

APLICAÇÃO DE CARRAGENAS EM PRODUTOS LÁCTEOS

A Vogler através da parceria com a Gelymar, um dos líderes mundiais na fabricação de carragenas, inova seu portfólio de hidrocolóides disponibilizando ao mercado uma linha que atende a diversos segmentos e aplicações. Contando com o intercâmbio de profissionais altamente especializados e investindo em constante aperfeiçoamento em tecnologias e desenvolvimento de processos e produtos, possibilita a oferta de soluções específicas para a indústria de laticínios. A Gelymar é pioneira na produção de carragenas a partir de algas frescas, o que permite obter uma melhor qualidade funcional dos extratos utilizados. A planta de extração encontra-se próxima a fonte de extração em Puerto Montt, Chile, a maior reserva mundial de algas de água fria.

INTRODUÇÃO

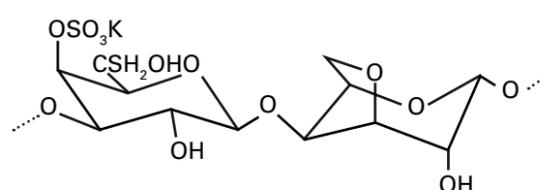
A carragena foi descoberta em 1785 na cidade de Carragena, Norte da Irlanda, onde as algas eram utilizadas para aumentar a viscosidade do leite consumido pela população.

As carragenas são um grupo de polissacarídeos naturais que estão presentes na estrutura celular das famílias *Gigartinales* e *Solieriales*. Estes polissacarídeos têm a particularidade de formar colóides e géis em meios aquosos e lácteos em concentrações muito baixas.

Pesquisadores, através de estudos, mostraram que era possível separar a carragena em diferentes tipos, que são Lambda, Kappa, Iota, Mu e Nu, das quais Lambda, Kappa e Iota são as principais.

Quimicamente, as carragenas são polissacarídeos lineares apresentando moléculas alternadas de D-galactose e 3,6 anidro-D-galactose (3,6 AG) unidas por ligações α -1,3 e β -1,4.

CARRAGENA



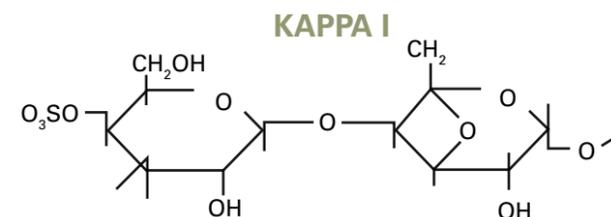
As moléculas de galactose possuem grupos sulfato e/ou piruvato, encontrando-se geralmente na forma de sais de sódio, potássio e cálcio. O conteúdo e a posição dos grupos sulfatos diferenciam os diferentes tipos de carragenas que se classificam em: Kappa I, Kappa II, Iota e Lambda.

PRINCIPAIS TIPOS DE CARRAGENAS

Kappa I

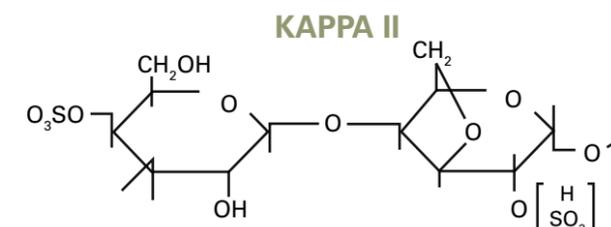
Este tipo de carragena é o que apresenta maior poder de gelificação. Possui (apresenta) conteúdo de éster sulfato entre 24% e 25% e entre 35% a 40% de unidades 3,6 AG. Este tipo de carragena produz géis firmes e quebradiços em água com alta sinérese.

Necessita de alta temperatura para ativação, aproximadamente 75°C, conferindo baixa viscosidade nos sistemas em que é aplicada.



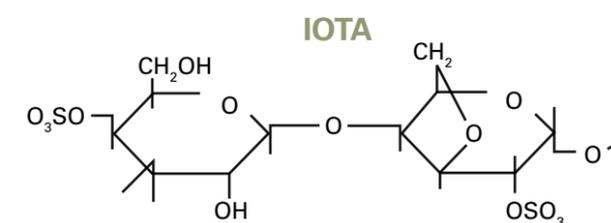
Kappa II

É o tipo de maior reatividade com leite. Possui (apresenta) conteúdo de éster sulfato entre 25% e 28% e entre 32% a 34% de unidade 3,6AG. Forma géis firmes e elásticos em água e leite com moderada sinérese. Possui alta reatividade com proteínas lácteas e necessita de alta temperatura para completa dissolução (aproximadamente 71°C). Sua viscosidade é um pouco maior se comparada com a carragena Kappa I devido ao seu maior peso molecular.



