

Geleia de uva com gengibre e frutooligossacarídeo: desenvolvimento e caracterização

RESUMO

Geleia é um produto obtido pela cocção da polpa ou pedaços de frutas, adicionados de açúcar, pectina e ácido até adquirir uma consistência gelatinosa. Pode-se acrescentar à geleia, especiarias como o gengibre, um rizoma de sabor picante e odor levemente cítrico, além de substituir parcialmente o açúcar por fibras alimentares como o frutooligossacarídeo. Objetivou-se desenvolver e avaliar três formulações de geleia de uva com gengibre (F1: sem açúcar; F2: com açúcar; F3: substituição de 25% do açúcar por frutooligossacarídeo). Após a elaboração, as geleias foram submetidas a análises: microbiológicas (bactérias e leveduras, coliformes totais e termotolerantes, *Estafilococcus coagulase positivo* e *Salmonella* sp.), sensoriais com 80 provadores não treinados (aceitação, preferência e intenção de compra), físico-químicas (pH e sólidos solúveis totais) e químicas (umidade, cinzas, lipídios e proteínas). Calculou-se também, carboidratos e valor calórico. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. As geleias estavam seguras microbiologicamente e os resultados foram satisfatórios. A geleia sem açúcar (F1) foi a formulação que apresentou menor aceitabilidade sensorial, intenção de compra e preferência. Dos atributos sensoriais, a cor foi o que mais agradou aos provadores nas três formulações. A F3 foi a que mais se destacou nas características químicas, apresentando maior teor de carboidratos, energia e sólidos solúveis, demonstrando que o frutooligossacarídeo pode ter exercido influência sobre esses parâmetros. As geleias de uva com gengibre (F2 e F3) apresentaram potencial para comercialização, provando ser um produto diferenciado e inovador, ausente de aditivos alimentares, com destaque nutricional para a F3 pela adição de frutooligossacarídeo.

PALAVRAS-CHAVE: fruta; especiaria; funcional; avaliação.

Agnes Vieira Santos Oliveira

agnesvieira1@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-6063-4908>

Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Igor Macedo Ferreira

engigormacedo@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-0648-4937>

Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Lilian Vieira do Nascimento Santos

lilianvieira22@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-6164-6847>

Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Ana Mara Oliveira Silva

anamaraufs@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-0831-8833>

Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Michelle Garcêz Carvalho

michellegarczezpi@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-5714-9610>

Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os três maiores produtores de frutas do mundo, sendo em média 40 milhões de toneladas de produção por ano. Em 2019 destacou-se principalmente na produção de banana, laranja e uva (IBGE, 2019). O cultivo da uva (*Vitis sp.*) no Brasil sempre esteve restrito às regiões Sul e Sudeste. A partir da década de 60, a uva passou a ser introduzida no Nordeste, na região do Vale São Francisco, localizado entre os estados brasileiros de Bahia e Pernambuco, representando a segunda maior região produtora de uvas do país com aproximadamente 32% da produção nacional, atrás da região Sul (59%), destinando-se em sua maioria à produção de vinhos (DEBASTIANI *et al.*, 2015).

A uva é uma matéria-prima utilizada na indústria de alimentos na fabricação de diversos produtos alimentícios, como geleia, licor, suco, vinho e vinagre, além de apresentar caráter funcional, em virtude do seu teor de antioxidantes, que podem ser incorporados à dieta (LINS; SARTORI, 2014).

A geleia é um produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de formas variadas. Tais ingredientes devem ser incorporados com açúcar, pectina e ácido, até adquirir consistência gelatinosa adequada (OLIVEIRA *et al.*, 2016). A produção de geleia, pode ser uma alternativa para substituir doces, manteiga e margarina, pois é um alimento com menor teor de gordura, sódio e valor calórico; podendo ser acompanhado de bolachas, pães e bolos, mas também de carnes (NASCIMENTO; RABELO, 2018).

Um dos ingredientes que pode ser incorporado à geleia é o gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*), uma especiaria aromática utilizada como condimento e como erva medicinal, sendo comercializado *in natura*, em conserva, cristalizado, seco e em pó (DABAGUE *et al.*, 2011). Além de seu sabor e aroma autênticos, o gengibre possui propriedades antioxidante e antimicrobiana. Seu rizoma é constituído de 1% a 2,5% de óleo essencial, sendo esses constituintes químicos, os responsáveis pelo odor forte, picante e pela ação antimicrobiana (SOUSA *et al.*, 2013).

Atualmente, a preocupação da população com a saúde, bem-estar e aumento da conscientização sobre a importância de uma boa alimentação tem levado a busca por alimentos mais saudáveis e nutritivos (NASCIMENTO; RABELO, 2018), o que impulsiona o desenvolvimento de produtos alimentícios com propriedades funcionais, como os frutooligossacarídeos (FOS) (ROSA; CRUZ, 2017).

