

UNIGUAÇU – UNIÃO DE ENSINO SUPERIOR DO IGUAÇU LTDA
ENGENHARIA AGRÔNOMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

WILLIAN LARIOS DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE LARANJA COM ADIÇÃO DE
CASCA DE LARANJA**

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR
2024

WILLIAN LARIOS DE OLIVEIRA

CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE LARANJA COM ADIÇÃO DE CASCA DE LARANJA

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma da Faculdade UNIGUAÇU.

Orientador: Dr. Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR

2024



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO

WILLIAN LARIOS DE OLIVEIRA

CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE LARANJA COM ADIÇÃO DE CASCA DE LARANJA

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Agrônômica apresentado, sob a orientação do professor Dr. Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel no curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU, pela seguinte banca examinadora:

Professor Orientador Dr. Pablo Coutinho
Faculdade UNIGUAÇU

Professora Dra. Graciela Maiara Dalastra
Faculdade UNIGUAÇU

Professor Me. Douglas Pavan
Faculdade UNIGUAÇU

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, 09 DE NOVEMBRO DE 2024.

A folha devidamente assinada está sob guarda da secretaria do curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar a minha trajetória até aqui e por ter me dado forças para continuar e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização do curso e deste trabalho.

Aos meus pais Alice e Vilmar, e ao meu irmão Kauan, que me incentivaram nos momentos difíceis e sempre foram meu apoio. Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, um agradecimento especial ao meu amigo Darlei, que não está presente em vida, mas sempre estará em meu coração, e ao meu amigo Guilherme.

Agradeço também a minha namorada, Tainara, por toda a compreensão e paciência e também por me apoiar em todos os momentos e todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

Um agradecimento especial ao meu professor orientador, Pablo Coutinho que incansavelmente tem apoiado e despendido de seu tempo e conhecimento para elaboração e publicação deste. E à instituição de ensino Uniguaçu, que foi essencial no meu processo de formação profissional, gratidão pela dedicação de todos os professores, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos de curso.

“A única limitação é aquela que você impõe a si mesmo”

Denis Waitley

RESUMO

Na indústria alimentícia, a laranja é amplamente utilizada na produção de sucos, polpas congeladas, marmeladas, geleias e compotas. O processamento durante essas produções, geram resíduos que correspondem a aproximadamente metade do fruto utilizado, incluindo as cascas, sementes e resíduos de polpa, que na maioria das vezes são descartados. Os subprodutos da laranja podem agregar valor econômico significativo quando utilizado como ingrediente alimentício, devido ao seu perfil nutricional, que inclui fibras e minerais. A adição da casca de laranja nas geleias teve como intuito agregar valor sensorial ao produto elaborado. Foram realizadas as análises físico-químicas das geleias elaboradas (pH, acidez titulável e atividade de água) além das análises microbiológicas (bactérias e leveduras, e coliformes a 35 e 45 °C) afim de verificar se o produto atende a legislação vigente. Também foi realizada a análise sensorial com relação à intenção de compra das formulações desenvolvidas. De acordo com os resultados obtidos, com a adição da casca da fruta, não houve variação nos parâmetros, além de apresentar atividade de água baixa, o pH e a acidez se encontram dentro da legislação. As análises microbiológicas das geleias elaboradas atenderam os padrões de qualidade. Com relação a intenção de compra a formulação da geleia F2 (2,2% de casca) obteve resultados esperados, pois apresentou-se mais aceitável ao paladar do consumidor.

Palavras-chave: laranja; processamento; geleia.

ABSTRACT

In the food industry, orange is widely used in the production of juices, frozen pulps, marmalades, jellies and jams. Processing during these productions generates waste that corresponds to approximately half of the fruit used, including the peels, seeds and pulp residues, which are most often discarded. Orange by-products can add significant economic value when used as a food ingredient, due to their nutritional profile, which includes fiber and minerals. The addition of orange peel to the jellies was intended to add sensorial value to the created product. Physicochemical analyzes of the jellies prepared were carried out (pH, titratable acidity and water activity) in addition to microbiological analyzes (molds and yeasts, and coliforms at 35 and 45 °C) in order to verify whether the product complies with current legislation. Sensory analysis was also carried out in relation to the purchase intention of the formulations developed. According to the results obtained, with the addition of the fruit peel, there was no variation in the parameters, in addition to presenting low water activity, the pH and acidity are within the legislation. The microbiological analyzes of the jellies prepared met quality standards. Regarding purchase intention, the F2 jelly formulation (2.2% rind) obtained expected results, as it was more acceptable to the consumer's palate.

