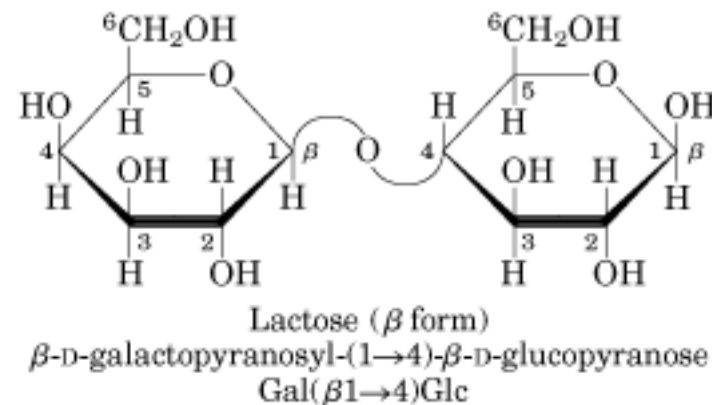


APRESENTAÇÕES – BIOQUIMICA 1

lactose, sacarose, inulina, frutooligossacarídeo,
xilooligossacarídeo, **hialuronato**, pectina, pululana,
quitosana, alginato, amido,

Lactose

É um dissacarídeo redutor



Solubilidade

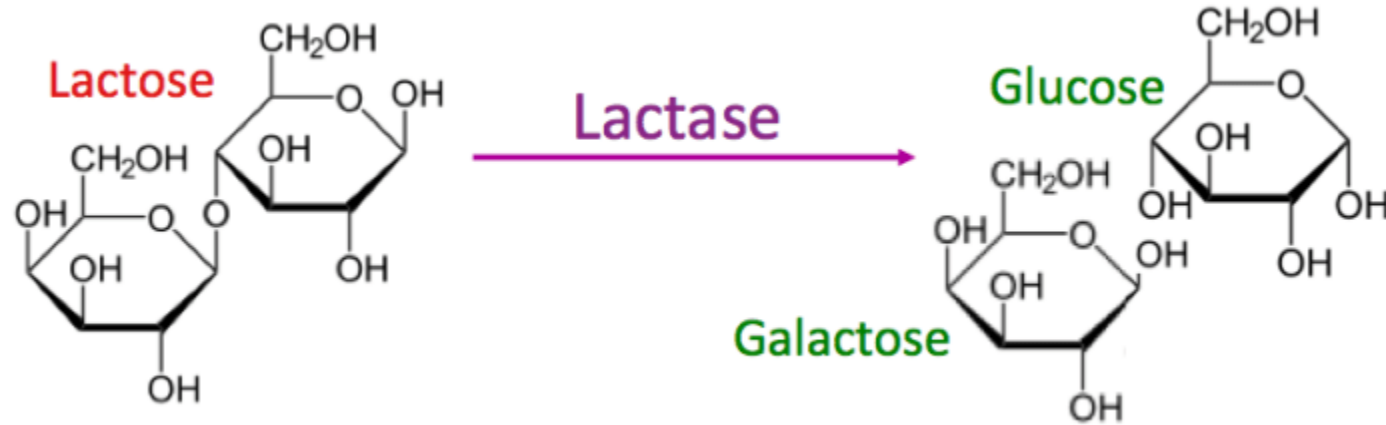
Áçúcar	g/100g H ₂ O
Sacarose	204
Frutose	375
Glicose	107
Maltose	83
Lactose	20

Poder adoçante

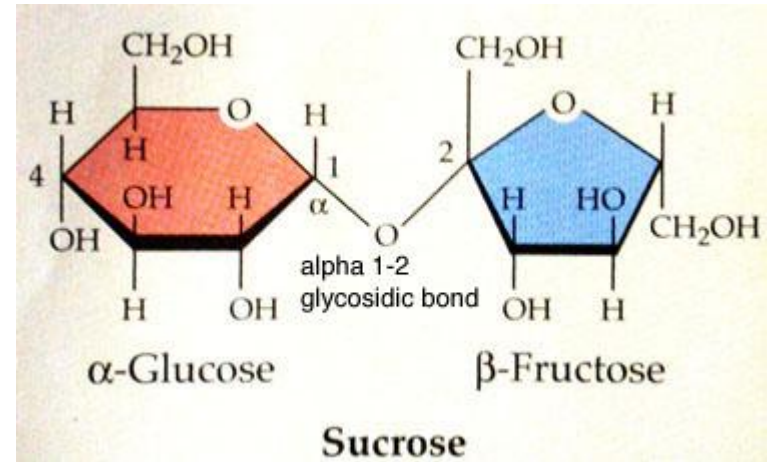
Áçúcar	Poder adoçante
Sacarose	100
Frutose	173
glicose	74
maltose	32
lactose	16

Por que algumas pessoas são intolerantes à lactose?

Lactase

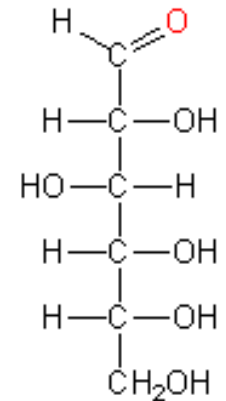


Sacarose



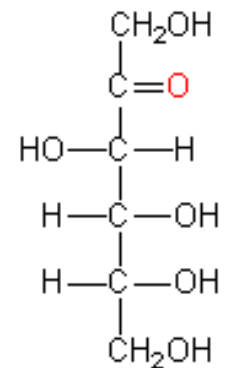
- *Açúcar de mesa;*
- *Dissacarídeo mais abundante na natureza;*
- *Não redutor;*
- *Produzido a partir de cana (60 %) ou de beterraba (40 %);*
- *Em solução aquosa, cristaliza quando em elevada concentração (> 70 % p/p);*

- *Em base mássica, a glicose apresenta poder de edulcoração 30 % inferior à sacarose. Soluções concentradas cristalizam à temperatura ambiente, enquanto soluções diluídas favorecem o crescimento de microrganismos.*



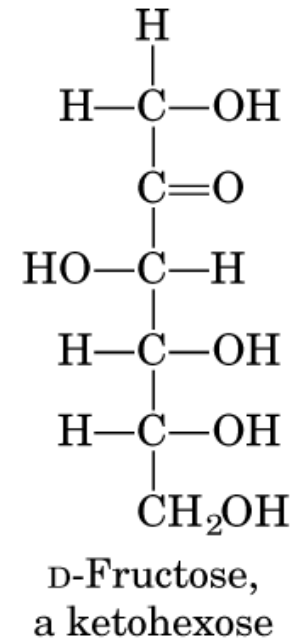
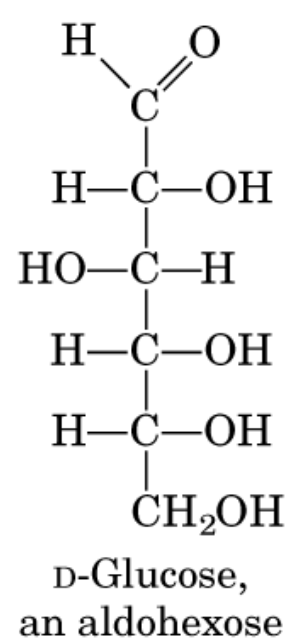
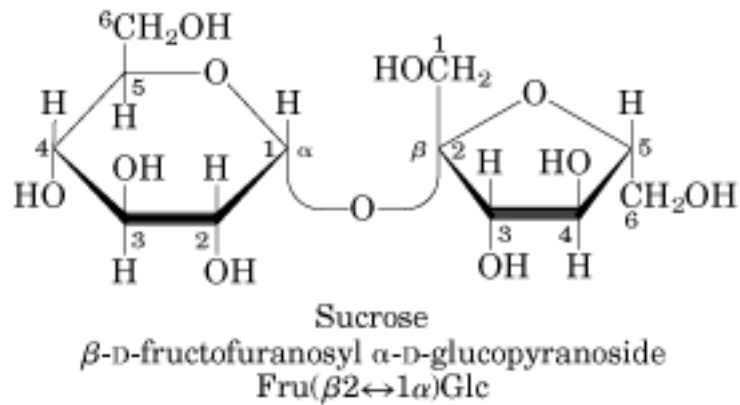
D-glucose