Os frutooligossacarídeos são fibras dietéticas, oligossacarídeos de ocorrência natural, obtidos a partir da hidrólise da inulina promovida pela inulase, através da sacarose. Os FOS pertencem ao grupo das frutanas, podendo ser encontrado na cebola, banana, alcachofra, alho, raiz de almeirão e beterraba. São mais solúveis que a sacarose, e fornecem entre 30-50% da doçura desta, por isso são chamados de açúcares não-convencionais (ROSA; CRUZ, 2017; SANTOS; CANÇADO, 2009; SCOLFORO; SILVA, 2013).

Os FOS apresentam resistência às enzimas salivares e digestivas pela sua configuração molecular, sendo indigerível pelo organismo humano, chegando ao intestino grosso intacto, o que favorece a fermentação pelas bifidobactérias e, conseqüentemente, um papel funcional no organismo. Apresentam, também, características peculiares como resistência a processos térmicos (>140°C), é considerado isentos de calorias (1-1,5 Kcal/ grama), não cariogênico, não cristalizar, não precipitar ou deixar sabor residual (ROSA; CRUZ, 2017).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), alegação de propriedade funcional pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para o consumo forneça no mínimo 2,5 g de fibras, sem considerar a contribuição dos ingredientes utilizados na sua preparação. Em relação ao FOS, o consumo diário do produto pronto para consumo deve fornecer no mínimo 5 g e no máximo 30 g de FOS e, a porção deve fornecer no mínimo 2,5 g de FOS (MAPA, 2019).

Considerando a tendência de mercado por produtos alimentícios mais saudáveis e a aplicabilidade da uva na produção de geleias, objetivou-se elaborar e avaliar formulações de geleia de uva com gengibre e frutooligossacarídeos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental transversal realizado durante os meses de julho de 2019 a janeiro de 2020, no departamento de Nutrição (DNUT) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

QUESTÕES ÉTICAS

Este trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, em 24 de setembro de 2019, protocolo número nº 3.594.843. Tal procedimento foi realizado, pois em pesquisas que envolvem seres humanos (provadores), existe tal pré-requisito para a realização da análise sensorial.

OBTENÇÃO DAS UVAS

As uvas BRS vitória (*Vitis sp.*) foram adquiridas na Central de Abastecimento do Estado de Sergipe (CEASA) no mês de outubro de 2019, num grau de maturação comercial. Foi utilizado uma quantidade média de 30 kg de uva para todo o experimento. As uvas foram divididas em embalagens contendo 1 kg, seguido do congelamento (-18 °C) e uso gradual.

O critério de escolha da uva BRS vitória deu-se ao fato do sabor aframboesado, o teor de açúcar e a ausência de sementes (apirênicas). O equilíbrio adequado entre a doçura e a acidez é atingido quando o conteúdo de sólidos solúveis alcança 19° Brix, garantindo um sabor especial, apreciado pelos consumidores (MAIA et al., 2016).

OBTENÇÃO DA POLPA DAS UVAS

Para obtenção das polpas de uva (*Vitis sp.*), as bagas foram selecionadas, lavadas em água corrente para retirar as sujidades e, posteriormente, colocadas em uma peneira para drenar o excesso de água (BRASIL, 2004). Em seguida, foram pesadas e levadas ao fogo na mesma proporção de fruta/água (1:1) em uma panela de aço inox, submetidas à cocção em fogão (Bosch®-style grill) por 30 minutos. Depois passou-se por uma peneira inox de 2 mm para retirar a polpa e as cascas foram descartadas. Foi utilizada a proporção 1 kg de fruta/1 litro de água potável, gerando em média um rendimento de 1 litro de polpa de uva.

As polpas foram armazenadas em garrafas de polietileno e congeladas em freezer (Ge[®]-Smart fresh frost free) a -18 °C, até o preparo das geleias.

OBTENÇÃO DA PECTINA DO MARACUJÁ

A pectina foi extraída do albedo do maracujá (*Passiflora edulis*). Para isso foram utilizadas vinte unidades de frutos maduros com peso médio de 100 g. Os frutos foram adquiridos em um supermercado localizado em Aracaju, Sergipe. Estes foram submetidos a higienização (BRASIL,2004), seguido com o descascamento com faca inox para retirada da película amarela da casca → corte do fruto ao meio para remoção da polpa → obtenção do albedo → corte do albedo em cubos (2 cm x 2 cm) → imersão em água potável em uma proporção de albedo/água (1:3) → cocção em fogão (Bosch[®]-style grill) a 100 °C/40 minutos → resfriamento (25 °C) → filtração em peneiras de inox com algodão → obtenção da pectina → acondicionamento em potes de polietileno com tampa sob congelamento em freezer (Ge[®]-Smart fresh frost free) a -18 °C até o preparo da geleia (SOUZA; BARBOSA; RODRIGUES, 2016).

