

## GOMAS

*As gomas são utilizadas comercialmente nos mais diversos setores industriais, com grande aplicação no ramo alimentício, onde são amplamente usadas pelas suas propriedades espessantes e geleificantes.*



### AS GOMAS ALIMENTÍCIAS

As gomas podem ser definidas em termos práticos como moléculas de alto peso molecular com características ou hidrofílicas ou hidrofóbicas que, usualmente, têm propriedades

coloidais com capacidade de produzir géis ao combinar-se com o solvente apropriado. Deste modo, o termo goma se aplica a uma grande variedade de substâncias com características gomosas.

No ramo alimentício é mais co-

mun a utilização do termo goma para referir-se a polissacarídeos ou seus derivados, obtidos de plantas ou por processamento microbiológico, que ao dispersar-se em água fria ou quente, produzem soluções ou misturas viscosas.

Uma goma pode ser definida, em sentido amplo, como qualquer polissacarídeo solúvel em água, que pode ser extraído a partir de vegetais terrestres ou marinhos, ou de microorganismos, que tenham a capacidade, em solução, de incrementar a viscosidade e/ou de formar géis.

As gomas realizam, no mínimo, três funções no processamento dos alimentos: são emulsificantes, estabilizantes e espessantes. Além disso, algumas gomas também são agentes gelificantes, formadores de corpo, agentes de suspensão e aumentam a capacidade de dispersão de gases em sólidos ou líquidos.

A indústria de processamento de alimentos, assim como outras aplicações industriais das gomas, aproveitam suas propriedades físicas,



especialmente sua viscosidade e sua estrutura coloidal. Nas mesmas concentrações, as gomas com moléculas relativamente lineares, como a goma tragacanto ou adraganta, formam soluções mais viscosas do que as gomas de forma esférica, como a goma arábica, por exemplo; geralmente, são utilizadas em um intervalo de concentrações entre 0,25% a 0,50%, o que mostra sua grande habilidade para produzir viscosidade e formar géis.

As gomas alimentícias são obtidas a partir de uma variedade de fontes: exsudados e sementes de plantas terrestres, algas, produtos da biossíntese de microorganismos e modificação química de polissacarídeos naturais.

A Tabela abaixo apresenta as principais características das gomas mais usadas na indústria de alimentos.

## TIPOS E APLICAÇÕES

O primeiro grupo importante de gomas usadas na indústria de alimentos é constituído das gomas exsudadas de árvores, incluindo-se a goma arábica, goma karaya, goma adraganta e goma ghatti.

A **goma arábica**, ou goma acácia, como também é muito conhecida, é o exsudado gomoso dessecado dos troncos e dos ramos da *Acacia senegal* ou de outras espécies africanas de acácia, como a *Acacia seyal*.

É constituída, principalmente, por arabina, uma mistura complexa de sais de cálcio, magnésio e potássio do ácido arábico, e composta de duas frações: a primeira composta de polissacarídeos, os quais apresentam pouco ou nenhum material nitrogenado (70% da composição da goma),

e a segunda fração composta de moléculas de elevado peso molecular e proteínas integrantes da estrutura.

A goma arábica dissolve prontamente em água, gerando soluções claras que variam da coloração amarelo muito pálido para laranja dourado, e com um pH de aproximadamente 4,5. Uma grande característica funcional da goma arábica é sua habilidade de agir como um emulsificante para óleos essenciais e aromas. Além disso, contribui na prevenção da cristalização do açúcar em caramelos, bem como na dissolução de essências cítricas nos refrigerantes. Ainda constitui um agente encapsulante muito bom para óleos aromatizantes empregados em misturas em pó para bebidas, além de aprimorar a textura de sorvetes.

Os três grandes campos de aplicação desta goma são confeitos,

### CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS GOMAS ALIMENTÍCIAS

NOME	FONTE	USOS	PROPRIEDADES
<b>Goma guar</b>	Sementes de <i>Cyamopsis tetragonolobus</i> .	Espessante e estabilizante para sorvetes, lácteos.	Dispersa em água fria ou quente. Não gelifica. Possui alta viscosidade em baixas concentrações.
<b>Goma locusta</b>	<i>Ceratonia siliquo</i> da família Leguminosae.	Estabilizante de emulsões, espessante de sorvetes e lácteos. Encapsulante.	Dispersa em água fria ou quente. Sinergismo com carragena. Não gelifica.
<b>Goma arábica</b>	Exsudado da <i>Acacia Senegal</i> e outras espécies da família Leguminosae.	Estabilizante de emulsões e encapsulante.	Bastante solúvel em água. Devido a seu baixo peso molecular e estrutura ramificada, forma soluções pouco viscosas.
<b>Goma adraganta</b>	Exsudado de <i>Astragalus gummifer Labillardier</i> , ou de espécies asiáticas de <i>Astragalus</i> da família Leguminosae.	Estabilizante de emulsões e espessante.	Em água forma soluções altamente viscosas, mesmo em baixas concentrações. Resistente a ação de ácidos. É uma das poucas gomas exsudadas de cor quase branca.
<b>Agar</b>	Algas marinhas do gênero <i>Gelidium</i> .	Gelificante para doces, massas e carnes.	Insolúvel em água fria, solúvel em água em ebulição. Forma géis bastante firmes em temperatura ambiente. Seus géis são termorreversíveis.
<b>Carragena</b>	Algas vermelhas da família Rhodophyceae: <i>Chondrus crispus</i> e <i>Gigantina mamillosa</i> .	Gelificante para lácteos. Espessante e estabilizante em molhos e sopas.	Solúvel em água a 80°C. Gelifica com K <sup>+</sup> , formando géis termorreversíveis.
<b>Alginato</b>	Algas marrons, como <i>Laminaria digitata</i> e <i>Macrosystis purifera</i> .	Gelificante em lácteos, estabilizante e espessante.	Insolúvel em água fria. Solúvel em soluções alcalinas. Forma géis com Ca <sup>+2</sup> e Al <sup>+3</sup> .
<b>Goma karaya</b>	Exsudado da planta <i>Sterculia urens</i> .	Espessante de lácteos. Estabilizante de emulsões.	Pouco solúvel em água. Absorve grandes quantidade de água. Substitui a goma adraganta.
<b>Goma xantana</b>	Produto da fermentação de um substrato contendo D-glicose com <i>Xanthomonas campestris</i> .	Estabilizante e espessante. Muito usada em molhos para saladas.	Solúvel em água fria ou quente. Solução viscosa pouco afetada pelo pH ou pela temperatura. Não gelifica. Comportamento pseudoplástico.

emulsão de aromas em bebidas e encapsulamento de aromas. Sua maior aplicação é na indústria de confeitos, onde é utilizada em uma grande variedade de produtos, tais como gomas, pastilhas, marshmallows e caramelos.

A **goma karaya** é o produto obtido por secagem das exsudações do tronco e dos ramos de variedades naturais da *Sterculia urens Roxburgh* e de outras espécies do gênero *Sterculia* (família *Sterculiaceae*), ou de variedades naturais de *Cochlospermum gossypium* A. P. de Candolle e outras espécies do gênero *Cochlospermum* (família *Bixaceae*).

trutura da goma. Possui conteúdo de ramnose muito maior do que as outras gomas exsudadas comercializadas.

A goma karaya é a menos solúvel das gomas comerciais e forma verdadeiras soluções apenas em concentrações muito baixas (<0,02% em água fria, 0,06% em água quente), mas dispersões coloidais altamente viscosas podem ser produzidas em concentrações de até 5%, dependendo da qualidade.

As aplicações da goma karaya são baseadas, principalmente, em sua viscosidade estável em condições ácidas, excelente absorção de água

*Astragalus* (família *Leguminosae*). Embora o gênero *Astragalus* inclua mais de 2.000 espécies, comercialmente a goma adraganta é obtida de duas espécies, *Astragalus gummifer Labillardière* e *Astragalus Microcephalus Willd.*

A goma adraganta é um polissacarídeo complexo, ligeiramente ácido, ligado com pequenas proporções de proteína e com traços de amido e material celulósico. Cálcio, magnésio e potássio são os cátions associados. Apresenta várias cadeias que podem agregar-se a sua estrutura paralelamente ao comprimento de seu eixo central.

A goma adraganta é considerada como emulsificante bifuncional; é o emulsificante natural mais eficiente para emulsões ácidas O/A. Não somente age como espessante na fase aquosa, mas também diminui a tensão interfacial entre o óleo e a água.

A goma adraganta foi muito usada como estabilizante, espessante, emulsificante e agente de suspensão em várias aplicações, baseado em sua alta viscosidade em baixas concentrações, boas propriedades de suspensão, alta e pouco comum estabilidade no calor e acidez e efetivas propriedades emulsificantes. Também é de fácil manipulação, tem paladar cremoso e longo *shelf life*. Suas maiores aplicações alimentícias são em molhos e molhos para saladas líquidos, óleos e emulsões aromatizadas, sorvetes, picolés e sorbet, recheios para panificação e confeitaria, refrigerantes e confeitos.

A **goma ghatti** é um exsudado de uma árvore nativa da Índia chamada localmente de *dhawa* ou *dhava*, e que pertence à família das *Combretaceae*, tendo como nome científico *Anogeissus latifolia*.

