



Instituto Federal Catarinense
Campus Concórdia
Engenharia de Alimentos

ERICKA VON BIVENICZKO PEZZIN

MARIA EDUARDA MOREIRA BIGATON

MARIA GIULIA STEFANELLO LANGONE

RELATÓRIO DE BIOQUÍMICA I - CARBOIDRATOS

Concórdia

2022

TESTE DE SELIWANOFF

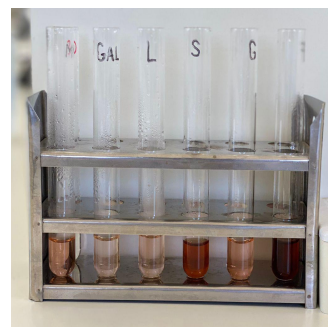
Este teste baseia-se no princípio de que, quando aquecidas, as cetoses sofrem desidratação muito mais rapidamente que as aldoses (RODRIGUES, 2016). Nesse sentido, se um açúcar tiver um grupo cetona, é uma cetose, enquanto se tiver um grupo aldeído, é uma aldose.

O teste positivo é quando a cor da solução fica vermelha, pelo fato do reagente entrar em contato com uma solução contendo uma cetose. Quando adicionado a uma solução contendo uma aldose, a cor muda mais lentamente para rosa.

A função do HCL nesse teste é a desidratação dos carboidratos, precisando de energia no meio, que vem da fervura. Após esse processo, o HCL forma furfurais e assume a coloração vermelha (RODRIGUES, 2016).

Para o procedimento, primeiro, adiciona-se 1,0mL de cada carboidrato em tubos de ensaio diferentes, nomeados de G (glicose), S (sacarose), L (lactose), GAL (galactose), M (maltose) e F (frutose). Após adicionado, aquece-se todos os tubos em banho-maria fervente por um minuto. Em seguida, adiciona-se em cada tubo de ensaio 0,5 mL do reativo de Seliwanoff e 1,5 mL de ácido clorídrico concentrado, levando os tubos no banho-maria fervente por mais 5 minutos, anotando o resultado da coloração desenvolvida.

Na segunda imagem, é o resultado dos tubos depois do primeiro banho-maria, sem mudança nenhuma de coloração. Já na terceira imagem, é após a adição do reagente de Seliwanoff, HCL e banho maria.



Tubo	Grupo	Coloração Vermelha
G (glicose)	Aldose	++
S (glicose + frutose)	Cetose	+++
L (glicose + galactose)	Aldose	+
GAL (galactose)	Aldose	+
M (glicose + glicose)	Aldose	++

F (frutose)	Cetose	++++
-------------	--------	------

TESTE DE BENEDICT

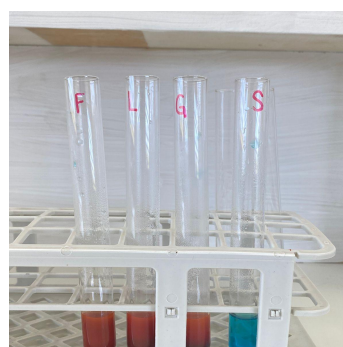
O reagente de Benedict é um reagente químico de cor azulada usado para detectar a presença de açúcares redutores, nos quais se incluem glicose, frutose e lactose. Ele consiste de uma solução alcalina contendo um íon de complexo de citrato cúprico (SOLOMONS, 2001).

Inicialmente os tubos G, S, L, e F foram identificados, tiveram o reativo Benedict adicionado com as respectivas soluções descritas no Quadro abaixo, e todas apresentaram a coloração inicial azul.