Key word: orange; processing; jelly.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 METODOLOGIA.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma de elaboração das geleias de laranja pera.....	14
Figura 2 - Processo de elaboração das geleias.....	15
Figura 3 - Realização da análise sensorial.....	17
Figura 4 - Intenção de compra para as formulações de geleia de laranja elaboradas.....	20
Figura 5 - Pesquisa sobre o consumo de geleia de laranja com adição de casca.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Formulações das geleias de laranja.....	13
Tabela 2 - Parâmetros de atividade de água, ph e acidez titulável das formulações de geleia de laranja elaboradas.....	17
Tabela 3 - Análise microbiológica das formulações da geleia de laranja.....	19
Tabela 4 - Médias dos valores hedônicos obtidos pelo teste de aceitação em relação aos atributos aparência, cor, aroma, textura e sabor das geleias.....	20

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Citrus*, pertence à família Rutaceae, originou-se no continente asiático e conta com cerca de 1.300 espécies, das quais a laranja, tangerina, limão são as mais comercializadas (ZHENG et al., 2016). No Brasil, a laranja-doce (*Citrus sinensis*) é um dos frutos de maior valor comercial, posicionando o país como o maior produtor e exportador dessa matéria prima (MASTELLO et al., 2015). Em 2019, o Brasil produziu 17 milhões de toneladas de laranja, ocupando a 6ª posição entre as principais commodities do país (FAO, 2020).

Na indústria alimentícia, a laranja é amplamente utilizada na produção de sucos, polpas congeladas, marmeladas, geleias e compotas (RAFIQ et al., 2018). Entretanto, o processamento gera resíduos que correspondem a aproximadamente metade do fruto utilizado (cascas, sementes e resíduos de polpa) (AWAN; TSUKAMOTO; TASIC, 2013). Grande parte desses resíduos é descartado, embora uma fração seja utilizada para produção de pectina, óleos essenciais ou ração animal, o que representa um impacto ambiental considerável (RUVIARO; BARBOSA; MACEDO, 2018).

Os subprodutos da laranja podem agregar valor econômico significativo quando utilizado como ingrediente alimentício, devido ao seu perfil nutricional, que inclui fibras e minerais. Compostos como flavonoides, carotenoides, polifenóis, óleos essenciais e ácido ascórbico são encontrados nos subprodutos da fruta, apresentando propriedades antioxidantes e anti-inflamatório no organismo humano (CHANG et al., 2016; CYPRIANO; SILVA; TASIC, 2018). Além disso a adição de resíduos alimentares pode aprimorar as características tecnológicas dos alimentos, especialmente devido à presença de fibra (YOUNIS et al., 2015).

No Brasil, a agricultura familiar, responsável por grande parte da produção de frutas, enfrenta o desafio de comercializar excedentes, já que frutas como a laranja possuem vida útil curta e geram grande desperdício (BRASIL, 2011). A adoção de tecnologias que favorecem o uso integral dos alimentos é essencial para minimizar o impacto ambiental e aumentar o valor agregado desses produtos, tanto nutricional quanto economicamente.

A geleia, é tradicionalmente produzida com a polpa da fruta, sacarose, pectina e ácido cítrico (FEATHERSTONE, 2016), apresenta grande potencial para a incorporação de subprodutos, como cascas, membranas e sementes (YOUNIS et al.,

2015). Diante desse contexto, este estudo teve como hipótese que a adição de diferentes níveis de casca de laranja à geleia poderia melhorar suas características físico-químicas, nutricionais e sensoriais. Assim, o objetivo do presente trabalho foi elaborar e avaliar essas propriedades na geleia de laranja enriquecida com a casca da fruta.

2 METODOLOGIA

Para a elaboração das geleias, utilizou-se como matéria prima a laranja Pêra (*Citrus sinensis L. Osbeck*), conforme as formulações descritas na tabela 1. O envase foi feito em frascos de vidro para conservas com tampas metálicas, e o itens de produção foram desenvolvidas com base em variações previamente estabelecidas para garantir a qualidade e a consistência das geleias.

Tabela 1 – Formulações das geleias de laranja.

Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
Laranja	47,0	45,5	44,5
Água Mineral	7,6	7,9	8,0
Sacarose	45,4	44,4	43,2
Casca de laranja	-	2,2	4,3
Total	100	100	100

Fonte: Autoria própria (2024).

Na tabela 1, são apresentadas as formulações das geleias produzidas, com as respectivas proporções dos ingredientes. Para o preparo das geleias, seguiu-se rigorosamente as etapas descritas no fluxograma da figura 1, que detalha o processo de produção.

Figura 1 – Fluxograma de elaboração das geleias de laranja pera.



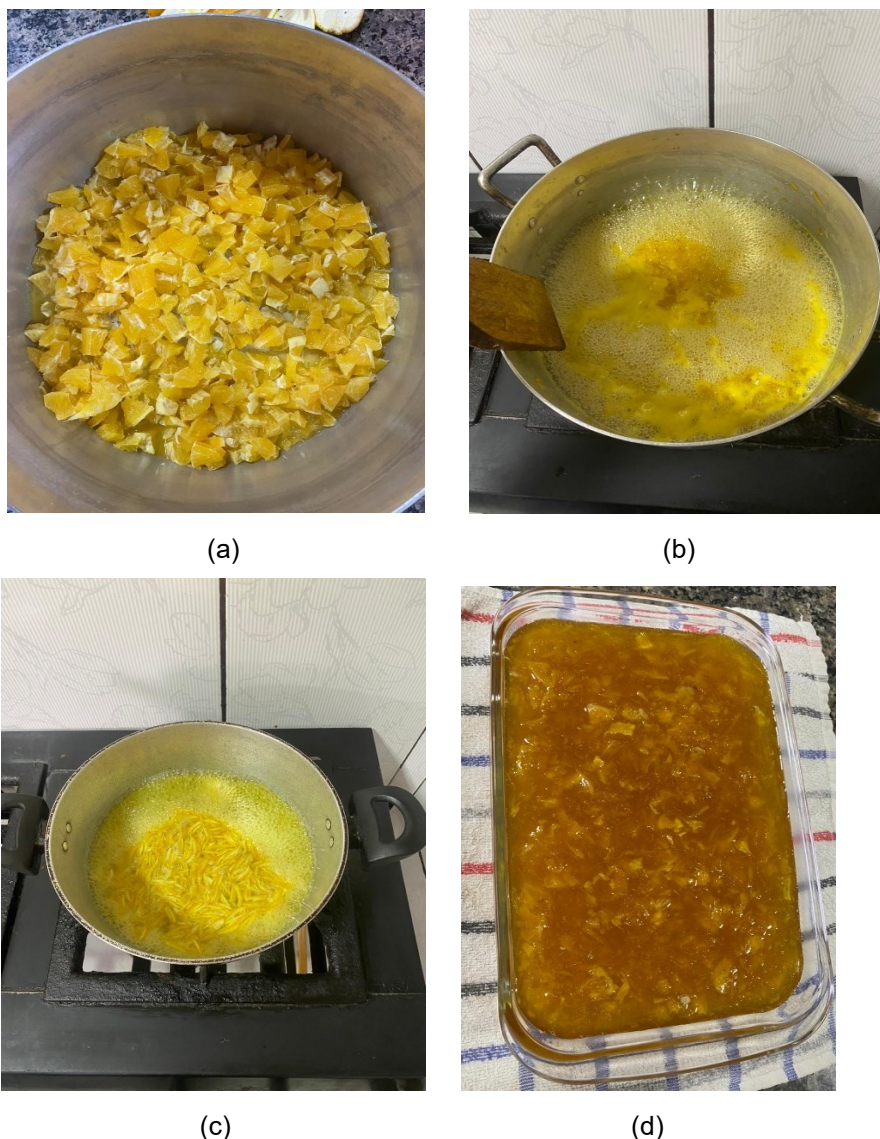
Fonte: Autoria própria (2024).

Após a aquisição das frutas em comércio local, mercado localizado na região Oeste do Paraná, estas foram imersas em água a 5°C, contendo 200 mg L⁻¹ de hipoclorito de sódio por 5 minutos, com a intenção de remover os resíduos de colheita e microrganismos presentes na superfície dos frutos. Em seguida realizou-se a retirada das cascas e sementes (Figura 2a). As cascas foram cortadas em tiras finas, enquanto os gomos da laranja foram cortados em pequenos pedaços. Esses pedaços foram então triturados juntamente com a água mineral, visando à extração da polpa.