Seu comportamento é muito semelhante ao da goma arábica, sendo utilizada para substituí-la em momentos de escassez. Possui boas propriedades emulsificantes, devido à presença de proteínas. Em solução é mais viscosa do que a goma arábica,



A goma karaya é um polissacarídeo fortemente ácido, com boa estabilidade em preparações ácidas. É composta por unidades de ácido D-galacturônico, L-ramnose e D-galactose e cadeias laterais de ácido D-glucurônico. A goma karaya comercial contém aproximadamente 30% a 43% de ácido galacturônico, 13% a 26% de galactose e 15% a 30% de ramnose, após hidrólise ácida. O cálcio e o magnésio são os principais cátions unidos ao ácido urônico na es-

trutura da goma. Possui conteúdo de ramnose muito maior do que as outras gomas exsudadas comercializadas. As principais aplicações alimentícias são em molhos e chutneys, sorvetes e sobremesas congeladas, laticínios, produtos cárneos, de panificação e alimentos saudáveis.

A **goma adraganta** é conhecida e usada há milhares de anos. É o produto obtido depois da secagem das exsudações do tronco e dos ramos de espécies naturais da *Astragalus gummifer Labillardière* ou de outras espécies asiáticas de

porém menos adesiva. É produzida e utilizada em pequenas quantidades.

A goma ghatti é um polissacarídeo complexo, de alto peso molecular, cuja estrutura e peso molecular ainda não são bem determinados. Aparentemente, trata-se de um sal cálcico de um polissacarídeo ácido. Consiste principalmente em L-arabinose, D-galactose, D-mannose, D-xilose e ácido D-glucurônico e traços, menos de 1% de 6-deoxihexose.

Não dissolve em água, dando uma solução clara, mas forma uma dispersão coloidal; cerca de 90% da goma fica em suspensão. Pode-se dizer que a goma ghatti é uma goma moderadamente viscosa, entre a goma arábica e a goma karaya. Este perfil de viscosidade lhe confere um estatuto único no espectro dos hidrocolóides. As propriedades emulsificantes da goma ghatti são excelentes e consideradas como melhores do que as da goma arábica e, por este motivo, pode ser usada em sistemas de manipulação mais difíceis.

A principal função da goma ghatti é de propiciar estabilidade através de suas propriedades emulsificantes e de agente de liga. Em muitos casos, age de forma similar a goma arábica e pode ser útil em emulsões de bebidas, onde consegue formar emulsões bastante firmes com produtos difíceis de trabalhar. Pequenas quantidades



são usadas como emulsificante em óleos aromáticos.

O segundo grande grupo de gomas são as galactomanas obtidas das sementes de certas plantas, tais como a goma locusta e a goma guar.

A **goma locusta**, também conhecida como jataí, LGB ou caroba, é um polissacarídeo neutro composto de manose e galactose em relação 4:1, cujo peso molecular oscila ao redor de 300.000. É isolada de sementes de uma leguminosa da subfamília Caesalpinaceae (*Ceratonia siliqua*) que cresce no Mediterrâneo.

Insolúvel em água fria, fornece máxima viscosidade após aquecimen-

to a 95°C e posterior resfriamento. Isoladamente não forma gel, mas pode fazê-lo com xantana e carragena tipo Kappa.

Atua como espessante, estabilizante de emulsões e inibidor de sinérese. Pode ser usada para elaboração de molhos, sopas, cremes, sorvetes, produtos cárneos, enlatados e queijos.

A **goma guar** é obtida do endosperma da *Cyamopsis tetragonolobus*. É formada de cadeia linear de manose ( $\beta$ -1,4) com resíduos de galactose como cadeias laterais, na proporção de uma unidade de galactose para duas de manose.

Não forma gel, mas atua como espessante e estabilizante. É indicada para uso no preparo de sorvetes, cremes, produtos à base de queijo, molhos, sopas e produtos de panificação. Em combinação com outros hidrocolóides, como goma carragena ou goma jataí, é utilizada para prevenir a formação de cristais durante ciclos de congelamento/descongelamento, conferindo estrutura cremosa e macia ao produto. Em produtos com baixo teor de glúten proporciona massa com excelentes propriedades de filme.

O terceiro grupo é formado pelas algas, incluindo os alginatos, a goma agar e a goma carragena. Os **alginatos** são polissacarídeos que



se encontram na proporção de 30% a 60% das algas marinhas pardas (base seca) e situam-se nas paredes celulares e espaços intramoleculares dessas plantas.

A maior vantagem dos alginatos é o seu comportamento em soluções aquosas. Uma variedade de cátions se combina com os grupos carboxílicos dos alginatos.

O alginato de sódio é altamente compatível com água, apesar de ser necessário prestar atenção a uma dissolução adequada para evitar a

antiaglomerante em massas frescas.

O **agar**, também conhecido como agar-agar ou agarose, é um hidrocolóide extraído de diversos gêneros e espécies de algas marinhas vermelhas, da classe *Rodophyta*, onde ocorre como carboidrato estrutural na parede das células. Tais algas que contêm o agar são denominadas agarófitas.

Em seu estado natural, o agar ocorre como carboidrato estrutural da parede celular das algas agarófitas, existindo na forma de sais de

No que se refere ao poder de geleificação, o agar é notável dentre os hidrocolóides. O gel é rígido, possui formas bem definidas e pontos de fusão e geleificação precisos. Além disso, demonstra claramente os interessantes fenômenos de sinérese (exsudação espontânea da água de um gel que está em repouso) e histerese (intervalo de temperatura entre as temperaturas de fusão e gelificação). A geleificação ocorre a temperaturas muito abaixo da temperatura de fusão. Uma solução de 1,5% de agar forma um gel ao ser resfriado para uma temperatura de 32°C a 45°C e a fusão de tal gel não ocorre à temperaturas inferiores a 85°C. Este intervalo de histerese é uma propriedade do agar que encontra uma variedade de usos em aplicações alimentícias. A força de gel do agar é influenciada pelos fatores de concentração, tempo, pH e conteúdo de açúcar. O pH afeta notadamente a força de gel do agar: o decréscimo do pH diminui a força de gel. O conteúdo de açúcar também tem um efeito considerável sobre o gel de agar, pois seu aumento resulta em um gel com maior dureza, porém com menor coesão.

O agar é normalmente comercializado sob a forma de pó ou como tiras de algas secas. Tem um aspecto esbranquiçado e semi translúcido.

As **carragenas** são um grupo de polissacarídeos naturais que estão presentes na estrutura celular de algas do tipo *Rodophyceae*. As principais variedades utilizadas para a extração de carragena são as *Gigartina*, *Chondrus* e *Iridaea*, pertencentes à família Gigartinaceae, que crescem em águas frias, e as *Eucheuma* e *Hypnea*, pertencendo, respectivamente, às famílias Solieriaceae e Hypneaceae, as quais nascem em águas mais quentes. As Gigartinaceae produzem carragenas do tipo Kappa ( $\kappa$ ) e Lambda ( $\lambda$ ), enquanto as Solieriaceae produzem carragenas do tipo Kappa ( $\kappa$ ) e Iota ( $\iota$ ). A espécie mais conhecida de carragena é a *Chondrus crispus* (*irish moss*).



formação de grumos.

Os sorvetes foram um dos primeiros produtos onde o alginato de sódio teve aplicação na indústria de alimentos, com a finalidade de reduzir a formação de cristais de gelo e produzir uma textura lisa e macia. Preparados de frutas para iogurtes, bebidas lácteas e recheios forneáveis são outras aplicações muito conhecidas dos alginatos de sódio. As mais recentes aplicações são os reestruturados cárneos, frutas e vegetais, coberturas e cremes para confeitaria, empanados e como agente

cálcio ou uma mistura de sais de cálcio e magnésio.

O agar pode apresentar-se em diversas formas: pó, flocos, barras e fios. Para aplicações industriais, o agar em pó é o mais utilizado. As formas de flocos, barras e fios são mais utilizadas para fins culinários.

O agar é insolúvel em água fria, porém expande-se consideravelmente e absorve uma quantidade de água de cerca de 20 vezes o seu próprio peso, formando um gel não absorvível, não fermentável e com importante característica de ser atóxico.

A carragena atua como emulsificante, geleificante, estabilizante, mantém partículas em suspensão, controla fluidez e confere sensação tátil bucal de gordura.

Uma das mais significativas propriedades da carragena é a capacidade de se combinar com proteínas, originando estruturas alimentícias modificadas. Outra importante propriedade que distingue as carragenas dos demais hidrocolóides é a capacidade de manter permanentemente em suspensão partículas insolúveis.

As aplicações de carragena estão concentradas na indústria alimentícia e incluem sobremesas do tipo gelatina, sucos de frutas, geléias e marmeladas, carnes processadas, sobremesas gelificadas de leite, produtos lácteos, emulsões lácteas, produtos lácteos fermentados e produção de cerveja.

O quarto grande grupo de gomas é constituído pelas gomas produzidas por algumas espécies de xantomonas e pseudomonas, que apresentam propriedades pouco comuns no que diz respeito à textura.