PROCESSAMENTO DA GELEIA DE UVA COM GENGIBRE

Foram utilizados para a elaboração das geleias os seguintes ingredientes: polpas de uvas roxas (BRS Vitória) sem semente (*Vitis sp.*) *in natura*, gengibre *in natura* (*Zingiber officinale Roscoe*) ralado, açúcar demerara (UNIÃO[®]), água potável, frutooligossacarídeo (FOSVITA[®]), pectina de maracujá e suco de limão taiti *in natura* (*Citrus aurantifolia Swing*). Os ingredientes foram adquiridos no comércio local da cidade de Aracaju, Sergipe.

Foram desenvolvidas três formulações de geleia de uva com gengibre, que se diferenciaram pela ausência ou presença de açúcar e FOS. Na formulação 1 (F1) não houve adição de açúcar e FOS, enquanto na formulação 2 (F2) houve adição de açúcar, e na formulação 3 (F3) substitui-se parcialmente o açúcar por FOS. Em cada porção (20 g) da geleia F3 pronta havia 2,5 g de frutooligossacarídeo.

Tabela 1. Lista de ingredientes das formulações de geleia de uva

Ingredientes	Formulações		
	F1	F2	F3
Polpa de uva	400 g	400 g	400 g
Pectina de Maracujá	100 g	100 g	100 g
Açúcar demerara	-	40 g	30 g
Gengibre <i>in natura</i>	4 g	4 g	4 g
Frutooligossacarídeo em pó	-	-	12g

O gengibre foi adicionado às geleias por ser uma especiaria com propriedades sensoriais (sabor picante e cítrico) diferenciadas, e ser utilizado em produtos alimentícios com o intuito de agregar propriedades funcionais (NASCIMENTO; RABELO, 2018; SOUSA *et al.*, 2013).

Para a elaboração das geleias, pesou-se os ingredientes em balança semi-analítica (BL3200H® Brasil), seguiu-se com a adição dos ingredientes em panela de inox ==> homogeneização manual ==> cocção em fogão a 105°C/30 minutos ==> acondicionamento em potes de vidro com tampa sob refrigeração em geladeira (Ge®-Smart fresh frost free) a 5°C até o início das análises (aproximadamente 24 horas). A elaboração da geleia está descrita na Figura 1.

