

Molho agridoce com adição de frutos vermelhos

Sweet and sour sauce with the addition of red fruits

Salsa agridulce con adición de frutos rojos

Recebido: 06/10/2022 | Revisado: 23/10/2022 | Aceitado: 26/10/2022 | Publicado: 31/10/2022

Izabela Fernanda Sirigatti Gouvea

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7864-2167>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: izabelafernanda1@outlook.com

Ana Beatriz Dias Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4958-5161>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: ana1.sousa@alunos.ifsuldeminas.edu.br

Brígida Monteiro Vilas Boas

ORCID: <https://orcid.org/0000-00019010-2972>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: brigida.monteiro@ifsuldeminas.edu.br

Aline Manke Nachtigall

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9691-0361>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: aline.manke@ifsuldeminas.edu.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um *chutney* com diferentes proporções de amora-preta, framboesa e morango, a fim de conservar os frutos e garantir o escoamento da produção. Foram elaboradas sete formulações de *chutney* seguindo o delineamento *simplex-centróide*, com diferentes proporções de amora-preta, framboesa e morango (F₁ - 100% amora; F₂ - 100% framboesa; F₃ - 100% morango; F₄ - 50% amora/50% framboesa; F₅ - 50% framboesa/50% morango; F₆ - 50% morango/50% amora e F₇ - 33,33% amora/ 33,33% framboesa/ 33,33% morango). Nos molhos, foram determinadas as características físico-químicas (sólidos solúveis, atividade de água, pH, acidez, cor e textura) e sensoriais (aceitabilidade e intenção de compra). Os maiores valores para sólidos solúveis estiveram relacionados à presença da framboesa. Os molhos foram classificados como altamente ácidos, com valores mais baixos de pH associados à presença de amora e framboesa, com uma tendência de aumento à medida que a proporção de morango foi aumentada. A cor predominante do *chutney* foi o vermelho, sendo a presença do morango fator que contribuiu para molhos mais claros. A amora pouco influenciou a textura do *chutney*, ao passo que a framboesa e o morango foram as frutas responsáveis por aumentar a consistência e a viscosidade do produto. A aceitabilidade foi positiva para as sete formulações, sendo a maior aceitação associada à formulação com partes iguais de amora-preta, framboesa e morango (F₇). O desenvolvimento de um *chutney* com diferentes proporções de amora-preta, framboesa e morango é viável e pode ser uma alternativa para o escoamento das frutas.

Palavras-chave: Planejamento de misturas; Molho agridoce; Agronegócio.

Abstract

The objective of this work was to develop a chutney with different proportions of blackberry, raspberry and strawberry, in order to preserve the fruit and ensure the flow of production. Seven chutney formulations were prepared following the simplex-centroid design, with different proportions of blackberry, raspberry and strawberry (F₁ - 100% blackberry; F₂ - 100% raspberry; F₃ - 100% strawberry; F₄ - 50% blackberry/50% raspberry; F₅ - 50% raspberry/50% strawberry; F₆ - 50% strawberry/50% blackberry and F₇ - 33.33% blackberry/ 33.33% raspberry/ 33.33% strawberry). In the sauces, the physicochemical characteristics (soluble solids, water activity, pH, acidity, color and texture) and sensorial characteristics (acceptability and purchase intention) were determined. The highest values for soluble solids were related to the presence of raspberry. The sauces were classified as highly acidic, with lower pH values associated with the presence of blackberry and raspberry, with a tendency to increase as the proportion of strawberry was increased. The predominant color of the chutney was red, and the presence of strawberry was a factor that contributed to lighter sauces. The blackberry had little influence on the texture of the chutney, while the raspberry and the strawberry were the fruits responsible for increasing the consistency and viscosity of the product. Acceptability was positive for the seven formulations, with the highest acceptance associated with the formulation with equal parts of blackberry, raspberry and strawberry (F₇). The development of a chutney with different proportions of blackberry, raspberry and strawberry is viable and can be an alternative for fruit flow.

Keywords: Mixture planning; Sweet and sour sauce; Agribusiness.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un chutney con diferentes proporciones de mora, frambuesa y fresa, para preservar la fruta y asegurar el flujo de producción. Se prepararon siete formulaciones de chutney siguiendo el diseño simplex-centroide, con diferentes proporciones de mora, frambuesa y fresa (F1- 100 % mora; F2- 100 % frambuesa; F3 - 100% fresa; F4- 50 % mora/50 % frambuesa; F5- 50% frambuesa/50% fresa; F6- 50% fresa/50% mora y F7- 33,33% mora/ 33,33% frambuesa/ 33,33% fresa). En las salsas se determinaron las características fisicoquímicas (sólidos solubles, actividad de agua, pH, acidez, color y textura) y sensoriales (aceptabilidad e intención de compra). Los valores más altos de sólidos solubles estuvieron relacionados con la presencia de frambuesa. Las salsas se clasificaron como altamente ácidas, con valores de pH más bajos asociados a la presencia de mora y frambuesa, con tendencia a aumentar a medida que aumentaba la proporción de fresa. El color predominante del chutney fue el rojo, y la presencia de fresa fue un factor que contribuyó a que las salsas fueran más ligeras. La mora tuvo poca influencia en la textura del chutney, mientras que la frambuesa y la fresa fueron las frutas responsables de aumentar la consistencia y viscosidad del producto. La aceptabilidad fue positiva para las siete formulaciones, con la mayor aceptación asociada a la formulación con partes iguales de mora, frambuesa y fresa (F7). La elaboración de un chutney con diferentes proporciones de mora, frambuesa y fresa es viable y puede ser una alternativa para el flujo de frutos.

Palabras clave: Planificación mixta; Frutas rojas; Salsa agridulce; Agroindustria.

1. Introdução

Os frutos vermelhos cada vez mais vão ganhando o mercado consumidor, tanto por suas cores chamativas quanto por seus inúmeros benefícios à saúde (Veljković et al., 2018). Os frutos *in natura* apresentam boa aceitabilidade, contudo, devido à sua alta perecibilidade e sazonalidade, é importante que técnicas sejam aplicadas para o melhor aproveitamento dessas matérias-primas. Assim, o desenvolvimento de produtos que agreguem valor e aumentem a vida útil dos frutos vem se tornando destaque no mercado agroindustrial.

O *chutney* é um molho agridoce preparado pela adição de frutas e/ou vegetais, açúcar, sal, vinagre, especiarias e ervas (Yadav, et al., 2020). Autores vem demonstrando que a utilização de frutas na elaboração de molhos é viável e contribui para prolongar a vida de prateleira desses vegetais, além de boa aceitabilidade e agregação de valor (Thakur, et al., 2018; Joshi, et al., 2017; Kumar, et al., 2020).

Além das experiências sensoriais positivas, as frutas podem contribuir positivamente para o valor nutricional dos molhos. A amora-preta apresenta quantidades consideráveis de antocianinas, com perfil elevado para a atividade antioxidante (Guedes, et al., 2014), a framboesa possui alta capacidade antioxidante, devido aos compostos fenólicos e à alta concentração de vitamina C (Veljković et al., 2018) e o morango possui compostos bioativos, como fenólicos e antocianinas que são antioxidantes naturais (Nunes & Novello, 2020). Esses são alguns dos compostos presentes nessas frutas, dentre inúmeros outros, que podem ser considerados benéficos para a saúde do consumidor. Já a maçã apresenta propriedades bioativas consideráveis, conferidas pelos compostos fenólicos presentes na fruta (Fernandes; et al., 2019) e é uma fruta amplamente utilizada na indústria de alimentos devido à sua importância tecnológica em conferir doçura e consistência aos produtos.

Assim, o desenvolvimento de um *chutney* de amora-preta, morango e framboesa torna-se uma boa oportunidade de inovação para a elaboração de um molho com características diferenciadas. O objetivo do trabalho foi estudar a viabilidade da elaboração de um molho *chutney* com adição de maçã e diferentes proporções de amora-preta, framboesa e morango, e avaliar o impacto da associação desses frutos nas características físico-químicas do molho e aceitação sensorial.