A polpa extraída foi adicionada em uma panela juntamente com os demais ingredientes, para a cocção (Figura 2b), que teve duração aproximada de 30 minutos. Esse tempo foi suficiente para que a geleia atingisse 65° Brix, o teor mínimo de sólidos solúveis exigido pela legislação. Após a fervura, as cascas da laranja foram incorporadas à mistura (Figura 2c), agregando textura e sabor ao produto final.

Após a cocção, a geleia foi acondicionada em frascos de vidro lavados previamente esterilizados. O processo de pasteurização foi realizado após o envase, seguido pelo armazenamento das amostras a 5°C para realização das análises de qualidade.

Figura 2 – a) Descasque e corte das laranjas; b) Início da cocção (formulações F2 e F3); c) Casca da laranja utilizada na formulação da geleia; d) Acondicionamento da geleia.



Fonte: Autoria própria (2024).

As análises físico-químicas das geleias foram realizadas em triplicata, utilizando a metodologias estabelecidas. A mensuração do pH foi feita com o uso de um potenciômetro digital de bancada marca Milwaukee, seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Para essa análise, $2,5 \pm 0,001$ g de amostras foram diluídas em 50 mL de água destilada, sendo realizada a leitura do pH em equipamento previamente calibrado com as soluções tampão pH 4,00 e 7,00, assegurando a exatidão das medições.

A acidez titulável foi determinada através de titulação, também de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Inicialmente, 5 g de cada amostra foram homogeneizadas em 100 mL de água destilada e transferidas para um frasco

Erlenmeyer de 125 mL. Em seguida, foram adicionadas de 2 a 4 gotas de fenolftaleína, e a titulação foi realizada utilizando hidróxido de sódio (NaOH) 0,1mol L⁻¹. O cálculo da acidez titulável foi feito considerando a seguinte equação:

$$\text{Acidez titulável} = \frac{\text{mL de NaOH} \times 0,1 \times f \times 100}{\text{g da amostra} \times 10}$$

Sendo, f - Fator de correção do hidróxido de sódio.

Atividade de água foi determinada a 25 °C em AquaLab 4TE (Decagon Devices, EUA).

As formulações das geleias foram submetidas a análises microbiológicas para garantir sua qualidade e segurança alimentar. As análises incluíram a quantificação de bolores e leveduras por grama, coliformes a 35°C por grama e coliformes a 45 °C por grama. Essas avaliações foram conduzidas em conformidade com os critérios estabelecidos pela Resolução nº 12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), publicada em janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que regulamenta os padrões microbiológico para alimentos, assegurando que os produtos estejam aptos para o consumo humano.

A análise sensorial foi conduzida no laboratório de alimentos, localizado no Centro de Engenharias da Faculdade Uniguaçu, no município de São Miguel do Iguazu - PR. O processo utilizou um grupo de foco composto por 35 julgadores, selecionados entre alunos e professores da instituição (Figura 3). Aos participantes foi solicitado que preenchessem um questionário (Anexo), no qual forneceram informações sobre idade, gênero, frequência de consumo de geleias, sabores preferidos, impressão global do produto e intenção de compra. Além disso, os julgadores puderam descrever livre e detalhadamente suas sensações e percepções obtidas durante a degustação de cada amostra, que foi servida em porções de 10 g em copos plásticos, acompanhadas de torrada tradicional.

As respostas do grupo de foco foram analisadas individualmente e posteriormente agrupadas de acordo com termos e definições sinônimas fornecidas pelos julgadores. Os dados coletados foram organizados e tabelados, permitindo a análise numérica dos resultados, o que facilitou a interpretação das percepções sensoriais e das preferências em relação às formulações avaliadas.

Figura 3. Realização da análise sensorial.



Fonte: Autoria própria (2024).

A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Após a verificação, realizou-se a análise de variância (ANOVA), segundo o teste de Tukey, utilizando o software estatístico SISVAR (Ferreira, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para os parâmetros de atividade de água, pH e acidez titulável das formulações de geleia de laranja encontram-se na tabela 02.

Tabela 2 - Parâmetros de atividade de água, pH e acidez titulável das formulações de geleia de laranja elaboradas.

Formulações	Atividade de água	pH	AT (g de ácido cítrico 100g ⁻¹)
F1	0,90	3,82	0,69
F2	0,89	4,34	0,49
F3	0,87	3,96	0,67

Fonte: Autoria própria (2024).