A **goma xantana** é um polisacarídeo de alto peso molecular (200.000) produzido por fermentação de *Xanthomonas campestris*. É facilmente solúvel em água quente ou fria, produzindo alta viscosidade. Não é solúvel na maioria dos solventes orgânicos. É estável em temperaturas de 0°C a 100°C (inclusive frente a microondas) na faixa de pH de 1 a 13. É estável também em ciclos de gelo-degelo, sem a ocorrência de sinérese. Apresenta excelente estabilidade a variações de pH, a cisalhamento prolongado, temperaturas elevadas e microondas. As soluções de goma xantana são pseudoplásticas. Esta característica é importante para liberação do sabor, sensação bucal e estética do produto.

A goma xantana atua como espessante, estabilizante e, em associação com outras gomas, proporciona textura lisa e cremosa a alimentos líquidos, com qualidade superior à das

demais gomas e carboximetilcelulose. Uma propriedade de grande interesse prático é que soluções de goma xantana apresentam viscosidades muito elevadas à baixa velocidade de cisalhamento e vice-versa.

As aplicações da goma xantana incluem molhos para salada, geléias (previne sinérese), substitui ovos (clara), produtos cárneos, enlatados, confeitos e sopas. As propriedades pseudoplásticas facilitam a produção de queijos e patês.

A **goma gelana** é obtida por fermentação em cultura da *Pseudomonas elodea*. É um hidrocolóide multifuncional com uma série de aplicações, incluindo geleificante, texturizante, estabilizante e formador de filme. Pode ser utilizada para o preparo de géis fluidos empregados na elaboração de molhos e manjares. Estes géis são especialmente úteis para manter partículas em suspensão, como temperos em molhos para saladas.

As gomas podem, ainda, ser obtidas por modificação química de produtos vegetais, onde destacam-se as modificações químicas da celulose e da pectina, que conduzem a obtenção

de hidrocolóides com propriedades gelificantes.

A **pectina** é um hidrocolóide composto de unidades de ácido anidrogalaacturônico com graus variáveis de metoxilação. As pectinas contendo menos de 50% de seus resíduos de ácido galaacturônico esterificados são consideradas como de baixo teor de metoxil (*low metil ester pectin* ou *LM pectin*). Pode ser extraída do albedo dos cítricos, de maçãs, sendo de ampla ocorrência entre os vegetais.

As pectinas têm sido usadas tradicionalmente como emulsificante, geleificante, estabilizante e espessante no preparo de uma grande variedade de produtos. Devido a sua versatilidade, a aplicação de pectina é muito ampla em molhos, patês, produtos cárneos, bolos, tortas, sobremesas geladas, glacês, coberturas, maioneses e queijo.

As **gomas celulósicas** são as mais usadas deste grupo, formando uma família de produtos obtidos pela modificação química da celulose, sendo seus exemplos mais importantes compostos por carboximetilcelulose, metilcelulose e hidroximetilcelulose.



A carboximetilcelulose sódica, comumente conhecida como goma celulósica ou CMC, é geralmente utilizada como espessante, estabilizante, gel e modificador das características de fluxo de soluções aquosas ou suspensões.

A metilcelulose e a hidroximetilcelulose são as únicas gomas que gelificam com o calor e depois, ao esfriarem, retornam a sua viscosidade líquida original, o que é muito importante para o uso com alimentos fritos.

A celulose é o principal compo-

diente funcional.

As principais funções da celulose microcristalina são estabilizar espumas e emulsões, substituir óleos e gorduras, melhorar a adesão em molhos, controlar a cristalização, sinérese e viscosidade, devido as suas propriedades tixotrópicas, manter partículas em suspensão e formar géis termoestáveis. Os principais usos incluem queijos, molhos, temperos para saladas, sobremesas geladas e produtos lácteos. Associada a carragena é empregada na formulação de queijos com baixo

sões, modificam a textura, contribuem para a viscosidade, controlam a sinérese e o tamanho dos cristais, e mantém partículas em suspensão.

Devido a capacidade de hidratação em baixas temperaturas, interfere com a formação de cristais de gelo, aumentando a estabilidade gelo-degelo. Metilcelulose e hidroxipropilmetilcelulose são polímeros que formam filmes em soluções e geleificam sob aquecimento, retornando a forma líquida sob resfriamento. Essa propriedade torna o produto especialmente indicado para alimentos fritos, nos quais formam uma barreira que impede a absorção de óleo e retarda a perda de umidade. A transição de solução de gel durante o aquecimento é uma propriedade especial desse tipo de celulose

Um dos mais utilizados derivados é a carboximetilcelulose (CMC), que pode ser encontrada sob várias apresentações, dependendo do tamanho das partículas, grau de substituição, viscosidade e características de hidratação. Soluções de CMC apresentam pseudoplasticidade. A viscosidade das soluções diminui com o aumento da temperatura e são estáveis na faixa de pH de 3 a 11. É utilizada como espessante, estabilizante e em produtos com baixo teor de gorduras como agente de corpo.

Os substitutos conferem polaridade à molécula de celulose, melhoram sua capacidade de hidratação e são responsáveis por suas propriedades de superfície. Essa polaridade na molécula promove a redução da tensão interfacial entre a água e outras fases. Isso permite a formação de filmes fortes, que retém o gás carbônico, confere textura cremosa similar à dos lipídeos e contribui para o aumento de volume durante o processo de assar.

As principais aplicações como substitutos de gorduras incluem produtos de panificação, molhos, coberturas e glacês, sobremesas geladas, produtos cárneos, flavorizantes, filmes, frituras, sopas e alimentos estruturados.



nente das plantas e a fonte mais abundante de carboidratos complexos. Apresenta ligações  $\beta 1,4$ , que não são hidrolisadas no trato digestivo. Podem ser extraídas, purificadas e comercializadas em forma de pó de celulose. O pó de celulose tem estrutura fibrosa e partículas que variam de 15 a 300  $\mu\text{m}$ . O comprimento da fibra depende do processo de manufatura. O volume ocupado é em torno de 2 a 6  $\text{cm}^3/\text{g}$ .

Estão disponíveis dois tipos de celulose para uso em alimentos: agente de corpo não calórico e ingre-

teor de gorduras (queijos Cheddar com 11% de gordura). A celulose microcristalina também é utilizada para substituir a manteiga de cacau em coberturas de chocolate. Modificações químicas da celulose e pectina originam hidrocolóides com propriedades geleificantes:  $\alpha$ -celulose, carboximetilcelulose, hidroxipropilcelulose, celulose microcristalina e metilcelulose. O tamanho médio das partículas varia de 20 a 120  $\mu\text{m}$ . Derivados com grau coloidal proporcionam estrutura de gel que estabiliza espumas e emul-

# GOMAS

Las gomas se pueden definir en términos prácticos como moléculas de alto peso molecular con características hidrófilas o hidrófobas que por lo general propiedades coloidales con capacidad para producir geles cuando se combina con el disolvente apropiado. De esta manera, el término goma se aplica a una amplia variedad de sustancias con características gomosas. En la industria alimentaria es más común el uso de la goma de término para referirse a los polisacáridos o sus derivados, obtenidos a partir de plantas o procesamiento microbiológico, que cuando se dispersa en agua fría o caliente, producen mezclas o soluciones viscosas.

Las Gomas realizan al menos tres funciones en el procesamiento de alimentos: son emulsionantes, estabilizantes y espesantes. Además, algunas gomas son también agentes gelificantes, formadores de cuerpo, agentes de suspensión y las emisiones aumentan la dispersión en sólido o líquido.

La industria de procesamiento de alimentos, así como otras aplicaciones industriales de las gomas y sacar el máximo partido a sus propiedades físicas, especialmente su viscosidad y su estructura coloidal. En las mismas concentraciones, la goma de mascar con moléculas relativamente lineal, como goma de tragacanto, forma soluciones más viscosas que las gomas esféricas tales como arábica, por ejemplo; Generalmente, se utilizan en un intervalo de concentración de 0,25% a 0,50%, lo que demuestra

su gran capacidad de producir viscosidad y forman geles.

Gomas comestibles se obtienen de una variedad de fuentes y exudados de semillas plantas terrestres, algas, microorganismos productos de la biosíntesis y la modificación química de los polisacáridos naturales.

El primer grupo importante de gomas utilizadas en la industria alimentaria se compone de árboles de goma exudada, incluyendo este grupo árabe goma, goma karaya, tragacanto y goma ghatti.

El segundo grupo importante de galactomanas gomas que se obtiene de las semillas de ciertas plantas tales como goma de locusta y goma guar.

El tercer grupo se compone de los alginatos, goma agar y goma de carragenano, que son extractos de algas rojas y marrón, que en conjunto se conocen como algas.

El cuarto gran grupo de goma está formado por gomas producidas por algunas especies de xanthomonas y pseudomonas, que tienen propiedades de la función poco en común con respecto a la textura.

En el grupo de las gomas obtenidas por modificación química de los productos vegetales incluyen modificaciones químicas de la celulosa y pectina, que conducen a la obtención de hidrocoloides gelificantes.

Las gomas se utilizan comercialmente en diversos sectores industriales, con una amplia aplicación en la industria alimentaria, que son ampliamente utilizados por sus propiedades espesantes y gelificantes.