TUBOS	REATIVO	SOLUÇÃO	BANHO-MARIA
G	BENEDICT	1 ml de Glicose	2 min
S	BENEDICT	1 mL de Sacarose	2 min
L	BENEDICT	1 mL de Lactose	2 min
F	BENEDICT	1 mL de Frutose	2 min

Após o banho-maria fervente, esperou-se esfriar e os resultados foram analisados

TUBO	RESULTADO
G	Vermelho tijolo, com fundo azul
S	Azul transparente
L	Vermelho tijolo
F	Vermelho tijolo



Então, após o aquecimento ocorreu a alteração de coloração para um vermelho tijolo (castanho alaranjado), isso devido a oxidação da glicose pela enzima, o que faz com que ocorra uma alteração de cor, que variam conforme a quantidade de glicose presente, sendo por fim positivo nos açúcares redutores, como esperado glicose, frutose e lactose.

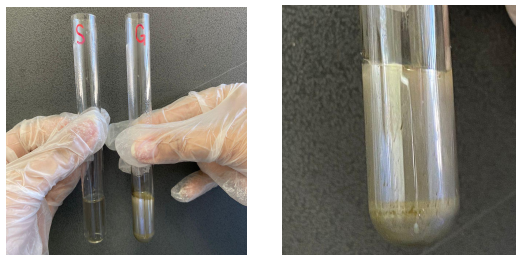
Já para a sacarose, por não ser um açúcar redutor, onde que os dois grupos redutores dos monossacarídeos que a formam estão envolvidos na ligação glicosídica (*USP, 2017*), e por conta do Reagente Benedict detectar os açúcares redutores, ele não detectou nada, ou seja, sem alteração.

TESTE DE TOLLENS

É um teste que distingue a maioria dos aldeídos e cetonas. Os aldeídos são facilmente oxidados pelo íon prata, Ag^+ , em solução básica, fornecendo o sal do ácido carboxílico e o metal prata precipitado, Ag (*SARAN, 2022*). Por esse motivo, o teste positivo para esse processo é a prata metálica retida no vidro formando um fino espelho de prata. As cetonas, porém, usualmente não reagem, não ocorrendo, portanto, a formação de nenhum precipitado.

Inicialmente, foram identificados dois tubos de ensaio com as letras G e S. Após isso, colocaram-se no tubo G, 2 mL da solução de glicose e, no tubo S, 2 mL da solução de sacarose e adicionado em ambos os tubos, 1 mL do reativo de Tollens. Em seguida, os tubos foram agitados e aquecidos em banho-maria fervente por 3 minutos. Por fim, deixou-se esfriar

Nas figuras abaixo, pode-se notar que o teste positivo foi obtido na solução de glicose, e na de sacarose negativo. Isso ocorreu devido ao fato de que a glicose é uma aldose, consequentemente reagindo com o reagente de Tollens. Enquanto a sacarose é uma aldose não reagindo com o reagente.



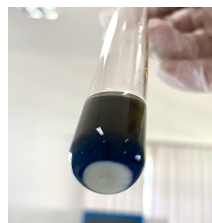
TESTE DE LUGOL

O amido, é um polissacarídeo, constituído por dois outros polissacarídeos estruturalmente diferentes, sendo eles amilose e a amilopectina. A molécula da amilose não apresenta ramificações e, no espaço, assume forma de hélice. Já a amilopectina apresenta estrutura ramificada, sendo que os "ramos" aparecem a cada 24-30 moléculas de glicose (*UFPB, 2022*).

Nesse sentido, para a verificação da presença de amido é utilizada a reação de Lugol, a qual é uma mistura de iodo e iodeto de potássio, que bloqueiam as moléculas de iodo pela hélice da amilose, formando um complexo azul escuro (*USP 2005*).

Inicialmente, foram identificados dois tubos G e A, onde nos tubos respectivamente, foram adicionados glicose e solução de amido, e por fim adicionada às quatro gotas de Lugol em ambos os tubos, verificando os resultados apresentados no quadro abaixo.

TUBO	RESULTADO
G	Amarelo/Alaranjado Transparente
A (amido)	Azul (POSITIVO)



A reação positiva para o amido se caracteriza pelo aparecimento de uma cor azul na presença de iodo. Comprovando o esperado, no tubo G apresentou uma coloração negativa, ou seja, como apresentada na tabela anterior um amarelado transparente, e a mudança que ocorreu, significa que não tem amido no tubo.