2. Metodologia

Matéria-prima

A amora-preta '*Brazos*' e a framboesa '*Rubus idaeus*' foram adquiridas, como frutos inteiros, higienizados e congelados, da Associação de Frutas Vermelhas do município de Machado-MG. O morango da cultivar '*Oso grande*', a maçã da cultivar '*Gala*' e os demais ingredientes foram adquiridos no comércio de Machado – MG. O experimento foi conduzido no

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - campus Machado, em abril de 2022.

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o *simplex-centroide* para misturas de três componentes, sendo esse aplicado para verificar possíveis efeitos sobre as características do produto oriundos das variáveis da mistura polpa de amora-preta (X_1), polpa de framboesa (X_2) e polpa de morango (X_3). A análise de uma mistura de 'X' componentes é feita através de 2^x-1 ensaios. Logo, para três componentes teremos sete ensaios distintos com proporções variadas de polpa de amora-preta, polpa de framboesa e polpa de morango. Para avaliar o erro experimental e permitir testar a falta de ajuste dos modelos obtidos, uma mistura ternária (0,33; 0,33; 0,33) foi feita em triplicata, resultando em nove ensaios, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Planejamento de misturas tipo *simplex-centroide* para a formulação do *chutney*.

Ensaio	Formulações	Proporções		
		Polpa de amora	Polpa de framboesa	Polpa de morango
1	1	1	0	0
2	2	0	1	0
3	3	0	0	1
4	4	½	½	0
5	5	0	½	½
6	6	½	0	½
7	7 _{Rep1}	1/3	1/3	1/3
8	7 _{Rep2}	1/3	1/3	1/3
9	7 _{Rep3}	1/3	1/3	1/3

Fonte: Autores (2022).

Elaboração do *chutney*

A elaboração dos molhos ocorreu na Cozinha Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - campus Machado, sendo desenvolvidas sete formulações com mistura dos componentes polpa de amora-preta, polpa de framboesa e polpa de morango, tendo a adição de maçã em todas as formulações. Todas as etapas do processamento dos molhos foram realizadas dentro das normas higiênico-sanitárias de boas práticas de fabricação (BPF), preconizadas pela RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, exigidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Brasil, 2004).

A primeira etapa para a elaboração dos molhos foi a transformação dos frutos em polpas, que ocorreu, separadamente, em um processador da marca Philips com capacidade de 1,2L, por 15 segundos. As framboesas (3,5 kg) e as amoras-pretas (3,5 kg), adquiridas já higienizadas e congeladas, foram trituradas para a obtenção das respectivas polpas. Os morangos (3,5 kg) foram higienizados em água corrente e sanitizados em solução clorada a 200 ppm por 10 minutos, tendo em seguida as sépalas separadas e descartadas e os receptáculos picados (fatias) com faca inoxidável antes de serem transformados em polpa. As maçãs (2,5 kg) foram higienizadas em água corrente e sanitizadas em solução clorada a 200 ppm por 10 minutos, picada em pedaços menores (cubos), tiveram removidos o pedúnculo e as sementes para, posteriormente, serem transformadas em polpa no processador de alimentos. Os sólidos solúveis (°Brix) das polpas foram medidos em refratômetro, da marca ATAGO e o pH pelo pHmetro da TECNAL (IAL, 2008). As polpas foram acondicionadas em saco plástico próprio para contato com alimentos, fechado e armazenado sob refrigeração ($6\pm 2^\circ\text{C}$).

Cada um dos sete ensaios dos molhos seguiram uma formulação padrão, contendo: 450,0g polpa (de amora-preta, framboesa e morango, conforme Tabela 1), 220g de açúcar, 176,70g de água, 110g de maçã, 30g de vinagre de álcool, 10g de

sal e 2,2g de condimentos/especiarias (0,5g de alho desidratado, 0,5g de gengibre em pó, 0,4g de pimenta do reino em pó, 0,3g de cominho, 0,3g de páprica doce e 0,2g de *lemon pepper*).

Os molhos foram processados em um tacho em fogão industrial. Inicialmente, as polpas passaram pela cocção a 90°C por 10 minutos, em seguida a água, o açúcar e os condimentos foram acrescentados à mistura, sob agitação constante e, após 17 minutos de cocção, o vinagre foi acrescentado e o tacho retirado do fogo. Os molhos foram envasados a quente em potes de vidro previamente esterilizados em água fervente, sendo em seguida realizada a termo inversão para esterilizar a tampa e vedar hermeticamente os potes. Os rótulos foram fixados e os molhos armazenados sob refrigeração até o momento das análises.

Análises físico-químicas

A caracterização físico-química dos molhos foi realizada no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS, campus Machado, em triplicatas, como segue:

- Sólidos solúveis: analisado com o auxílio de um refratômetro com unidade de medida em °Brix, da marca ATAGO (IAL, 2008);
- Atividade de água: determinada através de leitura direta em medidor de atividade de água marca Aqualab, com amostra à temperatura ambiente;
- pH: determinado utilizando-se pHmetro marca TECNAL, com amostra à temperatura ambiente (IAL, 2008);
- acidez titulável: realizada por titulometria, utilizando-se solução de NaOH 0,1mol/L e fenolftaleína (1%) como indicador (IAL, 2008);
- Análise de cor (valores L*, h° e C*): as leituras dos valores L*, a* e b* foram realizadas utilizando-se colorímetro Minolta, modelo CR 400, com iluminante D65, ângulo de observação de 2° e no sistema de cor CIEL*a*b*. Os valores a* e b* foram utilizados para calcular o h° (ângulo de tonalidade) e o C* (cromaticidade), aplicando-se as seguintes fórmulas: $h^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ e $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$, respectivamente (Minolta, 1998);
- Análise de textura (firmeza, consistência, coesividade e índice de viscosidade): realizada em analisador de textura TA-XT2i (*Stable Micro Systems Ltda.*), fazendo uso de probe *Back Extrusion* com barra de extensão, disco de 35 mm, recipiente com 50mm de diâmetro interno, utilizando célula de carga 5 kg, com velocidade de 1 mm.s⁻¹ e distância percorrida de 20mm, com as amostras na temperatura ambiente (Cruz, 2012).

Análise sensorial

Para mitigar os riscos e desconfortos aos provadores que participaram dos testes sensoriais com alergia ou intolerância à amora-preta, à framboesa, ao morango e demais ingredientes das formulações, os provadores, antes de realizarem a análise do produto, receberam, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos do IFSULDEMINAS – Campus Machado (CAAE: 51145521.3.0000.8158).

Avaliou-se a aceitabilidade dos molhos para os atributos cor, sabor, consistência e aspecto global no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - campus Machado, de acordo com metodologia de Meilgaard, et al., (1999), utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos. Já a intenção de compra foi analisada empregando uma escala de atitude estruturada mista de 5 pontos, conforme a metodologia de Reis e Minin (2006).

Os testes de aceitabilidade e intenção de compra foram aplicados a 126 consumidores, maiores de 18 anos, de ambos os sexos (56 mulheres, 57 homens e 13 não informado). A escolha dos consumidores se deu de forma aleatória, entretanto, condicionada ao hábito de consumo de molhos. Cada amostra (cerca de 5g) foi servida aos consumidores utilizando o queijo

muçarela (dimensões: 2,5x1x0,4cm) como veículo em copos descartáveis de 50ml, à temperatura ambiente, acompanhada de um copo com água para evitar a interferência entre as amostras.

As sete formulações foram identificadas aleatoriamente com códigos de três dígitos para cada amostra e servidas em duas sessões, em cabines individuais, com iluminação natural, de forma balanceada, sendo a primeira sessão com quatro amostras e a segunda sessão com três amostras (Wakeling & Macfie, 1995). Todos os provadores participaram de todas as sessões.

