



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS**



CAROLINA NORONHA CODIGNOLLE

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS
DE GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO
ADICIONADAS DE MEL**

**Ouro Preto
MARÇO/2023**

CAROLINA NORONHA CODIGNOLLE

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS
DE GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO
ADICIONADAS DE MEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - Departamento de Alimentos.



FOLHA DE APROVAÇÃO

Carolina Noronha Codignolle

Desenvolvimento e avaliação das características sensoriais de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

Monografia apresentada ao Curso de Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Aprovada em 23 de março de 2023

Membros da banca

Doutora - Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestre - Bruno Elias Pereira Nogueira da Gama - Universidade Federal de Ouro Preto
Doutorando - Reginaldo de Souza Monteiro - Universidade Federal de Ouro Preto

Patrícia Aparecida Pimenta Pereira, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 31/03/2023



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Aparecida Pimenta Pereira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 28/03/2023, às 17:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0499869** e o código CRC **7E0F8810**.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer a pessoa responsável por me possibilitar chegar até aqui, a mulher que é meu apoio, minha inspiração, e minha força diária. Muito obrigada mamãe, Marta, por ter feito de mim resiliente, por ter me passado um pouco da sua força e por me dar todo amor e apoio que eu preciso, sem a senhora eu jamais conquistaria o que quer que fosse, você é meu mundo, eu te amo mais que tudo e isso aqui é pela senhora. Gostaria de agradecer também meus trevos de amor que deixei em casa, perdi a evolução e crescimento, mas que ainda assim me apoiaram e se orgulharam a cada pequena conquista, meus irmãos, Camila, Cássia e Fabrício, que são os responsáveis por despertarem em mim o carinho e cuidado com o próximo, por me incentivar a ser cada dia melhor e são motivo da minha persistência em hoje estar concluindo esta etapa, amo muito vocês. Agradeço à minha segunda mãe Tia Cristina, meu pai de coração Tio Ricardo e meus irmãos/primos Naninha, Taty e Ricardinho que sempre se fizeram presentes, mesmo com os quase 500 km de distância, por toda oração, energia positiva, apoio e confiança que sempre depositaram em mim. Cada um de vocês tem responsabilidade nas boas decisões que tomei e podem ter certeza que fazem parte dessa conquista tanto quanto eu.

À Universidade Federal de Ouro Preto pelo ensino público e de qualidade, e à Escola de Nutrição por todo suporte durante essa longa jornada acadêmica. À minha orientadora, Patrícia Aparecida Pimenta Pereira por todo apoio, conhecimento, paciência, carinho e oportunidade. Se não fosse por você, possivelmente eu nem conseguiria, obrigada por tudo!

Agradeço ao recurso, dado pelo edital nº 01/2020, fomento a projetos interinstitucionais de extensão em interface com a pesquisa para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e enfrentamento à pandemia da covid-19. Nos quais os projetos aprovados foram custeados por meio de recursos provenientes de multa aplicada à Samarco Mineradora S.A., decorrentes do Procedimento Judicial Nº 004937.2019.03.000/7 do Ministério Público do Trabalho com jurisdição na Vara da Justiça do Trabalho de Ouro Preto. E especialmente, ao professor da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Helder Canto Resende, por não medir esforços para que todo o conhecimento e ensino fosse contemplado com sucesso.

Aos meus colegas de pesquisa, projeto e análises, Ana, Ariel, Carla, Samanta, Paloma, Marina, Michelle, Poliana e Flávio, os dias de análises foram mais divertidos e menos cansativos ao lado de vocês, obrigada por me ensinarem muito e por compartilharem suas vidas comigo. Aos amigos que conquistei ao longo do curso, Konsciente, Botânico, Vanessa, Maria Célia, Rycelle, Vitória e todos que de alguma forma contribuíram com minha formação, vocês foram essenciais para conclusão dessa etapa.

Agradeço também aos amigos que essa cidade linda, Ouro Preto, colocou pra sempre em minha vida, Thatinha, você é meu maior apoio nisso tudo, sem você eu já teria desistido. Caroninho, Capataz, Bruna, Tramontina, Loukatária e Xábinho, obrigada por terem feito meus dias acadêmicos mais felizes, me incentivarem e me acolher sempre que estive pra baixo. Por fim, agradeço por ter encontrado um lar, Volkana, agradeço imensamente às flores que me acolheram nesse jardim lindo e fizeram de mim parte de vocês, em especial Nalas, Drama, Saby, Saba, Junin, Léza, Chuck, Lorota, Opala, Brasa, F2, RPM, Preci, Doula, Bisa, Hostel e Catarina, amo vocês exatamente pelo que são, obrigada!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA	7
2.1 MATERIAIS	7
2.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO	8
2.3 OBTENÇÃO DA POLPA DE MARACUJÁ-AMARELO	8
2.4 ELABORAÇÃO DAS GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADAS DE MEL	8
2.5 AVALIAÇÃO SENSORIAL	9
2.5.1 Testes afetivos	10
2.5.2 Testes descritivos	10
2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
3.1 AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADOS DE MEL	12
3.2 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO E DE POLPA DE MARACUJÁ-AMARELO NAS DIFERENTES GELEIAS ELABORAS	21
3.3 OTIMIZAÇÃO DAS GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADAS DE MEL	23
4. CONCLUSÃO	24
5. REFERÊNCIAS	24
ANEXO I	28
ANEXO II	29

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADAS DE MEL^[1]

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel de acordo com seu perfil sensorial e de aceitabilidade. Foram avaliados os efeitos de dois fatores (extrato de pimenta biquinho e polpa de maracujá-amarelo), considerando delineamento central composto rotacional (DCCR) $2^2 + 4$ pontos axiais + 3 pontos centrais. Realizaram-se avaliações sensoriais por meio de testes afetivos (aceitação, escala do ideal e intenção de compra) e descritivos (*Check-all-that-apply* e *Rate-all-that-apply*). Os dados obtidos no teste de aceitação foram avaliados por meio de Análise de Variância (ANOVA) e teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Para a escala do ideal, os dados foram avaliados por meio de histogramas de frequência. Para o teste CATA, a frequência de uso de cada termo foi determinada pela contagem do número de consumidores que usaram esse termo, os dados foram avaliados pelo teste de Friedman. Os escores de intensidade do RATA foram tratados como dados contínuos, portanto, a ANOVA seguida do teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$), foram realizados. Para otimização das formulações, os escores dos atributos significativos e intenção de compra foram transformados em função de desejabilidade com base no tipo de resposta. Os resultados mostram que as geleias melhor aceitas foram as de formulações F2 e F9 para o teste de aceitabilidade e intenção de compra, já para o teste do ideal de doçura as formulações F3 e F8 foram mais próximas ao ideal e para ideal de consistência a formulação F9 foi considerada ideal. Em relação ao CATA, os atributos positivos significativos foram: “Cor ideal” ($p \leq 0,05$), “Aparência característica de geleia”, “Brilhante”, “Gosto ácido”, “Textura característica de geleia”, “Fácil de espalhar” e “Textura agradável” ($p \leq 0,01$). Enquanto que para RATA, as formulações F2 e F9 apresentaram maiores intensidades para atributos positivos, sendo os atributos significativos à 5%. Diante dos resultados expostos, observa-se que as formulações sensorialmente mais aceitas são as que apresentam concentração de pimenta-biquinho entre 45,83% a 50% e de maracujá-amarelo entre 4,13% a 5,0%.

Palavra-chave: *Capsicum chinense*, *Passiflora edulis flavicarpa*, geleia mista, aceitabilidade, *Check-all-that-apply*, *Rate-all-that-apply*.

^[1] Artigo de acordo com as normas da revista Research, Society and Development

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frutas, isso se deve ao amplo território, variedade dos solos e diversos climas que possibilitam a produção de variados tipos de frutas ao longo das regiões brasileiras (Kopf et al. 2008 e FAO, 2021). Uma excelente forma de aproveitamento e consumo de frutas, assim como o resíduo de frutas da produção de polpas, é a produção de geleias (Oliveira et al. 2018). De acordo com a RDC nº. 272, de 22 de setembro de 2005, geleias são produtos de frutas elaboradas a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) e ou semente(s), obtidos por processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e ou outro ingrediente desde que não descaracterize o mesmo (BRASIL, 2005).