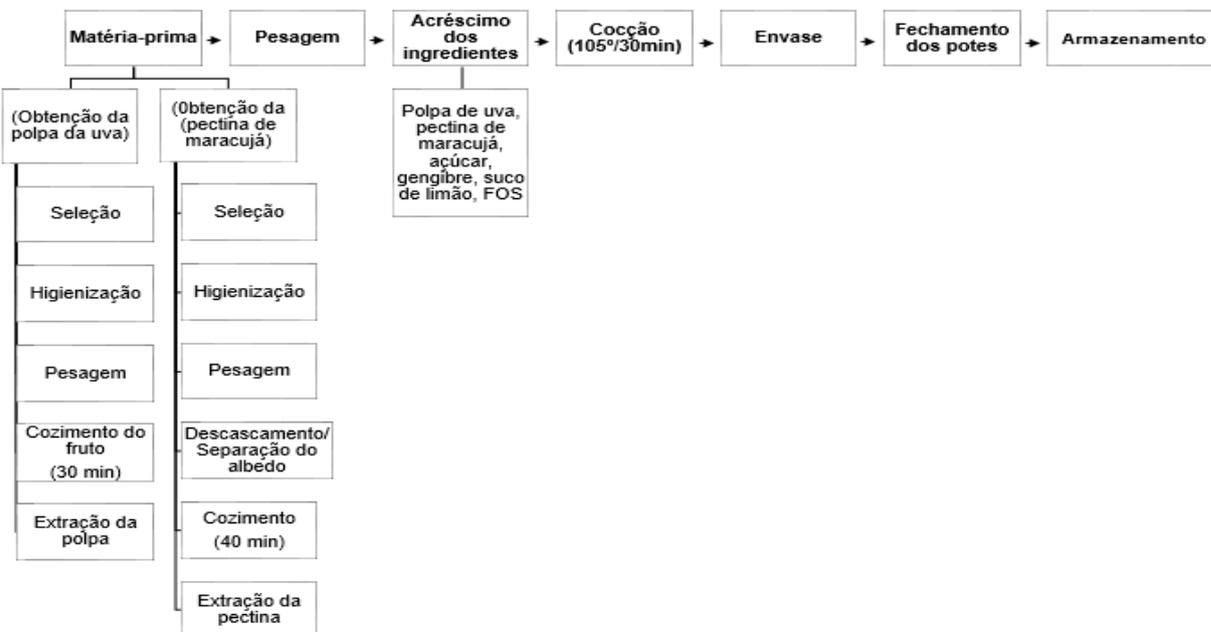


Figura 1: Fluxograma de elaboração da geleia de uva com gengibre

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS GELEIAS

Antes da análise sensorial, 200 g de cada formulação de geleia de uva com gengibre foram encaminhadas ao laboratório de microbiologia de alimentos do Departamento de Nutrição da UFS, Campus São Cristóvão/SE, onde foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: enumeração de bolores e leveduras (fungos), coliformes totais e termotolerantes, *Estafilococcus* coagulase positivo e pesquisa de *Salmonella sp.* Os fungos e *Estafilococcus* coagulase positivo são expressos em unidades formadoras de colônias (UFC)/g de geleia, os coliformes totais e termotolerantes são expressos em número mais provável (NMP)/g de geleia, enquanto a *Salmonella sp.* expressa em ausência ou presença em 25 g de geleia (SILVA *et al.*, 2010).

Para atestar a segurança microbiológica das geleias a serem servidas aos provadores, os resultados das análises foram comparados aos padrões microbiológicos para geleias estabelecidos pela ANVISA através da Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001), sendo preconizada a tolerância de 10⁴ em bolores e leveduras por amostra indicativa, produtos de frutas e similares, tais como purês e doces em pasta ou massa, incluindo geleias, não comercialmente estéreis.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS GELEIAS

A avaliação sensorial das geleias de uva com gengibre (F1, F2 e F3), foi realizada com oitenta provadores não treinados (18 a 50 anos) com idade

majoritária entre 18 e 20 anos, ambos os sexos (48 mulheres e 32 homens), em cabines individuais, sob luz branca. Antes da degustação, os provadores preencheram um formulário contendo informações pessoais e relacionados ao produto (gostar ou não de geleias, frequência de consumo e se já consumiu alguma geleia de uva com gengibre). Não participaram da análise sensorial provadores que alegaram possuir intolerância ou alergia a qualquer um dos ingredientes das geleias propostas. Posteriormente, os provadores foram instruídos a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de realizar a análise sensorial. Aproximadamente 20 g de cada amostra foram servidas a 25°C em copos de polietileno codificados com algarismos de três dígitos, as quais foram apresentadas de forma simultânea e casualizada, sendo avaliadas quanto à sua preferência (teste de ordenação), aceitação (escala hedônica) e intenção de compra.

A preferência das formulações foi analisada de acordo com as somas das ordens das formulações, que são comparadas com o valor absoluto crítico de diferença na soma das ordens (diferença mínima significativa) para estabelecer preferência significativa a 5% de probabilidade, obtido em tabela específica. Na tabela de Friedman, o valor absoluto crítico é 30, tomando como referência que foram três amostras e 80 provadores. Se a diferença entre as somas (preferência de cada formulação) for maior ou igual a 30, há diferença significativa ($p < 0,05$) de preferência entre as formulações.

A aceitação das geleias foi verificada pela escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando entre desgostei muitíssimo (1) a gostei muitíssimo (9), em que se refere a doçura, aroma, cor, sabor, textura e impressão global. A escala de intenção de compra variou de um (1) a cinco (5) pontos, entre “certamente não compraria (1)” a “certamente compraria (5)” (MINIM, 2013). Também foi avaliado o Índice de Aceitabilidade (IA), por meio da expressão $IA (\%) = A \times 100 / B$, em que, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto. O IA é considerado de boa aceitação quando $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 2011).

AVALIAÇÃO QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA DAS GELEIAS

As três formulações (F1, F2 e F3) de geleia de uva com gengibre, após avaliação sensorial, foram avaliadas quimicamente e físico-quimicamente de acordo com os seguintes parâmetros analíticos: umidade, proteínas, lipídios, cinzas, pH e sólidos solúveis totais. As análises foram realizadas em quadruplicata de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Os carboidratos totais (CHO) foram determinados através de cálculo por diferença: $CHO = 100 - (\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{proteínas} + \text{lipídios totais})$, e o valor calórico total foi estimado, através dos seguintes fatores de conversão: 4 kcal/g para proteínas, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídios (BRASIL, 2003).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados da análise sensorial, química e físico-química foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade para verificar diferenças entre as médias, utilizando-se o programa estatístico IBM SPSS versão 21, e os resultados expressos em média \pm desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS GELEIAS

As três formulações de geleia de uva com gengibre avaliadas não apresentaram tubos positivos para coliformes totais e termotolerantes, não houve crescimento de colônias típicas de *Estafilococcus* coagulase positivo, fungos e *Salmonella sp.* Mesmo não havendo tubos positivos para os coliformes totais e termotolerantes, e crescimento de colônias típicas de *Estafilococcus* coagulase positivo, fungos e *Salmonella sp.*, deve-se expressar os resultados (SILVA *et al.*, 2010). Os coliformes totais e coliformes termotolerantes foram expressos em <3,0 NMP/g de geleia; <1 X 10² (estimado) UFC de *Estafilococcus* coagulase positiva/ g de geleia; <1 X 10⁴ (estimado) UFC de fungos/ g de geleia; e ausência de colônias típicas de *Salmonella sp.* em 25 g de geleia.