Para calcular o Índice de Aceitabilidade (IA), multiplicou-se a nota média obtida para o produto por 100, seguida da divisão pela nota máxima (Monteiro, 1984; Dutcosky, 2011).

Análise estatística

Para avaliar o efeito da mistura sob as características físico-químicas dos molhos, realizou-se o ajuste do modelo para cada resposta e a análise de variância, visando determinar a significância do modelo de regressão e os coeficientes de determinação ajustados. Para o estudo da significância dos efeitos individuais na variável resposta, as variáveis dependentes foram ajustadas em nível de 5%, sendo as análises realizadas com o auxílio do programa Statistica 10.0.

Para as características sensoriais, as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Sisvar (Ferreira, 2008), e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Foi construído o histograma de frequência para os resultados do teste de intenção de compra, utilizando o software microsoft Excel. Adicionalmente, realizou-se a análise por mapa de preferência interno com os dados do aspecto global do teste de aceitação, utilizando o software Sensomaker® (Pinheiro, et al., 2013).

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os valores médios de sólidos solúveis, atividade de água, pH e acidez titulável do *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa.

Tabela 2. Valores médios de sólidos solúveis (SS), atividade de água (Aw), pH e acidez titulável (AT) do *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango.

Formulações	Mistura ¹			SS (°Brix)	Aw	pH	AT (% ác. cítrico)
	A	F	M				
F ₁	1	0	0	41,65	0,92	2,94	1,85
F ₂	0	1	0	46,02	0,91	2,91	1,62
F ₃	0	0	1	44,31	0,93	3,19	1,41
F ₄	1/2	1/2	0	47,95	0,90	2,92	1,54
F ₅	0	1/2	1/2	46,74	0,91	3,00	1,35
F ₆	1/2	0	1/2	41,21	0,93	3,06	1,43
F _{7 Rep 1}	1/3	1/3	1/3	46,98	0,91	3,03	1,52
F _{7 Rep 2}	1/3	1/3	1/3	46,86	0,91	3,01	1,67
F _{7 Rep 3}	1/3	1/3	1/3	47,06	0,89	3,01	1,73

¹ Proporções de polpa de amora-preta (A), polpa de framboesa (F) e polpa de morango (M). Fonte: Autores (2022).

Elevados teores de sólidos solúveis contribuem para redução da atividade de água dos produtos, prolongando, assim, seu *shelf life*. Os valores de sólidos solúveis variaram de 41,21 a 47,95°Brix (Tabela 2), sendo os maiores valores relacionados à presença da framboesa e os menores à presença da amora-preta e associação da amora e morango. Esse comportamento pode ser explicado pela variação de valores para os sólidos solúveis das polpas utilizadas, sendo a polpa de amora e a polpa de

morango com menores valores (6,32 e 5,98°Brix, respectivamente), já a polpa de framboesa teve valor mais elevado (8,69°Brix).

Yadav et al. (2020) encontraram resultados distintos para os sólidos solúveis ao trabalharem com *chutney* de groselha indiana (Amala) em diferentes proporções de polpa e açúcar (70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70), com resultados variando entre 25,67 e 60,33°Brix. A proporção de polpa em relação ao açúcar do *chutney* de frutas vermelhas foi de aproximadamente 70:30, o *chutney* desenvolvido com groselha indiana obteve 25,67°Brix nessa mesma proporção, valor abaixo do encontrado neste trabalho. Ahouagi et al. (2021) avaliaram um molho agridoce de morango tipo *ketchup*, com 53,65% de polpa e 16% de açúcar e encontraram valor para os sólidos solúveis de 27,3°Brix, resultado semelhante ao *chutney* de groselha indiana (Yadav et al., 2020) e distinto deste trabalho.

Para a atividade de água, os resultados variaram entre 0,89 e 0,93 (Tabela 2). Esses valores indicam que o produto apresentou alta atividade de água, visto que os parâmetros podem variar entre 0 e 1,00. Ahouagi et al. (2021) encontraram valores ligeiramente superiores (0,95 a 0,96) para molho tipo *ketchup* com substituição parcial e total do tomate pelo morango. As diferenças de valores obtidas nos estudos podem ser justificadas pelo emprego de distintas formulações e processamentos.

O pH dos molhos tem papel importante na conservação dos produtos, pois pode auxiliar no controle de microrganismos contribuindo para o aumento da vida de prateleira. O pH esteve entre 2,91 e 3,19 (Tabela 2) e o menor valor encontrado foi no molho elaborado apenas com framboesa, sendo que os molhos podem ser considerados alimentos altamente ácidos. Já para acidez titulável os valores variaram entre 1,35 e 1,85%, sendo a menor acidez encontrada para a associação da framboesa (50%) com o morango (50%) e a maior para formulação com apenas amora. Os valores para pH foram menores que os encontrados por Thakur et al. (2018) para *chutney* com diferentes concentrações de arilos de romã. O pH dos molhos variou entre 3,29 e 3,93, já para a acidez titulável o comportamento foi semelhante, já que variou de 1,11 a 1,98%.

Essa variação de pH entre o *chutney* de frutos vermelhos e o *chutney* desenvolvido com a romã pode estar relacionada à diferença entre o pH dessas frutas. Enquanto a romã tem variação de pH entre 3,11 e 3,35 (Faria & Pereira, 2019; Ataíde, et al., 2018), os valores de pH das polpas de amora, framboesa e morango utilizadas neste trabalho foram de 2,91, 2,85 e 3,12, respectivamente. Outro fator que pode ter influenciado na diferença de pH é a presença do vinagre no *chutney* de frutos vermelhos, já que no *chutney* de romã o vinagre não foi acrescido à formulação; no entanto, foi adicionado benzoato de sódio para auxiliar na conservação do produto.

O valor de L* representa a luminosidade do produto, seus valores variam de zero a 100, onde o zero equivale ao preto e o 100 ao branco. Os valores para luminosidade variaram entre 21,08 e 24,71 (Tabela 3). As formulações com a presença da amora apresentaram luminosidade inferior às demais, um indicativo de que a amora-preto é a fruto que mais contribuiu para coloração mais escura dos molhos. A formulação com 100% morango (F₃- 24,71) apresentou-se mais clara que todas as outras formulações, diferença que é visualmente perceptível na Figura 1, assemelhando-se ao comportamento encontrado por Ahouagi et al. (2021) que, ao trabalharem com molho tipo *ketchup* com substituição parcial e total do tomate pelo morango, obtiveram valor para luminosidade de 24,27 (±0,14) para formulação com 100% morango.

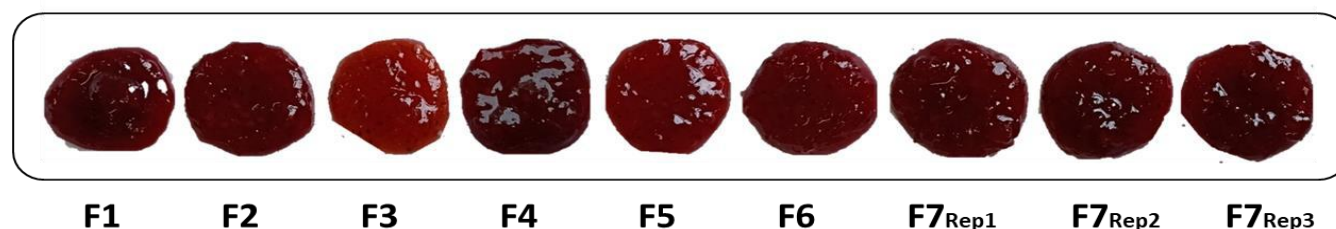
Tabela 3. Valores médios de L*, ângulo Hue e croma dos *chutney* elaborados com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango.