## CARBOXIMETILCELULOSE (CMC), “A GOMA”

Sim. Ele é “a goma”. E por que não? Se pensarmos nas amplas possibilidades que ele oferece, esse título tem sua justificativa. Mas, apesar de seu amplo espectro de atuação, o CMC obviamente não é absoluto, assim como nenhuma outra goma é. Porém, no conjunto geral de propriedades e na sua flexibilidade de concepção, não há goma como o CMC.

As principais funções do CMC contemplam espessamento, consistência, estabilização, retenção de água, umectação, emulsificação, gelificação, conferência de volume, revestimento e conferência de corpo.

A aplicação do CMC na indústria alimentícia é bem diversificada. Em linhas gerais, e resumidamente, inclui bebidas (lácteas diversas incluindo achocolatados, mistas, sucos, refresco em pó), iogurtes, queijos, leite de coco, açaí, molhos, sopas, coberturas, sobremesas diversas, sorvetes, pães, bolos, empanados, produtos cárneos, alimentos dietéticos diversos, produtos a base de proteína, incluindo proteína de soja, entre muitos outros como pode ser verificado no Codex Alimentarius.

Todas as gomas mais difundidas no mercado são, via de regra, exsudadas de espécies botânicas ou obtidas mediante processos biológicos. Esses modos de obtenção, porém, não permitem que essas gomas sejam “moldadas” com objetivo de obter uma ampla gama de propriedades físico-químicas. O CMC, por sua vez, é obtido mediante processamento químico bem controlado a partir da celulose, o polissacarídeo mais abundante na natureza, cujas fontes renováveis normalmente são madeira e algodão. Esse processamento químico permite que, mediante estabelecimento de formulações e condições de processo

diferenciadas, diferentes tipos de CMC sejam obtidos. Sim. Diferentes tipos de CMC. Alguns, tão diferentes de outros, que muitos diriam ser produtos diferentes. Isso não ocorre com outras gomas.

Há CMC de baixa viscosidade, média viscosidade e alta viscosidade. E cada uma dessas faixas de viscosidade têm suas próprias subfaixas, ou seja, há diferentes viscosidades na faixa de baixa viscosidade. Diferentes viscosidades na faixa de média viscosidade. Diferentes viscosidades na faixa de alta viscosidade. Como o CMC é obtido de modo bem controlado, a faixa de viscosidade específica de cada tipo dentro dos grupos baixa, média e alta viscosidade sempre é observada. Como as demais gomas normalmente apresentam viscosidades “fixas” de média para alta viscosidade, elas normalmente não são adequadas em aplicações de baixa viscosidade.

Além dos diferentes tipos de CMC em relação à viscosidade, diferentes tipos de CMC também podem ser obtidos em relação ao DS (grau de substituição), o parâmetro utilizado para determinar o grau de modificação da celulose que resulta no CMC. O DS participa diretamente no “grau de hidrofiliabilidade” e nas propriedades reológicas do CMC. Quanto maior o DS, por exemplo, mais pronunciada é a hidrofiliabilidade do CMC. Quanto menor o DS, aliado a outros fatores, mais tixotrópico é o CMC. Além da hidrofiliabilidade e do perfil reológico, o DS, juntamente com a US (uniformidade de substituição) determina o comportamento do CMC em meios com alta carga iônica, baixo pH (meio ácido), além de sistemas que contenham proteína.

E por falar em proteína, o CMC é uma goma muito útil quando o assunto

é estabilização de proteína. O CMC pode, por exemplo, baixar o ponto isoelétrico da proteína, e, assim, mantê-la no estado solúvel, o que não ocorreria em situações normais quando ela fosse submetida a um pH mais baixo. Além disso, o CMC também protege proteínas em meio ácido do efeito prejudicial do aquecimento.

Essa peculiaridade do CMC se deve ao mecanismo como o CMC interage com as proteínas. Trata-se de interações que têm como base mecanismos iônicos e forças eletrostáticas, o que não ocorre com a grande maioria das gomas em virtude de suas naturezas. A função de estabilização oferecida por essas gomas baseia-se apenas na influência da viscosidade mediante a formação de gel numa estrutura de rede. Isso explica porque, nesse caso, a estabilização é drasticamente afetada quando há aquecimento ou diluição, algo que não ocorre com o CMC.

Assim é, resumidamente, o CMC, uma goma fisiologicamente inerte (sem valor calórico) disponível no mercado em várias versões para um grupo muito grande de aplicações na indústria alimentícia. São CMCs de baixa, média e alta viscosidade. CMCs com maior ou menor capacidade de reter água. CMCs com diferentes perfis reológicos (puramente pseudoplástico ou tixotrópico), além de outras características. Assim, há, via de regra, sempre uma possibilidade de ajustar o CMC para “qualquer” aplicação.



**Denver Especialidades  
Químicas Ltda.**

[www.denverespecialidades.com.br](http://www.denverespecialidades.com.br)

# GOMA TARA: UM HIDROCOLÓIDE VERSÁTIL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

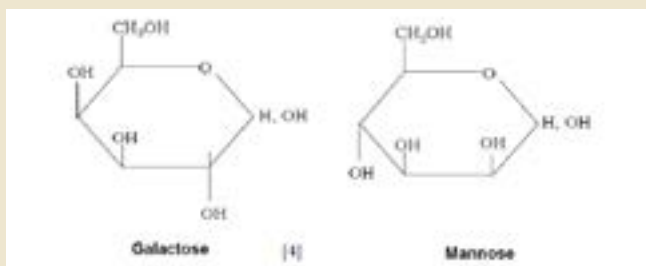
Desde a Antiguidade têm-se extraído e isolados polissacarídeos das sementes de plantas, como alfarroba, guar, tara e tamarindo. Estes polissacarídeos ou gomas são derivados do endosperma das sementes, em sua maioria da família da Leguminosa, que na planta que tem a função de nutriente durante o processo de germinação da semente. A maioria destes polissacarídeos possuem características estruturais similares, denominado de galactomanas.

As galactomanas pertencem à um grande grupo de substâncias encontradas nas plantas, conhecido como carboidratos, fonte de energia para a planta e largamente utilizado na alimentação humana. Os carboidratos são moléculas de estrutura complexa, abundantes na natureza, e desempenham funções polifuncionais por participarem de reações químicas e bioquímicas essenciais aos seres vivos.

Os carboidratos são classificados como monossacarídeos (ex: glicose), oligossacarídeos (compostos de 2 a 10 monossacarídeos) e polissacarídeos (contendo mais de 10 monossacarídeos).

Os polissacarídeos são conhecidos com a Cinderela dos biopolímeros, funcionalmente são uma reserva de energia para as plantas, como os amidos encontrados nos tubérculos e sementes. As galactomas são polissacarídeos constituídos em sua maior parte por monossacarídeos do tipo manose e galactose, conforme indicado na Figura 1.

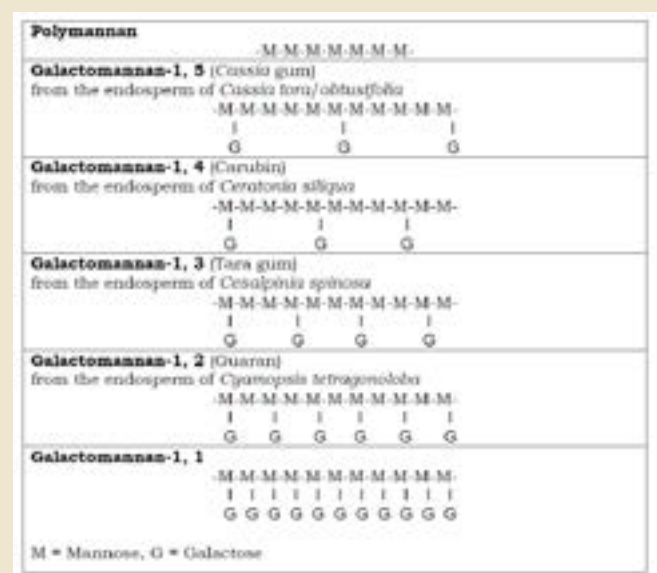
FIGURA 1



As estruturas variam dependendo da fonte da matéria-prima, oferecendo diferentes características quanto a solubilidade, a viscosidade, a estrutura, a formação de gel, bem como, apresentam diferentes sinergias com outros hidrocolóides quando aplicado na produção de alimentos. Mais de 70 espécies de vegetais produzem galactomas, mas apenas as que possuem uma concentração superior a 5%

de D-galactose são comercialmente viáveis de exploração econômica. Dentre destas, podemos destacar a cassia gum, goma guar: *Cesalpinia Spinosa*, goma tara, cujas as estruturas moleculares podemos observar na Figura 2. A goma guar possui uma relação manose:galactose de 3:1, enquanto a goma tara possui esta relação na ordem de 4 a 4,5:1.

FIGURA 2



## CARACTERÍSTICA E APLICAÇÕES

A goma tara, especificamente é obtida do endosperma da *Cesalpinia Spinosa*, nativa da América do Sul, tendo como principais produtores o Peru, a Bolívia e o Equador.