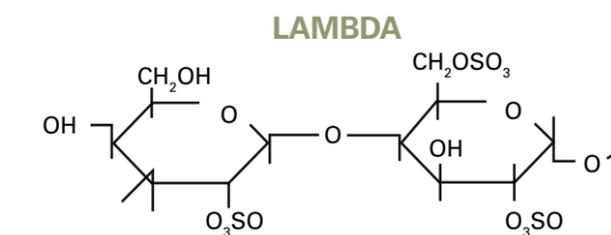
Iota

Forma um gel bastante elástico em água e boa resistência a ciclos de congelamento/descongelamento. Possui conteúdo de éster sulfato entre 30% e 32% e entre 28% e 32% de unidades 3,6 AG. Requer temperatura para dissolução de aproximadamente 60°C.



Lambda

É o tipo mais solúvel em água e leite. Possui cerca de 35% de éster sulfato e 0% de unidades de 3,6AG, o que impossibilita a formação de géis. É solúvel em água e leite frios, conferindo alta viscosidade nos sistemas em que é aplicada.



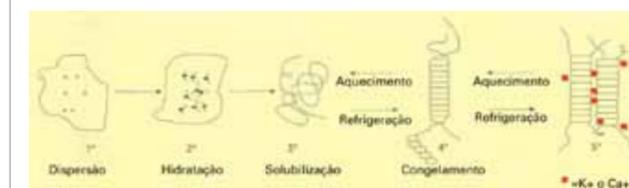
PROPRIEDADES DAS CARRAGENAS

Gradiente de propriedades das Carragenas



Solubilização e gelificação

Para obter a máxima funcionalidade das carragenas é importante uma boa dispersão no meio, de forma a facilitar a dissolução e evitar a formação de grumos. Uma vez solubilizadas, as carragenas do tipo Kappa I, Kappa II e Iota formam, durante o resfriamento, uma estrutura molecular tipo dupla hélice e uma rede tridimensional reforçada pela presença de certos íons, como cálcio e potássio.

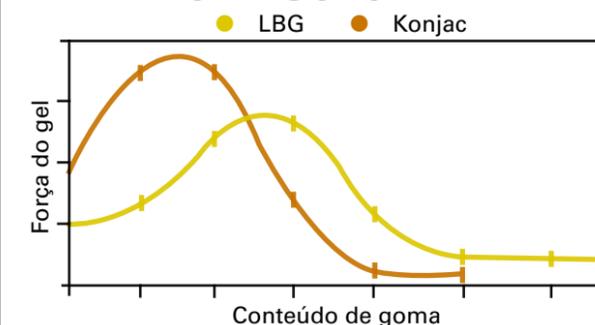


Sinergismo

As carragenas apresentam sinergismo com alguns galactomananos e glucomanos, como por exemplo, o caso das carragenas Kappa I e Kappa II com a goma de alfarroba (LBG) e Konjac. A combinação com estes hidrocolóides potencializa a força de gel, reduz a sinérese e permite a obtenção de texturas mais elásticas.

A carragena Iota tem sinergismo com amido, resultando em aumento de viscosidade em sistemas aquosos.

SINERGISMO KAPPA I



Estabilidade ao pH

As soluções de carragenas são estáveis em pH neutro ou ligeiramente ácido. A combinação de altas temperaturas e baixo pH (menor que 3,7) produz hidrólise da carragena, provocando perda de viscosidade e da força de gel. Em sistemas de baixo pH se recomenda a dissolução da carragena antes da adição do ácido e o resfriamento

mais rápido possível do sistema, já que uma vez que o gel é formado, este não é afetado pelo meio ácido.

Reologia

Os géis de carragena tipo Kappa II e Iota apresentam comportamento tixotrópico. Quando submetidos a processos que envolvam agitação ou bombeamento, têm a viscosidade reduzida, retornando ao seu estado original uma vez que o esforço é retirado.

Interação com proteínas

Existe uma alta reatividade das carragenas, em especial do tipo Kappa II e Kappa I em sistemas lácteos, obtendo-se géis firmes em concentrações muito baixas. Este sinergismo se deve a interação da carragena, molécula carregada negativamente, e a K-caseína, que possui carga positiva. A reação ocorre em ampla faixa de pH e é reforçada por pontes de cálcio.