Formulações	Misturas ¹			L*	Ângulo Hue	Croma
	A	F	M			
F ₁	1	0	0	21,08	0,35	9,33
F ₂	0	1	0	22,38	0,43	11,15
F ₃	0	0	1	24,71	0,78	10,86
F ₄	½	½	0	21,66	0,39	10,43
F ₅	0	½	½	22,92	0,53	10,66
F ₆	½	0	½	21,99	0,39	10,12
F _{7 Rep 1}	1/3	1/3	1/3	21,71	0,43	9,77
F _{7 Rep 2}	1/3	1/3	1/3	21,64	0,43	9,51
F _{7 Rep 3}	1/3	1/3	1/3	21,41	0,44	8,69

¹ Proporções de polpa de amora-preta (A), polpa de framboesa (F) e polpa de morango (M). Fonte: Autores (2022).

O Ângulo Hue caracteriza as modificações de cor, sendo 0° para vermelho, 90° para amarelo, 180° para verde e 270° para azul. Para as sete formulações, é possível perceber que todas as amostras estão situadas próximas ao eixo correspondente ao vermelho, com variação entre 0,35 e 0,78 (Tabela 3), variação que pode ser observada na Figura 1. O menor valor para tonalidade foi observado no molho elaborado apenas com amora (F₁).

Figura 1. Molho *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango¹.



¹F₁ – 100% amora-preta, F₂ – 100% framboesa, F₃ – 100% morango, F₄ – 50% amora-preta/50% framboesa, F₅ – 50% framboesa/50% morango, F₆ – 50% morango/50% amora-preta e F_{7 Rep 1, 2 e 3} – 33,33% amora-preta/ 33,33% framboesa/ 33,33% morango. Fonte: Autores (2022).

A cromaticidade é definida como saturação e indica intensidade da cor. Os valores variaram de 8,69 a 11,15 (Tabela 3), sendo as formulações com 100% amora (F₁) e a formulação com 1/3 de cada uma das três frutas (F₇) caracterizadas com os menores valores de saturação, já a formulação F2 (100% framboesa) apresentou a maior saturação de cor.

Oliveira et al. (2017) compararam a cor de diferentes geleias de frutas (pitaia, framboesa, amora e uva) e observaram que a geleia de framboesa apresentou valor de 18,91 para ângulo Hue e 17,34 para o Croma. Já para a geleia de amora, os valores para ângulo Hue e Croma foram 5,65 e 12,46, respectivamente. Essa variação de cor vai de encontro com a observada nos molhos de framboesa e amora deste estudo, com valores para ângulo Hue e Croma mais elevados para o *chutney* de framboesa; no entanto, com valores distintos para cada trabalho, indicando que produtos elaborados a partir da framboesa tendem a ter uma maior saturação e uma cor vermelho mais pura, em relação à amora.

A textura é um parâmetro que influencia as características sensoriais do *chutney*, pois esse molho é mais espesso que outros tipos de molhos tradicionalmente encontrados no mercado. Na Tabela 4 estão apresentados os valores para textura dos molhos.

Tabela 4. Valores médios de Firmeza, Consistência, Coesividade e Índice de viscosidade de *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango.

Formulações	Mistura ¹			Firmeza (g)	Consistência (g/s)	Coesividade (g)	Índice de viscosidade (g/s)
	A	F	M				
F ₁	1	0	0	41,00	960,52	-14,98	-282,97
F ₂	0	1	0	61,94	1551,06	-33,24	-861,20
F ₃	0	0	1	61,95	1533,61	-31,28	-738,89
F ₄	1/2	1/2	0	64,44	1616,94	-34,27	-867,99
F ₅	0	1/2	1/2	60,95	1540,95	-32,78	-845,44
F ₆	1/2	0	1/2	62,03	1515,76	-29,24	-575,76
F _{7 Rep 1}	1/3	1/3	1/3	66,94	1623,62	-34,39	-871,70
F _{7 Rep 2}	1/3	1/3	1/3	65,32	1582,37	-34,65	-866,47
F _{7 Rep 3}	1/3	1/3	1/3	68,83	1685,18	-36,56	-932,42

¹ Proporções de polpa de amora-preta (A), polpa de framboesa (F) e polpa de morango (M). Fonte: Autores (2022).

Os resultados para firmeza dos molhos variaram entre 41 e 68,83 g. Os maiores valores foram atribuídos à formulação F₇, indicando que associação dos três frutos contribui com molhos mais espessos. Para a consistência, os resultados variaram de 960,52 a 1685,18 g/s, destacando-se o menor valor para a consistência do molho elaborado apenas com amora-preta (F₁). O mesmo comportamento foi observado para coesividade e índice de viscosidade, com valores variando de -36,56 a -14,98g para coesividade e -932,42 a -282,97g/s para índice de viscosidade, sendo o *chutney* com 100% de amora (F₁) o menos coeso e viscoso (Tabela 4). Vale ressaltar que, quanto menor o valor para o índice de viscosidade, mais viscoso é o produto. Essa menor firmeza, consistência, coesividade e viscosidade do *chutney* elaborado com 100% de amora foi perceptível pelos provadores na análise sensorial, pois foi o que recebeu a menor nota para o atributo consistência (Tabela 6).

Uma das principais características de um *chutney* é a sua consistência que, quando comparada a um *ketchup*, apresenta diferença perceptível, já que o *chutney* é um molho mais espesso. Ahouagi et al. (2021) obtiveram para molho tipo *ketchup* com 100% morango em substituição ao tomate o valor de 41,12g e 1016,29g/s para firmeza e consistência, respectivamente, resultado próximo ao encontrado para a formulação com 100% amora-preta (F₁), indicando que esta formulação foi a que menos se caracterizou como um *chutney*. Assim, exceto para a formulação F₁, todas apresentaram características próprias do produto.

A seguir, a Tabela 5 apresenta valores dos coeficientes de determinação experimental (R²), p-valor do modelo e da falta de ajuste obtidos para os modelos testados, em relação às variáveis pH, acidez, °Brix, atividade de água, valor L*, ângulo Hue, Cromo, Firmeza, Consistência, Coesividade e índice de viscosidade do molho *chutney*.

Tabela 5. Análise dos modelos preditivos ajustados às variáveis pH, sólidos solúveis, Valor L*, Ângulo Hue, Firmeza, Consistência, Coesividade e índice de viscosidade do *chutney*.

Variável resposta	Modelo	R ²	p-valor*	Falta de ajuste*
pH	Linear	0,9579	0,00007*	0,2023
Sólidos solúveis	Cúbico especial	0,9996	0,0012*	—
Valor L*	Quadrático	0,9753	0,0129*	0,1050
Ângulo Hue	Quadrático	0,9952	0,0011*	0,0933
Firmeza	Quadrático	0,9800	0,0094*	0,3572
Consistência	Quadrático	0,9853	0,0060*	0,9627
Coesividade	Quadrático	0,9868	0,0051*	0,3993
Índice de viscosidade	Quadrático	0,9719	0,0156*	0,1503

* p > 0,05 – não significativo. Fonte: Autores (2022).