A combinação de um ou mais insumos na produção de alimentos industrializados acarreta em agregação de valor e modificação nos atributos sensoriais e nutricionais, sendo esta junção usada na elaboração de geleias mistas (Lima et al. 2018). Estes produtos podem ser enriquecidas com partes de frutos, além de conferir sabor único pode contribuir no suprimento de carências nutricionais ou até ser um complemento em dietas alimentares (Daniel e Ghisleni, 2016). Assim é possível identificar um aumento na produção e comercialização destas geleias no mercado nacional.

No Brasil uma das pimentas mais consumidas é a pimenta biquinho, pertencente ao subgênero *Capsicum chinense*, e seus frutos são amplamente utilizados de diversas maneiras, tanto de forma *in natura* quanto processadas (JORGE et al., 2018). A pimenta biquinho é conhecida por apresentar baixo teor de pungência, ser altamente aromática, possuir sabor exótico, e apresentar características funcionais, por isso são consumidas de diversas formas, incluindo no processamento de geleias. (Oliveira et al. 2018; e Alves et al. 2019).

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) é uma fruta amplamente produzida no nordeste brasileiro, sendo o Brasil considerado o maior produtor mundial (Pinheiro, 2007). É amplamente consumido devido ao seu aroma e acidez elevados e sua polpa pode ser utilizada tanto industrialmente como de forma artesanal, sendo direcionada para a produção de sucos concentrados, néctares, iogurtes, bombons, sorvetes, mousses, doces, bolos e geleias (Sandi et al, 2003, Embrapa, 2016).

Um dos principais ingredientes da geleia é o açúcar, e isso restringe o consumo por alguns indivíduos. Por esse motivo se vê necessário para o mercado o desenvolvimento de produtos com substitutos do açúcar (Santos et al., 2012; Lima & Moraes, 2014). A apicultura vem ganhando espaço no Brasil, principalmente devido às condições climáticas favoráveis para

o desenvolvimento das abelhas do gênero *Apis* (Apicultura, 2004). O mel é obtido através do néctar das flores e/ou nectários extraflorais e exsudatos sacarínicos secretados por insetos sugadores de seiva e tem aspecto viscoso, aromático e açucarado, é considerado um alimento de alta qualidade devido suas inúmeras substâncias benéficas aos processos biológicos do organismo humano, é também um excelente substituto para o açúcar refinado de cana de açúcar por sua característica adoçante, além de ser rapidamente absorvido pelo organismo, devido à sua composição química (glicose + frutose) (Camargo et al, 2006).

Um alimento para ser bem aceito deve, além dos compostos nutritivos, apresentar satisfação e agradabilidade ao consumidor, para isso deve haver um equilíbrio entre os parâmetros de qualidade sensorial (Barboza et al., 2003). No desenvolvimento de um novo produto, é necessário aprimorar atributos como cor, aparência, odor, sabor, textura, consistência e interação dos diferentes componentes, para que assim seja possível alcançar boa aceitabilidade e qualidade no produto final (Penna 1999). As percepções sensoriais são interações complexas que envolvem os cinco sentidos (visão, olfato, paladar, tato e audição) e tem como finalidade destacar diferenças nos produtos analisados, de acordo com a intensidade perceptível de alguns atributos (Geise, 1995; Ferreira, 2000).

A partir das características aqui expostas, o propósito deste trabalho foi desenvolver e avaliar o perfil sensorial e a aceitabilidade das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no laboratório de Análise Sensorial, da Escola de Nutrição (ENUT) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), onde foram preparadas as formulações das geleias e realizadas as análises sensoriais.

2.1 MATERIAIS

Foram utilizadas pimenta biquinho *in natura*, maracujá-amarelo *in natura* e mel (Santa Bárbara®) como principais ingredientes para a formulação das geleias mistas, sendo que tais ingredientes foram adquiridos no comércio da cidade de Ouro Preto-MG. Além desses ingredientes foi utilizado também açúcar cristal branco (Euroçúcar®), ácido cítrico (GastronomyLab®) e pectina de alto grau de metoxilação (ATM) (Rica Nata®).

Após a recepção das pimentas e maracujá, estes foram lavados em água corrente para a retirada de sujidades, e imersos em água clorada (Hidrosteril®) a 5% por 20 minutos.

2.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO

Após limpeza e sanitização, as pimentas foram processadas com água na proporção 1:0,5 (pimenta:água) para a obtenção do extrato em liquidificador industrial (Tron Master, Catanduva, SP, Brasil) por cerca de 60 segundos de acordo com metodologia proposta por Rezende (2011), com modificações. A massa de pimenta obtida foi filtrada em peneira de nylon de 14 cm de diâmetro para separação de cascas e sementes do extrato aquoso final, sendo armazenado à -18°C em potes de polipropileno previamente sanitizados com solução de Hidrosteril® a 5% por 15 minutos.

2.3 OBTENÇÃO DA POLPA DE MARACUJÁ-AMARELO

Em seguida aos processos de limpeza e sanitização dos maracujás-amarelo, os mesmos foram partidos ao meio, com auxílio de faca de aço inoxidável, para retirada da polpa (suco e semente) da fruta, em seguida foi processada em liquidificador industrial (Tron Master, Catanduva, SP, Brasil) por aproximadamente 60 segundos, com modificações necessárias, conforme metodologia descrita por Rezende (2011). As sementes foram deixadas afim de trazer características visuais de maracujá a geleia, além de contribuírem para uma boa consistência. A polpa foi acondicionada em potes de polipropileno e armazenada à -18°C previamente sanitizados com solução de Hidrosteril® a 5% por 15 minutos.

2.4 ELABORAÇÃO DAS GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADAS DE MEL

Para a otimização das geleias mistas, foram avaliados os efeitos de dois fatores: concentrações de extrato de pimenta biquinho e polpa de maracujá-amarelo, considerando delineamento central composto rotacional (DCCR) $2^2 + 4$ pontos axiais + 3 pontos centrais.

A Tabela 1 apresenta os valores codificados reais dos fatores utilizados no delineamento central composto rotacional para as concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo.

Tabela 1: Nível para as concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo para a elaboração das diferentes formulações de geleia mista.

Formulações	Variáveis Codificadas		Variáveis Reais	
	x1	x2	X1 (%)	X2 (%)

1	-1	-1	25,49	5,12
2	1	-1	45,83	5,12
3	-1	1	25,49	9,17
4	1	1	45,83	9,17
5	-1,41	0	21,32	7,15
6	1,41	0	50	7,15
7	0	-1,41	35,66	4,3
8	0	1,41	35,66	10
9	0	0	35,66	7,15
10	0	0	35,66	7,15
11	0	0	35,66	7,15

X1: Concentração de extrato de pimenta biquinho (%); X2: Concentração de polpa de maracujá-amarelo (%).

As quantidades de cada nível foram determinadas por meio de testes prévios. Foram elaboradas 11 formulações de geleias mistas, variando as concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo (Tabela 1).

Para a elaboração das geleias, inicialmente, foram misturados o extrato de pimenta biquinho e a polpa de maracujá-amarelo (de acordo com cada formulação da Tabela 1). Em seguida, foi adicionado o açúcar (23%) e a mistura sofreu cocção em tacho aberto de aço inoxidável até 45 °Brix (medido com o auxílio de um refratômetro manual de modelo RT-82). Posteriormente, a pectina (1,5%) foi adicionada à mistura, sendo mantida sob cocção até 58 °Brix. Ao final do processo de cocção foram adicionados o mel (20%) (para evitar a formação de hidroximetilfurfural) e o ácido cítrico (0,5%). As concentrações de ingredientes fixos foram definidas e por meio de testes prévios. As geleias foram envasadas a quente em potes de vidro previamente esterilizados, fechados com tampa de rosca esterilizada, resfriados em temperatura ambiente e armazenados em câmara com controle de temperatura a 25 °C para posterior análises.

2.5 AVALIAÇÃO SENSORIAL

A avaliação sensorial foi realizada por meio de testes afetivos e descritivos, por 110 provadores, no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Ouro Preto.

Todos os provadores eram voluntários, não treinados e consistiam em corpo discente, docente, técnicos e terceirizados da UFOP, sendo selecionados de forma aleatória e orgânica através de divulgação em mídias sociais e afixação de convite em murais da universidade. Os

mesmos declararam consentimento para participar da análise sensorial através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, de acordo com a Resolução nº 446, de 12 de dezembro de 2012 do CNS (BRASIL, 2013). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o número CAAE 53695921.7.0000.5150.

