



## AVALIAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE GELEIAS COMERCIAIS COM E SEM ADIÇÃO DE ACIDULANTES

*Physical and chemical evaluation of commercial jellies with and without adding acidulants*

*Felipe Furtini HADDAD<sup>1</sup>, Ana Alice Andrade OLIVEIRA<sup>2</sup>*

**RESUMO:** As tendências do setor alimentício são ditadas pelo mercado consumidor, que cada vez mais vem buscando adquirir produtos saudáveis e de alta qualidade sensorial. A geleia, produto elaborado com frutas e de elevado consumo pela população brasileira, apresenta uma oportunidade para a utilização de diversas formulações diferentes em sua elaboração, podendo minimizar a utilização de aditivos alimentares, aumentando suas tendências de sensorialidade e saudabilidade. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar física e quimicamente geleias comerciais com e sem a adição de acidulantes. As geleias foram analisadas quanto ao pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais, cor, atividade de água e perfil de textura. Geleias sem acidulantes em sua formulação apresentaram menor acidez titulável total e saturação na tonalidade, além de maiores valores no pH e em parâmetros de textura como dureza, gomosidade e elasticidade, evidenciando a possibilidade do desenvolvimento de geleias com menor teor de aditivos, mantendo-se características sensoriais desejáveis ao consumidor.

**Palavras-chave:** Aditivos alimentares; características sensoriais; parâmetros de qualidade; produtos de fruta.

**ABSTRACT:** Trends in the food sector are dictated by the consumer market, which is increasingly seeking to acquire healthy products and high sensory quality. Jelly, a product made with fruits and highly consumed by the Brazilian population, presents an opportunity for the use of several different formulations in its preparation, being able to minimize the use of food additives, increasing their tendencies of sensoriality and healthiness. Therefore, the objective of this work was analyze to physically and chemically commercial jellies with and without the addition of acidulants. The jellies were analyzed for pH, total titratable acidity, total soluble solids, color, water activity and texture profile. Jellies without acidulants in their formulation showed lower total titratable acidity and saturation in hue, in addition to higher values in pH and in texture parameters such as hardness, guminess and elasticity, showing the possibility of the development of jellies with lower content of additives, maintaining sensory characteristics desirable to the consumer.

**Key words:** Food additives; sensory characteristics; quality parameters; fruit products.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021, aprovado em 05/06/2021

<sup>1</sup>Doutorando em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG, 35 3829 9763, [felipe.haddad@ufla.br](mailto:felipe.haddad@ufla.br)

<sup>2</sup> Doutorado em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG, 35 3829 1406, [anaaliceoliveira@ufla.br](mailto:anaaliceoliveira@ufla.br)

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – por meio da Resolução RDC 272, de 22 de setembro de 2005, as geleias, como produtos de fruta, são definidas como “produtos oriundos de frutas, inteira (s), ou em parte (s) e ou semente (s), obtidas por secagem, e ou desidratação, e ou laminação, e ou fermentação, e ou concentração, e ou congelamento, e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos” (BRASIL, 2005).

Genericamente, geleia de frutas é um termo utilizado para a mistura, com umidade intermediária, preparada pela ebulição de polpa de fruta com açúcar, ácido e agente geleificante. No processamento convencional de geleias, os ingredientes são misturados em proporções adequadas e a mistura é concentrada por aplicação de um tratamento térmico para atingir o teor desejado de sólidos solúveis (BASU; SHIVHARE, 2010; OLIVEIRA et al., 2013).

Como ingredientes principais, as geleias contêm frutas, açúcares, pectina e ácido em quantidades ideais e suficientes para formação do gel, capaz de gerar um produto com textura adequada e desejável ao consumidor.

Em relação às frutas, estas podem ser adicionadas *in natura*, congeladas, em forma de polpa, inteiras ou em pedaços, de acordo com a necessidade em relação ao produto final. Busca-se sempre pela adição de frutos maduros e verdes, conciliando os bons *flavor* e cor de frutos maduros com o elevado teor de pectina de frutos verdes. Quanto ao açúcar, este contribui para o °Brix ideal do produto, além de sua conservação.

A pectina refere-se a uma família de oligossacarídeos e polissacarídeos, com características comuns, todavia extremamente diversos em sua estrutura fina. O esqueleto péptico é primariamente um homopolímero de ácido galacturônico ligado em  $\alpha(1,4)$ , com grau variável de grupos carboxilas metil esterificados (VORAGEN et al., 1995).