A goma tara, embora não seja tão conhecida como a goma guar, é considerada uma um polissacarídeo de grau alimentício com funcionalidade de estabilizante hidrofílico (hidrocolóide), de agente de viscosidade, de promover suspensões, de inibir cristalização de açúcares (sorvetes), e controlar a liberação de aromas. A goma tara na maioria dos países é um ingrediente isento de registro por pertencer a um grupo de ingredientes de uma listados como de Boas Práticas de fabricação, aprovado pelo Codex Alimentares e registrado no sistema de ingredientes com INS 147 (*International Numbering*

*System*). Também possui registro no CAS (*Chemical Abstract Service*), WHO - *Food Aditive Service* -, e JECFA. Algumas empresas, como a Exandal do Peru, possui certificação Nível A, relativo a segurança alimentar reconhecido pela *Global Standard for Food Safety*.

Em termos nutricionais, a goma tara não é degradada por enzimas do trato intestinal humano, logo atravessa o trato intestinal sem ser absorvido pelo corpo, desta forma não contribui com a biodisponibilidade de calorias no alimento. Assim, a goma tara passa ser uma ferramenta importante para contribuir com corpo, viscosidade em produtos que possuem como apelo baixa teor calórico.

A goma tara é estruturalmente similar a goma guar e a goma de alfarroba, apresentando vantagens de custo e ou de funcionalidade em algumas aplicações. A goma tara possui solubilidade intermediária a goma guar, que possui solubilidade a frio, e a goma alfarroba que somente é solúvel a quente.

A goma tara oferece máxima viscosidade, mesmo a frio, em matrizes de baixos teores de sólidos como água, leite e outros. Possui ótima sinergia com a kappa carra-gena, goma xantana e comparável a goma alfarroba na força de formação do gel e na redução de sineresis.

A goma tara é estável em meios aniônicos e catiônicos, que implica a presença de dos sais possui baixa interferência em sua estabilidade, bem como, é muito estável em uma larga faixa de pH.

A lista de utilização de goma tara na indústria de alimentos é extensa, como sobremesas congeladas, sorvetes, produtos lácteos fermentados, preparados e sucos de frutas, alimentos funcionais, produtos de panificação ou que sofrem processo de forneamento, condimentos, molhos, *dressings*, maioneses e outros. Nos produtos como sobremesas congeladas e pratos prontos congelados, a goma tara contribui para melhorar a sensação de corpo (*mouthfeel*) ou sensação amanteigada e auxilia a proteção do produto frente aos choques térmicos.

Em produtos como *cream cheese*, requeijão e queijos processados, principalmente com baixo teor de gordura, a goma tara apresenta-se como uma ótima solução para ajudar na estabilização, na emulsificação e evitar sinérese, oferecendo uma textura suave e contribuindo com a sensação de corpo. Esta solução normalmente é otimizada quando usada em conjunto com a goma xantana e *blends* de proteínas lácteas.



O mercado de produtos sem glúten está em franco crescimento. A produção de pães e derivados de produtos de panificação sem glúten de alta qualidade ainda é um desafio. A goma tara é um produto isento de glúten. Nos produtos de panificação a falta de glúten prejudica a consistência da massa, a massa fica fraca e frágil pela falta da rede formada pelo glúten. A adição de goma tara na massa a base de farinha de arroz, milho e soja melhoram a consistência, a estrutura e a suavidade da massa, e oferecem ao produto final a manutenção do frescor e a fatiabilidade do produto.

A propriedade da goma tara de oferecer estabilidade e resistência estrutural aos produtos, facilitando o fatiamento, a produtos que passam por processo de congelamento e descongelamento, tem aumentado o seu uso em produtos cárneos de prato prontos congelados. O seu uso em salsichas, presuntos, hambúrgueres, nuggets, tem aumentado significativamente. A capacidade de manter a umidade durante aos processos de cozimento ou de pasteurização e evitar a perda de água (sinéreses) no produto embalado durante o tempo de vida de prateleira sob-refrigeração, faz da goma tara um ingrediente versátil e eficaz.

Assim, a goma tara é um ingrediente natural de grande versatilidade funcional na produção de produtos alimentícios, aferindo viscosidade, estabilidade, retenção de umidade, contribuindo com sensação de corpo e fundamentalmente sem glúten e sem contribuição no valor calórico dos alimentos, atendendo as tendências do alimentos modernos e saudáveis.



*\* Jaime Dietrich é Engenheiro Químico, MBA em Biotecnologia e Gestão de Negócios, Diretor de Negócios da Globalfood, distribuidor da Exandal (Peru) no Brasil.*



**Globalfood Sistemas, Ingredientes e Tecnologia para Alimentos Ltda.**

[www.globalfood.com.br](http://www.globalfood.com.br)

# GOMA ACÁCIA / ARÁBICA

*Alland & Robert, empresa especializada em goma acácia.*



Uma empresa familiar desde 1884, a Alland & Robert é um fabricante internacionalmente reconhecido no mercado de goma acácia/arábica. Localizado na França, a Alland & Robert está sediada em Paris e tem duas fábricas em Normandia com uma capacidade de produção de mais de 15.000 toneladas por ano.



São 131 anos de história que faz da Alland & Robert uma empresa de um conhecimento excepcional em goma acácia e que se mantém fiel ao espírito que foi cultivado desde a fundação da empresa:

> A forte especialização em goma acácia, graças a uma equipe de P&D dedicada, programas de pesquisa e parcerias exclusivas com universidades reconhecidas mundialmente.

> Instalações de produção e laboratoriais que atingem os mais altos padrões de qualidade, por meio de certificações internacionais.

> Um compromisso de manter a qualidade dos

produtos por meio do desenvolvimento sustentável, de investimento social e consciência ambiental.

> Parcerias sólidas com uma extensa rede de fornecedores africanos para garantir a segurança do abastecimento e rastreabilidade e investimentos locais no desenvolvimento de comunidades relacionadas à goma acácia.

> Rede mundial de distribuição, oferecendo flexibilidade e proximidade com o cliente. No Brasil, os produtos Alland & Robert são distribuídos pela Metachem.

Além disso, o sucesso da Alland & Robert não é apenas com base em experiência e know-how, mas também está ligado à atenção que a empresa dá ao desenvolvimento sustentável e ao compromisso com as gerações atuais e futuras. Durante vários anos, Alland & Robert acreditou que somente o crescimento responsável é sustentável. A empresa lançou iniciativas ambiciosas e criou uma política de desenvolvimento sustentável, integrando o bem-estar dos consumidores e a proteção do ambiente como uma chave fundamental para o seu sucesso.

## O QUE É GOMA ACÁCIA?



A goma acácia é um exsudado das árvores de acácia, obtido pela incisão dos caules e ramos da Acácia. Este hidrocolóide natural é multifuncional: pode ser utilizado na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética ou em

aplicações técnicas. Esta árvore pode ser encontrada no “cinturão da goma”, localizado no Sul do Sahel, do Sudão ao Senegal.

A goma acácia é um produto saudável e livre de modificações genéticas. É um produto natural que não tem absolutamente nenhum impacto negativo para a saúde humana. É também um produto de desenvolvimento sustentável que:

> Não sofre tratamento químico durante a colheita ou em nossas fábricas. É um produto orgânico por natureza.

> Não é uma produção maciça que agride o meio ambiente e a colheita é feita à mão. Técnicas de colheita muitas vezes vêm de longas práticas tradicionais que foram desenvolvidas pelos agricultores há muitos anos.

> Apresenta baixa emissão de carbono durante a produção, graças ao método de fabricação da Alland & Robert.

> Não danifica as acácias, já que a incisão dos caules e ramos é um corte superficial. A colheita de goma acácia é parte de um sistema agro ecológico. O restante da árvore também pode ser útil à população local e à biodiversidade.

> Contribui para evitar a desertificação na África: quando acácias são regularmente produzidas pela agricultura, elas se tornam um recurso econômico e serão mais bem protegidas contra o desmatamento, o que provocaria diminuição da fertilidade da terra, degradação do ecossistema, o desaparecimento da biodiversidade...

> Fornece renda e trabalho à população local na África, em países que podem ser os mais pobres do mundo e áreas que podem ser muito remotas.

## COMO UTILIZAR A GOMA ACÁCIA?

A goma acácia/arábica é um aditivo alimentar, um hidrocolóide 100% natural, altamente solúvel em água e sem valor calórico.

Clientes e consumidores finais estão procurando produtos multifuncionais, naturais, sustentáveis, seguros e saudáveis. A goma acácia se encaixa nessas tendências de ingredientes alimentícios. A Alland & Robert oferece ambos os tipos de goma acácia, a senegal e a seyal, que podem ser utilizadas para muitas aplicações:

## EMULSÕES



A indústria de bebidas usa a goma acácia para melhorar as emulsões, por ela apresentar muitas propriedades ativas e funcionais, que são as chaves para a obtenção de uma emulsão estável: redução da tensão superficial entre as fases dispersas e contínua de uma emulsão e a contribuição para a estabilização das gotículas dispersas com efeitos eletrostáticos ou estéricos.

Produtos de alta qualidade da Alland & Robert como os tipos Instant Soluble 500I ou a Spray Dried 500A irão melhorar a estabilidade de emulsões óleo em água, incluindo as mais difíceis, como por exemplo, emulsões envolvendo os cítricos, páprica ou  $\beta$ -caroteno.