Durante a análise sensorial as amostras foram mantidas à temperatura de aproximadamente 25 °C. As amostras, de aproximadamente 5g cada, de acordo com procedimento descrito por Acosta et al. (2008), foram servidas em copos plásticos descartáveis e codificadas por três dígitos aleatórios, em cabines individuais com luz branca, juntamente com um copo de água mineral para limpar possíveis sabores residuais entre a prova de uma amostra e outra sendo que estas foram apresentadas com auxílio de uma tabela de aleatorização.

2.5.1 Testes afetivos

Os testes afetivos foram realizados por meio de teste de aceitação utilizando escala hedônica de 9 pontos (1- desgostei extremamente a 9- gostei extremamente) para os atributos aparência, aroma, sabor e textura (STONE et al. 2012) (ANEXO II).

No intuito de avaliar o quão ideal encontrava-se a doçura e consistência das geleias, realizou-se o teste de escala do ideal através de escala estruturada de 9 pontos (1- Extremamente menos doce/consistente que o ideal, 5 = ideal para doçura e consistência e 9- Extremamente mais doce/consistente que o ideal) considerando os atributos doçura e consistência (NORA, 2021) (ANEXO II). Além disso, avaliou-se a intenção de compra por meio da escala de atitude (1- certamente não compraria a 5- certamente compraria) (STONE e SIDEL, 1993) (ANEXO II).

2.5.2 Testes descritivos

Os testes descritivos realizados foram *Check-all-that-apply* (CATA) e *Rate-all-that-apply* (RATA). Os termos utilizados foram definidos por meio de um grupo de foco utilizando o Método Rede (MOSKOWITZ,1983). Foram apresentadas 3 amostras distintas (F3, F6 e F9) de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel, e assim solicitado aos 12 provadores que marcassem as características que mais predominava nas geleias apresentadas a partir dos atributos de aparência, aroma, sabor e textura.

As características de cada atributo foram selecionadas de forma consensual de acordo com a frequência que apareciam, e ao final foram descartados os poucos citados. Assim ficou definido que em relação ao atributo aparência seriam analisadas as seguintes características: aparência característica de geleia, brilhante, fosco, cor ideal, cor mais clara que o ideal e cor mais escura que o ideal. Enquanto que para o atributo aroma, as características definidas foram:

aroma de maracujá, aroma de pimenta biquinho, aroma de mel, aroma doce, aroma agradável, aroma característico de geleia. Já para o atributo sabor, as características definidas foram: sabor de maracujá, sabor de pimenta biquinho, sabor de mel, gosto doce, gosto ácido e picância. Por fim, para o atributo textura definiu-se as seguintes características: textura característica de geleia, difícil de espalhar, fácil de espalhar, consistência firme, consistência mole, textura agradável, textura desagradável, presença de grumos, arenosidade e adesividade.

Para a realização dos testes, os provadores foram orientados a definir se a característica se aplicava à amostra (CATA), e em caso de afirmação, foi solicitado que indicassem a intensidade de percepção (RATA) utilizando escala de baixo a alta intensidade (onde 1- baixo, 2- médio e 3- alto). Caso o provador julgasse que alguma característica não fosse aplicável à geleia, instruiu-se que marcasse 0 (não descreve a amostra) (SOARES et al, 2020).

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos das avaliações dos testes afetivos foram avaliados por meio de análise de variância (ANOVA), teste de Scott-Knott a 5% de significância em software Sisvar (FERREIRA, 2014). Além disso, os resultados do teste de escala do ideal foram avaliados por meio de histogramas de frequência, elaborados em software Excel.

Ainda, os resultados dos testes afetivos foram classificados pela metodologia de superfície de resposta utilizando o software Chemoface 1.6 (Nunes et al. 2012). O modelo polinomial (melhor ajuste) foi selecionado por meio da comparação de diferentes parâmetros, que incluem falta de ajuste e coeficiente de variação.

Para a otimização das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel, os escores de aparência, sabor, textura e intenção de compra foram transformados em função de desejabilidade com base no tipo de resposta para otimizar a geleia mista: Lager-The-Best – NTB com parâmetro específico (r) de 1,0. Já para ideal de consistência foi utilizado Nominal-The-Best (NTB) com poder de desejabilidade s e t de 1,0. As transformações generalizadas do tipo exponencial foram propostas por Derringer & Suich (1980). Com base na equação do modelo previsto, um gráfico de contorno da função de desejabilidade foi gerado. Consequentemente, a região ótima, que produz uma geleia mista com melhores características sensoriais foi identificada. A ANOVA usada para consultar a significância dos dados ajustados ao modelo e o gráfico de contorno gerado a partir da equação polinomial foram gerados utilizando o software Chemoface 1.6 (Nunes et al. 2012).

Para o teste CATA, a frequência de uso de cada termo foi determinada pela contagem do número de consumidores que usaram esse termo (dados binários - adotou-se como 0 se o termo não foi selecionado ou 1 se o termo foi selecionado), sendo que os dados foram avaliados

pelo teste de Friedman para cada um dos termos, considerando a amostra e o consumidor como fontes de variação para determinar se o CATA foi capaz de detectar diferenças na percepção dos consumidores sobre as geleias. Os dados foram avaliados em software Statistica 8.0 (StatSoft Inc., U.S. A. 2015). Os termos significativos também foram analisados por meio da Análise dos Componentes Principais (ACP) em software SensoMaker versão 1.0 (NUNES et al., 2011). Os escores de intensidade do RATA (1 a 3) (para os atributos que foram significativos) foram tratados como dados contínuos, uma vez que (Meyners et al. 2016) mostraram que, apesar da configuração gradual da metodologia RATA, as conclusões dos testes paramétricos são tipicamente muito semelhantes às dos testes não paramétricos. Portanto, a Análise de Variância (ANOVA), seguida do teste Scott-Knott, ao nível de significância de 5% foi realizada, para estudar as diferenças de intensidade entre as amostras, através do software Sisvar (FERREIRA, 2014).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADOS DE MEL

Na Tabela 2, estão apresentados os atributos sensoriais de aceitabilidade (aparência, aroma, sabor e textura) e intenção de compra das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

Tabela 2: Valores médios da aceitabilidade das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