Já no segundo tubo, o A que apresentava amido, apresentou uma coloração azul escuro como visível na imagem, ou seja positivo. Isso ocorreu devido à formação de um complexo formado pela oclusão (aprisionamento) do iodo nas cadeias lineares da amilose.

TESTE DE FEHLING

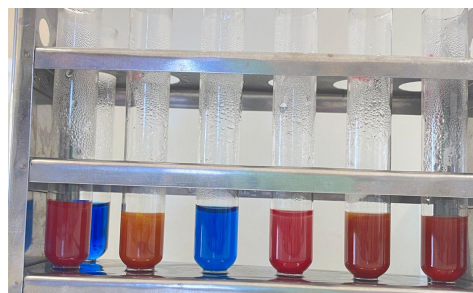
Uma das propriedades químicas apresentadas pelos carboidratos é a capacidade de participar de processos de óxido-redução das soluções que contém cátions metálicos como o cobre, podendo ser perceptível esse processo pela alteração na cor da solução.

Os monossacarídeos, glicose e frutose, em sua forma linear, são açúcares redutores por possuírem grupo carbonílico e cetônico livres, assim, possuem um carbono anomérico capaz de se oxidar na presença de agentes oxidantes em soluções alcalinas. Dentre estes oxidantes moderados destacam-se Fe^{3+} e Cu^{2+} (SILVA, *et al*; 2003).

Nesse cenário, o Cu^{2+} , de característica cor azul anil quando em solução alcalina, ao ser reduzido estequiometricamente a Cu^+ proporciona ao meio de reação um precipitado vermelho-tijolo, este é o fundamento para o método de Fehling, o qual permite identificar a presença de açúcares redutores em diferentes amostras, incluindo vegetais (SPILLER, 2001).

Sendo assim, o teste é considerado **positivo** quando, após a adição do carboidrato na solução de Fehling, posteriormente misturado às soluções A e B, submetidos a banho-maria fervente por 5 minutos, ocorre a formação de precipitado avermelhado. Dessa forma, de acordo com o quadro abaixo, pode-se comparar os resultados obtidos nas seis amostras sujeitas.

FRUTOSE	GLICOSE	SACAROSE	LACTOSE	GALACT.	MALTOSE
Avermelhado com precipitados vermelho	Laranja com precipitado vermelho	Azul (solução de Fehling)	Avermelhado com muito precipitado vermelho	Marrom com precipitado vermelho	Marrom avermelhado com precipitado vermelho



Nesse cenário, os monossacarídeos glicose, frutose e galactose apresentaram precipitado vermelho, resultado positivo no teste de Fehling, devido ao fato de serem oxidados por agentes oxidantes. Dessa forma, estruturalmente, esses açúcares apresentam grupos funcionais aldeídos e cetônicos, os quais possuem um carbono anomérico livre para sofrer oxidação (NELSON, 2019).

Dissacarídeos como a maltose (formada por duas moléculas de glicose) e a lactose (formada por uma molécula de glicose e outra de galactose) apresentaram caráter redutor, pois suas ligações são α -1,4 e β -1,4 respectivamente. Assim, apresentam carbonos anoméricos livres nos resíduos de formação destes (NELSON, 2019).