O modelo preditivo linear foi o que melhor explicou os resultados para a variável pH. Os sólidos solúveis foram ajustados ao modelo cúbico especial e as variações do valor L*, Ângulo Hue, firmeza, consistência, coesividade e índice de viscosidade foram explicadas pelo modelo preditivo quadrático. Já a acidez titulável, a atividade de água e o Cromo não se ajustaram a nenhum modelo preditivo possível para o delineamento proposto. As equações para as variáveis pH, sólidos solúveis, Valor L*, Ângulo Hue, Firmeza, Consistência, Coesividade e Índice de viscosidade podem ser observadas a seguir, sendo considerados apenas os coeficientes que influenciaram significativamente as equações.

$$pH = 2,9470.A + 2,8963.F + 3,1790.M$$

$$\text{Sólidos solúveis} = 41,6500.A + 46,0267.F + 44,3100.M + 16,4467.AF - 7,0667.AM + 6,3133.FM + 33,2600.AFM$$

$$\text{Valor L}^* = 21,1327.A + 22,4361.F + 24,7627.M - 4,6080.AM$$

$$\text{Ângulo Hue} = 0,3495.A + 0,4373.F + 0,7810.M - 0,6413.AM - 0,2484.FM$$

$$\text{Firmeza} = 40,7641.A + 61,7041.F + 61,7197.M + 56,6439.AF + 46,9512.AM$$

$$\text{Consistência} = 960,221.A + 1550,760.F + 1533,310.M + 1450,782.AF + 1080,948.AM$$

$$\text{Coesividade} = -14,8411.A - 33,1041.F - 31,1378.M - 43,4815.AF - 27,3221.AM$$

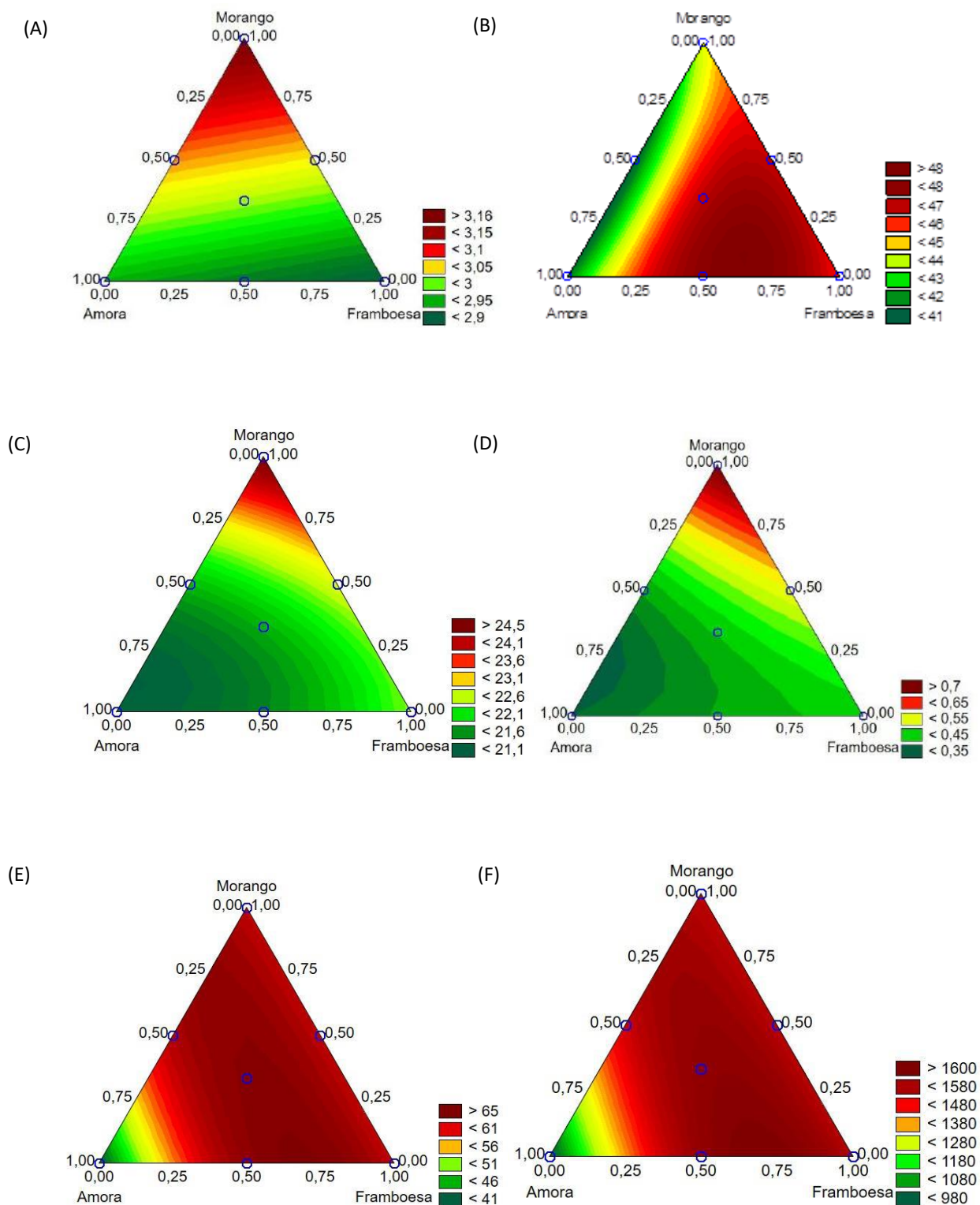
$$\text{Índice de viscosidade} = -273,52.A - 851,74.F - 729,44.M - 1372,87.AF$$

Em que: A – amora-preta; F – framboesa; M – morango.

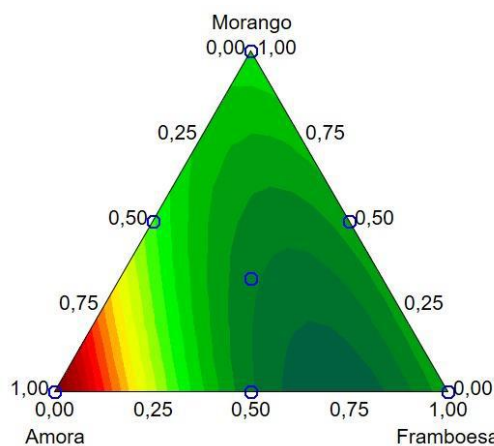
Observando as equações, é possível perceber que as misturas puras (β_1 , β_2 e β_3) influenciaram significativamente todos os parâmetros analisados. A mistura binária de amora e framboesa ($\beta_1\beta_2$) influenciou significativamente os sólidos solúveis, a firmeza, a consistência, a coesividade e o índice de viscosidade. Por outro lado, a mistura binária de amora-preta e morango ($\beta_1\beta_3$) influenciou significativamente os sólidos solúveis, o Ângulo Hue, o valor L*, a firmeza, a consistência e a coesividade. Já a mistura binária de framboesa e morango ($\beta_2\beta_3$) apresentou influência sobre os sólidos solúveis e o Ângulo Hue, ao passo que a mistura ternária de amora-preta, framboesa e morango ($\beta_1\beta_2\beta_3$) influenciou apenas o parâmetro sólidos solúveis.

As curvas de contorno, apresentadas a seguir na Figura 2, demonstram a influência das combinações entre as três variáveis X_1 , X_2 e X_3 sobre os valores de pH, sólidos solúveis, valor L*, Ângulo Hue, Firmeza, consistência, coesividade e índice de viscosidade, obtidos por meio dos modelos matemáticos ajustados e apresentados anteriormente.

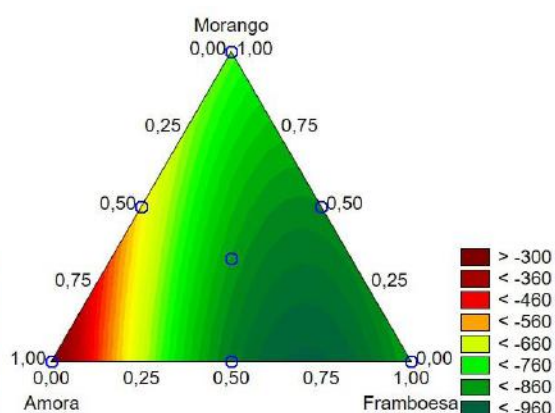
Figura 2. Curvas de contorno de *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango².



(G)



(H)



² pH (A), sólidos solúveis (B), valor L* (C), ângulo Hue (D), Firmeza (E), Consistência (F), Coesividade (G) e Índice de viscosidade (H).
Fonte: Autores (2022).

Os valores de pH do *chutney* foram baixos, sendo classificados como produtos altamente ácidos, com efeito sinérgico, devido à presença do morango, e antagônico para a presença da amora-preta e da framboesa (Figura 2A).