## ENCAPSULAMENTO

A goma acácia tem sido usada por vários anos pela



indústria de aromas para encapsular substâncias lipossolúveis, óleos essenciais, vitaminas, aromas e corantes por oferecer propriedades únicas em melhorar a funcionalidade e aumentar a estabilidade. A goma acácia é particularmente eficaz para os óleos essenciais, compostos sensíveis e voláteis, e é conveniente para a estabilização de emulsões óleo em água antes de uma operação de secagem por pulverização. Por exemplo, o produto Instant Soluble 338I da Alland & Robert é indicado para o encapsulamento de aromas, oleoresinas e corantes em pó.

## REVESTIMENTO

As propriedades excepcionais da goma acácia irão



melhorar a estabilidade dos sistemas com açúcar, como a textura, a viscosidade e a aderência. Devida à sua capacidade de formação de filme, a goma acácia é também adequada para revestimento.

Com o uso de goma acácia, as propriedades do revestimento são mais eficazes, que também atua como um agente plastificante. Ela é usada em uma ampla variedade de *Confectionary*, incluindo pastilhas, bala de goma, go-

mas de mascar, gomas de mascar sem açúcar, caramelos, drageados, amêndoas revestidas e recheios de chocolate ou de *nuts*.

## TEXTURIZAÇÃO



A goma acácia é usada como agente de textura em uma ampla variedade de produtos, como doces de frutas, de ervas e em balas de goma.

A ação espessante e o seu efeito anticristalização conferem aos confeitos uma textura única, ao mesmo tempo firme, mas com derretimento. Para produtos sem açúcar, ela é também particularmente apreciada pelos fabricantes por ser não cariogênico: a ausência de impacto nos dentes ajudará a prevenir as cáries.

## FONTE DE FIBRA



Sendo um ingrediente 100% solúvel, a fibra de acácia é uma alternativa natural e saudável para aumentar os benefícios de uma grande variedade de produtos, como bebidas, barras, produtos de panificação, lácteos e dietéticos.

A gama de fibras da Alland & Robert para panificação inclui os tipos Seyal e Senegal. O conteúdo de fibras é de no mínimo 90%, é garantido pelo método internacional AOAC 985-29 e confere vários benefícios:

- Resistência à acidez e ao aquecimento, o que torna a fibra de acácia aplicável em várias formulações, incluindo condições extremas.

- Sem efeito colateral, com sabor neutro, viscosidade muito baixa e com efeitos prebióticos reconhecidos.

- Baixo valor calórico.

- Efeito positivo sobre a reologia.

## USO EM VINHOS



A goma acácia é usada na indústria de vinhos por suas propriedades de estabilização da cor e melhoria do *mouthfeel*. Tanto o tipo *Senegal* quanto a *Seyal* são recomendadas.

As ações da goma incluem: proteção coloidal para vinho branco e tinto, prevenção da aglomeração de partículas instáveis que causam turbidez, aumento da ação do ácido metatartárico e ação sobre os taninos do vinho tinto, melhorando o sabor e o *mouthfeel*.

ALLAND & ROBERT

Alland & Robert  
[www.allandetrobert.fr](http://www.allandetrobert.fr)



Distribuído no Brasil por:  
**Metachem Indústria e Comércio Ltda.**  
[www.metachem.com.br](http://www.metachem.com.br)

# GOMA ACÁCIA

## AS ORIGENS EGÍPCIAS

A goma acácia é considerada a mais antiga e a mais conhecida entre as gomas naturais, estima-se que seja utilizada a mais de 5.000 anos. Seu primeiro relato de aplicação é dado ao povo egípcio que utilizava a goma como agente de liga para cosméticos e para pigmentos utilizados nas pinturas de inscrições hieroglíficas.

Durante seus mais de 5.000 anos de história, a goma acácia já foi conhecida por diversos nomes como: goma egípcia por ter sido chamada assim por Teofrasto (filósofo da Grécia Antiga), goma turca por ter sido comercializada em portos controlados pelo Império Turco durante a Idade Média, goma indiana por ter sido comercializada na região de Bombay (nas Índias) e goma arábica, nome pelo qual ainda é chamada, por ter sido introduzida no continente europeu através de portos árabes.

A goma acácia é uma secreção das árvores de acácia, das quais existem mais de 900 espécies espalhadas pelas áreas tropicais e subtropicais da região Saheliana. Porém, apenas duas espécies produzem seiva para a produção da goma: *Senegal* e *Seyal*. As árvores que produzem a goma acácia são espinhosas, têm cerca de seis metros de altura e produzem, em média, 300 gramas de goma por ano.

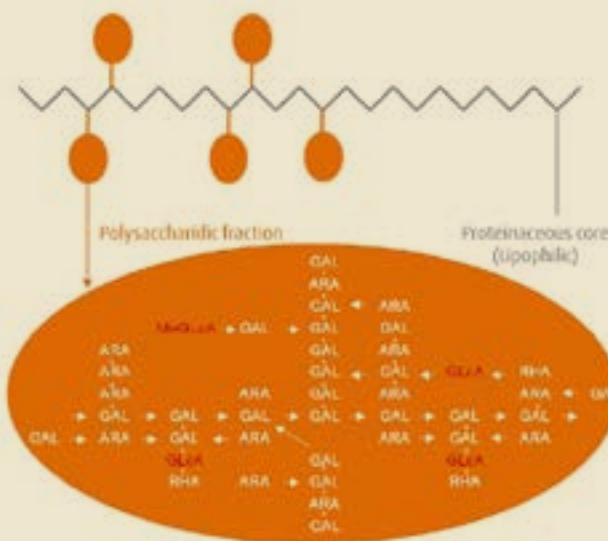
FIGURA 1 - REGIÃO SAHELIANA



## COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA

A goma acácia é um hidrocoloide do subgrupo dos exsudados composta por polissacarídeos e glicoproteínas. Como sua estrutura é composta parte por carboidratos e parte por proteínas, possui característica hidrofílica (carboidratos) e hidrofóbica (proteínas) o que confere a característica de coloide protetora, ou seja, sua parcela hidrofílica se liga deixando a parcela hidrofóbica exposta. Desta forma, ela segura o aroma já que este é composto basicamente de óleos essenciais.

FIGURA 2 - ESTURUTURA DA GOMA ACÁCIA



Observando sua estrutura é possível notar que a goma acácia possui alto peso molecular, mas por ser muito ramificada tem a estrutura mais compacta, o que faz com que não confira grande viscosidade ou não forme gel. As principais propriedades funcionais da goma acácia em

alimentos são:

- Alta solubilidade em água (mais de 50%).
- Estabilidade em meio ácido.
- Propriedades adesivas e ligantes.
- Inibição na formação de cristais.
- Capacidade de formar filmes.
- Retenção da umidade.
- Atividade emulsificante (coloide protetora).
- Baixo valor calórico (até 2 kcal/g).
- Fonte de fibras solúveis.

Algumas das aplicações mais utilizadas da goma acácia são exibidas na Tabela abaixo.

APLICAÇÃO	NÍVEL DE APLICAÇÃO	BENEFÍCIO
Bebidas / Sucos de frutas	1 – 2%	Melhora o <i>mouthfeel</i> .
logurtes	1%	Melhora o <i>mouthfeel</i> ; Reduz a adstringência.
Barras de cereal	4 – 20%	Agente de aglutinação; Regulador de umidade.
Cereais e <i>snacks</i> extrusados	2 – 6%	Lubrificante durante a extrusão; Estende o <i>shelf life</i> e melhora a crocância.
Produtos de panificação	1 – 3%	Estende o <i>shelf life</i> e melhora a textura; Melhora o <i>mouthfeel</i> ; Substitui carboidratos digestíveis.
Bolos congelados	1 - 3%	Melhora a retenção de água; Previne a cristalização; Substitui carboidratos digestíveis.
Sorvetes	0,4%	Emulsificante natural.

## A LINHA FUNCIONAL DA NEXIRA

O envelhecimento da população, a ampliação da expectativa de vida, o aumento da renda, a vida nas grandes cidades e as descobertas científicas que vinculam determinadas dietas às doenças originaram uma tendência conhecida como “saúdabilidade e bem-estar”. A procura por alimentos: funcionais, para dietas de controle de peso, naturais e orgânicos é fruto dessa tendência. Anualmente, a taxa consumo desses produtos cresce três a quatro vezes mais que a taxa de alimentos convencionais. Estima-se que em 2014, apenas no Brasil, o mercado de produtos saudáveis supere R\$ 40 bilhões, o triplo do tamanho desse mercado há dez anos (Brasil Foods S/A, 2012; Vialta, et al., 2010).

Cada vez mais, o consumidor brasileiro está cuidando da sua saúde por meio de hábitos saudáveis, o que inclui a escolha de uma alimentação com maior qualidade. Visando

atender a esse mercado promissor, a Nexira, líder mundial em goma acácia, possui o Fibregum™, um ingrediente tecnologicamente vantajoso e saudável.