O processo de produção de geleias foi realizado em condições adequadas, seguindo a legislação, desde a obtenção da matéria-prima até o seu acondicionamento e armazenamento, como a higienização constante de equipamentos e utensílios utilizados, evitando a contaminação por microrganismos, a fim de garantir a qualidade e integridade do produto (BRASIL, 2004).

A RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde, estabelece para geleia padrão microbiológico relacionado apenas a contagem de bolores e leveduras, sendo tolerável em amostra indicativa até 10⁴ UFC/g de geleia (BRASIL, 2001). Diante dos resultados apresentados, as geleias servidas aos provadores na análise sensorial estavam seguras do ponto de vista microbiológico, demonstrando que foram adotadas as boas práticas de manipulação de alimentos.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS GELEIAS

Participaram da avaliação sensorial das formulações de geleia de uva com gengibre oitenta (80) indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 18 e 45 anos, sendo a maioria (60%) composto por mulheres. Ao serem questionados sobre a frequência (esporádica, diária, semanal, mensal e anual) em que consumiam geleias, 48% responderam que consumia geleias esporadicamente e no atributo gostar ou não, 90% afirmaram gostar de geleias. Todos os provadores afirmaram nunca ter degustado alguma geleia de uva com gengibre, o que evidencia que as geleias de uva com gengibre são produtos inovadores. A aceitação sensorial, intenção de compra e índice de aceitabilidade das três formulações de geleia de uva com gengibre estão apresentadas na Tabela 2.

As formulações (F2 e F3) de geleia de uva com gengibre apresentaram a mesma aceitabilidade sensorial, exceto quanto ao sabor e à impressão global, cuja F3 obteve maior aceitação sensorial. Contudo, a doçura, o aroma, a cor não diferiram (p>0,05) entre as formulações F1 e F2. Com base na impressão global, a formulação F3 recebeu a melhor aceitabilidade ficando na escala hedônica entre “gostei moderadamente (7)” a “gostei muito (8)”, seguido da F2 que ficou entre “gostei ligeiramente (6)” a “gostei moderadamente (7)” enquanto F1 ficou entre “não gostei, nem desgostei (5)” a “gostei ligeiramente (6)” (Tabela 2).

Tabela 2: Aceitação sensorial e intenção de compra de formulações de geleia de uva com gengibre.

Atributos sensoriais	Formulações		
	F1*	F2*	F3*
Doçura	5,54±1,89 ^b	6,87±1,88 ^{ab}	7,39±1,55 ^a
Aroma	6,67±1,66 ^b	7,07±1,46 ^{ab}	7,40±1,35 ^a
Cor	7,32±1,40 ^b	7,72±1,27 ^{ab}	7,99±1,10 ^a
Sabor	5,69±2,07 ^c	6,72±1,88 ^b	7,47±1,52 ^a
Textura	6,07±2,10 ^b	7,07±1,76 ^a	7,55±1,45 ^a
Impressão global	5,80±2,01 ^c	6,80±1,71 ^b	7,56±1,47 ^a
Intenção de compra	2,60±1,30 ^b	3,35±1,22 ^a	3,74±1,25 ^a
Índice de aceitabilidade	68,70±0,69 ^c	78,249±0,36 ^b	84,00±0,22 ^a

NOTA: *Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). F1 (geleia de uva com gengibre e sem açúcar); F2 (geleia de uva com gengibre e açúcar); F3 (geleia de uva com gengibre, açúcar e FOS).

No que se refere a intenção de compra, as formulações F2 e F3 obtiveram a mesma intenção, seguido da F1. As médias da F2 e F3 ficaram entre "Talvez comprasse, talvez não comprasse (3)" a "provavelmente compraria (4)", enquanto F1 ficou entre "provavelmente não compraria (2)" a "talvez comprasse, talvez não comprasse (3)". Pela intenção de compra, observou-se que as formulações de geleia de uva com gengibre (F2 e F3) têm possibilidade de inserção no mercado (Tabela 2).