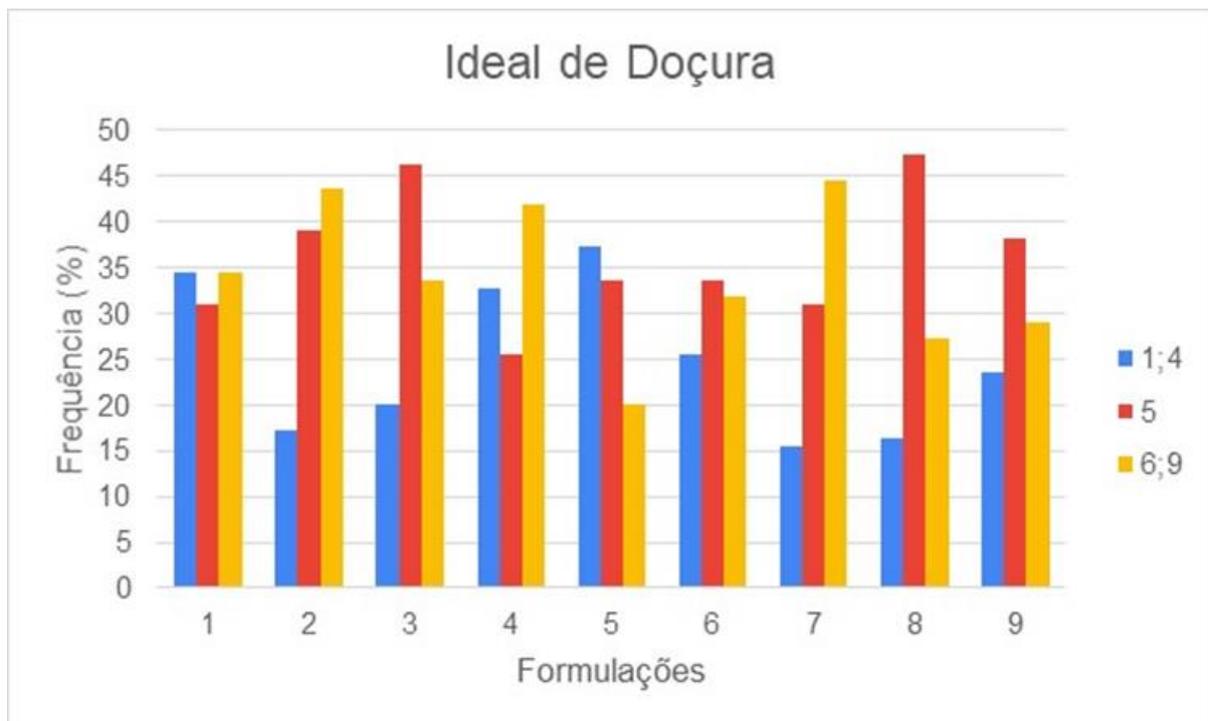
Formulações	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Intenção de compra
F1	4,45 ± 1,99 e	6,39 ± 1,69 b	5,70 ± 2,00 c	3,43 ± 1,79 e	1,85 ± 0,94 e
F2	7,99 ± 1,12 a	7,55 ± 1,32 a	7,34 ± 1,46 a	7,74 ± 1,31 a	3,84 ± 0,96 a
F3	6,55 ± 1,90 c	6,82 ± 1,59 b	6,88 ± 1,53 b	5,95 ± 2,07 c	3,23 ± 1,20 b
F4	6,19 ± 2,05 c	6,97 ± 1,56 b	6,74 ± 1,77 b	6,20 ± 1,78 c	3,01 ± 1,21 c
F5	5,03 ± 2,07 d	6,65 ± 1,79 b	6,51 ± 2,02 b	4,35 ± 2,19 d	2,21 ± 1,11 d
F6	6,43 ± 1,89 c	6,63 ± 1,47 b	6,64 ± 1,66 b	5,66 ± 2,00 c	2,99 ± 1,22 c
F7	6,75 ± 1,97 b	6,52 ± 1,81 b	6,61 ± 1,83 b	6,47 ± 2,01 b	3,16 ± 1,13 b
F8	7,05 ± 1,79 b	6,79 ± 1,56 b	6,84 ± 1,46 b	6,82 ± 1,57 b	3,42 ± 1,13 b
F9	7,89 ± 1,24 a	7,32 ± 1,38 a	7,31 ± 1,51 a	7,70 ± 1,36 a	3,81 ± 1,00 a

Média ± desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Scott-Knott a 5 % de significância. *Formulação F9: média dos valores obtidos pelas formulações F9, F10 e F11. F1: 25,49% de pimenta biquinho e 5,12%

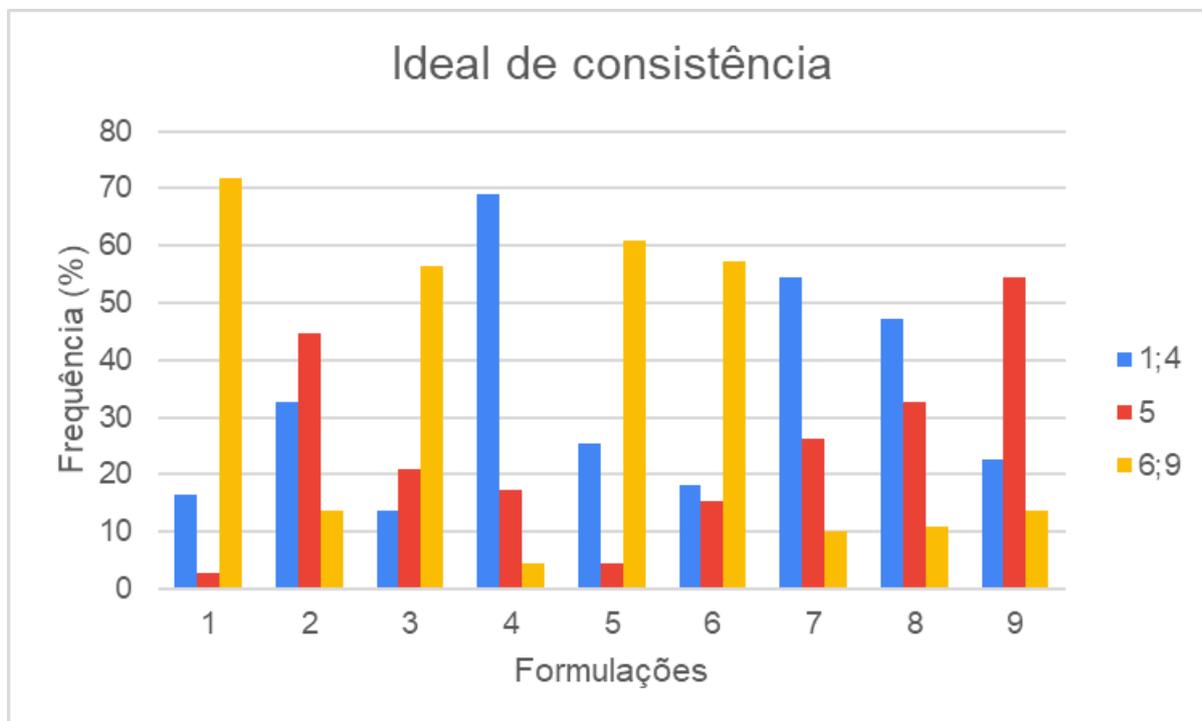
de maracujá-amarelo; F2: 45,83% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo; F3: 25,49% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo; F4: 45,83% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo; F5: 21,32% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo; F6: 50,00% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo; F7: 35,66% de pimenta biquinho e 4,30% de maracujá-amarelo; F8: 35,66% de pimenta biquinho e 10,00% de maracujá-amarelo; F9,F10 e F11: 35,66% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo.

Observou-se que para todos os atributos de aceitabilidade, as formulações F2 (45,83% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo) e F9 (35,66% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo) apresentaram maior valor médio, não diferindo entre si ($p \leq 0,05$) (Tabela 2). A formulação F2 se encontra entre as maiores concentrações de pimenta biquinho e menores concentrações de maracujá-amarelo, já a F9 possui concentrações medianas de ambas as frutas. Araújo et al. (2012), trabalhando com geleias mistas de duas variedades de pimenta com abacaxi, identificaram que geleias elaboradas com pimentas de baixo teor de pungência resultam em maior aceitação da formulação. Ainda, Araújo et al. (2014), também desenvolveram estudo com geleias mistas com duas variedades de pimenta, porém, com acerola, e foi possível verificar que a amostra contendo maior quantidade de pimenta, porém com menor teor de pungência, foi a mais aceita pelos provadores.

Os resultados da avaliação de ideal de doçura e consistência das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel estão apresentados na Figura 1.



(a)



(b)

Figura 1: Histogramas dos ideais de doçura (a) e consistência (b) das diferentes formulações de geleias mistas pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel. *Formulação F9: média dos valores obtidos pelas formulações F9, F10 e F11.

Em relação ao ideal de doçura, observou-se (Figura 1a) que as formulações F3 (25,49% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo) e F8 (35,66% de pimenta biquinho e 10,00% de maracujá-amarelo) foram consideradas as mais ideais. Já a formulação F7 (35,66% de pimenta biquinho e 4,30% de maracujá-amarelo) foi considerada mais doce que o ideal. As formulações F3 e F8 foram as com maiores concentrações de maracujá-amarelo. Zotarelli et al. (2008), em seus estudos com geleias mistas de goiaba e maracujá-amarelo, verificaram que geleias com maior concentração de maracujá-amarelo são comumente menos aceitas devido a acidez elevada da fruta, assim é possível explicar a doçura ideal das formulações F3 e F8, que pode ocorrer devido a supressão causada pela acidez do maracujá-amarelo, disfarçando o gosto doce do açúcar e do mel. Tal argumento se torna pertinente visto que a formulação F7 é a formulação com menor porcentagem de maracujá-amarelo na formulação.

Quanto ao ideal de consistência, observou que a formulação F9 (35,66% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo) foi considerada ideal (Figura 1b). Já a formulação F1 (25,49% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo) foi considerada mais consistente que o ideal. Zotarelli et al. (2008), em estudo com geleias mistas de goiaba e maracujá, constatou que quanto maior a concentração de maracujá menor a consistência apresentada na geleia, o que pode explicar o comportamento apresentado pela formulação F1, que apresenta

baixo teor de maracujá-amarelo. Porém, pôde-se observar que a formulação F7, contendo o menor teor de maracujá-amarelo em sua composição, se apresentou menos consistente que o ideal (Figura 1b).

