rótulos	Escolaridade	Cluster Sensorial	Renda	Cluster Sensorial	Frequência	Novos	Cluster rótulos	Conhece Panc	Cluster Sensorial
2	Rot1	SUPERIOR	S1	Menos de 1 sal	S1	Raramente	Rot1	NÃO	S1	
3	Rot2	SUPERIOR	S2	Acima de 10 sal	S2	Raramente	Rot2	SIM	S2	
4	Rot2	SUPERIOR	S2	Acima de 10 sal	S2	Ocasionalmente	Rot2	NÃO	S2	
5	Rot2	SUPERIOR	S2	Entre 3 e 6 sal	S2	Raramente	Rot2	SIM	S2	
6	Rot2	SUPERIOR	S2	Entre 3 e 6 salários	S2	Raramente	Rot2	SIM	S2	
7	Rot2	SUPERIOR	S2	Entre 1 e 3 salários	S2	Ocasionalmente	Rot2	SIM	S2	
8	Rot2	SUPERIOR	S1	Entre 3 e 6 salários	S1	Raramente	Rot2	NÃO	S1	
9	Rot2	SUPERIOR	S1	Entre 3 e 6 salários	S1	Raramente	Rot2	SIM	S1	
10	Rot2	SUPERIOR	S2	Entre 3 e 6 salários	S2	Raramente	Rot2	NÃO	S2	
11	Rot2	SUPERIOR	S1	Entre 1 e 3 salários	S1	Ocasionalmente	Rot2	NÃO	S1	

Na tela seguinte, selecionar os dados na caixa “**Observations/variables table**”. No nosso exemplo selecionamos (perfil X1 a Y 94).

Correspondence Analysis (CA)

General | Options | Missing data | Outputs | Charts

Observations/variables table:
Perfil \$X\$1:\$Y\$94

Data format:
 Range
 Sheet
 Workbook

Observations/variables table

Two-way table

Variable labels

Weights:

OK Cancel Help

Após basta clicar em “OK” e o resultado aparece em nova aba (CAConhecePancSensorial).

Observations/variables table: Workbook = PerfilModificado.xlsx / Sheet = Perfil / Range = Perfil!\$W\$1:\$X\$94 / 93 rows and 2 columns

Distance: Chi-square

Significance level (%): 5

Contingency table

Contingency table:

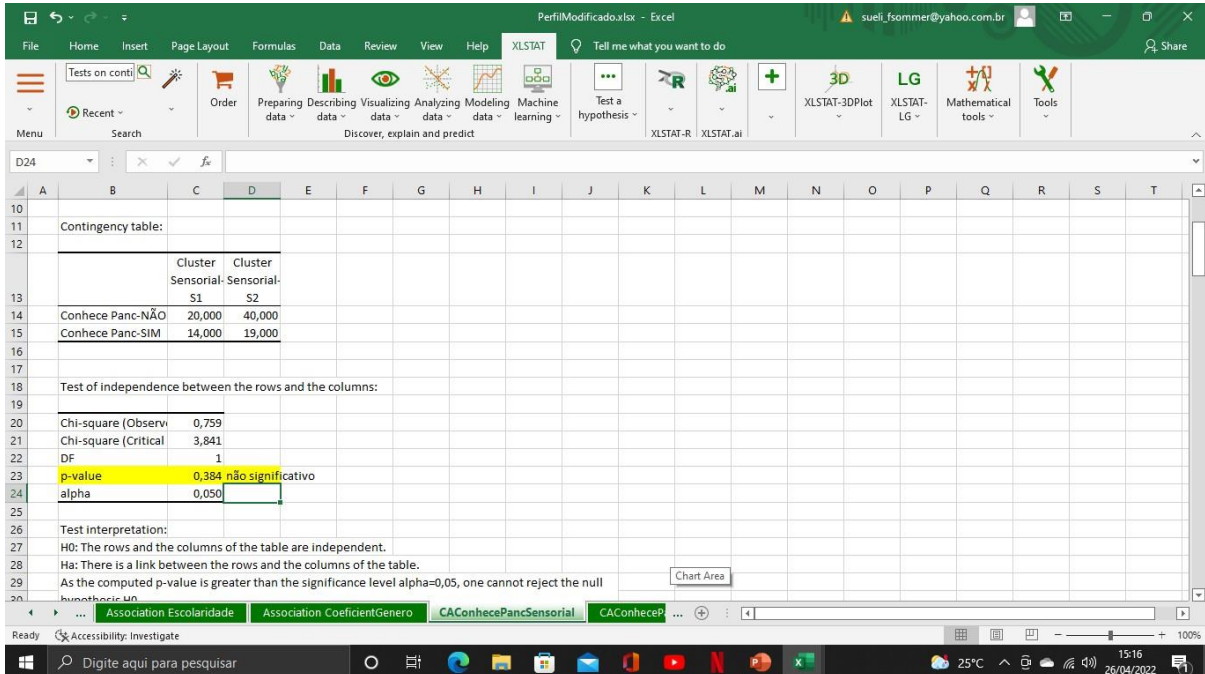
	Cluster Sensorial- S1	Cluster Sensorial- S2
Conhece Panc-NÃO	20,000	40,000
Conhece Panc-SIM	14,000	19,000