- *A frutose é 30% mais doce que a sacarose. É muito solúvel em água (até 2 vezes mais solúvel que a glicose). Soluções concentradas não cristalizam à temperatura ambiente*



D-fructose

Saccharose



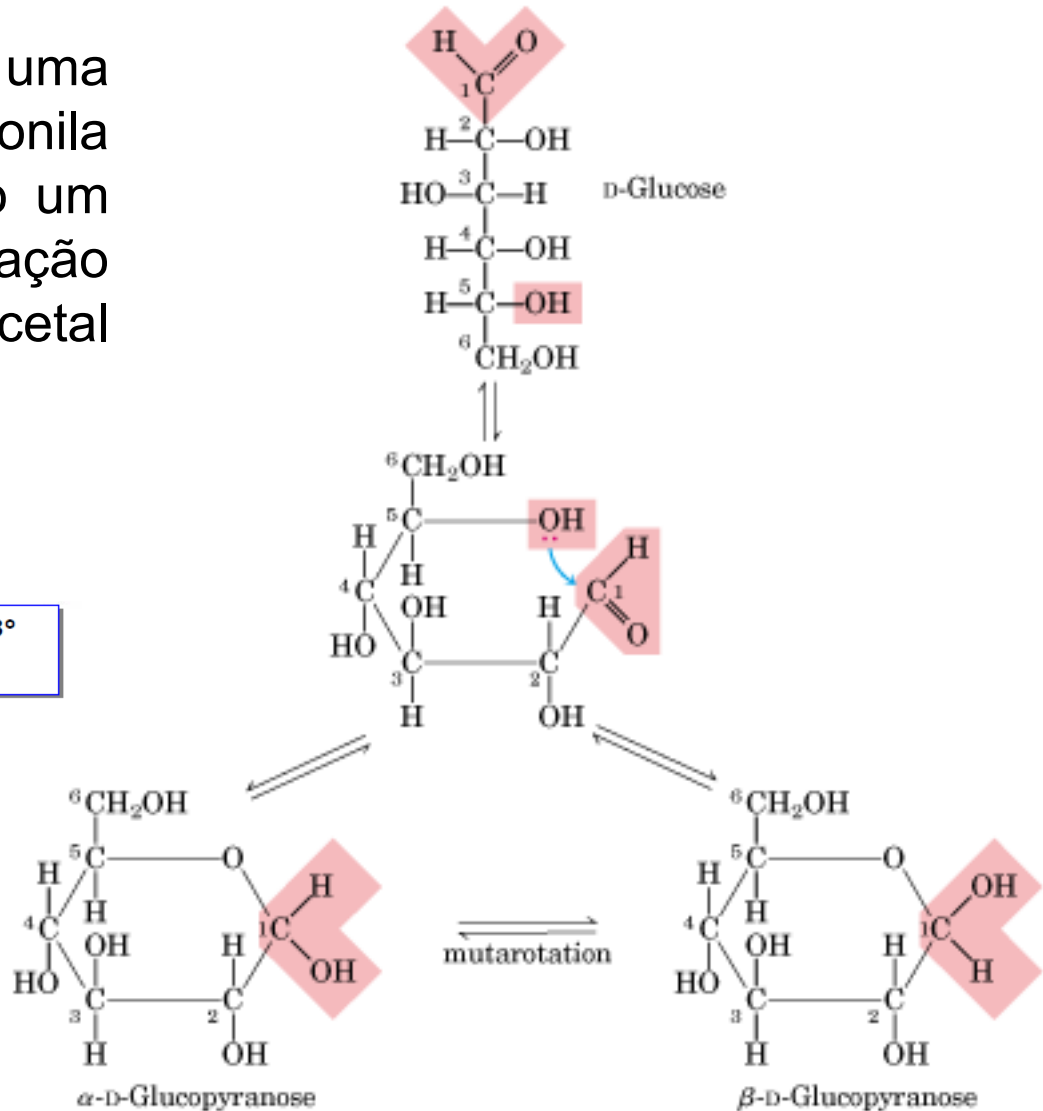
(b)

Ciclização e mutarrotação

Um álcool (OH) faz uma adição nucleofílica à carbonila de um aldeído, formando um composto de condensação conhecido como hemiacetal (hemicetal)

$\frac{1}{3}$ → α -D-glicose
 $\frac{2}{3}$ → β -D-glicose
 traços → linear

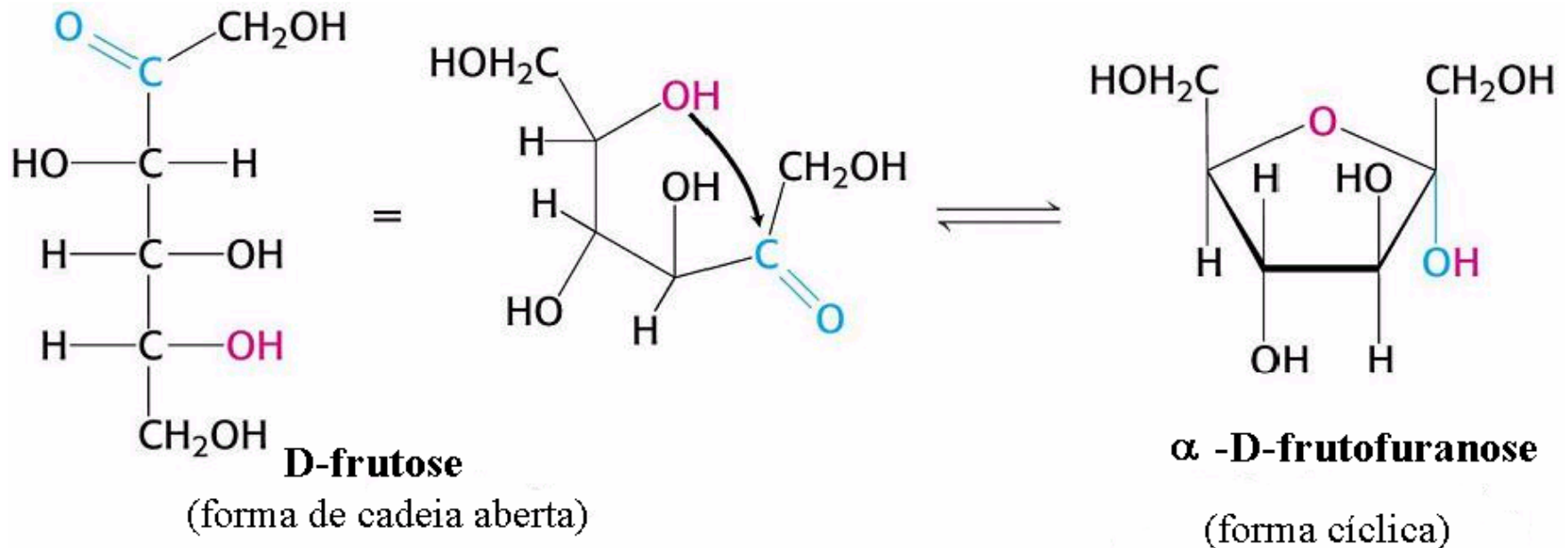
Solução aquosa $\approx + 53^\circ$
 (25°C)