No Quadro 1 estão apresentadas a frequência de escolha de cada atributo sensorial pelos provadores e o resultado do teste de Friedman para o questionário CATA de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

Quadro 1: Frequência de cada atributo sensorial para o teste do CATA de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

	Atributos	Formulações								
		Frequência (%)								
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Aparência	Aparência característica de geleia**	75,45	90,00	91,82	87,27	68,18	89,09	94,55	94,55	91,82
	Brilhante**	86,36	73,64	93,64	68,18	69,09	94,55	95,45	99,09	74,55
	Fosco**	77,27	47,27	65,45	50,91	71,82	65,45	53,64	49,09	47,27
	Cor ideal*	89,09	94,55	90,91	88,18	85,45	94,55	93,64	97,27	94,55
	Cor mais clara que o ideal**	52,73	28,18	41,82	52,73	38,18	32,73	50,00	50,00	32,73
	Cor mais escura que o ideal**	56,36	26,36	48,18	30,91	38,18	52,73	37,27	40,00	34,55
Aroma	Aroma de maracujá	84,55	80,00	85,45	78,18	79,09	82,73	82,73	86,36	82,73
	Aroma de pimenta biquinho	80,91	82,73	85,45	90,91	83,64	84,55	88,18	85,45	86,36

	Aroma de mel	90,00	88,18	90,00	90,91	84,55	90,00	90,91	94,55	90,00
	Aroma doce	92,73	96,36	92,73	96,36	94,55	94,55	93,64	97,27	95,45
	Aroma agradável	91,82	95,45	95,45	98,18	97,27	94,55	93,64	96,36	96,36
	Aroma característico de geleia	89,09	93,64	91,82	93,64	92,73	88,18	90,00	92,73	93,64
Sabor	Sabor de maracujá	80,91	88,18	90,00	87,27	82,73	86,36	88,18	90,91	83,64
	Sabor de pimenta biquinho	88,18	97,27	90,91	94,55	94,55	91,82	94,55	95,45	94,55
	Sabor de mel	88,18	94,55	91,82	92,73	89,09	90,00	93,64	94,55	91,82
	Gosto doce	90,91	98,18	96,36	95,45	96,36	92,73	98,18	97,27	95,45
	Gosto ácido**	85,45	76,36	89,09	87,27	71,82	91,82	85,45	90,91	81,82
	Picância	81,82	78,18	85,45	86,36	76,36	87,27	88,18	86,36	81,82
Textura	Textura característica de geleia**	54,55	88,18	88,18	83,64	58,18	80,91	90,91	92,73	90,91
	Difícil de espalhar**	96,36	37,27	81,82	31,82	93,64	89,09	45,45	40,91	42,73
	Fácil de espalhar**	41,82	94,55	76,36	96,36	42,73	68,18	95,45	97,27	92,73
	Consistência firme**	96,36	81,82	94,55	47,27	93,64	94,55	70,00	70,91	81,82
	Consistência mole**	28,18	83,64	54,55	95,45	27,27	41,82	90,00	89,09	79,09

Textura agradável**	64,55	95,45	88,18	95,45	73,64	82,73	96,36	95,45	97,27
Textura desagradável* *	88,18	26,36	53,64	40,91	78,18	60,00	50,00	43,64	26,36
Presença de grumos**	92,73	47,27	80,00	40,00	86,36	71,82	60,91	64,55	63,64
Arenosidade* *	79,09	50,00	70,00	49,09	82,73	73,64	47,27	55,45	59,09
Adesividade	71,82	80,00	80,00	74,55	69,09	78,18	71,82	66,36	76,36

* $p \leq 0,05$ pelo teste de Friedman; ** $p \leq 0,01$ pelo teste de Friedman. Formulação F9: média dos valores obtidos pelas formulações F9, F10 e F11.

De acordo com a seleção dos atributos sensoriais pelos provadores, é possível afirmar que o atributo “Cor ideal” teve significância a 5% ($p \leq 0,05$). Quanto aos atributos que tiveram significância de 1% ($p \leq 0,01$) incluem: “Aparência característica de geleia”, “Brilhante”, “Fosco”, “Cor mais clara que o ideal”, “Cor mais escura que o ideal”, “Gosto ácido”, “Textura característica de geleia”, “Difícil de espalhar”, “Fácil de espalhar”, “Consistência firme”, “Consistência mole”, “Textura agradável”, “Textura desagradável”, “Presença de grumos” e “Arenosidade”. Segundo Oliveira *et al.* (2012), os aspectos sensoriais de uma geleia mista de boa qualidade compreendem a cor, consistência, sabor e aroma originários dos vegetais utilizados no processamento e demais ingredientes, contando que sabor e aroma hegemônicos devem ser dos vegetais. Ainda segundo o mesmo autor, a consistência deve ser característica de geleia, ou seja, gelatinosa, moderadamente firme, sem apresentar sinérese, apresentar elasticidade ao toque e apresentar boa extrusão em superfícies como biscoitos e torradas.

A Figura 2 apresenta a análise de componentes principais (ACP) para as diferentes formulações de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel conforme termos descritivos significativos referente à aparência, aroma, sabor e textura.

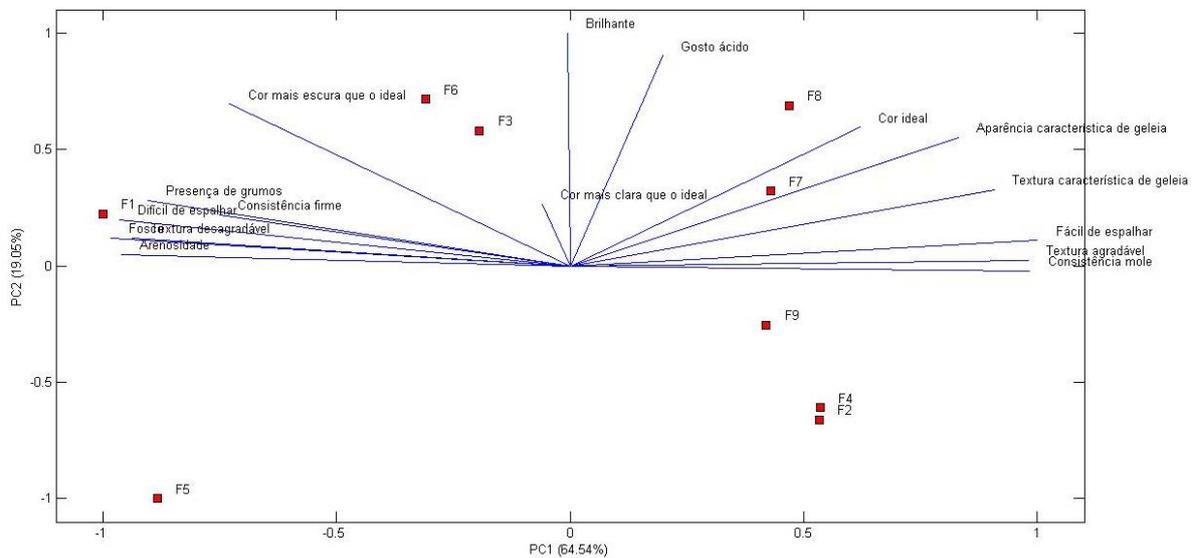


Figura 2: Análise de componentes principais para as diferentes formulações de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel. “Aparência característica de geleia”, “Brilhante”, “Fosco”, “Cor ideal”, “Cor mais clara que o ideal”, “Cor mais escura que o ideal”, “Gosto ácido”, “Textura característica de geleia”, “Difícil de espalhar”, “Fácil de espalhar”, “Consistência firme”, “Consistência mole”, “Textura agradável”, “Textura desagradável”, “Presença de grumos”, “Arenosidade”. Formulação F9: média dos valores obtidos pelas formulações F9, F10 e F11.

A análise de componentes principais (ACP) é uma metodologia estatística de análise multivariada, tem capacidade de transformar linearmente um conjunto de variáveis, que estejam relacionados entre si, em um conjunto significativamente menor de variáveis não associadas e que abrange a maior parte da informação original, havendo menor perda possível dessas informações (Hongyu et al. 2015).