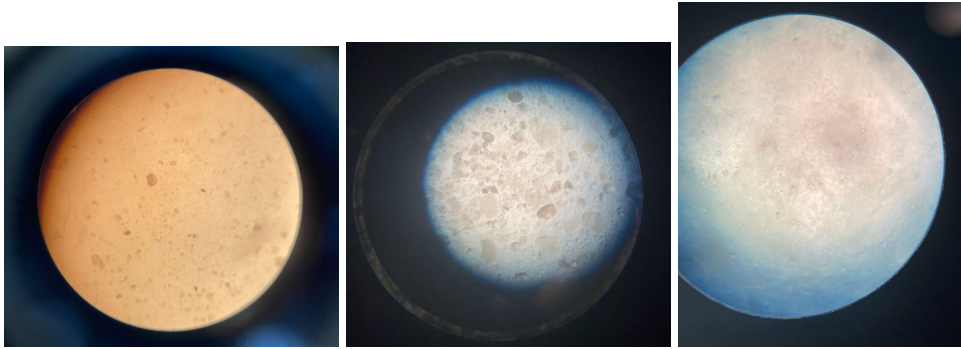
Porém, a sacarose não tem caráter de açúcar redutor porque os grupamentos aldeídicos do C1 da glicose e cetônico do C2 da frutose estão bloqueados pela ligação glicosídica α -1,2 (ligação nos 2 carbonos anoméricos). Tal fato, provoca uma estabilidade frente à oxidação, por isso é adequada para o armazenamento e transporte de energia (NELSON, 2019).

EFEITO DA TEMPERATURA NO AMIDO - CREME DE ARROZ

O procedimento prático iniciou-se pesando 10g de amido de arroz, diluídos em 90 mL de água. Assim, com essa solução, pode-se colocá-la em uma lâmina de microscópio, a fim de identificar os grânulos do amido escolhido. No entanto, devido a problemas com o produto adquirido, principalmente com data de validade, a dissolução deste levou um tempo maior comparado a outros, e as imagens adquiridas não foram nítidas como o esperado.

Em primeiro momento, a temperatura do amido estava aproximadamente 20°C, e foi posto em banho-maria com aquecimento gradual, a fim de analisar o rompimento dos grânulos conforme o aumento da temperatura, bem como em qual ocorreria a gelatinização.

As imagens abaixo representam tal mudança, uma vez que, macromoléculas quando em suspensão aquosa formam colóides de maior e menor fluidez dependendo da concentração. Esses colóides, em alimentos, podem se transformar em géis de maior rigidez.



Temperatura: 20°C

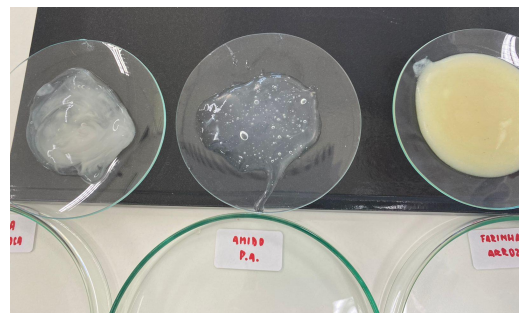
Temperatura: 70°C

Temperatura: 90°C

O amido é constituído de cadeias de α -D-glicose. Pode ser dividido em duas categorias, amilose e amilopectina, sendo que as cadeias destas são ramificadas e da amilose retas. Além disto, a amilose forma géis firmes após o resfriamento e tem grande tendência a precipitar, enquanto que a amilopectina apresenta gelificação lenta ou inexistente (USP, 2019), tais fatores, influenciaram então, também, o processo da aula prática.

Os amidos usados com mais frequência devem ser cozidos pelo menos a 90°C, temperatura acima da qual a gelatinização acontece e as mudanças na translucidez ocorrem. Com a elevação da concentração do amido podem-se obter géis mais firmes a temperaturas mais baixas (USP, 2009). Nesse cenário, por mais que não houve formação instantânea, após o resfriamento do creme de arroz, obteve-se um gel rígido, mas não translúcido, como verificado na figura a seguir.

Logo, a gelatinização do amido é um processo de quebrar as ligações intermoleculares das moléculas de amido na presença de água e calor, permitindo que os locais de ligação de hidrogênio (H-O), envolvam mais água, provocando o rompimento dos grânulos, vistos em microscópio (LEONEL, 2007).