Rotação específica - **112,2°**

18,7°

Ciclização da D-frutose

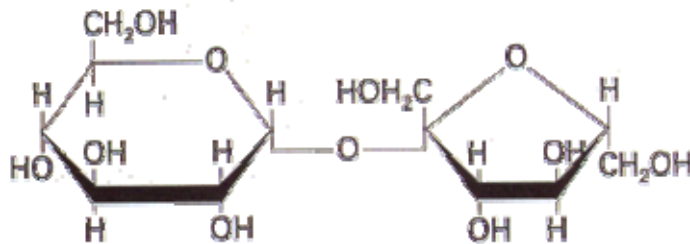


C Anomérico ➡ é aquele que passa a ser assimétrico em decorrência da ciclização da molécula.

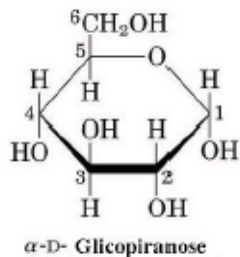
Açúcar Invertido

O açúcar invertido é usado em doces e sorvetes porque é mais doce, evita cristalização, melhora a textura e conserva a umidade, resultando em produtos mais estáveis e agradáveis ao paladar.

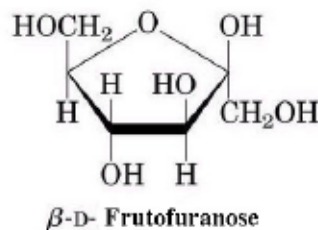
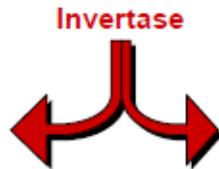
- Conceito
- Exemplo



Sacarose (+ 66°)



Glicose (+ 53°)



Frutose (- 92°)

Sacarose + 66°
(solução aquosa)



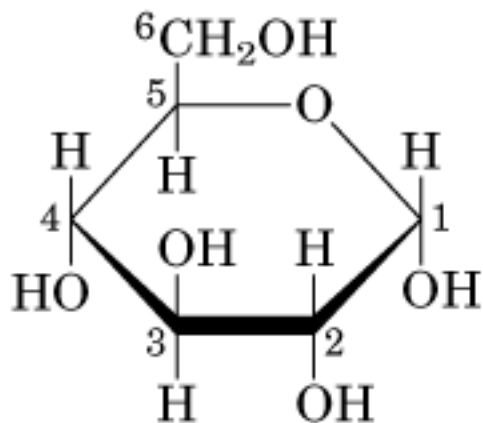
Hidrólise
(invertase)



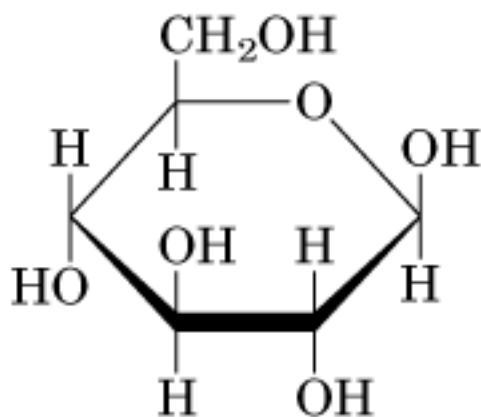
Inversão do poder
rotatório



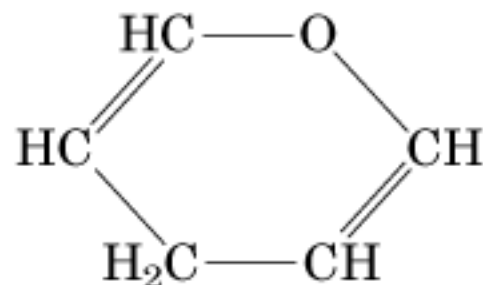
Indústria alimentícia



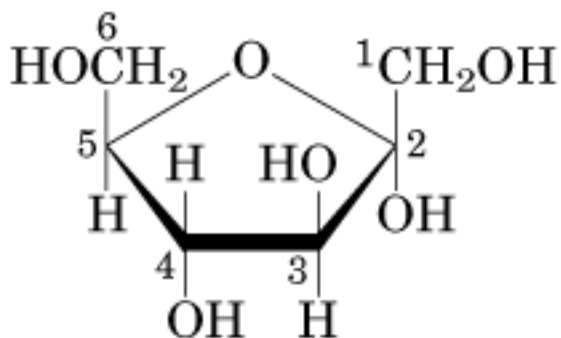
α -D-Glucopyranose



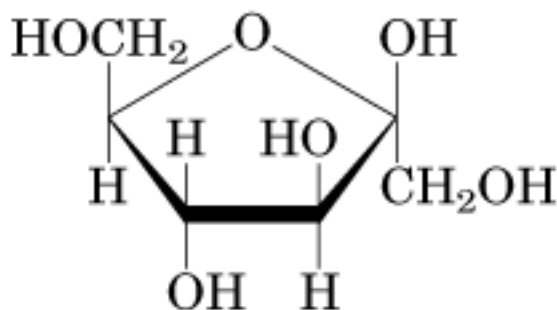
β -D-Glucopyranose



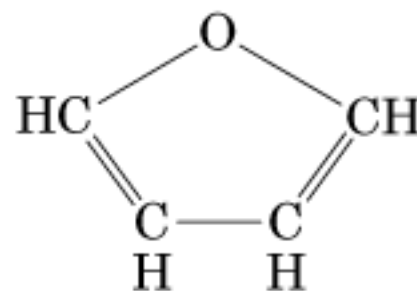
Pyran



α -D-Fructofuranose



β -D-Fructofuranose



Furan

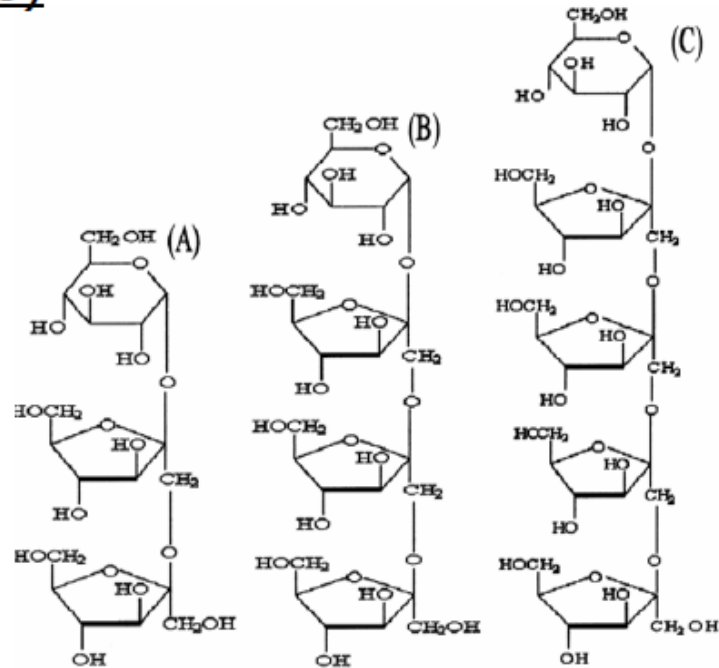
Nomenclatura



- * α ou β
- * D ou L
- * posição das OH e n° de C (ID da ose)
- * sufixo piranose ou furanose