Observou-se que a análise dos componentes principais explicou adequadamente a variação dos dados para todos os tempos, visto que o somatório de PC1 e PC2 foi acima de 70%.

É possível identificar por meio da Figura 2, que a formulação F1 foi caracterizada pelos provadores como: “Fosco”, “Difícil de espalhar”, “Consistência firme”, “Textura desagradável”, “Presença de grumos” e “Arenosidade”. A formulação F6 foi apontada pelos provadores como “Cor mais escura que o ideal”. Já a formulação F3 como “Cor mais clara que o ideal” e “Brilhante”. Para a formulação F7 os provadores a classificaram como: “Cor ideal”, “Aparência característica de geleia”, “Textura característica de geleia”, “Fácil de espalhar”, “Textura agradável” e “Consistência mole”. Enquanto que a formulação F8 foi caracterizada como: “Gosto ácido” e “Cor ideal”.

No Quadro 2 estão apresentados os resultados do teste RATA para as formulações de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

Quadro 2: Intensidade de características atribuídas às formulações de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

	Atributos significativos	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Aparência	Aparência característica de geleia	1,05 d	2,51 a	2,05 b	1,71 c	1,02 d	1,79 c	2,13 b	2,18 b	2,51 a
	Brilhante	1,54 c	2,61 a	2,19 b	2,30 b	1,58 c	2,08 b	2,45 a	2,65 a	2,55 a
	Fosco	1,75 a	0,71 d	1,11 c	0,92 c	1,53 a	1,29 b	0,83 d	0,75 d	0,71 d
	Cor ideal	1,90 c	2,55 a	2,22 b	1,89 c	2,18 b	2,20 b	2,19 b	2,32 b	2,59 a
	Cor mais clara que o ideal	0,75 b	0,41 c	0,65 c	1,09 a	0,55 c	0,42 c	0,91 b	0,86 b	0,48 c
	Cor mais escura que o ideal	0,95 a	0,31 b	0,74 a	0,47 b	0,66 b	0,95 a	0,51 b	0,62 b	0,49 b
Sabor	Gosto ácido	1,36 b	1,30 b	1,63 a	1,73 a	1,25 b	1,65 a	1,50 a	1,69 a	1,53 a
Textura	Textura característica de geleia	0,68 e	2,21 a	1,84 c	1,49 d	0,80 e	1,59 d	1,94 b	2,07 b	2,37 a
	Difícil de espalhar	2,74 a	0,57 d	1,84 c	0,43 d	2,66 a	2,16 b	0,61 d	0,53 d	0,65 d
	Fácil de espalhar	0,51 e	2,48 b	1,36 c	2,70 a	0,56 e	1,08 d	2,55 b	2,72 a	2,53 b
	Consistência firme	2,81 a	1,48 c	2,37 b	0,65 e	2,74 a	2,67 a	1,15 d	1,14 d	1,61 c
	Consistência mole	0,29 f	1,72 c	0,74 e	2,62 a	0,35 f	0,45 f	2,15 b	2,05 b	1,48 d
	Textura	0,86 f	2,48 a	1,83 c	2,05 b	1,09 e	1,62 d	2,11 b	2,18 b	2,60 a

	agradável									
	Textura desagradável	2,08 a	0,40 e	0,94 c	0,64 d	1,88 a	1,21 b	0,75 d	0,73 d	0,34 e
	Presença de grumos	2,30 a	0,74 e	1,67 c	0,55 e	1,98 b	1,58 c	1,00 d	1,13 d	1,14 d
	Arenosidade	1,75 a	0,71 c	1,17 b	0,65 c	1,68 a	1,25 b	0,72 c	0,85 c	0,92 c

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Formulação F9: média dos valores obtidos pelas formulações F9, F10 e F11.

Pode-se observar (Quadro 2) que em relação a aroma, não houve nenhum atributo significativo. Nota-se que as formulações F2 e F9 apresentaram maiores intensidades para atributos positivos, sendo os atributos significativos ($p \leq 0,05$) “Aparência característica de geleia”, “Brilhante”, “Cor ideal”, “Textura característica de geleia”, “Fácil de espalhar” e “Textura agradável”, que são atributos positivos esperados em geleias, o que confirma a alta aceitação dessas formulações (Tabela 2). De acordo com Araújo et al. (2014), que desenvolveram estudos com geleias mistas com duas variedades de pimenta, com acerola, foi possível identificar que a amostra contendo maior quantidade de pimenta, porém com menor teor de pungência, foi a mais aceita pelos provadores. A formulação F9 apresentou ainda como atributo significativo o “Gosto ácido”, considerado um atributo desejável em geleias comerciais, pois ainda que cada tipo de geleia apresente suas particularidades, recomenda-se manter o pH próximo a 3,2 (Oliveira et al. 2018).

Já para a formulação F1 os atributos significativos ($p \leq 0,05$) foram: “Fosco”, “Cor mais escura que o ideal”, “Difícil de espalhar”, “Consistência firme”, “Textura desagradável”, “Presença de grumos” e “Arenosidade”, considerados atributos não esperados em geleias, demonstrando baixa aceitabilidade para essa formulação (Tabela 2).

3.2 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO E DE POLPA DE MARACUJÁ-AMARELO NAS DIFERENTES GELEIAS ELABORADAS

As Tabelas 3 e 4 apresentam os coeficientes de regressão dos atributos de aceitabilidade, intenção de compra e ideais de doçura e consistência das diferentes formulações de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

Tabela 3: Coeficientes de regressão dos atributos de aceitabilidade e intenção de compra das diferentes formulações de geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

Coeficientes de regressão	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Intenção de compra
Intercepto (β_0)	7,43*	7,09*	7,18*	6,87*	3,51*
A- Pimenta Biquinho (β_1)	0,64*	0,16	0,21*	0,79*	0,36*
B- Maracujá-amarelo (β_2)	0,09	0,03	0,11	0,18	0,11
A ² (β_{11})	-0,85*	-0,15	-0,30*	-0,92*	-0,44*
B ² (β_{22})	-0,27	-0,15	-0,23*	-0,11	-0,10
AB (β_{12})	-0,97*	-0,25	-0,44*	-1,01	-0,55*
R ²	0,95	0,55	0,87	0,88	0,94
Falta de ajuste (<i>p-valor</i>)	0,80	0,29	0,29	0,67	0,82

* Significância de 0,10

Tabela 4: Coeficientes de regressão ideais de doçura e consistência das diferentes formulações de geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

Coeficientes de regressão	Ideal de Doçura	Ideal de Consistência
Intercepto (β_0)	5,30*	5,45*
A- Pimenta Biquinho (β_1)	0,14	-0,65*
B- Maracujá-amarelo (β_2)	-0,08	-0,24
A ² (β_{11})	-0,11	0,50*
B ² (β_{22})	0,16	-0,48*
AB (β_{12})	-0,18	-0,06
R ²	0,81	0,72
Falta de ajuste (<i>p-valor</i>)	0,92	0,11

* Significância de 0,10

Para aparência, aroma, sabor, textura, intenção de compra, ideal de doçura e ideal de consistência, a falta de ajuste não foi significativa ($p \geq 0,10$), o que aponta a precisão do modelo estatístico para os resultados apresentados. Quanto ao R^2 , quando os valores se apresentam acima de 0,70 (70%) significa que os dados se ajustaram ao modelo matemático proposto (Khuri; Mehmood et al. 2018; Mehmood et al. 2019). Portanto, como observado (Tabelas 3 e 4), para aparência, sabor, textura, intenção de compra, ideal de doçura e ideal de consistência, o modelo matemático proposto se ajustou aos dados coletados.

A pimenta biquinho afetou linearmente de forma positiva os atributos aparência, sabor, textura e intenção de compra (Tabela 3), ou seja, quanto maior a concentração de pimenta biquinho, maiores serão as notas para essas características. Porém, de forma quadrática, a pimenta biquinho afetou tais características de forma negativa, sendo assim quanto maior a concentração desse ingrediente, maior a nota para os atributos citados até uma concentração máxima, após esse valor, as notas diminuem. Esse comportamento pode ser comprovado a partir do teste de média (Tabela 2), onde as formulações F2 e F9 foram melhores aceitas e não possuem as maiores concentrações de pimenta biquinho entre as formulações. Já a interação entre pimenta biquinho e maracujá-amarelo (β_{12}) foi afetada negativamente para aparência, sabor e intenção de compra, ou seja, quanto maiores as concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo, proporcionalmente, menor será a nota para esses atributos. O maracujá-amarelo afetou quadraticamente, de forma negativa, apenas o atributo sabor, assim, em termos de sabor, o aumento da concentração de maracujá-amarelo também aumenta as notas de sabor das geleias mistas, porém até um valor máximo, sendo que altas concentrações da fruta podem diminuir as notas para sabor.