Dos parâmetros avaliados, destacaram-se com a maiores médias em todas as formulações o aroma, a cor e a textura das geleias propostas. Entre eles, a "cor" apresentou melhor avaliação em todas as formulações, um dos atributos mais importante na escolha de um produto no setor alimentício. Segundo Monteiro e Pires (2017), a cor de um alimento consiste no primeiro atributo analisado pelo consumidor exercendo grande influência na sua escolha. De acordo com Dutcoksky (2011), o impacto visual é o elemento utilizado pela indústria de alimentos para tornar-se um alimento apetitoso, pois as características visuais do alimento induzem o consumidor a esperar um sabor que corresponda a imagem.

Na indústria de alimentos, o FOS é adicionado parcialmente com intuito de reduzir a quantidade de açúcar das preparações, e, além disso, agregar fibras ao produto (SOUZA *et al.*, 2018). Scolforo e Silva (2013), elaboraram uma geleia de maçã com FOS no intuito de diminuir a utilização de açúcar nas suas formulações e concluíram que é possível elaborar geleias de maçãs enriquecidas com até 6% de FOS, sem que este componente prejudicasse o sabor das preparações.

O Índice de aceitabilidade (IA) de F2 e F3 foram respectivamente 78,29% e 84% indicando que a inserção destes produtos no mercado tenha um impacto positivo na procura pelos consumidores. O IA de F1 (68,70%) não atingiu a porcentagem mínima (70%) para ser considerado um produto com boa aceitação sensorial (DUTCOKSKY, 2011). O IA acima de 70% também foi verificado por Vanderlei, Quadros e Sá (2020), em uma geleia de chia com 70% do bagaço de uva e chia (76%) obtendo resultados próximos aos obtidos neste estudo.

No que se refere a preferência sensorial, pode-se concluir que houve diferença significativa ($p < 0,05$) da formulação F1 para as demais, pois a diferença entre

somas foram 43 (F1/F2) e 67 (F1/F3), isto demonstra que a F1 obteve menor preferência entre as geleias propostas. Entre as formulações F2 e F3, a diferença foi menor que 30, não havendo diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras. Este fato mostra que a adição de FOS (F3) não interferiu nos resultados e que as geleias F2 e F3 apresentam potencial comercial. Segundo Teixeira (2009), os testes de preferência são objetivos e podem ser empregados em controle de qualidade, desenvolvimento de novos produtos e para testar a precisão e a confiabilidade dos provadores.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA DAS GELEIAS

Na Tabela 3 estão dispostos os resultados da avaliação química e físico-química das formulações de geleia de uva com gengibre.

Tabela 3: Características químicas e físico-químicas das formulações de geleia de uva com gengibre de formulações de geleia de uva com gengibre.

Características	Formulações		
	F1*	F2*	F3*
Umidade	35,38±0,43 ^a	29,99±0,59 ^b	27,29±0,37 ^c
Cinzas	2,03±0,04 ^a	1,32±0,29 ^b	1,21±0,14 ^b
Lipídios	0,03±0,01 ^a	0,02±0,01 ^a	0,03±0,01 ^a
Proteína	3,22±0,13 ^a	3,68±0,14 ^a	3,19±0,36 ^a
Carboidratos totais	59,35±0,53 ^c	64,99±0,43 ^b	68,49±0,28 ^a
Valor calórico	250,51±1,75 ^c	274,87±2,16 ^b	286,11±1,08 ^a
pH	3,54±0,03 ^b	3,68±0,01 ^a	3,67±0,01 ^a
Sólidos solúveis totais	68,17±0,06 ^c	72,60±0,26 ^b	76,53±0,06 ^a

NOTA: *Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p<0,05$). F1 (geleia de uva com gengibre sem açúcar); F2 (geleia de uva com gengibre e açúcar); F3 (geleia de uva com gengibre, açúcar e FOS). Umidade, cinzas expresso em %. Carboidratos, proteínas e lipídios expresso em g/100g. Energia expresso em Kcal/100g.

Diante dos resultados apresentados, os teores de lipídios e proteínas não variaram estatisticamente ($p>0,05$) entre as formulações. Por conseguinte, observa-se que a adição de açúcar e FOS reduziram o teor de umidade e cinzas, e elevaram os valores de carboidratos, calorias, pH e sólidos solúveis (Tabela 3).

A umidade das geleias de uva com gengibre variou significativamente ($p<0,05$) entre as três formulações, o maior percentual foi apresentado pela F1, seguido da F2 e F3. O teor de cinzas não diferenciou estatisticamente ($p>0,05$) entre F2 e F3. O teor de umidade e pH da geleia de uva com gengibre (Tabela 2) aproximou-se à umidade (30,57%) e pH (3,33) de geleias de uva comerciais avaliadas por Oliveira *et al.*, (2017).