REFERÊNCIAS

LEONEL, M. Analysis of the shape and size of starch grains from different botanical species. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 27, n. 3, p. 579–588, 2007.

Moodle USP: e-Disciplinas. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3275062/mod_resource/content/1/Bragante2009%20Processo%20de%20Gelifica>. Acesso em: nov. 2022.

NELSON, David L.. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 7.ed. ed. Porto Alegre: Artmed/Panamericana Editora Ltda, 2019

RODRIGUES, João. **Teste de Seliwanoff**. 2016. Disponível em: <https://www.fcias.com/2016/10/20/teste-seliwanoff-laboratorio-online/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SARAN, Luciana Maria. **Identificação de Aldeídos e Cetonas pelo Teste de Tollens e de Açúcares Redutores pela Prova de Benedict**. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/tecnologia/LUCIANAMARIASARAN/aula-02-de-laboratorio.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022

SILVA, R. N.; MONTEIRO, V. N.; ALCANFOR, J. D. X.; ASSIS, E. M.; ASQUIERI, E. R. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas – SP, v. 23, n.3, p.337-341, Set./Dez. 2003.

SOLOMONS, T.W.G.; FRYHLE, C.B. **Química orgânica**: volume 2. 7 ed. vol 2, LTC: Rio de Janeiro, 2001. 474 páginas

ISOLAMENTO de amido. 2010. Disponível em: <https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/427823/LOT2005/experimento%2010%20isolamento%20amido.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SPILLER, G. A. (2001). **Dietary fiber in prevention and treatment of disease**. In G.A. STRYER, L. TYMOCZKO, J.L e BERG, J.M. Bioquímica, 3ª edição, Editora Guanabara Koogan, São Paulo, 2001.

LABORATÓRIO DIDÁTICO DE BIOQUÍMICA (Paraíba). **CARACTERIZAÇÃO DE CARBOIDRATOS**. 2022. UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Disponível em: <http://plone.ufpb.br/ldb/contents/documentos/caracterizacao-de-carboidratos>. Acesso em: 22 nov. 2022.

LOIS, Juliana Gouveia; DOMINGUES, Líria; MORGAN, Pascoal Renato. **Dissacarídeos**. 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4142439/mod_resource/content/0/06_Resumo_Dissacarideos.pdf#:~:text=A%20sacarose%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20um,frutose%20deve m%20participar%20da%20liga%C3%A7%C3%A3o.. Acesso em: 22 nov. 2022.

QUESTÕES EXTRAS

AMIDO MODIFICADO

Exemplo: Fécula de mandioca regular - utilizada na produção de pão de queijo, tapioca, embutidos (mortadela e salsicha) e panetone.

COMPOSIÇÃO

O amido é polímero natural, polissacarídeo, formado pela união sucessiva de várias moléculas de α -glicose.

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

Trigo, milho, arroz, mandioca, aveia, cevada, centeio e entre outras raízes, tubérculos e grãos.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

As modificações alteram as propriedades do amido nativo promovendo maior aplicabilidade industrial e tecnológica. Os tratamentos físicos empregados, por exemplo, não alteram as unidades gluco-piranosídicas das moléculas e sim a morfologia e estrutura tridimensional. O resultado são variações no tamanho da partícula, características de superfície, índice de solubilidade e propriedades funcionais, como absorção de água, gelificação e capacidade de inchamento e colagem.

As principais vantagens associadas às modificações físicas do amido são a simplicidade, o baixo custo, ser amigável ao ambiente e a segurança. Estas características conferem um produto final que pode ser considerado limpo, permitindo classificá-lo como ingrediente ou produto natural em vez de aditivo. Tais mudanças também podem aumentar os níveis de amido resistente, que confere funções semelhantes às fibras alimentares.

AMIDO CEROSO

Exemplo: Amido de milho ceroso

COMPOSIÇÃO

O amido é constituído por amilose e amilopectina. O primeiro é um polímero linear formado por unidades de α -D-glicopiranosose ligadas em α -(1,4), com poucas ligações α -(1,6).