A geleia da F1 apresentou o maior valor de atividade de água, diferenciando-se significativamente das demais formulações. Pelegrine, Andrade e Nunes (2015) relataram valores de 0,80 para geleia de laranja e acerola, enquanto Guimarães, Alves e Querido (2014) encontraram variações entre 0,74 a 0,93 em geleia light de mirtilo. Esses valores estão próximos aos observados no presente estudo (0,87 a 0,90). Segundo os autores, a menor a quantidade de açúcar resulta em maior quantidade de água livre na geleia, o que explica o comportamento observado nas diferentes formulações. A atividade de água (A_w) na geleia deve ser menor que 0,95 para evitar o crescimento de bactérias patogênicas. Conforme Pimentel et al. (2002) a atividade de água acima de 0,90 permite o crescimento de bactérias.

Em relação ao pH, as geleias das formulações F1 e F3 apresentaram valores mais baixos em comparação à formulação F2. Oliveira et al. (2016) obtiveram resultados semelhantes ao presente estudo, com valores variando entre 4,2 e 4,23 em 28 formulações de geleia de laranja enriquecida com aveia. O pH mais baixo observado nas formulações F1 e F3 indica uma menor probabilidade de desenvolvimento de microrganismos, o que contribui para a maior segurança microbiológica do produto.

Na análise de acidez titulável, foram observadas diferenças significativas entre as formulações. A geleia da F1 apresentou maior acidez em comparação às formulações F2 e F3. Segundo Jackix (1988), a acidez mínima exigida para geleias é de 0,3% e a máxima 0,8%. Todas as formulações do presente estudo atenderam a esses critérios. Oliveira et al. (2016) reportaram valores de acidez de 0,5% em geleias de laranja, tanto com quanto sem adição de hortelã, enquanto Lago, Gomes e Silva (2006) encontraram acidez de 0,55% em geleias de jambolão, valores próximos aos observados no presente estudo.

Estudo como o de Chacko e Estherlydia (2013) também indicam uma acidez maior em geleias preparadas exclusivamente com casca de laranja *in natura*, quando comparadas a geleias que utilizam outras frutas, como romã e banana. Esse comportamento é esperado, já que a laranja naturalmente apresenta acidez elevada (LOIZZO et al., 2018).

Durante a produção de geleia, tanto o pH quanto a acidez dos frutos desempenham papel fundamental na formação de gel. Frutos com pH entre 3,0 e 3,4 favorecem a textura e a formação das redes de pectina, essenciais para consistência da geleia. Nos casos em que a acidez natural dos frutos é baixa, ácidos como málico,

cítrico ou tartárico podem ser adicionados para atender aos requisitos de qualidade do produto (FEATHERSTONE, 2016).

O teor de pH em geleia e produtos similares podem variar em função dos ingredientes utilizados, mas também de fatores como temperatura de cocção, condições de armazenamento, estágio de maturação do fruto e presença de oxigênio (FEATHERSTONE, 2016).

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

As geleias das três formulações foram submetidas às análises microbiológicas, cujos resultados estão na Tabela 3. Não houve diferenças significativas entre as formulações no que diz respeito às contagens de coliformes a 35 e 45°C, que não apresentaram crescimento. As contagens de bolores e leveduras variaram em torno de $1,0 \times 10^1$ UFC/mL, valores que atendem plenamente às especificações da legislação vigente (BRASIL, 2001).

Tabela 3 – Análise microbiológica das formulações da geleia de laranja.

Formulações	Coliformes a 35°C/g (UFC/mL)	Coliformes a 45°C/g (UFC/mL)	Bolores e leveduras/g (UFC/mL)
F1	< $1,0 \times 10^1$	< $1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$
F2	< $1,0 \times 10^1$	< $1,0 \times 10^1$	< $1,0 \times 10^1$
F3	< $1,0 \times 10^1$	< $1,0 \times 10^1$	< $1,0 \times 10^1$

Fonte: Autoria própria (2024).

ANÁLISE SENSORIAL

Os dados do teste de aceitação estão apresentados na Tabela 4. Verificou-se que a geleia F3 apresentou resultados inferiores, embora todas as formulações de geleia avaliadas obtiveram notas maiores que 4 (região de aceitação da escala hedônica de sete pontos) para os atributos aparência, cor, aroma, textura e sabor, o que significa que o produto foi bem aceito pelos consumidores.