O Fibregum™ é um ingrediente 100% natural, não possui nenhuma modificação química, enzimática ou genética, conta com certificação Kosher e Halal e pode contar com certificado de origem orgânica. Obtido a partir da goma acácia cuidadosamente selecionada nas árvores de acácia, Fibregum™ oferece garantia de 90% de fibra solúvel em base seca atestada pelo método AOAC 985.29.

Fibregum™ não confere cor ou sabor, sua solubilidade em água fria é alta e instantânea, sua viscosidade é baixa, não é higroscópico e possui boa estabilidade a condições extremas de processo (pH, temperatura, fermentação) e armazenamento. Como não é higroscópico, Fibregum™ é fácil de ser manipulado e evita a perda de matéria-prima. Devido a sua baixa viscosidade, pode ser aplicado em até 30% sem que a viscosidade do produto final se altere. Como possui boa estabilidade a condições extremas de processo e armazenamento, a análise de teor fibras antes e após o armazenamento apresenta valores estáveis.

Além disso, Fibregum™ melhora a retenção de água de forma a estabilizar a umidade, melhora o *mouthfeel* aumentando a sensação de frescor do produto e substitui parte dos carboidratos digestíveis do produto sendo ideal para aplicações em produtos *diet*.

Fibregum™ oferece numerosos benefícios nutricionais e de saúde que suprem as necessidades dos consumidores em qualquer lugar.

Fibregum™ é uma fibra suave com alta tolerância digestiva que não possui nenhum efeito laxativo. A goma acácia é conhecida há muitos anos pela comunidade científica como uma fonte de fibras dietéticas sem efeitos colaterais, graças à sua estrutura polimérica complexa. Ela é fermentada lentamente e, portanto, é muito bem tolerada na dieta humana. Estudos realizados em humanos concluem que o Fibregum™ não causa efeitos colaterais como flatulências, inchaço, desconfortos intestinais e cólicas na dosagem de até 50 gramas por dia.

Em razão de uma demanda cada vez maior por saudáveis, é importante que haja produtos que possam oferecer soluções para esse público. As calorias do Fibregum™ estão estimadas em 1,3 a 1,8 kcal/g, uma grande vantagem para formulações *diet*. Aliado a isso, Fibregum™ possui índice glicêmico próximo a zero. Estudos mostram que Fibregum™ pode contribuir na redução do índice glicêmico dos produtos finais, tornando-o ideal para dietas baseadas em baixos índices glicêmicos.

Fibregum™ além de ser uma fibra natural com muitas propriedades tecnológicas também possui propriedades prebióticas pois aumenta o trânsito intestinal, previne bactérias patogênicas e aumenta a produção de ácidos graxos de cadeia curta (SCFA's).





Fibregum™ é uma das soluções da Nexira à crescente busca das indústrias e de seus consumidores por produtos mais saudáveis e funcionais!

## SUSTENTABILIDADE

A plantação de árvores de acácia é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento sustentável da África uma vez que equilibra benefícios econômicos, sociais e ambientais.

A goma acácia gera uma fonte de renda constante para a população local, especialmente durante a temporada de seca, quando a escassez de colheita dificulta a vida das pessoas que vivem nessas áreas semiáridas das áreas Sahelianas.

A exploração da acácia também tem influência na fixação da população e limita o desmatamento, enquanto constitui um sistema de defesa natural contra a propagação do deserto. As árvores de acácia também proporcionam

a manutenção do solo e contribuem com o aumento da biodiversidade local.

Há muitos anos a Nexira está fortemente comprometida, direta ou indiretamente, junto à população local para um caminho sustentável de preservar as fontes naturais da região. A Nexira contribui com a educação dos nativos em relação à colheita, reflorestamento e participação em estudos visando aprimorar o conhecimento em goma acácia.



**Nexira Brasil Comercial Ltda.**

[www.nexira.com](http://www.nexira.com)



# GOMAS: FONTES E SUAS APLICAÇÕES



## O QUE SÃO?

Podemos definir como: “Polímeros geralmente de cadeia longa e alto peso molecular que se dispersam em água modificando as propriedades físicas de sistemas aquosos na forma de gelificação, espessamento, emulsificação e/ou estabilização”.

## FONTES ALGAS MARINHAS AGAR AGAR

Agar é um hidrocolóide extraído de algas marinhas usualmente utilizado como gelificante.

É obtido através da parede celulósica da algas de ocorrência predominante na costa Chilena ou na Costa da Espanha e Marrocos, além da Ásia.

Quimicamente, contém uma fração linear Agarose que é responsável pela formação de gel e a Agarpectina.

A fração gelificante do Agar possui uma estrutura de dupla hélice. Esta estrutura agrega-se para formar uma estrutura tridimensional que se hidrata com as moléculas de água, formando assim géis termorreversíveis.

Tem como importante destaque a propriedade de formação de géis rígidos e quebradiços, boa interação com goma tara e LBG e as principais aplicações estão no mercado de doces de corte, geléias, lácteos, panificação, confeitaria, entre outros.

## ALGINATOS

São extraídos da parede celulósica e espaços intercelulares de algas marrons e é responsável pela flexibilidade destas plantas.

Algas marrons exigem águas limpas e temperatura que oscile entre 4°C e 18°C, o que favorece cultivo e extração no mar do Chile e de alguns países Europeus.

Ácido algínico é a forma livre do Alginato e um produto intermediário no processo de obtenção das formas comerciais. Por apresentar insolubilidade em meio aquoso, algumas transformações químicas são exigidas para transformá-lo em produtos aplicáveis em alimentos.

Pela incorporação de sais, tais como sódio, cálcio, potássio, bem como óxido de propileno, chegamos as alternativas comerciais de alginato de sódio, cálcio, potássio e alginato de propilenoglicol.

Os sais de alginatos apresentam duas cadeias principais, a manurônica, com atributos de géis elásticos e suaves, e a gularônica, que se caracteriza por géis rígidos e quebradiços, e o balanço M/G na molécula determina a aplicação do produto.

Apresentando características de formação de gel e promoção de viscosidade, principalmente na forma de alginato de sódio, tem larga aplicação no mercado alimentício, destacando-se sorvetes para promover textura lisa e macia e evitar formação de cristais de gelo, laticínios em geral, reestruturados cárnicos, preparados de frutas, panificação como antiaglomerante em massas e recheios forneáveis, confeitaria, empanados, etc.

É necessário ressaltar a dependência de cálcio para a formação de gel na configuração denominada “caixa de ovo”.

A forma éster de alginato de propilenoglicol tem muita importância na produção de cervejas como estabilizante de espumas, além de emulsificantes em molhos de saladas, estabilização de bebidas ácidas proteicas, entre outras.

Tipo de Alginato	Solubilidade		
	Água quente/fria	Óleos e Gorduras	Solventes orgânicos
Ácido algínico	Insolúvel	Insolúvel	Insolúvel
Alginato de sódio	Solúvel	Insolúvel	Insolúvel
Alginato de potássio	Solúvel	Insolúvel	Insolúvel
Alginato de cálcio	Insolúvel	Insolúvel	Insolúvel
Alginato de propilenoglicol	Solúvel	Insolúvel	Insolúvel

## CARRAGENAS

As carragenas são obtidas de algas marinhas e têm distintas propriedades em processamento de alimentos tais como retenção de água, formação de texturas distintas e estabilização de sistemas.

As algas vermelhas que produzem as carragenas incluem 4 frações, a Kappa 1, Kappa 2, Iota e Lambda.

Regiões de águas frias, principalmente Chile, oferecem

os tipos Kappa 2 que é um híbrido entre Kappa 1 e Iota, Iota e Lambda e por outro lado em áreas de águas quentes Kappa 1 e Iota, com destaque para Indonésia, Filipinas e China.

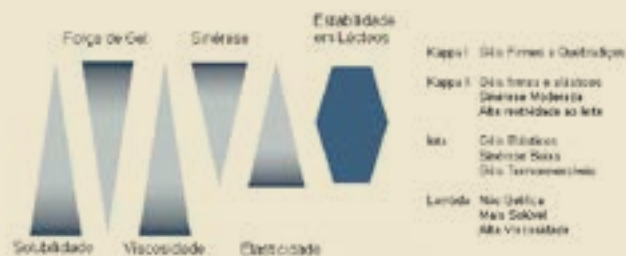
Kappa 1 forma géis firmes e quebradiços, Kappa 2 firmes e elásticos e tem grande interação com o cálcio e as proteínas do leite, já a Iota géis elásticos e termorreversíveis e também interage com leite. A carragena Lambda não forma gel e é a mais solúvel de todas e tem como principal característica a promoção de viscosidade.

Com tantos atributos as carragenas são largamente usadas nas indústrias alimentícias com grande destaque para embutidos cárnicos, sorvetes, panificação, laticínios, sobremesas, entre muitas outras.

Pouco estáveis em alimentos ácidos, que levam a sua precipitação, pois suas cargas interagem com os íons do meio.

Seus principais atributos são: estabilização, suspensão de sólidos em bebidas, retentor de umidade, gelificação, interação com proteínas, confere viscosidade a quente e a frio e agente filtrante em cervejarias.