O amido de milho pode ser encontrado como ceroso, normal e elevado teor de amilose, de acordo com o teor de amilose que contém. Amido de milho ceroso é composto

por quase 100% de amilopectina, amido normal 20% a 30% de amilose e o de alto teor de amilose contém de 40% a 70% de amilose.

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

Milho e mandioca.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

O amido ceroso, ou waxy, é procurado pela indústria alimentícia, pois é matéria-prima para composição de pratos congelados e outros produtos.

Além disso, esse tipo de amido tem a possibilidade de se realizar uma quebra em menores pontos. Com isso, a digestão desse tipo de amido se torna muito mais fácil para nosso organismo.

Assim, digere-se e absorve-se muito mais rápido, já que à rápida passagem pelo estômago deve-se somar também a boa disponibilidade para ser digerido pelas enzimas digestivas (as moléculas de glicose encontram-se unidas em cadeias mediante ligações ∞ -1;4). Contudo, apresenta ramificações de cadeias de glicose que unem-se mediante ligações ∞ - 1;6.

Esta característica é especialmente importante para os desportistas, pois permite abastecer glicose ao sangue, fígado e músculos mais rápido que outros carboidratos. Garante assim, maior rendimento, rápida recuperação, evita o desgaste e a utilização das proteínas musculares como fonte de energia.

CARRAGENA

Exemplo:

COMPOSIÇÃO

A carragena localiza-se na parede das células e na matriz intercelular do tecido das algas. É um polissacarídeo de alto peso molecular com conteúdo de éster sulfato de 15% a 40% formado por unidades alternadas de D-galactose e 3,6-anidro-galactose (3,6-AG) unidas por ligações α -1,3 e β -1,4-glicosídica.

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

A carragena é obtida de diversos gêneros e espécies de algas marinhas da classe Rodophyta. O teor de carragena nas algas varia de 30% a 60% do peso seco, dependendo da espécie da alga e das condições marinhas tais como luminosidade, nutrientes, temperatura e

oxigenação da água. Algas de diferentes espécies e fontes produzem carragenas de diferentes tipos: kappa, iota e lambda.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

A carragena é um hidrocolóide extraído de algas marinhas vermelhas das espécies *Eucheuma* (*kappaphycus*), *Chondrus*, *Gigartina* e *Hypnea*. É utilizada em diversas aplicações na indústria alimentícia como espessante, gelificante, agente de suspensão e estabilizante, tanto em sistemas aquosos quanto em sistemas lácteos.

A carragena é um ingrediente multifuncional e comporta-se diferentemente em água e em leite. Na água, apresenta-se tipicamente como hidrocolóide com propriedades espessantes e gelificantes. No leite, tem ainda a propriedade de reagir com as proteínas e fornecer funções estabilizantes.

As aplicações de carragena estão concentradas na indústria alimentícia. As aplicações podem ser divididas em sistemas lácteos, aquosos e bebidas. Entretanto, diversas outras aplicações de carragena já existem atualmente para uma grande variedade de aplicações industriais.

A carragena possui diversas funções de acordo com a sua aplicação: gelificação, espessamento, estabilização de emulsões, estabilização de proteínas, suspensão de partículas, controle de fluidez e retenção de água.

GOMA XANTANA

COMPOSIÇÃO

A goma xantana é um heteropolissacarídeo natural de peso molecular alto, composta por unidades repetidas de pentassacarídeos formados por duas unidades de glicose, duas unidades de manose e uma unidade de ácido glucurônico, além de grupos piruvato e acetil. A cadeia lateral consiste de uma molécula de ácido glucurônico entre as duas unidades D-manopiranosil.