Tabela 4 - Médias dos valores hedônicos obtidos pelo teste de aceitação em relação aos atributos aparência, cor, aroma, textura e sabor das geleias.

Tratamento	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Aparência global
1	7,49 a	7,91 a	7,09 a	7,17 a	7,54 a
2	7,69 a	7,92 ab	7,17 a	7,63 a	7,68 a
3	6,26 b	6,60 b	6,97 a	5,43 b	6,00 b
CV (%)	22,73	23,86	22,59	26,42	27,28
DMS	0,92	0,99	0,91	1,01	1,10

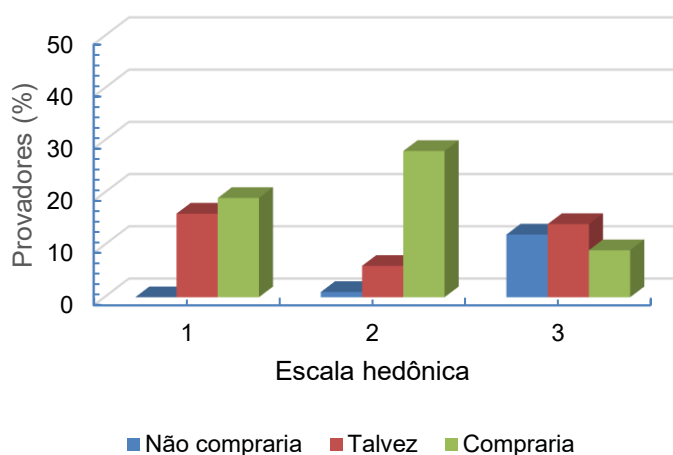
Valores seguidos por letras iguais não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); dms- diferença mínima significativa.

Resultados similares foram encontrados em geleia de mamão papaia adicionada de casca de limão (2,5 a 12,5%), em específico para os atributos de aparência, textura e cor (YOUNIS, 2015).

Atributos como aparência e cor podem sofrer alterações pelos carotenoides presentes na casca de laranja, que apresentam pigmentação do amarelo ao vermelho, e que, em alguns casos diminuem a aceitação pelo consumidor final (ABDELAALI et al., 2018).

Na Figura 4, é possível observar o resultado de intenção de compra das três geleias pelos consumidores. 80% dos consumidores indicaram que comprariam a geleia da F2, caso a mesma fosse comercializada, com resultado bem satisfatório, já que nesta formulação foi 50 gramas de casca de laranja.

Figura 4. Intenção de compra para as formulações de geleia de laranja elaboradas.



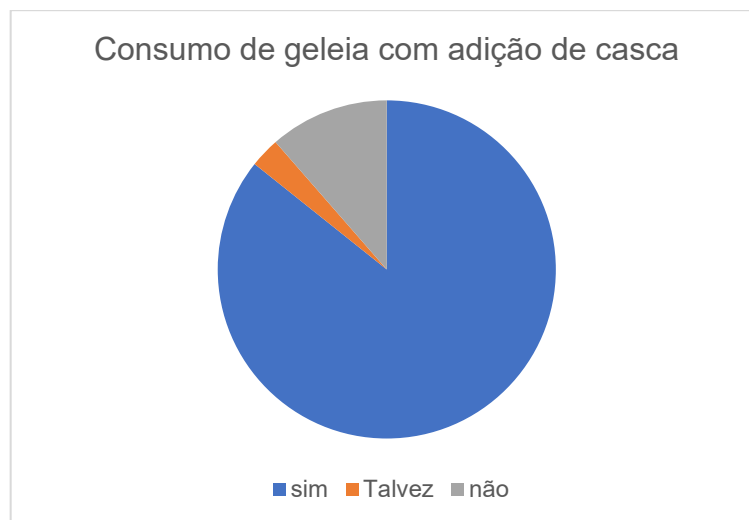
Fonte: Autoria própria (2024).

Silva et al. (2015) avaliou a adição de casca de uva e linhaça em geleia de uva, os índices de aceitação em análise sensorial obtidos foram superiores a 70%,

mostrando que a adição de casca de uva não altera o produto, além de não sofrer rejeição por parte dos provadores.

Na análise sensorial do Grupo de Foco, os julgadores relataram se consumiriam uma geleia com adição de casca, observa-se na figura 5 que a maioria dos julgadores votaram em sim, consumiriam.