Oligosacarídeos

c) Frutooligosacarídeos (FOS)

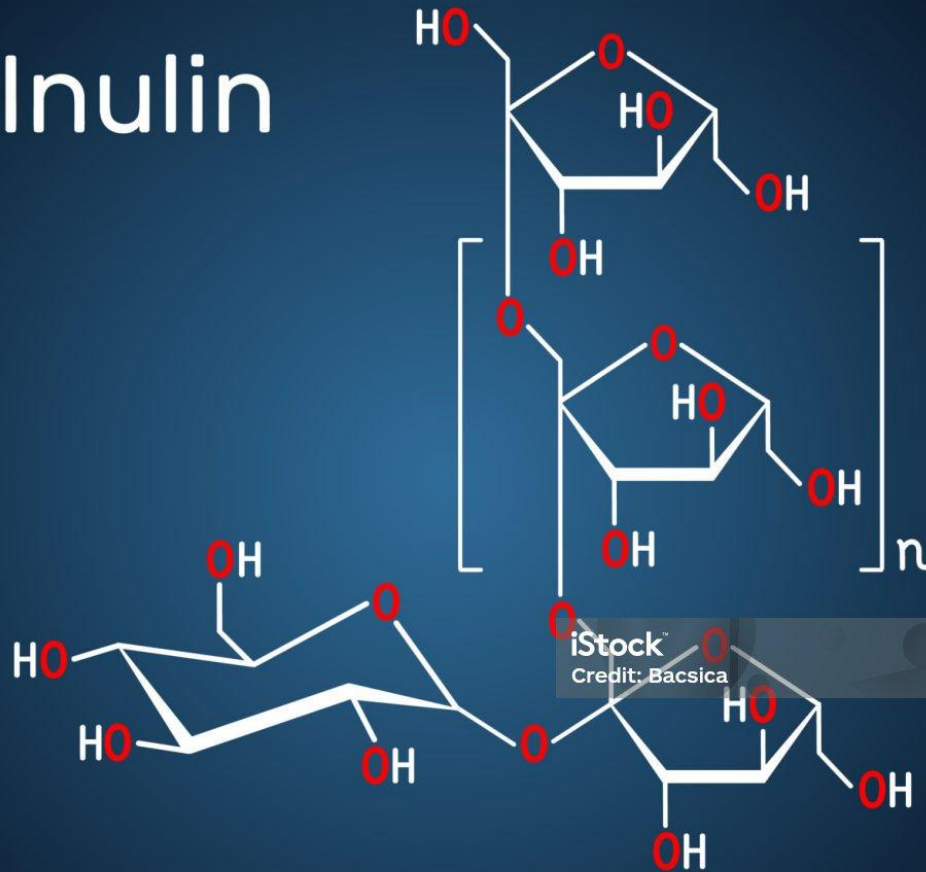


(a) 1-kestose (b) nystose (c) fructofuranosyl nystose

d) Galactooligosacarídeos (GOS)

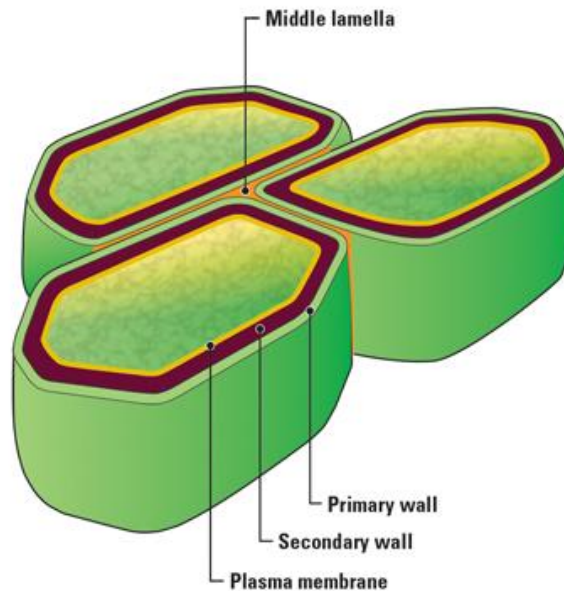
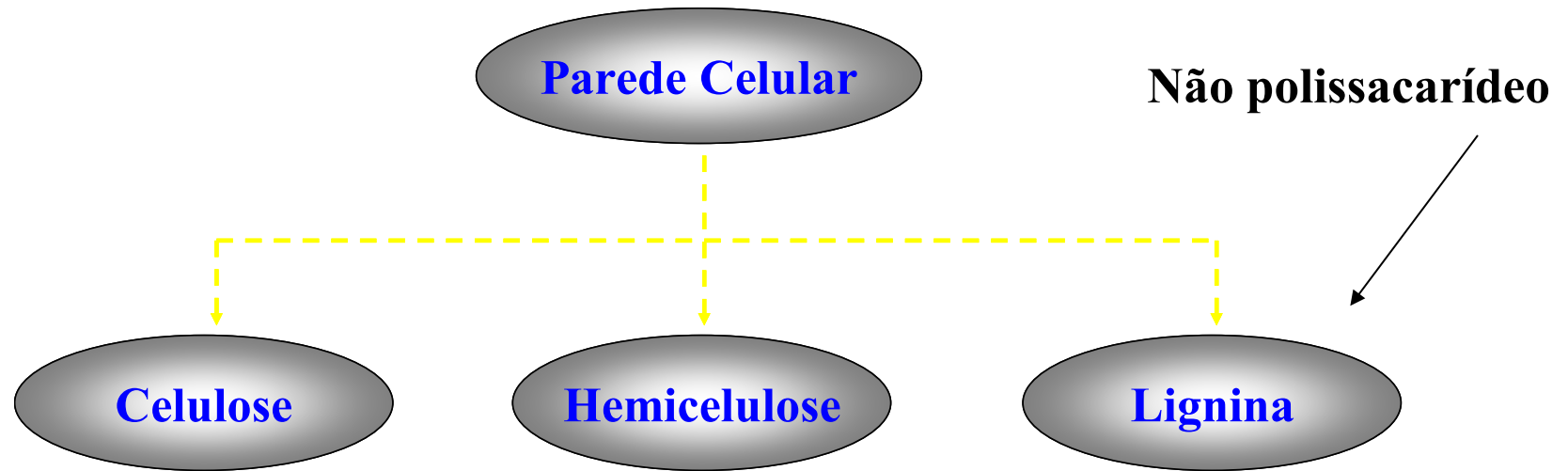
- Próbioticos x prébióticos

