

Área: Ciência de Alimentos

TEORES DE AÇÚCARES E MINERAIS, POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E ACIDEZ DA GOMA GUAR COMERCIAL

Luan Alberto Andrade*, Cleiton Antônio Nunes e Joelma Pereira

Departamento de Ciência dos Alimentos e Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras, Lavras MG.

*E-mail: luanandrade@ufla.br

RESUMO – A goma guar é formada principalmente por carboidratos e possui as propriedades espessante e estabilizante. Devido à sua importância e para ter melhor uso como aditivo na indústria de alimentos é interessante conhecer as suas características químicas. Para a medição de pH preparou-se uma suspensão da goma e utilizou-se um pHmetro para leitura. A acidez foi calculada pelo volume gasto de NaOH ($0,1 \text{ mol L}^{-1}$) na titulação da suspensão feita até o pH atingir o valor próximo de 8,0. Os açúcares foram determinados pelo método redutométrico e os minerais analisados pelas técnicas de espectrofotometria, fotometria de chama e espectrometria de absorção atômica. O pH da goma foi inferior a 7,0, a acidez titulável foi de $2,56 \text{ mEq NaOH } 100\text{g}^{-1}$ e os teores de açúcares e macrominerais foram baixos. A divergência entre os minerais encontrados no presente trabalho com a literatura pode ser devido à procedência da semente a qual a goma é extraída e/ou da forma e rigorosidade de extração do hidrocoloide. Pode-se concluir que a goma guar forma solução levemente ácida, há presença de ácidos orgânicos, os carboidratos presentes são formados principalmente por polissacarídeos e o valor do micromineral ferro se destacou entre todos os minerais analisados.

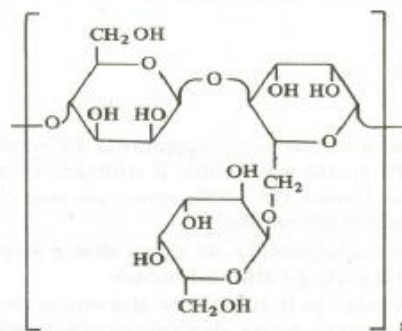
Palavras-chave: acidez titulável, aditivo, *Cyamopsis tetragonolobus*, pH.

1 INTRODUÇÃO

As gomas podem ser definidas, em termos práticos, como moléculas de alta massa molecular com características hidrofílicas ou hidrofóbicas que, usualmente, têm propriedades coloidais com capacidade de produzir géis ao combinar-se com o solvente apropriado. Desse modo, o termo goma se aplica a uma grande variedade de substâncias com características gomosas (WHISTLER, 1973). As gomas podem ser obtidas de várias fontes, como, extratos de algas marinhas; exsudados vegetais; de microrganismos, a partir da fermentação e extratos de sementes, como é o caso da goma guar (GG).

A GG é obtida do endosperma da *Cyamopsis tetragonolobus* e contém em média 93,81% de fração glicídica (ANDRADE; NUNES; PEREIRA, 2015). É formada por cadeia linear de manose (β -1,4) com resíduos de galactose como cadeias laterais, na proporção 2:1, respectivamente, conforme Figura 1. A cadeia pode ser reduzida por processos de despolimerização como hidrólise, oxidação enzimática e degradação térmica, originando produtos com diferentes propriedades para aplicações específicas. A semente de guar foi processada industrialmente em GG, entre 1940 e 1950, nos Estados Unidos (BEMILLER, 2009).

Figura 1 Estrutura molecular da goma guar



Os aditivos do grupo dos polissacarídeos, como a goma guar, têm sido muito populares no processamento de alimentos em nível industrial, pois têm possibilitado melhorar as qualidades físicas, químicas e organolépticas dos sistemas alimentares (THOMBARE et al., 2016). A goma guar, além de aditivo, também pode ser utilizada como suplemento de fibra solúvel (SLAVIN; GREENBERG, 2003).