Figura 5. Pesquisa sobre o consumo de geleia de laranja com adição de casca.



Fonte: Autoria própria (2024).

Devido ao cenário apresentado, e a busca pelos consumidores por uma vida mais saudável, é importante salientar que a adição da casca da laranja no processo de produção da geleia, gera maior capacidade antioxidante (propriedades nutricionais que previnem os radicais livres) sendo saudáveis para o organismo humano. A casca quando adicionada à mistura minimiza a perda dos compostos fenólicos, uma vez que as altas temperaturas do processo degradam os compostos antioxidantes (SANTOS, 2011).

Vários estudos vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos com intenção de utilizar resíduos industriais de frutas. Damiani et al. (2008) avaliou a aceitação sensorial e consumo de geleia de manga adicionada da casca, e obteve 100% de intenção de compra do produto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um nível de adição de 2,2% de casca de laranja na geleia, foi bem aceito pelos consumidores, obtendo-se aceitação sensorial similar ao produto padrão. Além disso, é possível observar a melhora o perfil nutricional e físico-químico do produto.

Os resultados obtidos demonstraram que a adição de casca de laranja na geleia é uma alternativa promissora para o processamento, devido a elevada aceitação sensorial pelos consumidores.

Em relação a análise de pH os valores obtidos para as geleias foram baixos, o que favorece sua conservação. O uso do bagaço da laranja na elaboração das geleias, agregou maior valor e aproveitamento do fruto. As análises microbiológicas realizadas encontram-se dentro dos padrões de qualidade segundo a RDC 12/02/2001. Com o teste de intenção de compra feita pelos julgadores na análise sensorial, constatou-se que a formulação 2 (2,2% de casca) teria melhor aceitação de compra que as demais formulações avaliadas.

A utilização de subprodutos alimentícios em geleia deve ser incentivada, pois faz com que os consumidores tenham acesso a alimentos mais saudáveis, além de reduzir os efeitos negativos do descarte de lixo orgânico no meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELAALI, S.B.; RODRIGO, M.J.; SADDOD, O.; ZACARÍAS, L.; HAJLAOUI, M.R.; MARS, M. Carotenoids and colour diversity of traditional and emerging Tunisian orange cultivars (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). **Scientia Horticulturae**, v. 227, n. 1, p. 296-304, 2018.

AWAN, A.T.; TSUKAMOTO, J.; TASIC, L. Orange waste as a biomass for 2G-ethanol production using low cost enzymes and co-culture fermentation. **RSC Advances**, v. 3, n. 1, p. 25071-25078, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011**. Diário Oficial União; Poder Executivo, Brasília, DF, 2011.

CHACKO, C.M.; ESTHERLYDIA, D. Sensory, physicochemical and antimicrobial evaluation of jams made from indigenous fruit peels. **Carpathian Journal of Food Science and Technology**, v. 5, n. 1, p. 69-75, 2013.

CHANG, Y. H.; SEO, J.; SONG, E.; CHOI, H. J.; SHIM, E.; LEE, O.; HWANG, J. Bioconverted Jeju Hallabongtangor (*Citrus kiyomi* x *ponkan*) peel extracts by cytolase enhance antioxidante and anti-inflammatory capacity in RAW 264.7 cells. **Nutrition Research and Practice**, v.10, n.2, p.131-138, 2016.

CYPRIANO, D. Z.; SILVA, L. L.; TASIC, L. High value-added products from the orange juice industry waste. **Waste Management**, v. 79, n. 1, p. 71-78, 2018.

DAMIANI, C.; BOAS, E. V. B. V.; JUNIOR, M. S. S.; CALIARI, M.; PAULA, M. L.; PEREIRA, D. E. P.; SILVA, A. G. M. Análise física, sensorial e microbiológica de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1418-1423, 2008.

FEATHERSTONE, S.A. **Complete Course in Canning and Related Processes**. 4 ed. Cambridge: Elsevier, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2019. DOI: < <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>>

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistical Databases**. 2020. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country. Acesso em: 10 out. 2024.

GUIMARÃES, D. H. P.; ALVES, G. L.; QUERIDO, A. F. Geleia de mirtilo (*Blueberry*): análises dos parâmetros sensoriais e do efeito do armazenamento nas propriedades físicas e químicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 5, n. 1, p. 19-25, 2014.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, vol. 1. 6ª ed., São Paulo, 2008.