Inulin



1149225205

Xilooligossacarídeo

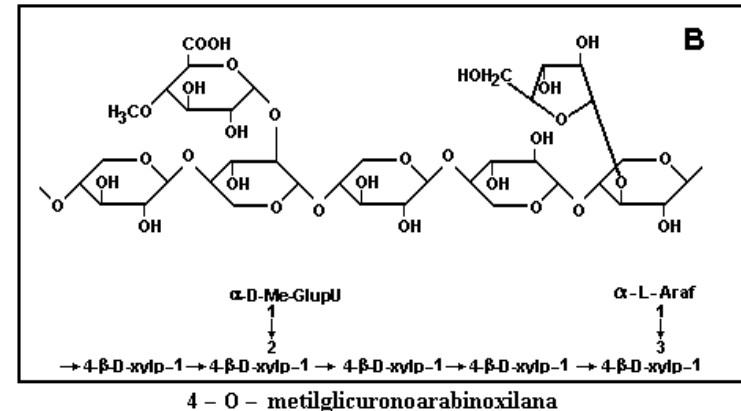


Hemiceluloses

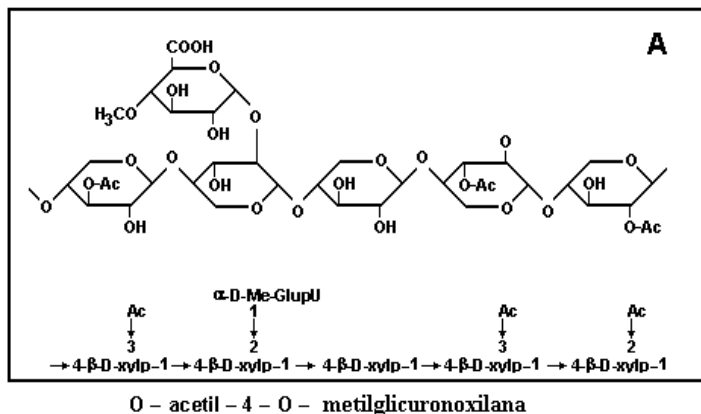
- Polissacarídeos de alta massa molar que juntamente com a pectina formam uma matriz amorfa em torno das fibras de celulose por isso são muito mais solúveis e hidrolisáveis que a celulose.

- Constituídas principalmente por unidades de D-xilose, Dgalactose, D-manose e L-arabinose.

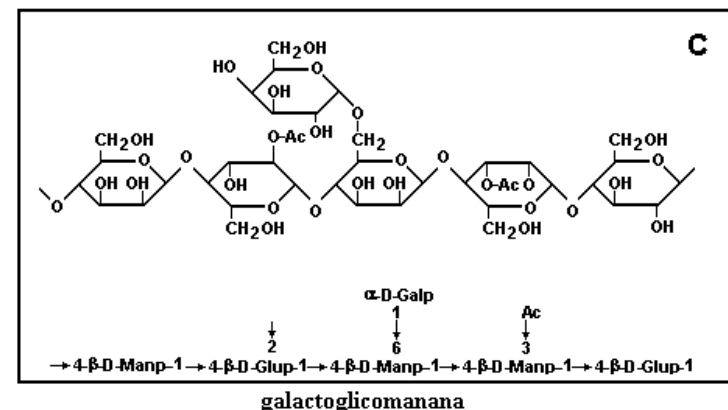
Arabinoxilana



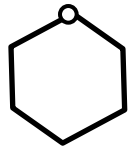
Glucuronoxilana



Galactoglucomanana

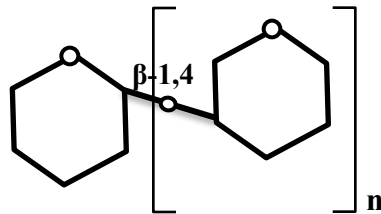


Xilo-oligosacarídeo



Xylose

pentose



Xylooligosaccharide (n = 2 - 10 DP)

Glicosaminoglicanos

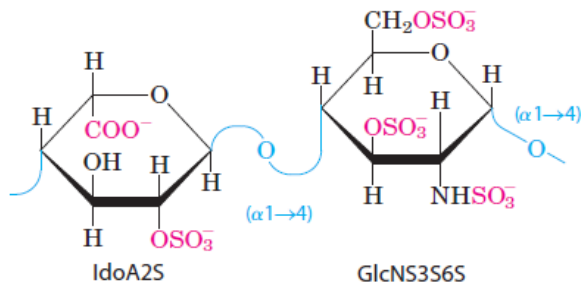
Exemplo estudado



Start up:

<https://biobreyer.com.br/acido-hialuronico-3/>

Heparina
15-90

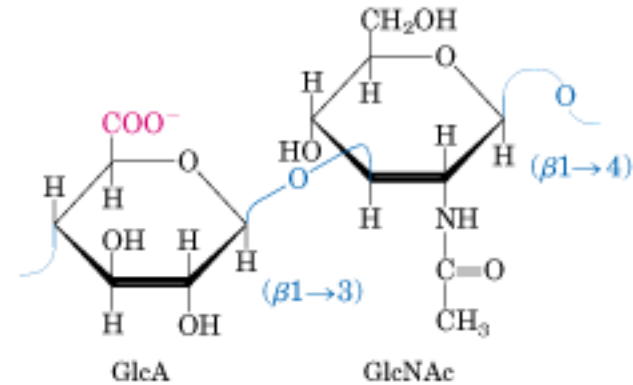


Glycosaminoglycan

Repeating disaccharide

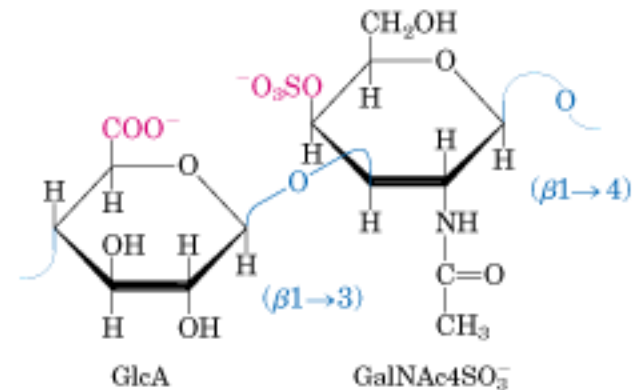
Number of
disaccharides
per chain

Hyaluronate



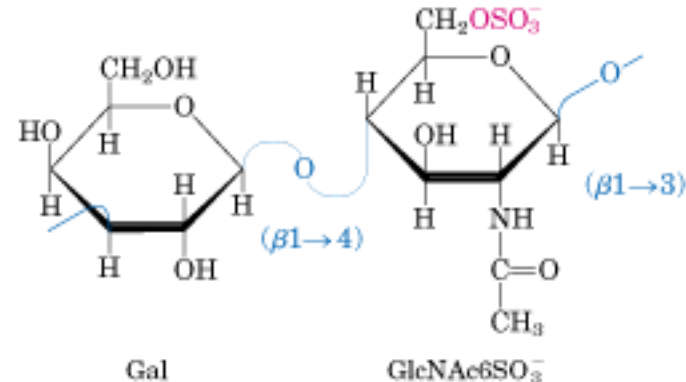
~50,000

Chondroitin
4-sulfate



20-60

Keratan
sulfate



~25

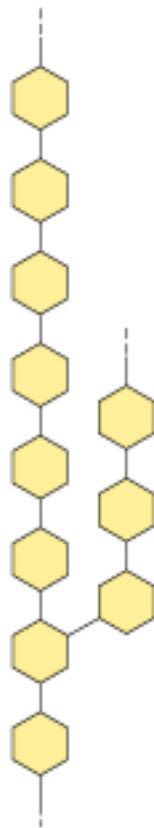
Polissacarídeos

Homopolysaccharides

Unbranched



Branched



Heteropolysaccharides

Two monomer types, unbranched



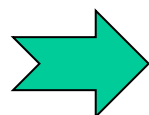
Multiple monomer types, branched



GOMAS

**TABELA 1 - FONTES DE HIDROCOLÓIDES
COMERCIALMENTE IMPORTANTES**

Botânica	<i>árvores</i>	celulose
	<i>gomas exsudadas de árvores</i>	goma arábica, goma karaya, goma ghatti, goma tragacanto
	<i>plantas</i>	amido, pectina, celulose
	<i>sementes</i>	goma guar, goma alfarroba, goma tara, goma tamarindo
	<i>tubérculos</i>	konjac manana
Algas	<i>Algas vermelhas</i>	agar, carragena
	<i>Algas marrons</i>	alginato
Microbiana		goma xantana, curdlana, dextrana, goma gelana, celulose