Test of independence between the rows and the columns:

Chi-square (Observed)	0,759
Chi-square (Critical)	3,841
DF	1

Chart Area

No nosso estudo, o resultado revelou que o agrupamento dos entrevistados, conforme suas notas hedônicas no teste sensorial, não foi influenciado pelo fato de conhecer ou desconhecer PANC.



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data and test results:

	Cluster Sensorial: S1	Cluster Sensorial: S2
Conhece Panc-NÃO	20,000	40,000
Conhece Panc-SIM	14,000	19,000

Chi-square (Observ)	0,759
Chi-square (Critical)	3,841
DF	1
p-value	0,384 não significativo
alpha	0,050

Test interpretation:
H0: The rows and the columns of the table are independent.
Ha: There is a link between the rows and the columns of the table.
As the computed p-value is greater than the significance level alpha=0,05, one cannot reject the null hypothesis.

No caso, $p\text{-value} = 0,384$, ou seja, $p \geq 0,05$. Então aceita $H_0 \rightarrow$ colunas independentes, conforme a orientação “**Test interpretation**”.

8 Considerações finais

A demanda por um programa estatístico de fácil operacionalização, para realização da análise dos dados coletados, motivou a utilização do *software* XLSTAT. A busca por instruções, para utilização dos recursos disponíveis, resultou na elaboração deste manual, que foi desenvolvido no intuito de difundir o conhecimento adquirido ao longo do curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). O objetivo foi disponibilizar algumas funcionalidades utilizadas no desenvolvimento de um novo produto alimentício, que envolveu estudos e testes com consumidores.

Observe-se que o programa utilizado possui uma interface clara e objetiva, com dezenas de funcionalidades. Para usufruir dos benefícios do XLSTAT, o usuário não necessita de conhecimentos avançados em estatística, basta que tenha conhecimento prévio dos tipos de análises que pretenderealizar. Além disso, a disponibilidade gratuita por 14 dias supre perfeitamente a necessidade dos alunos na realização de suas análises.

Apesar de limitar-se a apresentar apenas algumas funcionalidades do programa estatístico, este manual foi desenvolvido no intuito disponibilizar as ferramentas utilizadas no desenvolvimento de um novo produto, que testaram o comportamento dos consumidores, diante das informações nos rótulos. Permitiu planejar o delineamento das amostras para a aplicação dos testes, bem como a análise da correlação entre os dados e variáveis, levantados na pesquisa.

Sugere-se que outras funcionalidades sejam apresentadas em trabalhos futuros, já que o XLSTAT permite, inclusive, realizar testes normalmente aplicados à análise sensorial. Um manual com o passo a passo para verificar a normalidade dos dados (*Distribution Fitting*), análise de variância (ANOVA) e de componentes principais (PCA), seria muito útil para a comunidade acadêmica.

Referências

HARVARD BUSINESS SCHOOL. **O que é a análise conjunta e como ela pode ser usada**. 2023. Disponível em: <<https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-conjoint-analysis>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

JEFFREYH. **Análise de correspondência: O que é e como posso usá-lo para medir minha marca? (Parte 1 de 2)**. 2019. Disponível em: <<https://www.qualtrics.com/eng/correspondence-analysis-what-is-it-and-how-can-i-use-it-to-measure-my-brand-part-1-of-2/>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

KASSAMBARA, Alboukadel. **Agrupamento Hierárquico Aglomerativo Aglomerativo**. 2023. Disponível em: <<https://www.datanovia.com/en/lessons/agglomerative-hierarchical-clustering/>>. Acesso em 20 fev. 2023.

LUMIVERO. **Tutorial de análise conjunta no Excel**. 2023. Disponível em: <<https://help.xlstat.com/6446-conjoint-analysis-excel-tutorial>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

VIRTUOUS TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. **Teste do qui quadrado**. 2023.
Disponível em: <<https://www.somatematica.com.br/estat/ap24.php>> Acesso
em: 20 fev. 2023.