JACKIX, M. H. **Doces, Geléias e Frutas em Caldas: Teórico e Prático**. Campinas: Editora da UNICAMP; São Paulo: Icone, p. 172, 1988.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. da. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini lamarck*): processamento, parâmetros físicos-químicos e avaliação sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, p. 847-852, 2006.

LOIZZO, M. R.; LEPORINI, M.; SICARI, V.; FALCO, T.; PELLICABI, T. M.; TUNDIS, R. Investigating the in vitro hypoglycaemic and antioxidant properties of *Citrus × clementina* Hort. Juice. **European Food Reserarch & Technology**, v. 244, n. 3, p. 523-534, 2018.

MASTELLO, R. B.; CAPOBIANGO, M.; CHIN, S. T.; MONTEIRO, M.; MARRIOTT, P. J. Identification of odour-active compounds of pasteurised orange juice using multidimensional gas chromatography techniques. **Food Reserch International**, v.75, n.1, p. 281-288, 2015.

OLIVEIRA, M. M. T.; BRAGA, T. R.; PINHEIRO, G. K.; DA SILVA, L. R.; VIEIRA, C. B.; DE VASCONCELOS TORRES, L. B. Parâmetros físico-químicos, avaliação microbiológica e sensorial de geleias de laranja orgânica com adição de hortelã. **Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata**, v. 115, n. 1, p. 29-34, 2016.

PELEGRINE, D. H. G.; ANDRADE, M. S.; NUNES, S. H. Elaboração de geleias a partir de misturas binárias compostas pelas polpas de laranja e acerola. **Ciência e Natura**, v. 37 n. 1, p. 124 – 129, 2015.

PIMENTEL, E. F.; DIAS, R. S.; RIBEIRO, C. M.; GLÓRIA, M. B. A. Avaliação da rotulagem e da qualidade físico-química e microbiológica de queijo ralado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 289 - 294, 2002.

RAFIQ, S.; KAUL, R.; SOFI, S. A.; BASHIR, N.; NAZIR, F.; NAYIK, G. A. Citrus peel as a source of functional ingredient: A review. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 1, n. 1, p.1-8, 2018.

RUVIARO, A. R.; BARBOSA, P. P. M.; MACEDO, G. A. Enzyme-assisted biotransformation increases hesperetin content in *Citrus* juice by-products. **Food Research International**, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2018.

SANTOS, R. C. Adição de casca enriquece geleia de uva. **Jornal Unicamp**, Campinas, v. 25, n. 485, 2011.

SILVA, N.V.; SOUSA, B. A. A.; COSTA, S. S.; GOMES, J. D. Elaboração e aceitabilidade de geleia de uva (*Vitis ssp. L*) adicionada de linhaça (*Linum usitatissimum L.*) e resíduos do processamento. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS (SLACA), 11., 2015. Anais... SLACA, v.2, p. 36298, 2015.

YOUNIS, K.; ISLAM, R. U.; JAHAN, K.; YOUSUF, B.; RAY, A. Effect of addition of mosambi (*Citrus limetta*) peel powder on textural and sensory properties of papaya jam. **Cogent Food & Agriculture**, v. 1, n.1, p.1-8, 2015.

ZHENG, H.; ZHANG, Q.; QUAN, J.; ZHENG, Q.; XI, W. Determination of sugars, organic acids, aroma components, and carotenoids in grapefruit pulps. **Food Chemistry**, v. 205, n.1, p.112-121, 2016.

ANEXO

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____ **Idade:** _____ **Data:** _____

Sexo: Feminino () Masculino

1. Você costuma consumir geleia? Sim () Não

2. Você consumiria geleia de laranja com adição da casca de laranja?
 Sim () Não

Você está recebendo três amostras de geleia de laranja com adição de casca da fruta em duas das amostras. Avalie cada amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou de cada uma.

Características avaliadas	Nota	
Amostra		
Cor		
Sabor		
Aroma		
Textura		
Aparência global		

Baseado na avaliação desta amostra indique na escala abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não esta amostra.

1- Desgostei muitíssimo
2- Desgostei muito
3- Desgostei regularmente
4- Desgostei ligeiramente
5- Indiferente
6- Gostei ligeiramente
7- Gostei regularmente
8- Gostei muito
9- Gostei muitíssimo

1- Certamente não compraria
2- Talvez compraria/Talvez não compraria
3- Certamente compraria

Amostra		
Nota		

F1