Segundo a Resolução nº 386, de 5 de agosto de 1999, a GG apresenta o código internacional para aditivos INS 412 (sigla para International Numbering System), sendo classificada como agente emulsificante, espessante e



estabilizante (BRASIL, 1999). É amplamente utilizada na indústria alimentícia como melhorador de textura em produtos como pães, iogurtes, bolos, embutidos e entre outros (CASTAÑEDA-OVANDO et al., 2020).

Devido à importância da GG e para conseguir melhor aplicação na indústria de alimentos é interessante conhecer as suas características químicas, como pH, acidez titulável e teores de açúcares e minerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A GG na forma de pó foi adquirida por empresa fornecedora de insumos para a produção de alimentos no Brasil. Após chegada do produto no laboratório, foram realizadas as análises de caracterização. Todas as análises foram realizadas com três repetições.

Inicialmente foi preparada uma suspensão da goma em 100 mL de água destilada, com agitação por 10 minutos e determinado o pH em potenciômetro digital (DM pH-2, Hanna Instruments), de acordo com Plata-Oviedo (1998). Após leitura do pH, realizou-se a análise de acidez titulável. A mistura citada anteriormente foi agitada, enquanto se adicionou solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹ até atingir pH próximo a 8,0. O resultado da acidez da GG foi expresso em miliequivalente de hidróxido de sódio por cem gramas da matéria integral, utilizando a equação a seguir:

$$\text{Acidez titulável} = \{ \text{Molaridade NaOH} \times (\text{volume NaOH} \times 1.000) \times \text{fator de correção} \times 100 \} / g$$

A determinação dos açúcares foi realizada segundo o método de Somogy, adaptado por Nelson (1944). Os resultados foram expressos em g 100 g⁻¹ de matéria seca.

Os minerais cálcio, magnésio, manganês, cobre, zinco e ferro foram determinados por espectrometria de absorção atômica; fósforo e enxofre, por espectrofotometria e potássio, por fotometria de chama, de acordo com as técnicas descritas por Malavolta, Vitti e Oliveira (1997). O resultado foi expresso em g 100 g⁻¹ da matéria seca, para os macrominerais e em mg kg⁻¹, para os microminerais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 constam as caracterizações realizadas na goma guar comercial. As análises foram pH, acidez titulável, açúcares (redutores, não redutores e totais) e minerais (macro e microminerais).

Tabela 1 – Caracterização da goma guar comercial

Análises	
pH	6,94
Acidez titulável***	2,56
Açúcares	
Açúcares redutores*	0,05
Açúcares não redutores*	2,78
Açúcares totais*	2,83
macrominerais	
P*	0,01
K*	0,38
Ca*	0,00
Mg*	0,04
S*	0,09
microminerais	
Cu **	14,50
Mn**	0,50
Zn**	12,40
Fe**	33,00

* g 100g⁻¹; ** mg kg⁻¹; *** Acidez titulável mEq NaOH 100g⁻¹

Conhecer o pH é de fundamental importância para os alimentos/aditivos, pois pode ser utilizado como medida de controle de qualidade. Produtos mais ácidos são naturalmente mais estáveis quanto à deterioração, pois bactérias preferem pH mais alto para se proliferarem. O pH da goma estudada foi levemente ácido, próximo da neutralidade. A viscosidade desta goma é pouco afetada pelo pH nos extremos entre 4 e 9.

A determinação da acidez em alimentos/aditivos é importante, haja vista que, por meio dela, podem-se obter dados valiosos na apreciação do processamento e do estado de conservação. A acidez é resultante dos ácidos orgânicos existentes nos produtos, dos adicionados proposadamente e também daqueles provenientes das alterações químicas dos mesmos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). O valor de 2,56 mEq NaOH 100g⁻¹ mostra que há presença de



ácidos orgânicos na GG. De acordo com Cunha et al. (2005) a GG possui 3,3% de ácido urônico e pode ser um dos responsáveis pelo valor da acidez titulável no presente trabalho.