Os valores de sólidos solúveis foram influenciados significativamente pelas combinações binárias das polpas, onde as misturas de amora-preta e morango apresentaram efeito antagônico e a de framboesa e morango, bem como amora-preta e morango, efeito sinérgico (Figura 2B).

Com relação aos valores L* (Figura 2C), a presença do morango contribuiu significativamente para a obtenção de molhos mais claros; à medida que a proporção de amora e framboesa foi aumentando, os molhos foram perdendo claridade. O vermelho foi a cor predominante em todas as sete formulações, visto que todas ficaram situadas próximo ao eixo correspondente ao ângulo zero de tonalidade (Figura 2D). A presença da amora-preta contribuiu para molhos mais escuros e mais vermelhos (Figuras 2C e 2D).

O comportamento do *chutney* para firmeza, consistência, coesividade e índice de viscosidade seguiu o mesmo padrão (Figuras 2E, 2F, 2G e 2H). A amora-preta resultou molhos menos firmes, menos consistentes, menos coesos e com menor viscosidade, ao passo que a presença da framboesa e do morango tiveram efeito sinérgico sobre os parâmetros, contribuindo para uma melhor consistência.

Tratando-se da avaliação da cor na análise sensorial (Tabela 6), as formulações com melhores notas, classificadas pelos consumidores com o termo hedônico “gostei muito”, foram as elaboradas com a combinação ternária (F₇ - 8,14) e a binária de amora e framboesa (F₄ - 8,12), seguidas das formulações puras de amora e framboesa e da combinação binária de amora e morango (F₁ - 7,82, F₂ - 7,78, F₆ - 7,88), que foram classificadas com a segunda melhor nota, correspondendo ao escore hedônico “gostei moderadamente”. A formulação com a combinação binária da polpa de framboesa e morango apresentou um escore médio de 6,42, e a formulação constituída de 100% de polpa de morango foi relacionada com a menor nota em termos de aceitação da cor (F₃ - 6,42). A sua aceitação foi classificada como “gostei ligeiramente” na escala de avaliação. Essa diferença pode ter relação com a visível variação de cor dessa formulação (Figura 1), visto que a formulação F₃ foi a mais clara dentre as sete formulações desenvolvidas, com luminosidade de 24,71 (Tabela 3).

Tabela 6. Valores médios para os escores de cor, sabor, consistência e aspecto global de *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango.

Formulações	Mistura ¹			Cor	Sabor	Consistência	Aspecto Global
	A	F	M				
F ₁	1	0	0	7,82 ^b	6,47 ^c	6,79 ^c	6,91 ^c
F ₂	0	1	0	7,78 ^b	6,85 ^b	7,50 ^a	7,34 ^b
F ₃	0	0	1	6,42 ^d	7,03 ^b	7,21 ^b	6,98 ^c
F ₄	1/2	1/2	0	8,12 ^a	7,30 ^a	7,55 ^a	7,62 ^a
F ₅	0	1/2	1/2	7,46 ^c	7,42 ^a	7,62 ^a	7,55 ^a
F ₆	1/2	0	1/2	7,88 ^b	7,38 ^a	7,02 ^a	7,40 ^b
F ₇	1/3	1/3	1/3	8,14 ^a	7,65 ^a	7,76 ^a	7,80 ^a

As médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Fonte: Autores (2022).

¹ Proporções de polpa de amora-preta (A), polpa de framboesa (F) e polpa de morango (M).

Escala hedônica: 1 - Desgostei extremamente; 2 - Desgostei muito; 3 - Desgostei moderadamente; 4 - Desgostei ligeiramente; 5 - Não gostei/ nem desgostei; 6 - Gostei ligeiramente; 7 - Gostei moderadamente; 8 - Gostei muito; 9 - Gostei extremamente.

A avaliação do sabor demonstrou que as formulações com melhor aceitação resultaram das combinações binária e ternária das polpas, sendo classificadas como “Gostei moderadamente” na escala hedônica (F₄ – 7,30, F₅ – 7,42, F₆ – 7,38 e F₇ – 7,65), sem diferença significativa. A formulação do molho produzido apenas com polpa de amora-preta recebeu a menor nota para o sabor (F₁ – 7,82), seguida dos molhos elaborados apenas com framboesa e morango (F₂ - 6,85 e F₃ - 7,03), respectivamente, sendo a nota 6 correspondente ao termo “gostei ligeiramente”.

Para o atributo consistência, os consumidores classificaram com maiores notas os molhos elaborados com a mistura pura de framboesa, com as combinações binárias e ternária (F₂ - 7,50, F₄ - 7,55, F₅ - 7,62, F₆ - 7,02 e F₇ - 7,76), seguido do molho produzido com 100% morango (F₃ - 7,21), classificados como “gostei moderadamente”. E com o menor escore de aceitação para a consistência, o molho com apenas amora-preta (F₁), com nota 6,79, que corresponde ao termo “gostei ligeiramente”.

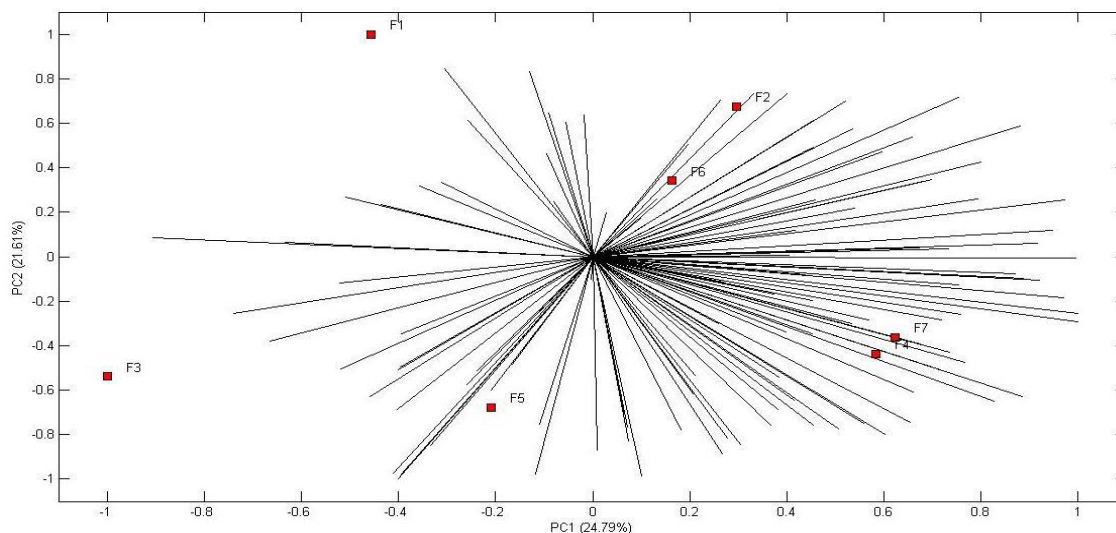
Em relação ao aspecto global, os consumidores gostaram ligeiramente das amostras puras de amora-preta e de morango (F₁ - 6,91 e F₃ - 6,98), que receberam as menores notas. As maiores notas sem diferenças significativas foram recebidas pelas formulações contendo partes iguais de amora-preta e framboesa (F₄ - 7,62), framboesa (F₅ - 7,55) e a formulação da mistura ternária, contendo partes iguais de amora-preta, framboesa e morango (F₇ - 7,80), as quais foram classificadas pelo termo “gostei moderadamente”. Thakur et al. (2018), que também trabalharam com *chutney* obtido a partir de um fruto vermelha, obtiveram resultados positivos para o *chutney* de romã nas proporções de polpa e açúcar (70:30 e 60:40), com valores para o aspecto global variando de 6,85 a 8,25, resultados próximos ao encontrados para o *chutney* deste trabalho. Em contrapartida, nas proporções (80:20 e 50:50), a aceitação foi reduzida e variou de 5,45 a 6,10, que correspondem, respectivamente, aos termos “não gostei, nem desgostei” e “gostei ligeiramente”.