Quanto ao teor de lipídios (gorduras totais), as geleias de uva com gengibre (Tabela 2), poderiam ter no seu rótulo nutricional que não contém esse nutriente, uma vez que apresentaram valores menor ou igual a 0,5 g de gordura total/100 g de alimento (BRASIL, 2003). A F3 apresentou maior teor de carboidratos valor

calórico e sólidos solúveis totais, enquanto a F2 foi intermediária e a F1 representou menores médias para esses parâmetros (Tabela 2), o que é justificado, já que na F3 foram adicionados o açúcar e o FOS. O pH não diferiu ($p > 0,05$) entre a F2 e F3, sendo maior nessas formulações.

De acordo com Gava, Silva e Frias (2008) a formação do gel ocorre entre determinados valores de pH, em condições ideais para a formação do gel encontra-se na faixa de pH 3,2 a 3,5 considerando o teor de sólidos solúveis totais próximos de 65%. Valores de pH menores, aumentam a tendência de sinérese, e o teor de sólidos solúveis na geleia pronta acima de 70°Brix há tendência ao aparecimento de cristais de sacarose (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008). As características intrínsecas da geleia, tais como pH muito ácido (<4,5), sólidos solúveis totais elevados (>70), limitam o crescimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes (MONTEIRO; PIRES, 2017). Os valores reportados no presente trabalho das formulações F1, F2 e F3 apresentaram o valor de pH e sólidos solúveis acima do máximo proposto por Gava, Silva e Frias (2008), no entanto não foi observado prejuízo na formação do gel, e nem formaram cristais de açúcar.

Até o momento, só existe uma legislação em vigor que padronize as características microbiológicas de geleias (BRASIL, 2001), o que torna difícil identificar que características sensoriais, químicas e físico-químicas, deve ter uma geleia para ser comercializada. Ao compararmos as características de composição centesimal das geleias propostas neste estudo com geleia de mocotó natural (Umidade: 73,5; Energia em Kcal: 106; Proteína: 2,1; lipídio: 0,1) apresentada na Tabela Brasileira de Composição Nutricional de Alimentos (TACO, 2011), observamos que as geleias de uva com gengibre apresentaram menor teor de umidade, maior quantidade de energia e proteína, e teor lipídico semelhantes (Tabela 3).

Diante dos resultados aferidos nas análises microbiológica, sensorial, químicas e físico-químicas foi possível observar que a geleia de uva com gengibre, açúcar e FOS, em função de sua aceitabilidade sensorial e intenção de compra seja uma opção de um produto com potencial de comercialização, uma vez que apresentou aspectos satisfatórios em todos os preceitos.

CONCLUSÕES

As geleias de uva com gengibre apresentaram-se microbiologicamente seguras. Na análise sensorial, a cor é o atributo que mais agradou aos provadores nas três formulações. As formulações F2 e F3 apresentaram perspectiva de inserção no mercado, visto que apresentam melhor aceitação sensorial e intenção de compra, mesma preferência e elevado índice de aceitação.

A geleia com frutooligossacarídeo (F3) destaca-se quanto ao maior teor de carboidratos, energia e sólidos solúveis, demonstrando que o FOS pode ter exercido influência sobre esses parâmetros.

As geleias propostas trazem características que as diferenciam daquelas já existentes no mercado, sendo uma opção de um produto inovador em relação às geleias convencionais, sem aditivos alimentares (conservantes, corantes e aromatizantes), além disso, o gengibre agrega um sabor característico e diferenciado das geleias de uva comum, tornando um produto mais atrativo aos

consumidores. Sendo, contudo, necessário que seja comprovada a propriedade funcional da F3 pela ANVISA.

Grape jelly with ginger and fructooligosaccharide: development and characterization

ABSTRACT

Jelly is a product obtained by cooking the pulp or pieces of fruit, added sugar, pectin and acid until it acquires a gelatinous consistency. Ginger can be added to a spice with a spicy flavor and slightly citric odor, in addition to fructooligosaccharides, which are dietary fibers adding functional property. The objective was to develop and evaluate three formulations of grape jelly with ginger (F1: without sugar; F2: with sugar; F3: with sugar and fructooligosaccharides). The jellies were prepared, they were subjected to microbiological analysis (molds and yeasts, total and thermotolerant coliforms, positive coagulase *Staphylococcus* and *Salmonella* sp.), Sensory with 80 untrained tasters (acceptance, preference and purchase intention) and physicochemical (pH and total soluble solids) and chemicals (moisture, ash, lipids and proteins). In addition, carbohydrates and caloric value were calculated. The jellies were microbiologically safe, however the sugar-free and fructooligosaccharides jelly showed the least sensory acceptability, purchase intention and preference. Of the sensory attributes, color was what most pleased the tasters. F3 was the one that stood out the most in terms of chemical characteristics, presenting a higher content of carbohydrates, energy and soluble solids, demonstrating that the fructooligosaccharides may have had an influence on these parameters. The proposed jellies (F2 and F3) showed potential for commercialization, being jellies differentiated for being absent of food additives and having ginger, in addition to the F3 having fructooligosaccharides giving this formulation functional property.