No método de Somogy adaptado por Nelson (1944), os glicídeos redutores (monossacarídeos livres) aquecidos em meio alcalino transformam-se em enodíois, que reduzem o íon cúprico presente a cuproso. O óxido cuproso assim formado reduz a reação arsênio-molibdídico a óxido de molibdênio de coloração azul, cuja intensidade de cor é proporcional à quantidade de açúcares redutores existentes na amostra (NELSON, 1944). Já os dissacarídeos que não possuem carbono carbonila (carbono anomérico) livre, estando ele envolvido na ligação glicosídica (como a sacarose), não oxidam na presença de oxidantes em soluções alcalinas e são, portanto, chamados de açúcares não redutores. Os baixos valores encontrados na quantificação de açúcares redutores e não redutores nas amostras sinalizam que os carboidratos presentes em solução estão, principalmente, na forma de polissacarídeos. Para Andrade, Nunes e Pereira (2015) os monossacarídeos com maior teor encontrados na goma guar comercial foram manose (70,69%) e galactose (24,25%).

O teor de cinzas na GG de acordo com Andrade, Nunes e Pereira (2015) é de 0,79 g 100g⁻¹. Os maiores valores para os microminerais da GG comercial são Cu, Zn e Fe; já K e S se destacam entre os macrominerais. No trabalho de Cui e Mazza (1996), os minerais Ca, Zn e Mg se destacam para a goma estudada. No presente trabalho, não foi encontrado Ca. A ausência de Ca pode ser devido à procedência da semente da qual extraiu a goma e/ou da forma e rigorosidade de extração do hidrocoloide.

4 CONCLUSÃO

A GG forma solução levemente ácida, há presença de ácidos orgânicos de acordo com a análise de acidez titulável, os carboidratos presentes na goma são formados principalmente por polissacarídeos, como consta na literatura e houve um destaque para o micromineral ferro entre os minerais analisados.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelo apoio financeiro.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A.; NUNES, C. A.; PEREIRA, J. Relationship between the chemical components of taro rhizome mucilage and its emulsifying property. **Food Chemistry**, v. 178, n. 1, p. 331-338, Jul. 2015.
- BEMILLER, J. N. One hundred years of commercial food carbohydrates in the United States. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 18, p. 8125-8129, Aug. 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 386, de 5 de agosto de 1999. Regulamento Técnico sobre aditivos utilizados segundo as boas práticas de fabricação e suas funções. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 9 ago. 1999.
- CASTAÑEDA-OVANDO, A.; GONZÁLEZ-AGUILAR, L. A.; GRANADOS-DELGADILLO, M. A.; CHÁVEZ-GÓMEZ. Goma Guar: Un Aliado en la Industria Alimentaria. **Pädi**, v. 7, n. 14, p. 107-111, 2020.
- CUI, W.; MAZZA, G. Physicochemical characteristics of flaxseed gum. **Food Research International**, Barking, v. 29, p. 397-402, Apr./May 1996.
- CUNHA, P. L. R.; CASTRO, R. R.; ROCHA, F. A. C.; PAULA, R. C. M.; FEITOSA, J. P. A. Low viscosity hydrogel of guar gum: Preparation and physicochemical characterization. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 37, n. 1-2, p. 99-104, Out. 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.
- NELSON, N. A. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v. 153, n. 2, p. 135-375, May 1944.
- PLATA-OVIEDO, M. S. V. **Secagem do amido fermentado de mandioca: modificação química relacionada com a propriedade de expansão e característica físico-químicas**. 1998. 114 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- SLAVIN, J. L.; GREENBERG, N. A. Partially hydrolyzed guar gum: clinical nutrition uses. **Nutrition**, 2003; v. 19, n. 6, p. 549-52, Jun. 2003.
- THOMBARE, N.; JHA, U.; MISHRA, S.; SIDDIQUIA, M. Z. Guar gum as a promising starting material for diverse applications: A review. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 88, p. 361-372, 2016.



WHISTLER, R. L. Factors influencing gum custers and applications. In: WHISTLER, R. J.; BEMILLER, J. N. (Ed.). **Industrial gums: polysaccharides and their derivatives**. 2 ed. New York: Academic, 1973. p. 5-18.