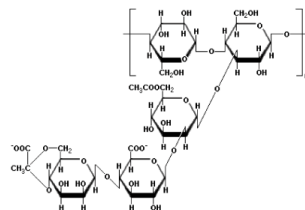


Figura 1. Estrutura unitária (monômero) do polissacarídeo de goma xantana

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

Fermentação aeróbica do microorganismo *Xanthomonas Campestris* em presença de carboidratos e fatores de crescimento.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

Tem efeito espessante e sua função é controlar a textura e estabilidade de muitos alimentos industrializados, prevenindo ou retardando alguns fenômenos físicos, tais como a sedimentação de partículas sólidas suspensas no meio, a cristalização da água ou do açúcar, a agregação ou desagregação de partículas dispersas e a sinérese de sistemas gelificados.

Sua grande estabilidade em meios ácidos e na presença de sais, bem como grande resistência ao aquecimento e cisalhamento, são ótimos para adequação do processo de preparo das formulações.

Alguns alimentos que possuem goma xantana são: molhos de tomate, molhos para salada, alimentos sem glúten, sorvete e suco de fruta

GOMA GUAR

COMPOSIÇÃO

Possui alto peso molecular, é formada de cadeia linear de manose (β -1,4) com resíduos de galactose como cadeias laterais, na proporção de uma unidade de galactose para duas de manose.

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

A goma guar é obtida do endosperma da *Cyamopsis tetragonolobus*.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

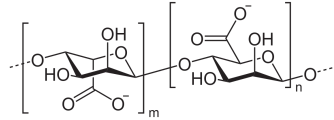
Atua como um espessante comum que melhora a consistência dos alimentos processados e é também utilizada em cosméticos e medicamentos. Por ser rica em fibras, a goma guar espanta a fome e ajuda a combater o colesterol, a obesidade e o diabetes. Dessa forma, ela é muito usada na fabricação de shakes para emagrecimento.

Da mesma forma que as pectinas, polissacarídeos da aveia, psillium e sementes de leguminosas, a goma guar apresenta efeito hipocolesterolêmico.

ALGINATO

COMPOSIÇÃO

O alginato é um material em pó que contém alginato de sódio, sulfato de cálcio, fosfato trissódico, terra de diatomáceas, óxido de zinco e fluortitanato de potássio.



PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

Os alginatos são extraídos de várias espécies de algas marinhas marrons (Phaeophyta), onde agem como componente estrutural na parede celular e nos espaços intracelulares, promovendo rigidez e ao mesmo tempo flexibilidade à parede celular, compreendendo cerca de 40% da matéria seca destes organismos.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

Muitos tratamentos e dispositivos odontológicos são especialmente criados para caber na boca de forma natural. A moldagem odontológica ajuda os dentistas a criar dispositivos bucais personalizados que se acomodam confortavelmente na superfície dos dentes. Para fazer a moldagem, eles utilizam um material conhecido como alginato.

PECTINA COM BAIXO GRAU DE METILAÇÃO

COMPOSIÇÃO

A estrutura básica de todas as moléculas de pectina consiste em uma cadeia linear de unidades α -D-ácido galacturônico. Monossacarídeos, principalmente L-ramnose, também estão presentes.

O termo pectina é normalmente usado de forma genérica para designar preparações de galacturonoglicanas hidrossolúveis, com graus variáveis de éster metílico e de neutralização que são capazes de formar gel.

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

Girassol, beterraba, batata

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

Na indústria alimentícia, por ser um agente de gelificação, a pectina é usada para dar textura de geleia a produtos alimentícios. É usada em processamento de frutas, na produção

de doces e confeitos, em confeitaria industrial, na indústria láctea, na indústria de bebidas e em comestíveis finos.

As pectinas são responsáveis, em grande parte, pelas propriedades atraentes das geleias de frutas: geleia lisa, sinérese mínima, superfície brilhante, boa untabilidade, distribuição homogênea das frutas e o gosto típico e naturalmente frutado.

Os processadores procuram, particularmente, pectinas que permitem ligar de forma homogênea os pedaços de frutas, que facilitem o envasamento e que formem o gel a baixa temperatura. As geleias e compotas são preparadas à base de frutas ou de suco de frutas, de açúcar, de ácidos alimentícios e de pectinas.