A associação de cadeias de pectina leva a formação de uma estrutura tridimensional, ou seja, a construção de um gel. A formação de um gel, estado onde o polímero é dissolvido completamente, é obtida através de fatores físicos ou químicos que tendem a diminuir a solubilidade da pectina, favorecendo a formação de cristalização local. Os fatores mais importantes que influenciam na tendência de formação de gel são pH, temperatura e tipo de pectina.

A adição de acidulantes tem por finalidade abaixar o pH para se obter uma geleificação adequada e realçar o aroma natural da fruta, além de inibir o desenvolvimento de microorganismos. Quando a fruta a ser utilizada apresenta quantidades insuficientes ou a ausência destes acidulantes, torna-se necessária a adição do mesmo (PEREIRA et al., 2009). Porém, a não utilização ou ainda a adição de substitutos, como ingredientes naturais ácidos, pode ser uma alternativa para indústrias que preservem o produto quanto ao uso de aditivos alimentares.

O comportamento do consumidor perante a relação entre bem-estar e vida saudável e sensorialidade e prazer é uma questão pertinente não só para a saúde pública, mas também para o mercado (LIMA-FILHO et al., 2016). Indústrias devem sempre buscar por competitividade, acompanhando as tendências de consumo com o desenvolvimento de novos produtos e readequações em formulações de produtos já

existentes, tornando a adição ou não de aditivos alimentares um importante fator perante este cenário.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar geleias comerciais com e sem acidulantes em suas composições quanto ao pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais, cor, atividade de água e parâmetros de textura como firmeza, coesividade, gomosidade e elasticidade através da análise do perfil de textura (TPA).

## MATERIAL E MÉTODOS

As geleias foram obtidas no comércio de Lavras/MG, sendo as análises realizadas no Laboratório de Química, Bioquímica e Análises de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA (Universidade Federal de Lavras).

Foram analisadas 6 (seis) marcas comerciais de geleias (A, B, C, D, E e F), em triplicata. As geleias A, B e C continham acidulante em suas formulações, enquanto as geleias D, E e F não continham acidulante.

As geleias foram caracterizadas em relação ao pH, em potenciômetro digital, conforme o Instituto Adolf Lutz (2005); acidez titulável total (ATT), em % de ácido cítrico, conforme a Association of Official Analytical Chemistry (AOAC, 2005); cor, em espectrofotômetro CM-5, Konica Minolta, conforme metodologia proposta por Lau et al. (2000), obtendo-se os parâmetros L\*, C e h com ângulo de observação de 10° e iluminante D<sub>65</sub>; atividade de água, em analisador Aqualab Series 3TE, Decagon, conforme AOAC (2005); sólidos solúveis totais (°Brix), por leitura em refratômetro, conforme AOAC (2005) e perfil de textura – Texture Profile Analysis (TPA) – em texturômetro TA-XT2, com probe cilíndrica de aço inoxidável com 6mm de diâmetro, velocidade pré-teste de 5mm/s, velocidade de teste de 2mm/s, velocidade pós-teste de 5mm/s e tempo entre duas compressões de 5s, conforme metodologia descrita por Friedman et al. (1963), sendo analisados os parâmetros dureza, coesividade gomosidade e elasticidade.

Os dados foram analisados por teste de média Scott-Knott, a 5% de significância, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos nas análises de pH, acidez titulável total (ATT) e sólidos solúveis totais (SST) (°Brix).

Conforme resultados encontrados, percebe-se os maiores valores de pH nas geleias D, E e F, ou seja, geleias que não contêm acidulante em suas formulações. Mesmo com o uso de substâncias ácidas em suas formulações, como sumo de fruta e suco de limão (geleia D) e vinho (geleia F), o valor do pH diferiu estatisticamente em relação aos demais, apresentando-se superior.

As geleias com acidulantes apresentaram pH entre 3,0 e 4,0, valor similar ao encontrado por Caetano et al. (2012) no desenvolvimento de geleias de acerola; Monteiro e Pires (2016) em geleias de murici; Brandão et al. (2016) em geleias de macarujá-doce.