É possível observar que os fatores em estudo não provocaram efeitos em ideal de doçura (Tabela 4). Já em relação ao ideal de consistência, observou-se que as concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo afetaram negativamente de forma linear e quadrática, respectivamente (Tabela 4), ou seja, o aumento da concentração da pimenta biquinho diminui o ideal de consistência. Ainda, quanto maior a concentração de maracujá-amarelo maior será o ideal de consistência, isso até um ponto máximo, após, o ideal de consistência diminui.

3.3 OTIMIZAÇÃO DAS GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADAS DE MEL

A otimização das formulações de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel foi realizada aplicando a função de desejabilidade, considerando

atributos significativos. Tais atributos foram escolhidos, pois os fatores em estudo (pimenta biquinho e maracujá-amarelo) os afetaram (Tabelas 3 e 4). Foi ajustado o modelo quadrático para a função de desejabilidade. O modelo está expresso na equação 1, a qual apresentou valor de R^2 superior a 0,70, regressão significativa ($p \leq 0,05$) e falta de ajuste não significativo ($p > 0,05$). Isso indica que o modelo empregado foi adequado para tal previsão (Henika, 1982).

$$Y = 0,75^* + 0,07x_1^* - 0,002x_2 - 0,18x_1^2 - 0,14x_2^2 - 0,37x_1x_2 \quad \text{Equação 1}$$

Onde X_1 é a fração mássica da pimenta biquinho e X_2 é a fração mássica do maracujá-amarelo. O símbolo * indica que o coeficiente foi significativo ($p \leq 0,05$). Com base na equação prevista de desejabilidade (Equação 1) foi gerado a superfície de resposta e o gráfico de contorno (Figura 3a e 3b, respectivamente).

A Figura 3 apresenta a região ideal para a elaboração da geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionada de mel.

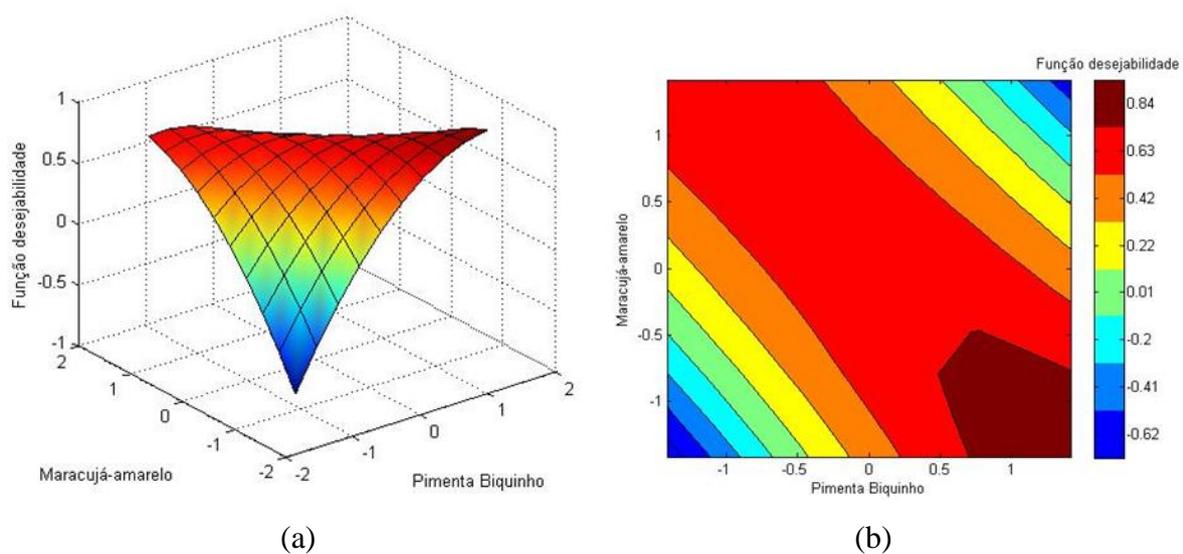


Figura 3: Superfície de resposta (a) e gráfico de contorno (b) para a função de desejabilidade

Observa-se que os melhores resultados em termos sensoriais encontram-se na região mais avermelhada, sendo que as concentrações de pimenta biquinho devem estar de 45,83% a 50% e as de maracujá-amarelo entre 4,13% a 5,0%.

4. CONCLUSÃO

As diferentes concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo nas formulações de geleias mistas produzidas provocaram alterações nas características sensoriais dos produtos, comprovadas através dos dados apresentados neste estudo.

Considerando os testes sensoriais aplicados ao longo do estudo, é possível identificar que a geleia de formulação F9 apresentou maior escore de aceitabilidade, bons resultados quanto ao ideal de doçura, é a mais próxima do ideal de consistência e também a geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo com mais características positivas esperadas em uma geleia comercial.

Em relação à função de desejabilidade, notou-se que maiores escores sensoriais são obtidos utilizando maiores concentrações de pimenta biquinho e menores de maracujá-amarelo. Desta forma, conclui-se que a concentração de pimenta biquinho entre 45,83% a 50% e de maracujá-amarelo entre 4,13% a 5,0% proporciona melhores características sensoriais.

REFERÊNCIAS

Acosta, O.; Víquez, F.; Cubero, E. Optimization of low calorie mixed fruit jelly by response surface methodology. *Food Quality and Preference*. Barking. v.19, n.1, p.79-85, 2008.

Alves, J. A.; Curi, P. N.; Pio, R.; Penoni, E. S.; Pasqual, M.; Souza, V. R. Characterization, processing potential and drivers for preference of pepper cultivars in the production of sweet or spicy jellies. *Journal of food science and technology*, v. 56, n. 2, p. 624-633, 2019.

Araújo, E. R.; Rêgo, E. R.; Sapucay, M. J. L. L. C.; Rêgo, M. M.; Santos, R. M. C. S. Elaboração e análise sensorial de geleia de pimenta com abacaxi. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.14, n.3, p.233-238, 2012.

Barboza, L.M.V.; Freitas, R.J.S.; Waszczynskyj, N. Desenvolvimento de Produtos e Análise sensorial. *Brasil Alimentos*, n.18. 2003.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº. 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis". *Diário Oficial da União, Brasília*, 23 de setembro de 2005.

Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução RDC Nº 446, de 12 de dezembro de 2012, que trata de pesquisas em seres humanos e atualiza a Resolução RDC Nº 196, de 10 de outubro de 1996.

Camargo, R. C. R. Pereira, F. M. Lopes, M. T. R. Wolff, L. F. Mel: Características e Propriedades. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2006.

Daniel, B. I.; Ghisleni, C. P. Desenvolvimento de um produto alimentício com aproveitamento integral do alimento. *Revista da Associação Brasileira de Nutrição*, São Paulo - SP, v. 7, n. 2, p. 43 - 49, 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira em Pesquisa Agropecuária. (2016). *Coleção 500 Perguntas 500 Respostas: Maracujá*. Brasília: Embrapa.

Ferreira, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v.38, n.2, p. 109-112, 2014.

Freitas, J.B.; Candido, T.L.N; Silva, M.R. Geléia de gabirola: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas, Goiânia, *Pesquisa Agropecuária Tropical*. v.38, n.2, p.87-94, 2008.

Geise, J. Developments in beverage additives. *Food Technology*. Chicago, v.49, n.9, p.64-72, 1995.

Henika, G. R. Use of response surface methodology in sensory evaluation. *Food Technology*, v. 36, n. 11, p. 96-101, 1982

Hongyu, K.; Sandanielo, V. L. M.; Junior, G. J. de O. Análise de Componentes Principais: Resumo Teórico, Aplicação e Interpretação. *E&S Engineering and Science, [S. l.]*, v. 5, n. 1, p. 83-90, 2016.

Jorge, E. V. C.; Souza David, A. M. S.; Figueiredo, J. C.; Bernardino, D. L. M. P.; Silva, R. A. N.; Alves, R. A. Estádio de maturação e repouso pós-colheita dos frutos na qualidade de sementes de pimenta biquinho. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v. 61, p. 1-7, 2018.