## Gradiente de Propriedades das Carragenas



Fonte: Gelymar

## SEMENTES OU TUBÉRCULOS

### GOMA GUAR, GOMA TARA E LBG

Tipicamente, plantas leguminosas contêm pequenas porções de galactomananas nas paredes celulósicas onde se encontra a parte estrutural. Atualmente, as



Cyamopsis tetragonolobus - Goma Guar

galactomananas de 3 espécies, goma guar, goma tara e LBG, são exploradas comercialmente como hidrocolóides para aplicação em alimentos.

São retiradas do endosperma da semente de algumas leguminosas que se assemelham a uma vagem.

Geograficamente, a LBG é cultivada na região do Mediterrâneo, Sul da Europa e Norte da África, a goma tara

no Peru e a goma guar principalmente na Índia e um pouco no Paquistão.

Quimicamente, ambas apresentam uma cadeia linear de Manose e uma ramificada de galactose, mudando apenas a posição onde a molécula se ramifica.

O grau de substituição de manose varia de acordo com a fonte botânica, mas resumindo a relação entre manose/galactose se divide em 4/1 para a LBG, 3/1 para a goma tara e 2/1 para a goma guar e isso altera completamente o comportamento de cada uma em meio aquoso.

A goma guar, sendo a mais ramificada oferece melhor formação de viscosidade, enquanto a LBG pode até formar gel em interação com goma xantana ou para reforçar o gel da goma carragena ou do agar.

Já a goma tara situando-se no meio termo em relação a configuração molecular, acaba sendo um substituto nobre para a goma guar e uma ótima alternativa custo/benefício em relação ao LBG.

Aplicações diversas se abrem para a área alimentícia com destaque para os mercados de sorvetes, molhos e maioneses, derivados de leite, cárnicos, confeitaria, bebidas, sobremesas, sopas desidratadas, etc.

### GOMA KONJAC

Goma konjac é um polissacarídeo de alto peso molecular, primariamente composto de glucomanas.

A matéria-prima é um tubérculo chamado *Amorphophallus konjac* contendo em torno de 30% a 50% de glucomanas e depois de processada alcança uma grau de pureza que pode chegar a 90%.

Seus grupos acetilados têm grande influência no tipo de gel formado e quando são removidos formam géis estáveis a altas temperaturas. Quando não são removidos apresentam géis termorreversíveis principalmente em combinação com goma xantana.

Suas principais aplicações são inibir a formação de cristais de gelo em sorvetes, estabilizante em maioneses e molhos de salada, agente de textura em embutidos cárnicos (retêm umidade) e agentes de textura em produtos lácteos, como bebidas lácteas e cream cheese.

### FERMENTAÇÃO MICROBIANA

#### GOMA XANTANA

A goma xantana foi a primeiro polissacarídeo da nova geração produzido por biotecnologia. É um heteropolissacarídeo obtido por fermentação pela bactéria *Xanthomonas campestris*.

Seu alto peso molecular é uma das principais explicações para o seu grande potencial para formação de viscosidade e suas diferentes granulometrias também devem ser levadas em consideração de acordo com o processo industrial do alimento.

Devido a infinidade de aplicações que apresenta, é con-

siderado um hidrocolóide com ótimo apelo custo/benefício e é usada em quase todas as formulações que contém alto teor de água em sua formulação.

Boa estabilidade a diferentes níveis de pH, podendo variar de 3 a 11.

Destaque para bebidas prontas para beber e em pó, embutidos cárnicos, derivados de leite, panificação, molhos e maioneses, sorvetes, etc.

### GOMA GELANA

Goma gelana é um nome genérico do polissacarídeo elaborado a partir da bactéria *Sphingomonas elodea*, também conhecida como *Pseudomonas elodea*.

É um heteropolissacarídeo linear de alto peso molecular composto por 4 distintos polissacarídeos.

Pode ser produzido com grupos acilados substituídos (primeiro caldo do precipitado) ou sem grupos acilados ou em pequena quantidade (tratamento alcalino).

Forma gel em baixíssimas concentrações, sendo géis suaves e elásticos com grupos acilados e rígidos e quebradiços com grupos acilados removidos.

Tem a capacidade de desenvolver redes tixotrópicas sem promover alta viscosidade, excelente para suspensão de pedaços de frutas e baixa viscosidade e tem particularidade única de formação de rede por interação molecular (caixa de ovo) e hélices ao mesmo tempo, dependendo do grau de remoção dos grupos acilados.

Muito aplicada em bebidas em geral, confeitaria, recheios, etc.

### EXUDADAS

#### GOMA ARÁBICA OU ACÁCIA

Arábica e acácia são sinônimos e é um polissacarídeo natural que pertence ao complexo da família dos arabinogalactanos.

Cultivada em uma região da África conhecida como cinturão da goma arábica e há dois tipos a *Senegal* e a *Seyal* e as suas conhecidas modificações químicas.

Muito estável em meios ácidos e em processos onde altas temperaturas são exigidas. Suas propriedades emulsificantes devem-se ao teor de nitrogênio de sua porção proteica.

Sua principal aplicação é como emulsificante em emulsões e encapsulamento de aromas na forma pó. Também mostra



excelente performance técnica como selador em drageados, emulsificantes em molhos de saladas, promove corpo em vinhos e cada vez mais divulgada como fonte de fibra solúvel.

## CELULÓSICAS

### CARBOXIMETILCELULOSE - CMC

Celulose é a mais abundante substância orgânica no mundo e constitui um terço de toda matéria vegetal das paredes celulares das plantas. Madeira contém em torno de 40% a 50% de celulose, linhaça 80-90% e algodão, notoriamente 85% a 97%.

Obtidos da polpa de celulose do algodão, é convertido através da celulose por reações químicas para ser tornar solúvel em água e consequentemente aplicável.

Grupos carboxílicos são atribuídos, removendo grupos insolúveis e o grau de substituição para uma especificação alimentícia varia de 0,65 a 0,90 e quanto maior o grau de substituição mais solúvel é e também menos carregado eletrostaticamente.

Também apresenta larga aplicação em produtos que exijam aporte de viscosidade, estabilização, suspensão de partículas, sorvetes, retenção de água, mas deve-se sempre tomar cuidados com meios ácidos, especialmente abaixo de pH 5, pois os íons disponíveis podem reagir com as cargas do CMC precipitando-o.

## PÉCTICAS

### PECTINAS



A pectina é uma fibra dietética solúvel normalmente encontrada na parede celular dos vegetais e extraída do bagaço de maçã e de frutas cítricas. É obtida por hidrólise ácida a quente, seguida de precipitação alcoólica, alcalina ou por sais.

De forma genérica, pectinas são definidas como “polisacarídeos cuja molécula é formada por unidades de ácido D-galacturônico”. Os grupos ácidos podem apresentar-se livres ou esterificados na forma de ramificações com grupos metoxilas. As propriedades relacionadas a capacidade, condições e temperatura de gelificação estão fortemente correlacionadas com o “grau de metoxilação” das pectinas. O “grau de metoxilação” pode ser definido como o “teor de unidades de ácido D-galacturônico esterificadas” e podem ser classificadas em alta metoxilação (ATM), com grupos

esterificados superior a 50% e baixa metoxilação (BTM), com grupos esterificados inferior a 50%. Pectinas de alta metoxilação formam géis em presença de alto teor de sólidos solúveis, mínimo 65%, e em meio ácido, pH entre 2,8 a 3,6, sendo que a força dos géis formados é maior com o aumento do teor de sólidos solúveis e menor com o aumento do pH. O gel formado se estabiliza por interações hidrofóbicas do grupo éster metílico e por formação de pontes de hidrogênio.

Pectinas de baixa metoxilação podem formar géis em condições variáveis de teor de sólidos (10% a 80%) e acidez, pH 2,6 a 7,0, desde que em presença de íons cálcio. O gel das pectinas BTM se estabiliza pela interação de grupos carboxílicos e íons divalentes (cálcio).

Também não necessitam da adição de açúcar como a de alta metoxilação (ATM) para formar gel, porém, a adição de 10 a 20 g/100g de sacarose resulta em um gel com textura mais firme. Pectinas de baixa metoxilação são classificadas em convencional e amidadas. Estas últimas têm a característica de formar géis reversíveis.

Pectinas são agentes gelificantes utilizados para promover textura de gel em alimentos. Suas aplicações são amplas, não somente como agente gelificante, mas também como agente estabilizante, de viscosidade e como colóides protetores de proteínas em uma grande variedade de alimentos e bebidas.

Destacam-se pela estabilidade em meio ácido, característico de alguns produtos lácteos.

## VOGLER SYSTEMS

Produzidos em sua unidade industrial, desenvolve sob demanda para a indústria alimentícia sistemas estabilizantes à base de hidrocolóides INNOSTAB e INNOGUM para atender necessidades específicas dos clientes. Destaque para aplicações no segmento lácteo, panificação, chocolates, *confectionary*, doces e bebidas. Aliado à qualidade e regularidade de seus produtos e contando com parcerias renomadas mundialmente, a Vogler Ingredients oferece ao mercado “Qualidade, Regularidade e Confiança. Pilares para grandes parcerias”

*\* Ana Lúcia Barbosa Quiroga é gerente P&D - Aplicação da Vogler Ingredients.*



**Vogler Ingredients Ltda.**

[www.vogler.com.br](http://www.vogler.com.br)