Concomitantemente, os valores de acidez titulável total foi inferior nas geleias E e F, evidenciando o fato de que a ausência de acidulante, mesmo com possíveis substitutos, não elevou a acidez do produto. Além disso, a geleia E apresenta

bicarbonato de sódio, um potencial regulador da acidez em alimentos.

Por outro lado, as geleias com acidulantes apresentaram maiores valores de acidez. Azevedo et al. (2017)

desenvolveram geleias de manipuçá com adição de acidulante ácido cítrico e encontraram valores similares, entre 0,54 e 0,95%.

**Tabela 1** – Valores médios obtidos nas análises de pH, acidez titulável total e sólidos solúveis totais das geleias e respectivos coeficientes de variação.

Geleia	pH	ATT (%)	SST (°Brix)
A	3,86 (b)	0,60 (c)	71,00 (b)
B	3,79 (a)	0,70 (c)	73,67 (b)
C	3,73 (a)	0,76 (c)	72,33 (b)
D	4,01 (c)	0,83 (c)	70,67 (b)
E	6,93 (d)	0,17 (a)	34,33 (a)
F	4,40 (e)	0,37 (b)	76,67 (b)
CV (%)	1,08	19,30	3,57

Médias nas colunas, seguidas por letras iguais, não diferem entre si com nível de significância de 0,05 pelo Teste Scott-Knott. CV (%): coeficiente de variação.

Em relação ao teor de sólidos solúveis totais, apenas a geleia E apresentou valor inferior às demais. A referida geleia apresenta colágeno hidrolisado e espessante ágar-ágar em sua formulação, o que substitui um possível elevado teor de açúcar e, conseqüentemente, diminui o teor de sólidos solúveis totais no produto. Oliveira et al. (2013), desenvolvendo geleias convencionais de umbu-cajá, encontrou valores de sólidos solúveis totais entre 62 e 66%; Germano et al. (2017) elaboraram geleia de abacaxi e obtiveram teores de sólidos solúveis totais entre 67 e 70%,

valores próximos ao encontrado na geleias A, B, C, D e F, evidenciando a discrepância no teor encontrado na geleia E.

O valor de °Brix encontrado na geleia E é próximo do que se tem em geleias com reduzido teor de açúcar. Rejeb et al. (2020) desenvolveram geleias de frutas cítricas com teor de açúcar reduzido, obtendo um produto final com sólidos solúveis totais entre 26 e 29% e de boa aceitação sensorial.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos nas análises de cor (L\*, C e h), atividade de água e perfil de textura (dureza, coesividade, gomosidade e elasticidade).

**Tabela 2.** Valores médios obtidos nas análises colorimétrica, atividade de água e perfil de textura das geleias e respectivos coeficientes de variação.

Geleia	L*	C	h	aw	Dureza (g)	Coesividade	Gomosidade (g)	Elasticidade
A	15,95 (d)	5,77 (c)	32,00 (b)	0,770 (a)	4,62 (a)	0,30 (a)	1,39 (a)	0,33 (a)
B	16,92 (d)	9,34 (e)	34,09 (b)	0,792 (c)	9,60 (b)	0,49 (a)	4,80 (b)	0,68 (b)
C	12,98 (b)	3,95 (b)	12,85 (a)	0,784 (b)	12,19 (c)	0,55 (a)	6,83 (b)	0,78 (b)
D	14,53 (c)	7,84 (d)	32,75 (b)	0,790 (c)	5,77 (a)	0,41 (a)	2,41 (a)	0,48 (a)
E	12,39 (b)	1,39 (a)	42,33 (b)	0,980 (d)	55,71 (e)	0,67 (a)	37,50 (c)	0,88 (b)
F	10,47 (a)	0,83 (a)	303,41 (c)	0,789 (c)	18,34 (d)	0,41 (a)	7,57 (b)	0,64 (b)
CV (%)	4,35	15,09	7,75	0,23	12,66	24,89	19,40	22,78

Médias nas colunas, seguidas por letras iguais, não diferem entre si com nível de significância de 0,05 pelo Teste Scott-Knott. CV (%): coeficiente de variação.

Em relação à análise colorimétrica, de maneira geral, evidenciaram-se maiores valores na luminosidade (L\*) nas geleias sem acidulante, diferindo estatisticamente (nível de significância de 0,05) das geleias contendo acidulante. Quanto maior o valor da luminosidade, maior seu grau de claridade (RAMOS; GOMIDE, 2017). Além disso, houve menor saturação (C), ou seja, menor intensidade na tonalidade nas geleias sem acidulante E e F.