Alginato :

polissacarídeo linear constituído por duas unidades monossacarídicas principais:

Ácido β -D-manurônico (M)

Ácido α -L-gulurônico (G)

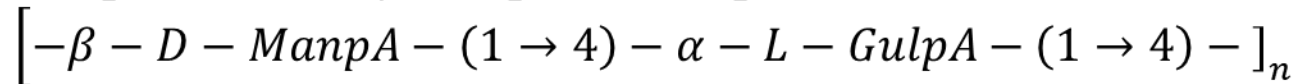
Esses dois ácidos urônicos estão ligados entre si por ligações 1 $\rightarrow$ 4 glicosídicas

Blocos M–M (homopolímeros de manuronato)

Blocos G–G (homopolímeros de guluronato)

Blocos M–G ou G–M (copolímeros alternados)

A estrutura repetitiva do alginato pode ser representada assim:



1. Formação de géis e encapsulamento:

- 1. Produção de microcápsulas para imobilização de células e enzimas.**
- 2. Encapsulamento de probióticos, vitaminas e compostos bioativos.**
- 3. Liberação controlada de fármacos.**

2. Biomateriais e engenharia de tecidos:

- 1. Hidrogéis de alginato usados como scaffolds para crescimento celular.**
- 2. Curativos e matrizes para regeneração de pele e cartilagem.**

3. Indústria alimentícia:

- 1. Espessante, estabilizante e formador de géis em sorvetes, sobremesas e molhos.**
- 2. Agente de encapsulamento de aromas e revestimento comestível.**

4. Outras aplicações:

- 1. Produção de filmes biodegradáveis.**
- 2. Agente floculante e adsorvente de metais pesados em tratamento de efluentes.**

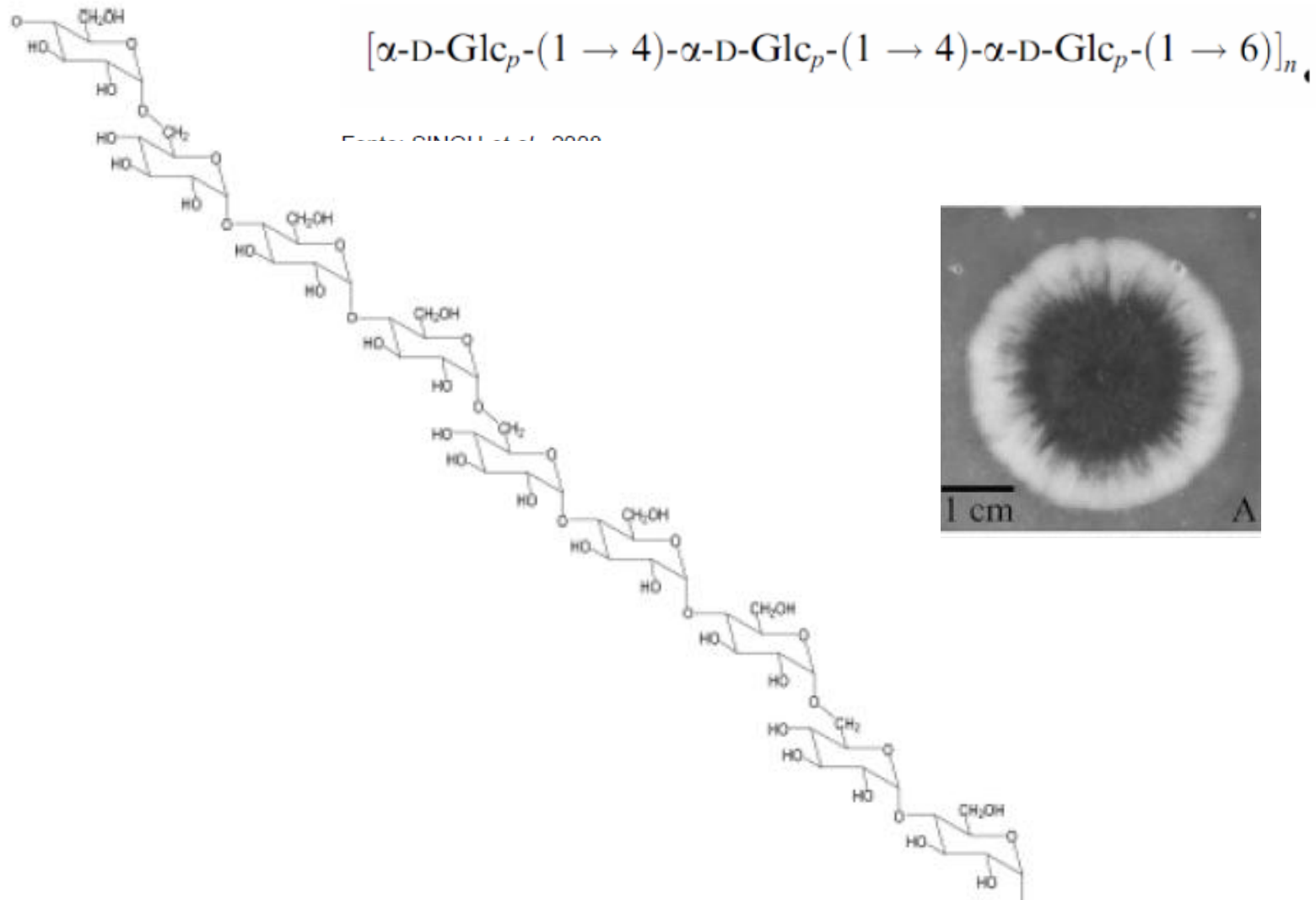
Pululana: Polissacarídeo de origem microbiana

Tabela 2 – Características de alguns polissacarídeos de origem microbiana

Polissacarídeo	Origem	Componente Monossacarídico	Propriedade	Aplicação
Dextrana	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> (bactéria)	Glicose	gelificante, espessante, estabilizante	Modificadores de viscosidade, indústria fotográfica, açúcar dietético, recheio de colunas cromatográficas, uso em medicina
Xantana	<i>Xanthomonas campestris</i> (bactéria)	Glicose, manose e ácido glucurônico	gelificante, espessante, estabilizante	Molhos e xaropes, pasta de dente, pães, cosméticos, produtos agrícolas, tintas, perfuração de poços de petróleo
Gelana	<i>Sphingomonas elodea</i> (bactéria)	Glicose, ácido glucurônico e ramnose	gelificante, espessante	Doces, geléias, gelatinas, bebidas lácteas
Pululana	<i>Aureobasidium pullulans</i> (fungo)	Glicose	filme adesivo	Excipiente em comprimidos, revestimento na indústria alimentícia

Fonte: PRADELLA, 2006.