Khuri, A. I.; Mukhopadhyay, S. Response surface methodology. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, v. 2, n. 2, p: 128–149, 2010.

Kopf, C. Argandoña, E. J. S. Camargo, L. K. P. Carpiné, D. Frigo, F. C. Coelho, F. A. Bezerra, J. R. M. V. Rigo, M. Técnicas do processamento de frutas para agricultura familiar. Departamento de Engenharia de Alimentos, Guarapuava: Unicentro, 2008.

Lima, M. V., & Moraes, P. C. B. T. (2014). Efeito do uso do neotame e outros edulcorantes no processamento e na aceitação de geleia de maracujá. *Revista de Ciência e Tecnologia*, 17(35), 7 - 15.

Mehmood, T.; Ahmed, A.; Ahmad, A.; Ahmad, M. S.; Sandhu, M. A. Optimization of mixed surfactants-based β -carotene nanoemulsions using response surface methodology: An ultrasonic homogenization approach. *Food Chemistry*, v. 253, p. 179–184, 2018.

Mehmood, T.; Ahmed, A.; Ahmed, Z.; Ahmad, M. S. Optimization of soya lecithin and Tween 80 based novel vitamin D nanoemulsions prepared by ultrasonication using response surface methodology. *Food Chemistry*, v. 289, p. 664-670, 2019.

Mendes, C. G. Silva, J. B. A. Mesquita, L. X. Maracaja, P. B. As análises do mel: revisão. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 2, abr. - jun., 2009.

Moskowitz. H. R. (1983). *Product testing and sensory evaluation of foods*. Westport: Food e Nutrition Press.

Nora, F. M. D. *Análise Sensorial Clássica [livro eletrônico]: Fundamentos e Métodos*. Canoas, RS. Mérida Publishers, 2021.

Nunes, C. A., Pinheiro, A. C. M., Bastos, S. C. Evaluating Consumer Acceptance Tests by Three-Way Internal Preference Mapping Obtained by Parallel Factor Analysis (PARAFAC). *Journal of Sensory Studies*, 26 (2), 167-174, 2011.

Oliveira, E. N. A., Feitosa, B. F., Souza, R. L. A. *Tecnologia e Processamento de Frutas: Doces, Geleias e Compotas*. Natal, RN. Editoraifrn, 2018.

Oliveira, G. S.; Costa, N. A.; Pinto, C. M. F.; Pinto, C. L. O.; Donzeles, S. M. L.; Martins, E. M. F. Avaliação de coberturas comestíveis para conservação de pimenta biquinho (*Capsicum chinense* Jacq.). *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa-MG, v. 8, n. 4, p. 19-29, 2018.

Penna, E.W. Desarrollo de alimentos para regimenenes especiales. In: Morales, R.H.; Tudesca, M.V. *Optimizacion de formulaciones*. Santa Curz de la Sierra, Bolivia. 1999.

Pinheiro, E. R. Pectina da Casca do Maracujá Amarelo (*Passiflora Edulis flavicarpa*): Otimização da Extração com Ácido Cítrico e Caracterização Físico-Química. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Ciências dos Alimentos, 2007.

Pinto, C.M.F; Cruz, R.M. Agronegócio Pimenta em Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH.S5744-S5765. 2011.

Ribeiro, C. S. da C.; Lopes, C. A.; Carvalho, S. I. C. de; Henz, G. P.; Reifschneider, F. J. B. Pimentas *Capsicum*. Embrapa Hortaliças. Brasília DF, 2008.

Rezende, L. C. G. Influência do processamento no teor de compostos fenólicos e na avaliação sensorial de geléia de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* Vell. Berg). 2011, 90 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Sandi, D. Chaves, J. B. P. Souza, A. C. G. Silva, M. T. C. Parreiras, J. F. M. Correlação entre características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) durante o armazenamento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas SP. 2003.

Santos, P. R. G., Cardoso, L. M., Bedetti, S. F., Hamace, F. R., Moreira, A. V. B., Martino, H. S. D., & Santana, H. M. P. (2012). Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 71(2), 281-290.

Stone, H.; Bleibaum, R.; Thomas, H. A. *Sensory evaluation practices*, 4^a ed. Science Direct: USA; 2012.

Stone, H. S.; SIDEL, J. L. *Sensory evaluation practices*. San Diego: Academic Press, 1993.

Soares.L. B; Martins. H.J.C; Nunes.T.A. Utilização de técnicas sensoriais avançadas para descrever o perfil de petit suisse. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 12, e7591210752, 2020 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10752>.

ANEXO I

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
OURO PRETO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ-AMARELO ADICIONADAS DE MEL

Pesquisador: Patrícia Aparecida Pimenta Pereira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 53695921.7.0000.5150

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ouro Preto

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.182.938

Apresentação do Projeto:

Uma tradição brasileira, principalmente do estado de Minas Gerais, é consumir sobremesas à base frutas após as refeições, como no caso de geleias. Adequar-se a hábitos alimentares saudáveis tornou-se prioridade para muitos consumidores. Deste modo, a busca por produtos mais convenientes, seguros, que apresentem características sensoriais inovadora é uma tendência de mercado. Diante deste cenário, este projeto tem como principal objetivo desenvolver geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel e avaliar suas características sensoriais. Pretende-se elaborar geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel com que sejam saborosas, proporcionando a oferta de novos produtos com alto teor nutritivo, promovendo benefícios para a saúde dos consumidores, contribuindo, assim, para o aumento da competitividade destes produtos no mercado.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo geral deste projeto é desenvolver geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel e avaliar suas características sensoriais.

Objetivo Secundário:

- Elaborar geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel utilizando

Endereço: Pós-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação - PROPP, Centro de Convergência, Campus Universitário
Bairro: Morro do Cruzeiro CEP: 35.400-000
UF: MG Município: OURO PRETO
Telefone: (31)3559-1368 E-mail: cep.propp@ufop.edu.br

Página 01 de 04

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
OURO PRETO



Continuação do Parecer: 5.182.938

Declaração de concordância	Carta_anuenciada.pdf	24/11/2021 11:32:03	Patrícia Aparecida Pimenta Pereira	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	24/11/2021 11:31:41	Patrícia Aparecida Pimenta Pereira	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinado.pdf	24/11/2021 11:31:26	Patrícia Aparecida Pimenta Pereira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

OURO PRETO, 21 de Dezembro de 2021

Assinado por:

EVANDRO MARQUES DE MENEZES MACHADO
(Coordenador(a))

ANEXO II

Quadro 3. Escala hedônica de nove pontos – teste de aceitação.

<input type="radio"/> 9 – Gostei extremamente;
<input type="radio"/> 8 – Gostei muito;
<input type="radio"/> 7 – Gostei moderadamente;
<input type="radio"/> 6 – Gostei ligeiramente;
<input type="radio"/> 5 – Indiferente;
<input type="radio"/> 4 – Desgostei ligeiramente;
<input type="radio"/> 3 – Desgostei moderadamente;
<input type="radio"/> 2 – Desgostei muito;
<input type="radio"/> 1 – Desgostei extremamente.

(STONE et al. 2012)

Quadro 4. Escala de atitude – intenção de compra.

<input type="radio"/> 1 – Certamente não compraria;
<input type="radio"/> 2 – Provavelmente não compraria;
<input type="radio"/> 3 – Não sei se compraria;
<input type="radio"/> 4 – Provavelmente compraria;
<input type="radio"/> 5 – Certamente compraria.

(STONE e SIDEL, 1993)

Quadro 5. Escala do ideal – ideal de doçura e consistência.

<input type="radio"/> 9 – Extremamente mais doce/consistente que o ideal;
<input type="radio"/> 8 – Muito mais doce/consistente que o ideal;
<input type="radio"/> 7 – Moderadamente mais doce/consistente que o ideal;
<input type="radio"/> 6 – Ligeiramente mais doce/consistente que o ideal;
<input type="radio"/> 5 – Ideal;
<input type="radio"/> 4 – Ligeiramente menos doce/consistente que o ideal;
<input type="radio"/> 3 – Moderadamente menos doce/consistente que o ideal;
<input type="radio"/> 2 – Muito menos doce/consistente que o ideal;
<input type="radio"/> 1 – Extremamente menos doce/consistente que o ideal.

(NORA, 2021)