A análise de atividade de água mostrou que as geleias apresentaram valores significativamente distintos entre elas, sem uma possível relação com a presença ou ausência de acidulantes em suas formulações. Destaca-se a geleira E, a qual apresentou maior valor de atividade de água (0,980), enquanto as demais apresentaram valores entre 0,770 e 0,792, similares com estudo conduzido por Aguiar et al. (2016) em que, desenvolvendo uma geleia de maçã e mel, obteve resultado de 0,780 para a atividade de água.

O alto valor de atividade de água, junto com o baixo valor de °Brix na geleia E, pode ser explicado pelo fato da

geleia apresentar colágeno hidrolisado e espessante ágar-ágar em sua formulação, além de baixo teor de açúcar.

Sabe-se que, em geleias de frutas, um dos fatores que interferem na formação do gel é a associação entre pectina e meio ácido, uma vez que a solubilidade da pectina depende do pH em que o produto se encontra.

Na indústria de alimentos, uma maneira comum de se ajustar o pH de produtos com elevados teores de açúcar, como as geleias, é realizando a adição de acidulantes, uma vez que com a obtenção de um pH ideal, a formação do gel se dá com maior eficiência. Além de interferirem na textura, os acidulantes atuam como agentes conservantes e flavorizantes em produtos alimentícios.

Por outro lado, o uso indiscriminado de aditivos alimentares pode ser prejudicial tanto para o produto quanto para o consumidor. Com o avanço das preocupações com a saúde humana e constantes buscas por melhor qualidade de vida, tem-se criado preferências para alimentos naturais e orgânicos, livres de aditivos e que apresentem rótulos clean label.

De acordo com os resultados obtidos, expressos na Tabela 2, apenas o parâmetro coesividade não apresentou diferença significativa (nível de significância de 0,05) em relação às geleias com ou sem acidulantes em suas composições. Ou seja, a não adição de acidulante não interferiu no atributo coesividade do produto.

Em relação aos atributos dureza, gomosidade e elasticidade, houve diferenças significativas quando comparadas geleias com e sem acidulantes em suas composições. Porém, as amostras que obtiveram maiores valores de dureza, gomosidade e elasticidade foram as amostras de geleias sem adição de acidulantes, destacando-se as geleias E e F.

As geleias E e F, sem adição de acidulantes, apresentaram baixo valor de acidez e maior valor de pH, porém com parâmetros de textura elevados frente às outras geleias que contêm acidulantes. A geleia E destacou-se no aspecto gomosidade, enquanto a mesma geleia E, acompanhada da geleia F, apresentou maiores valores de dureza e elasticidade.

Conforme citado por Licodiedoff et al. (2010), o açúcar é um dos componentes responsáveis pela textura ideal de doces de frutas. Se este ingrediente for diminuído ou mesmo excluído da formulação do produto, a textura tenderá a ser frágil. Porém, os valores encontrados na análise do perfil de textura da geleia E demonstra que, mesmo em um produto de baixo teor de sólidos solúveis totais, podem-se encontrar ajustes ideais na textura sem que ele se torne frágil.

Embasado nos resultados obtidos, percebe-se uma alternativa para elaboração de doces, como geleias, sem adição de acidulantes e com a possibilidade do uso de substitutos como suco de frutas cítricas e vinho. Uma vez mecanicamente avaliada quanto aos parâmetros dureza, gomosidade e elasticidade, os produtos mostraram-se com bom comportamento físico.

## CONCLUSÕES

1. Geleias com e sem adição de acidulantes apresentaram diferenças evidentes em características como pH, acidez titulável total, dureza, gomosidade e elasticidade.

2. A diminuição do uso de aditivos, a citar os acidulantes, em produtos industrializados, como as geleias, pode ser uma tendência a ser explorada por indústrias a fim de conquistar maior parcela do mercado consumidor sem afetar determinadas características do produto final. Além disso, características que forem modificadas podem apresentar efeito benéfico com a substituição do aditivo por um ingrediente que apresente função similar.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos (PPGCA).