Outros autores também encontraram boa aceitação para *chutney* elaborado com frutos, com notas para a aceitação semelhantes às conferidas aos molhos deste estudo pelos consumidores. Bhuiyan (2012), ao desenvolver um *chutney* de cajá-manga com diferentes percentuais de açúcar, obteve, para aspecto global, em uma escala de 1 a 9, notas de 6,6, 7,3 e 8,0 para as formulações contendo 30, 35 e 40% de açúcar, respectivamente. Kumar et al. (2020) encontraram bons resultados sensoriais para um *chutney* desenvolvido com diferentes quantidades de geleia de goiaba e mamão (100:0, 40:60 e 0:100). As notas variaram entre 7,18 e 8,51 para o aspecto global (escore 1-9), sendo a formulação com 40% goiaba e 60% mamão com maior aceitação pelos provadores.

Vale ressaltar que o valor médio do escore obtido por um atributo em um teste de consumidores é um dado que pode ser melhor explorado em termos de agrupamento do comportamento dos consumidores e das similaridades ou dissimilaridades

entre amostras. Portanto, está representada na Figura 3 a distribuição das notas para o parâmetro Aspecto global no Mapa de preferência, onde cada vetor corresponde à nota de cada um dos 126 consumidores.

Figura 3. Mapa de preferência interno para *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango.



F₁ – 100% amora-preta, F₂ – 100% framboesa, F₃ – 100% morango, F₄ – 50% amora-preta/50% framboesa, F₅ – 50% framboesa/50% morango, F₆ – 50% morango/50% amora-preta e F₇ Rep 1, 2 e 3 – 33,33% amora-preta/ 33,33% framboesa/ 33,33% morango. Fonte: Autores (2022).

Ao observar a Figura 3, percebe-se que poucos provadores preferiram as amostras de molhos elaborados somente com amora-preta (F₁), apenas morango (F₃) e framboesa com morango (F₅), e que as mesmas se apresentam dissimilares entre si. Os molhos da combinação de amora-preta com framboesa (F₄) e a combinação ternária das polpas (F₇) estão no mesmo quadrante e próximas, fato este que caracteriza uma semelhança na aceitação desses molhos. O mesmo comportamento foi perceptível para os molhos elaborados com framboesa (F₂) e amora-preta e morango (F₆).

Ao avaliar a Tabela 7, percebe-se que a melhor intenção de compra foi observada para o molho com partes iguais das polpas de amora-preta, framboesa e morango, classificada como “provavelmente compraria” pelos consumidores (F₇ - 4,16), um indicativo de que esta formulação seria a mais aceita no mercado. As demais formulações foram classificadas como “talvez compraria/ talvez não compraria”.

Tabela 7. Valores médios para Intenção de compra e Índice de aceitabilidade (%) de *chutney* elaborado com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango.

Formulações	Mistura ¹			Intenção de compra ²	Índice de aceitabilidade (%)
	A	F	M		
F ₁	1	0	0	3,39	77,80
F ₂	0	1	0	3,65	81,90
F ₃	0	0	1	3,40	76,81
F ₄	1/2	1/2	0	3,74	85,01
F ₅	0	1/2	1/2	3,86	83,51
F ₆	1/2	0	1/2	3,85	82,47
F ₇	1/3	1/3	1/3	4,16	87,13

¹ Proporções de polpa de amora (A), polpa de framboesa (F) e polpa de morango (M). ² Escala de intenção de compra: 1 = certamente não compraria; 2 = provavelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = provavelmente compraria e 5 = certamente compraria. Fonte: Autores (2022).

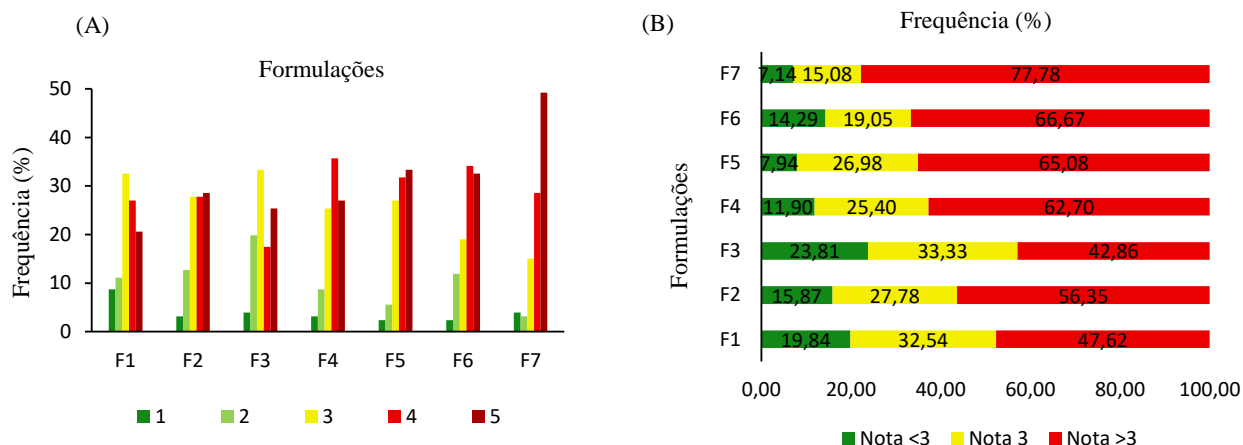
Apesar de os escores médios dos atributos sensoriais apresentarem diferenças estatísticas (Tabela 6), os molhos obtiveram aceitação positiva, pois todas as sete apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70% (Tabela 7), valor este classificado como um indicativo de boa aceitação no mercado (Monteiro, 1984).

Botti e Büll (2017) desenvolveram um molho agridoce a partir de morangos não qualificados para a venda ao consumidor e evidenciaram, na análise sensorial do molho, 90% de aceitação pelos consumidores – resultado positivo e superior ao encontrado para o *chutney* 100% morango proposto neste estudo.

Guerreiro e Andrade (2015) avaliaram *chutney* elaborado com endocarpo do cubiu com diferentes fontes de açúcar e encontraram aceitação acima de 70% para os molhos com adoçante (76,7%) e com açúcar mascavo (80%). Em contrapartida, os molhos com adição de açúcar demerara (70%) e açúcar cristal (66,7) ficaram a baixo do índice considerado positivo para aceitação no mercado. Nos *chutney* de frutos vermelhos, foi empregado açúcar cristal em sua formulação que, por sua vez, apresentaram índices superiores ao do estudo de Guerreiro e Andrade (2015).

Na Figura 4, é possível verificar a distribuição das frequências das notas atribuídas ao *chutney* de acordo com a escala de intenção de compra. Nota-se uma frequência maior de notas na zona de rejeição para as formulações puras de amora-preta (F₁), framboesa (F₂) e morango (F₃), ao passo que a associação de duas ou dos três frutos contribuiu para um aumento na frequência de notas acima do ponto de indiferença, ou seja, na zona de aceitação. Essa distribuição das notas facilita a percepção da diferença estatística encontrada na Tabela 7, ficando evidente a maior intenção de compra dos provadores para a formulação com a mistura ternária de amora-preta, framboesa e morango.

Figura 4. Histograma (A) e classificação dos escores das atitudes (B) da intenção de compra de molho *chutney* elaborados com diferentes proporções de polpa de amora-preta, framboesa e morango.



Escala de intenção de compra: 1 = certamente não compraria; 2 = provavelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = provavelmente compraria e 5 = certamente compraria. Fonte: Autores (2022).

Ramos et al. (2019), ao trabalharem com diferentes formulações de *chutney* de figo com e sem adição de maçã, encontraram nota 3 para a formulação com 500g de figo e nota acima de 3 para formulação com 1700g de figo e 150g de maçã, ao final de seis meses de armazenamento, indicando que, assim como neste estudo, a maçã atrelada a outra fruta dá origem a molhos com boa aceitação e, conseqüentemente, boa intenção de compra.