PECTINA COM ALTO GRAU DE METILAÇÃO

COMPOSIÇÃO

Mesma que a de baixo grau

A estrutura básica de todas as moléculas de pectina consiste em uma cadeia linear de unidades α -D-ácido galacturônico. Monossacarídeos, principalmente L-ramnose, também estão presentes.

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

Na polpa de maçã e cascas de frutas cítricas (subprodutos da indústria de sucos), as quais dão origem a pectinas de alto grau de metoxilação (ATM).

Também pode-se considerar tamarindo, cenouras, mamão, papaia e tomate.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

As pectinas com teor de grupos metoxílicos superior a 70% são chamadas de pectinas rápidas (alto grau), por gelificar a temperatura mais alta do que as pectinas de mais baixo teor de grupos metoxílicos.

Para produtos com teor de açúcar com mais de 60% e pH de cerca de 3,0, as pectinas com alta esterificação (ATM) são as mais adequadas, na dosagem de 0,2% a 0,4%, oferecendo condições ótimas de gelificação. As propriedades de textura e realçador do gosto natural das frutas fazem das pectinas, desde muito tempo, o ingrediente indissociável das geleias e compotas. Cerca de 80% da produção mundial de pectinas ATM é usada na fabricação de geleias e compotas.

Com as pectinas é possível a produção industrial de bolos e tortas de frutas, massas com leveduras ou biscoitos. No caso de preparados de frutas resistentes ao calor, é conveniente assegurar uma temperatura de fusão elevada e uma perfeita estabilidade dimensional no forno para evitar qualquer deformação ou dessecação.

Nos iogurtes de beber, as pectinas ATM protegem, em pH pouco elevado, as proteínas contra sua desnaturação na ocasião do tratamento térmico, impedindo assim qualquer precipitação ou floculação. Pode-se obter assim um produto estável com propriedades sensoriais adequadas, sem nenhuma perda de qualidade, mesmo após longo período de estocagem.

INULINA E FRUTOLIGOSSACARÍDEOS

COMPOSIÇÃO

Polímeros de D-frutose

PRINCIPAL LOCAL DE ORIGEM

Facilmente encontrados em vegetais na forma de amido, por exemplo, chicória, alho, alho poró, alcachofra e aspargo.

APLICAÇÃO INDUSTRIAL E FINALIDADE:

Possuem características funcionais que favorecem a indústria de alimentos, utilizados como fibras para enriquecer produtos alimentares. Possuem uma grande diferença de outras fibras, pois não tem sabor adicional e quase não altera viscosidade e aparência das preparações.

A suplementação de FOS gerou melhora na tolerância à glicose, a secreção à insulina e normalizou o grau de inflamação, através da redução da endotoxemia, produção de citocinas pró inflamatórias plasmáticas e no tecido adiposo, provavelmente devido a um aumento das Bifidobacterias, que tem efeito protetor da barreira intestinal.

A aplicação da inulina na indústria de alimentos deve-se, principalmente, às propriedades que a tornam capaz de substituir o açúcar ou a gordura, com a vantagem de não resultar em incremento calórico.

Pode ser empregada como ingrediente em uma série de alimentos em panificação, produção de assados, tortas, biscoitos, recheios, sobremesas, temperos, cereais, iogurtes, produtos lácteos, sorvetes e balas, entre outros.

A propriedade da inulina de substituir gordura se baseia na formação de partículas de gel com água, quando submetida a uma força de cisalhamento. O gel resultante apresenta textura similar à da gordura e confere o paladar desejado. Diferente das fibras insolúveis, cuja grande capacidade de absorção de água afeta a viscosidade, a inulina pode substituir a gordura immobilizando a água durante a formação das partículas de gel. Além disso, a inulina possui sabor neutro e não apresenta nenhum impacto sobre as propriedades sensoriais.