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, V. F.; DA SILVA, J. M. M.; CAVALCANTE, C. E. B.; RIBEIRO, E. T. S. Desenvolvimento de geleia mista de maçã e mel: análise da viabilidade através da aceitação

sensorial. *Conexões Ciência e Tecnologia*, Fortaleza, v.10, n.3, p.78-84, 2016.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. 2005. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*, 17th ed. Gaithersburg, Maryland.

AZEVEDO, L. M. F.; LUCENA, E. M. P.; BONILA, O. H.; SILVEIRA, M. R. S.; JÚNIOR, A. S. Physical, chemical, microbiological and sensory characterization of Manipuça jellies for municipal school meals of Fortaleza-CE. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.40, n.1, e-728, 2017.

BASU, S.; SHIVHARE, U. S. Rheological, textural, microstructural and sensory properties of mango jam. *Journal of Food Engineering*, v.100, p.357-365, 2010.

BRANDÃO, T. M.; ARAÚJO, A. B. S.; CARVALHO, E. E. N.; ELIAS, H. H. S. E.; BORGES, S. V. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia de maracujá-doce. In: *Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25, e *Simpósio Internacional de Alimentos da CIRG*, 10, Gramado. Anais... Gramado: SBCTA Regional, RS, 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n. 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 22 de set. 2005. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC\\_27\\_2\\_2005.pdf/780ccab6-3244-4b2b-8e94-29a6233063df](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_27_2_2005.pdf/780ccab6-3244-4b2b-8e94-29a6233063df)>. Acesso em: 23 dez. 2019.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v.15, n.3, p.191-197, 2012.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FRIEDMAN, H. H.; WHITNEY, J. E.; SZCZESNIAK, A. S. The texturometer – a new instrument for objective texture measurement. *Journal of Food Science*, Chicago, v.28, n.4, p.390-396, 1963.

GERMANO, L; D; NACHTIGALL, A. M.; VILAS BOAS, B. M. Elaboração e avaliação de geleia mista de abacaxi com pimenta. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v.11, n.6, p.107-111, 2017.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolf Lutz: métodos físicos-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo. 2005.

LAU, M. H.; TANG, J.; SWANSON, B. G. Kinetics of textural and colour changes in green asparagus during thermal treatments. *Journal of Food Engineering*, Essex, v.45, n.4, p. 231-236, 2000.

- LICODIEDOFF, S. Influência do teor de pectinas comerciais nas características físico-químicas e sensoriais da geléia de abacaxi (*Ananas comosus* (L. Merrill). 2008. 119p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2008.
- LIMA-FILHO, D. O.; ARCA, N. S.; QUEVEDO-SILVA, F.; NUNES, P. S.; CHUNG, P. C.; CORRÊA, R. M. Escolha de alimentos: os fatores vida saudável e bem-estar e sensorialidade e prazer. *Revista Pensamento e Realidade*, São Paulo, v.31, n.3, p.78-87, 2016.
- MONTEIRO, D. C. B.; PIRES, C. R. F. Avaliação da estabilidade físico-química de geleias de murici armazenadas sob diferentes concentrações de temperatura e luminosidade. *Revista Desafios*, Palmas, v.3, n. especial, p.87-98, 2016.
- OLIVEIRA, E. N. A.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; SANTOS, D. C.; ARAÚJO, G. T. Perfil sensorial de geleias tradicionais de umbu-cajá. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.29, n.1, p.1566-1575, 2013.
- PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, F.; MENEZES, C. C.; GOMES, U. J.; MARQUES, G. R. Otimização de geleias elaboradas com resíduo do processamento de goiaba através de mapa de preferência (análise dos componentes principais). In: Congresso de Pós-Graduação da UFLA, 18, Lavras. Anais... Lavras, MG, 2009.
- RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. 2. ed. rev. e ampl. – Viçosa, MG : Ed. UFV, 2017. 473 p.
- REJEB, I. B.; DHEN, N.; KASSEBI, S.; GARGOURI, M. Quality evaluation and functional properties of reduced sugar jellies formulated from citrus fruits. *Journal of Chemistry*, Londres, v.20, e-5476872, 2020.
- VORAGEN, G. J.; PILNIK, W.; THIBAUT, J. F.; AXELOS, M. A. V.; RENARD, C. M. G. C. "Pectins", in: *Food polysaccharides and their applications*, cap. 10, Stephan, A. M. (ed.), Marcel Dekker Inc., New York (1995).