KEYWORDS: fruit; spice; functional; evaluation.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA). RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-12-de-2-de-janeiro-de-2001.pdf/view>> Acesso em: 20 jan. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359_23_12_2003.html> Acesso em: 20 dez. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html> Acesso em: 09 agost. 2019.
- DABAGUE, I.C. M. *et al.* Teor e composição de óleo essencial de rizomas de gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) após diferentes períodos de secagem. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.1, p.79-84, 2011.
- DEBASTIANI, G. *et al.* Cultura da uva, produção e comercialização de vinhos no Brasil: origem, realidades e desafios. **Revista Cesumar Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v. 20, n. 2, p: 471-485, 2015.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2011. 426p.
- GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: Princípios e Aplicações**. São Paulo. Editora Nobel, 2008, 510p.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª edição. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático produção agrícola em 2019**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>> Acesso em: 04 fev. 2020.
- LINS, A. R.; SARTORI, G. V. Qualidade fenólica e atividade antioxidante de vinhos tintos produzidos no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 16, n. 1, p. 69-76, 2014.

MAIA, JDG et al. " BRS Vitória"-Uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio: recomendações agronômicas para a região de Campinas, São Paulo. **Embrapa Uva e Vinho-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2016. Disponível em:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1049702>> Acesso em: 09 ago. 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Publicado em 11/01/2019. Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf/view> Acesso em: 03 Jan. 2020.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV; 2013. 332p.

MONTEIRO, D. C. B.; PIRES, C. R. F. Avaliação da estabilidade físico-química de geleias de murici armazenadas sob diferentes condições de temperatura e luminosidade. **DESAFIOS**, v. 3, p. 87-98, 2017.

NASCIMENTO, A. L.; RABELO, D. M. Desenvolvimento e análise sensorial da geleia de polpa e casca de abacaxi com gengibre. **Revista Acadêmica Conecta FASF**, v. 3, n. 1, p-14, 2018.

OLIVEIRA, C. F. D. *et al.* Desenvolvimento e caracterização de geleia de laranja enriquecida com aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 3, p. 20-23, 2016.

OLIVEIRA, F. M. *et al.* 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**, p. 2756-2765, 2017.

ROSA, L. P. S; CRUZ, D. J. Aplicabilidade dos frutooligossacarídeos como alimento funcional. **Nutrivisa**, v.4. n.1, p. 68-79, 2017.

SANTOS, L. C.; CANÇADO, I. A. C. Probióticos e prebióticos: vale a pena incluí-los em nossa alimentação!. **SYNTHESIS**, v. 1, n. 1, p. 308-317, 2009.

SCOLFORO, C. Z.; SILVA, E. M. M. Elaboração de geleia de maçã enriquecida com frutooligossacarídeo. **Brazilian Journal of Food & Nutrition**, v. 24, n. 1, p. 115-125. 2013.

SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4 ed. São Paulo: Varela; 2010, 560p.

SOUSA, L. S. *et al.* Estudo prospectivo sobre as propriedades terapêuticas do *Zingiber officinale* (gingibre) com ênfase na ação antimicrobiana. **Revista GEINTEC**, v. 3, n. 5, p. 427-436, 2013.

SOUZA, F. G.; BARBOSA, F. F.; RODRIGUES, F. M. Avaliação de geleia de tamarindo sem pectina e com pectina proveniente do albedo do maracujá amarelo. **Journal of bioenergy and food science**, v. 3, n. 2, p. 78-88, 2016.

SOUZA, H. R. S. *et al.* Compostos bioativos e estabilidade de geleia mista de umbu (*spondias tuberosa* arr. c.) e mangaba (*hancornia speciosa* g.). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 2, p. 236-248, 2018.

TACO. **Tabela brasileira de composição nutricional de alimentos**. 4. ed. Campinas: Núcleo de estudo e pesquisas em alimentação, 2011, 161p.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

VANDERLEI, D.R; QUADROS, C. P; SÁ, C. S. Geleia de bagaço de uva e chia proveniente da produção vinícola da região do submédio São Francisco. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 4237-4248, 2020.

Recebido: 02 nov. 2020.

Aprovado: 30 abr. 2021.

DOI: 10.3895/rebrapa.v11n2.13387

Como citar:

OLIVEIRA, A. V. S. *et al.* Geleia de uva com gengibre e frutooligossacarídeo: desenvolvimento e caracterização. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 11 n. 2, p. 13-27, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Michelle Garcêz Carvalho

Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, Sergipe, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