O resultado positivo para a formulação constituída das três frutas é interessante no sentido nutricional, visto que os benefícios funcionais e as características próprias que as frutas apresentam podem ser transferidos para o *chutney*, obtendo-se um produto com aporte mais variado de nutrientes.

4. Conclusão

Os molhos foram classificados como alimentos altamente ácidos. Os valores de sólidos solúveis foram altos com tendência de aumento relacionados à presença da framboesa. A cor predominante dos molhos foi o vermelho, sendo a polpa de morango responsável por originar molhos mais claros e a framboesa e a amora-preta molhos mais escuros e mais vermelhos. A amora-preta pouco contribuiu para a textura do *chutney*, ao passo que a framboesa e o morango foram as frutas responsáveis por aumentar a consistência e a viscosidade do produto. Os molhos apresentaram boa aceitação e intenção de compra para todas as formulações testadas, com maior intenção de compra associada à formulação com partes iguais das três polpas. Desta forma, a produção de um *chutney* com amora-preta, framboesa e morango é viável, caracterizando-se como uma excelente alternativa para o escoamento da produção de frutos vermelhos, aumentando os valores agregados dos frutos.

Referências

- Ahouagi, V. B., Mequelino, D. B., Tavano, O. L., Garcia, J. D., Nachtigall, A. M., & Vilas Boas, B. M. (2021). Physicochemical characteristics, antioxidant activity, and acceptability of strawberry-enriched ketchup sauces. *Food Chemistry*, 340, 127925. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814620317878>.
- Ataíde, E. M., Silva, M. S., Bastos, D. C., & Souza, M. A. (2018). Qualidade pós-colheita de romã comercializada no Semiárido pernambucano. *Embrapa Semiárido - Artigo em periódico indexado (ALICE)*. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1094403/1/Debora.pdf>.
- Bhuiyan, M. H. R. (2012). Pickle and chutney development from fresh Hog Plum (*Spondias dulcis*). *Journal of Environmental Science and Natural Resources*, 5(2), 67-72. <https://www.banglajol.info/index.php/jesnr/article/view/14604>.
- Botti, S. C. C. F., & Büll, D. A. (2017). Aproveitamento de refugo na produção de molho e compota de morango. *Anais do IV Simpósio dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico*, 130-134. https://www.researchgate.net/profile/deise-dias-do-nascimento-machado/publication/322765813_pratica_profissional_em_sala_de_aula-licitacao_por_meio_de_carta_convite_em_projetos_de_pavimentos/links/5a7312c1458515512076cabb/pratica-profissional-em-sala-de-aula-licitacao-por-meio-de-carta-convite-em-projetos-de-pavimentos.pdf#page=131.
- Brasil (2004). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.
- Cruz, M. (2012). Texturômetro no Estudo da Consistência do Ketchup. Itatiba: Extralab. https://blogextralab.wordpress.com/2012/10/18/texturometro-no-estudo-daconsistencia_ketchup/.
- Dutcosky, S. D. *Análise Sensorial de Alimentos*. (3ª ed.): Universitária Champagnat. 2011. 425 p.
- Faria, M. T., & Pereira, S. M. F. (2019). Avaliação da atividade antioxidante e características físico-químicas de polpa de romã (*Punica granatum*, L.). *Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos*, 14(2), 20-27. <http://www.fmc.br/ojs/index.php/RCFMC/article/view/223>.
- Fernandes, R., Anami, J. M., & Steffens, C. A. (2019). Maçã: compostos fenólicos e saúde. *Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde*, 8(2) (18), 29-33.
- Ferreira, D. F. (2008). SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Científica Symposium, Lavras*, 6(2), 36-41.
- Guedes, M. N. S., Maro, L. A. C., Abreu, C. M. P., Pio, R., & Patto, L. S. (2014). Composição química, compostos bioativos e dissimilaridade genética entre cultivares de amoreira (*Rubus spp.*) cultivadas no Sul de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(1), 206-213. <https://www.scielo.br/j/rbf/a/RtvDQJ7tPyktSYyv88ywHM/?lang=pt>.
- Guerreiro, M. F., & Andrade, J.S. (2015). Aproveitamento do endocarpo do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal): Otimização do processo de obtenção de chutney. In: IV Congresso de Iniciação Científica do INPA-CONIC. <https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/37085/1/GUERREIRO%20Milena%20Fernandes.pdf>.
- Instituto Adolfo Lutz (IAL). (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz. 1020 p. <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/5939/M%20c3%a9to%20dos%20f%20c3%adicoqu%20para%20an%20lise%20de%20alimentos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Joshi, H., Kochhar, A., & Boora, R. (2017). Development and quality evaluation of chutney from new varieties of white and pink-fleshed Guava. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, 6(10), 1062-1068. <https://www.semanticscholar.org/paper/Development-and-Quality-Evaluation-of-Chutney-from-Joshi-Kochhar/9d07be688a3db3b9247b4fd7a4871cfc6f197e46?p2df>.
- Kumar, S., Gehlot, R., Rekha, Sindhu, R., & Singh, R. (2020). Studies on development and evaluation of guava-papaya chutney. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(3), 1282-1284. <https://www.phytojournal.com/archives/2020/vol9issue3/PartU/9-3-108-950.pdf>.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. *Sensory evaluation techniques*. (3a ed.), CRC, 1999. 281 p.
- Minolta. (1998). *Precise color communication: color control from perception to instrumentation*. Sakai. (Encarte).

Monteiro, C. L. B. Técnicas de avaliação sensorial. Curitiba: CEPPA. (2a ed.) 101p. 1984.

Nunes, G., & Novello, D. (2020). Ação antioxidante e propriedades funcionais do morango no organismo humano. *Revista Valore*, 5, 5004.

Oliveira, F. M., Oliveira, R. M., Maciejewski, P., Ramm, A., Berto, R. M., & Zambiasi, R. Z. (2017). Aspectos físico-químicos de geleia de pitaia em comparação com geleias de outras frutas vermelhas. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 2756-2765. <http://ediurcamp.urcamp.edu.br/index.php/rcjjpgp/article/view/624>.

Pinheiro, A. C. M., Nunes, C. A., & Vitoris, V. (2013). SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products. *Ciência e Agrotecnologia*, 37(3), 199-201.

Ramos, A. C., Ferreira, A., Sousa, B. A. D. L., Pereira, E., Rodrigues, N., & Pereira, J. A. (2019). Chutney: um provisãoamento agrídoce. In: 2º Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura, (33), 167-173, Universidade de São Paulo. <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/21088>.

Reis, R. C., & Minim, V. P. R. (2006). Teste de aceitação. In: MINIM, V. P. R. (Ed). *Análise sensorial: estudos com consumidores*. Viçosa: Editora. UFV. p. 66-83.

Thakur, N. S., Dhaygude, G. S., Thakur, A., & Hamid, Kumar, P. (2018). Preparation and storage potentiality of chutney from wild pomegranate (*Punica granatum L.*) fruits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(1), 2749-2753. <https://www.phytojournal.com/>.

Veljković, B., Djordjevic, N., Dolicanin, Z., Licina, B., Topuzovic, M., Stankovic, M., Zlatic, N. & Dajic-Stelanovic, Z. (2019). Antioxidant and Anticancer Properties of Leaf and Fruit Extracts of the Wild Raspberry (*Rubus idaeus L.*). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(2), 359-367. <https://www.notulaeobotanicae.ro/index.php/nbha/article/view/11274>.

Wakeling, I. N., & Macfie, J. H. Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of k samples from t may be tested. *Food Quality and Preference*, Oxford, 6(4), 299-308, Aug. 1995.

Yadav, K. C., Rayomaji, S., Dangal, A & Shiwakoti, L. D. (2020). Phytochemical, Nutritional, Antioxidant Activity and Sensorial Characteristics of Amala (*Phyllanthus emblica L.*) Chutney. *Asian Food Science Journal*, 18(1), 43-52. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3987831.