Interação com sais

As carragenas tipo Kappa II interagem com sais de potássio e cálcio, aumentando a firmeza, a temperatura de gelificação e a temperatura de fusão do gel. Os polifosfatos e citratos de sódio e de potássio facilitam a dissolução das carragenas, diminuindo sua viscosidade, pois sequestram íons divalentes. Favorecem a estabilidade das carragenas em meios ácidos.

Suspensão de sólidos

As carragenas tipo Kappa I e Kappa II, em baixas concentrações, formam uma rede capaz de manter suspensos sólidos em leite ou água.

Espessante

As carragenas tipo Kappa II e Iota são agentes espessantes em água ou leite quentes; o tipo lambda é um agente espessante a frio.

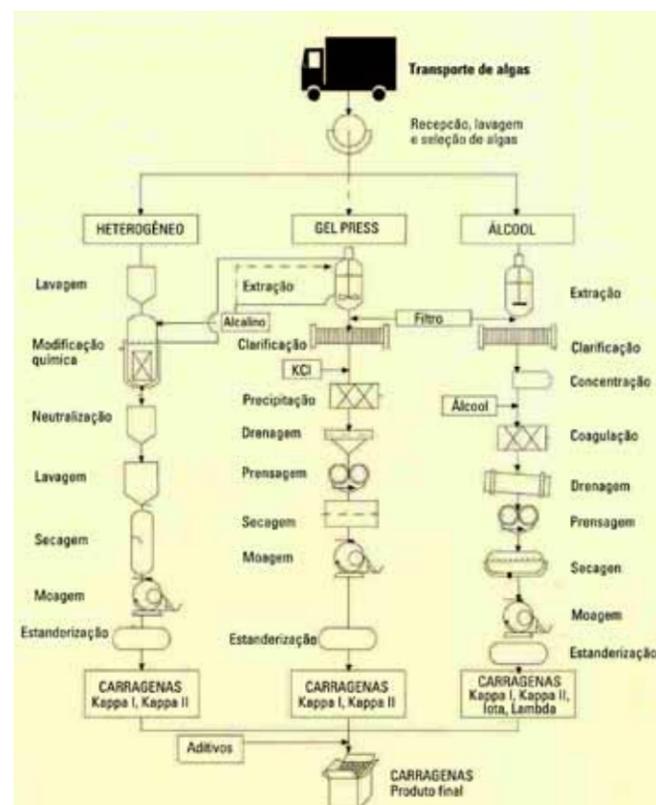
Estabilização

Graças a sua capacidade de gelificação e a forte interação eletrostática, as carragenas têm a propriedade de estabilizar emulsões. Devido à sua alta especificidade, são capazes de estabilizar sem modificar a textura do sistema. Em milk shakes e cremes tipo chantilly, são usadas para estabilizar emulsões e espumas.

PROPRIEDADES	KAPPA I	KAPPA II	IOTA	LAMBDA
Solubilidade				
Água fria a 20°C	Sais de Na ⁺	Sais de Na ⁺	Sais de Na ⁺ e Ca ²⁺	Sim
Água quente a 75°C	Sim	Sim	Sim	Sim
Leite frio a 20°C	Não	Não	Não	Parcial
Leite quente a 80°C	Sim	Sim	Sim	Sim
Xaropes (50% açúcar)	Não	Parcial	Não	Sim
Salmoura (10% sal)	Não	Não	Quente	Quente
Textura				
Dureza do gel	Alta com K ⁺ e Ca ²⁺	Alta com K ⁺ e Ca ²⁺	Média com Ca ²⁺	Não gelifica
Textura do gel	Firme e quebradiço	Firme e elástico	Muito elástico	Não gelifica
Viscosidade	Baixa	Média	Média	Alta
Sinêrese	Alta	Baixa	Baixa	Não gelifica
Estabilidade congelado	No	Parcial	Sim	Não gelifica
Sinergismo com LBG	Sim	Sim	Não	Não
Reatividade no leite	Alta	Muito alta	Moderada	Moderada
Estabilidade no pH				
Gel	12,0 - 3,7	12,0 - 3,7	12,0 - 3,7	Não gelifica
Solução quente a 80°C	11,0 - 4,5	11,0 - 4,5	11,0 - 4,5	11,0 - 4,5

EXTRAÇÃO DE CARRAGENAS

Dependendo das características da matéria-prima e do processo de extração utilizado, obtêm-se diferentes tipos de carragenas. A extração da carragena inicia-se com a seleção e classificação das algas. Após a etapa de lavagem, começa o processo de extração, clarificação e precipitação com álcool ou sais, seguido das etapas de secagem e moagem.



APLICAÇÕES EM LÁCTEOS

As propriedades conferidas pelas carragenas, viscosidade e formação de gel, permitem obter diferentes texturas em variadas aplicações. Estas propriedades melhoram a coesividade, consistência, redução de sinéris e melhora da aparência.

O poder de gelificação das carragenas é muito maior em leite devido a sua interação com a caseína. Utilizando-se concentrações de carragena bem menores do que em sistemas aquosos obtêm-se géis de mesma textura. Devido a estas propriedades funcionais são amplamente utilizadas com diversas aplicações na indústria de laticínios.

As carragenas do tipo lambda podem atuar como agente espessante a frio ou a quente, as do tipo Iota e Kappa além de serem amplamente utilizadas como agentes espessantes em produtos que se preparam a altas temperaturas, também resultam géis estáveis em água à temperatura ambiente sem necessidade de refrigeração. Esses géis (Iota e Kappa) são transparentes e termorreversíveis, conseguindo uma ampla

variedade de texturas desde, muito elásticas e coesas, até géis firmes e quebradiços, dependendo da combinação das frações que se utiliza.

Sobremesas: Os diferentes tipos de carragena permitem obter variadas texturas de géis em leite, desde firmes e quebradiços até suaves em sobremesas cremosas e aeradas. Em sobremesas gelificadas de leite é comum o uso de misturas de diferentes tipos de carragena em função da textura do produto final desejada: gel firme, cremosidade, elasticidade. Amidos e outros espessantes podem ser utilizados em conjunto com as carragenas. Em cremes tipo chantilly, são usadas para estabilizar emulsões e espumas.



Bebidas lácteas achocolatadas: A utilização de carragenas em bebida láctea achocolatada possibilita manter o cacau em suspensão, melhorar o corpo e a palatabilidade.

Bebidas lácteas achocolatadas preparadas a partir da combinação de leite, soro, cacau e submetidas a tratamento térmico UHT têm como desafio o desenvolvimento de um sistema estabilizante que permita manter a bebida homogênea durante a vida de prateleira, evitando a sedimentação do cacau e aportando ao produto boa textura.

A Carragena é o produto ideal para a estabilização de leites com cacau, especialmente a carragena Kappa II que possui alta reatividade com proteínas lácteas. A carragena exerce efeito colóide protetor sobre a proteína, evitando separações e mantendo o cacau suspenso. Outros hidrocolóides como guar, carboximetilcelulose, xantana conferem apenas viscosidade e podem ser combinados com a carragena para melhorar o perfil sensorial.

Em leites aromatizados, as carragenas Kappa II associadas à Lambda, podem ser utilizadas para dar corpo e palatabilidade.

Em leites reconstituídos a carragena estabiliza a gordura e a proteína adicionadas, além de melhorar o corpo.



Sorvetes: A carragena melhora as propriedades de derretimento, reduz a formação de cristais de gelo e evita a separação de soro. Em sorvetes aerados e mousses, a carragena estabiliza a emulsão e a espuma.



Creme de leite: A textura do creme de leite UHT apresenta requisitos especiais, viscosidade fluída no envase e formação de posterior de gel na embalagem. Para esta aplicação a carragena é utilizada em combinação com outros hidrocolóides além de fosfatos/citratos como estabilizantes do produto.

Para esta aplicação, as carragenas mais usadas são do tipo Iota que possuem a característica de formar géis suaves e textura viscosa em presença de cálcio, além de possuir propriedades tixotrópicas que permitem manter a viscosidade do produto final submetido a esforços mecânicos característicos do processo de elaboração.

Em leites evaporados, a carragena estabiliza e melhora a emulsão.

Queijo processado: Em queijos processados e similares, a carragena aumentando a resistência à estrutura formada pela caseína, melhora o corte, derretimento e cremosidade e aumenta o rendimento.

Para atender a vasta gama de aplicações na indústria láctea, Vogler dispõe de carragenas de sua parceira Gelymar:

Carragel: gelificante em água ou leite em variadas texturas

Carralact: gelificante, espessante e estabilizante em leite

Carrasol: espessante e estabilizante em água e produtos lácteos

* Bernardo Hallack Hollanda é especialista em laticínios e

* Ana Lúcia Barbosa Quiroga é gerente de P&D da Vogler Ingredients.

Vogler
Ingredients

Vogler Ingredients Ltda.
Estrada Particular Fukutaro Yida, 1.173
09852-060 - São Bernardo do Campo, SP
Tel.: (11) 4393-4400
Fax: (11) 4392-6600
www.vogler.com.br