Pululana



Aplicações:

1. Formação de filmes e revestimentos:

- 1. Produção de filmes comestíveis transparentes e bioplásticos biodegradáveis.**
- 2. Revestimento protetor de frutas e alimentos sensíveis à oxidação.**

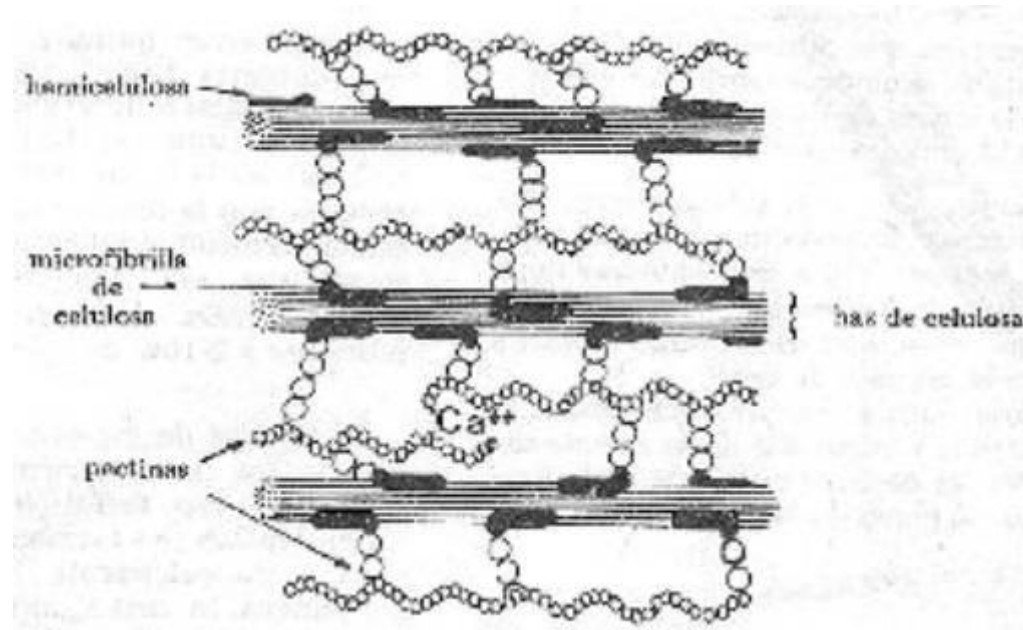
2. Farmacêutica e biomédica:

- 1. Carreador de fármacos e nanopartículas.**
- 2. Base para sistemas de liberação controlada.**
- 3. Adesivos e cápsulas solúveis em água.**

3. Cosméticos:

- 1. hidratante em cremes e máscaras faciais.**

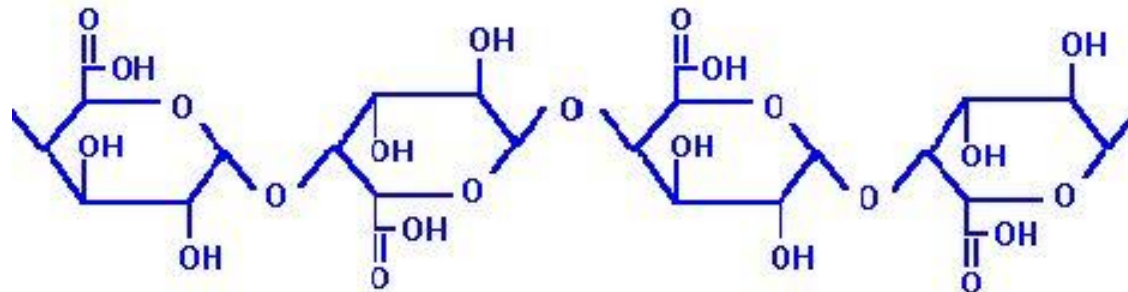
PECTINA (Polissacarídeo estrutural)



- Heteropolissacarídeo ácido, coloidal, viscoso, de alta massa molar (25 a 360 kDa)
- Mantém a integridade da lamela média, da parede celular e espaço intercelular de plantas superiores

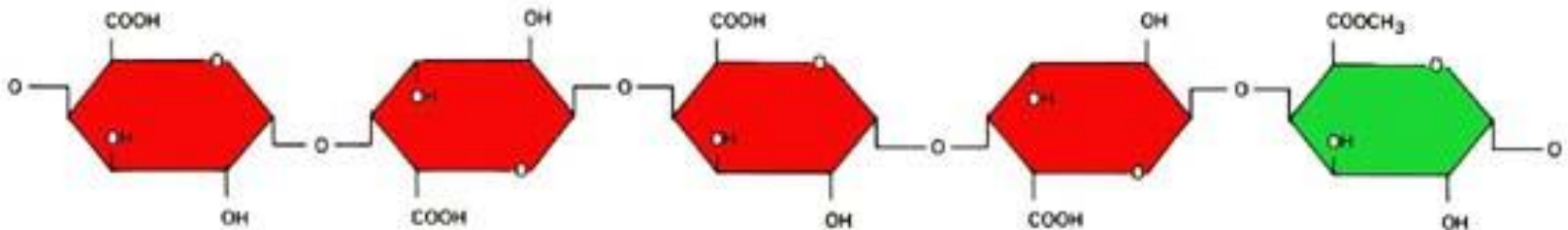
PECTINA

Ácido Pécico - ácidos poligalacturônicos que não apresentam metoxilação



Pectin (polygalacturonic acid)

Ácido Pectínico – ácidos poligalacturônicos que contém quantidades variáveis de grupos metoxílicos (> 50% - alta metoxilação)



Pectina:

Função principal na indústria

Agente gelificante e estabilizante

Espessante, gelificante e agente formador de filme

Formação de géis em geleias, marmeladas e produtos lácteos

Estabilizante em sucos e bebidas

Revestimento comestível para frutas

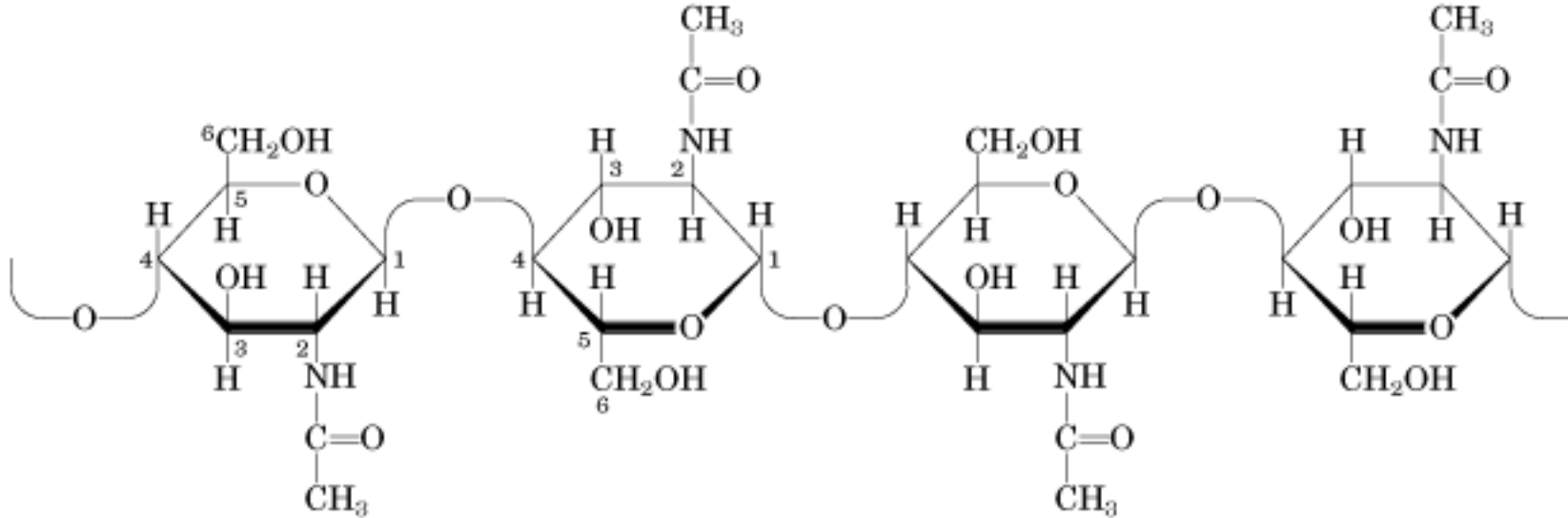
Produção de molhos, sopas e sobremesas-

QUITOSANA:

Obtida por desacetilação da quitina, principal componente do exoesqueleto de crustáceos (como camarão, caranguejo e lagosta) e também presente em fungos.

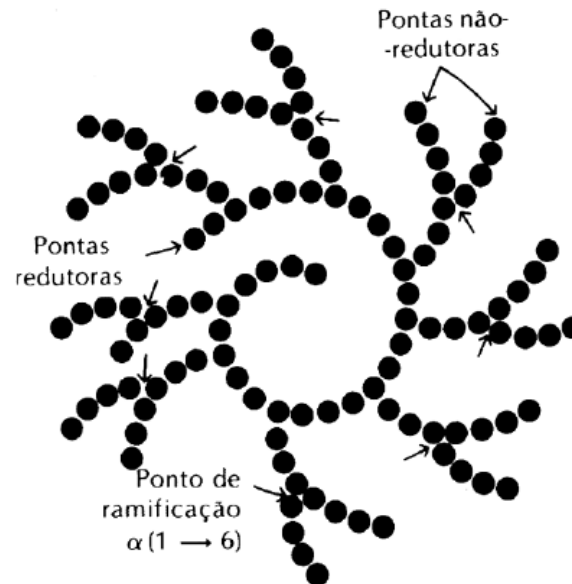
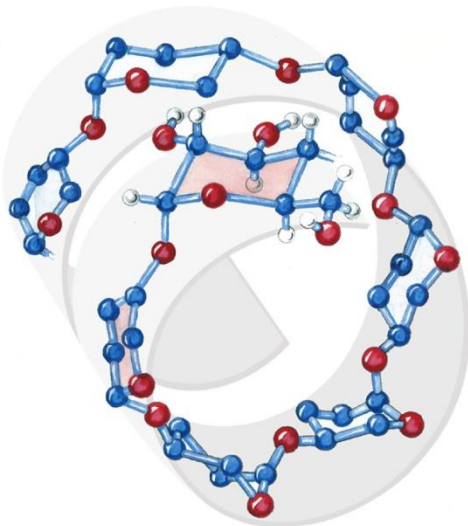
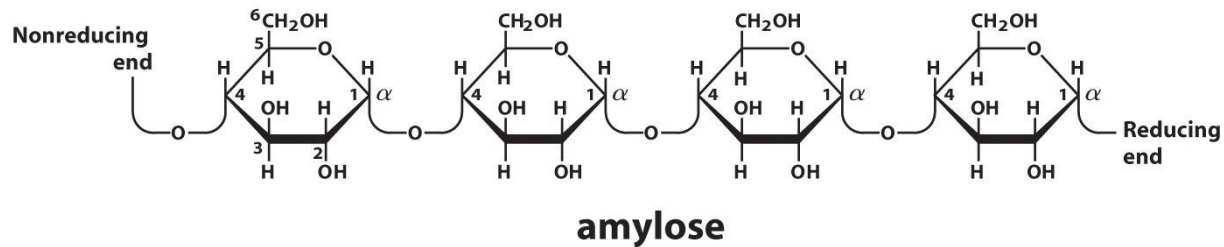


Quitina: polímero de N-acetil-glicosamina



Polissacarídeos de Reserva

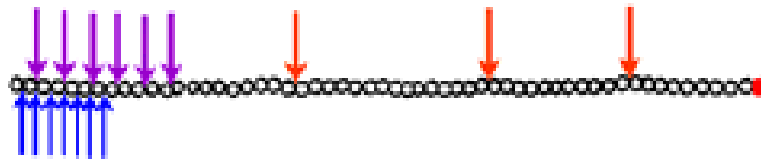
Amido



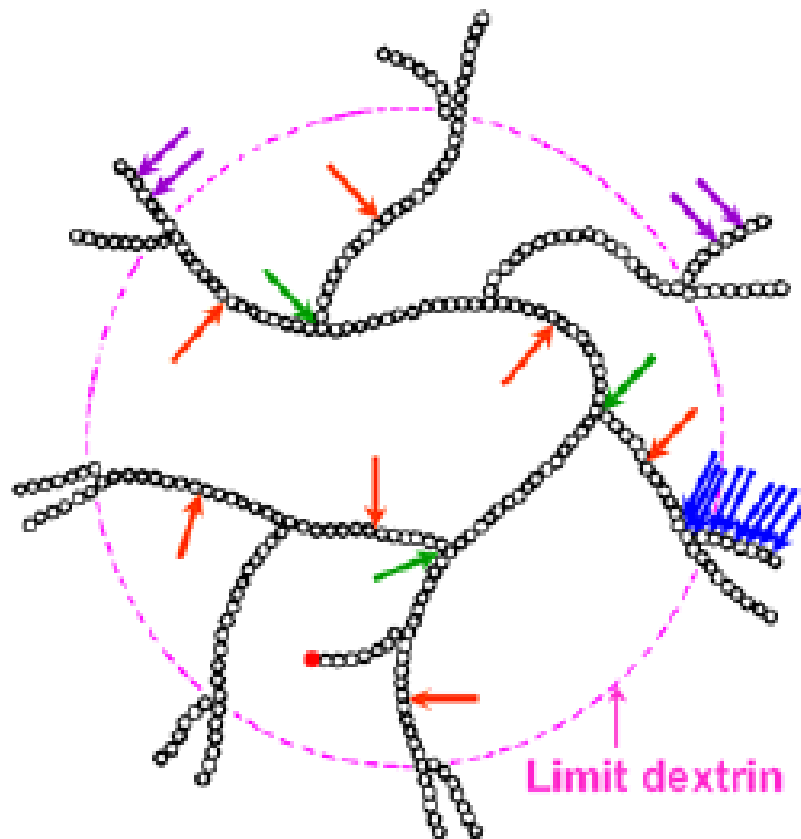
Amilopectina

Amido	Amilose (%)
Milho	25
Arroz	16
Batata	18
Trigo	24

Amylases



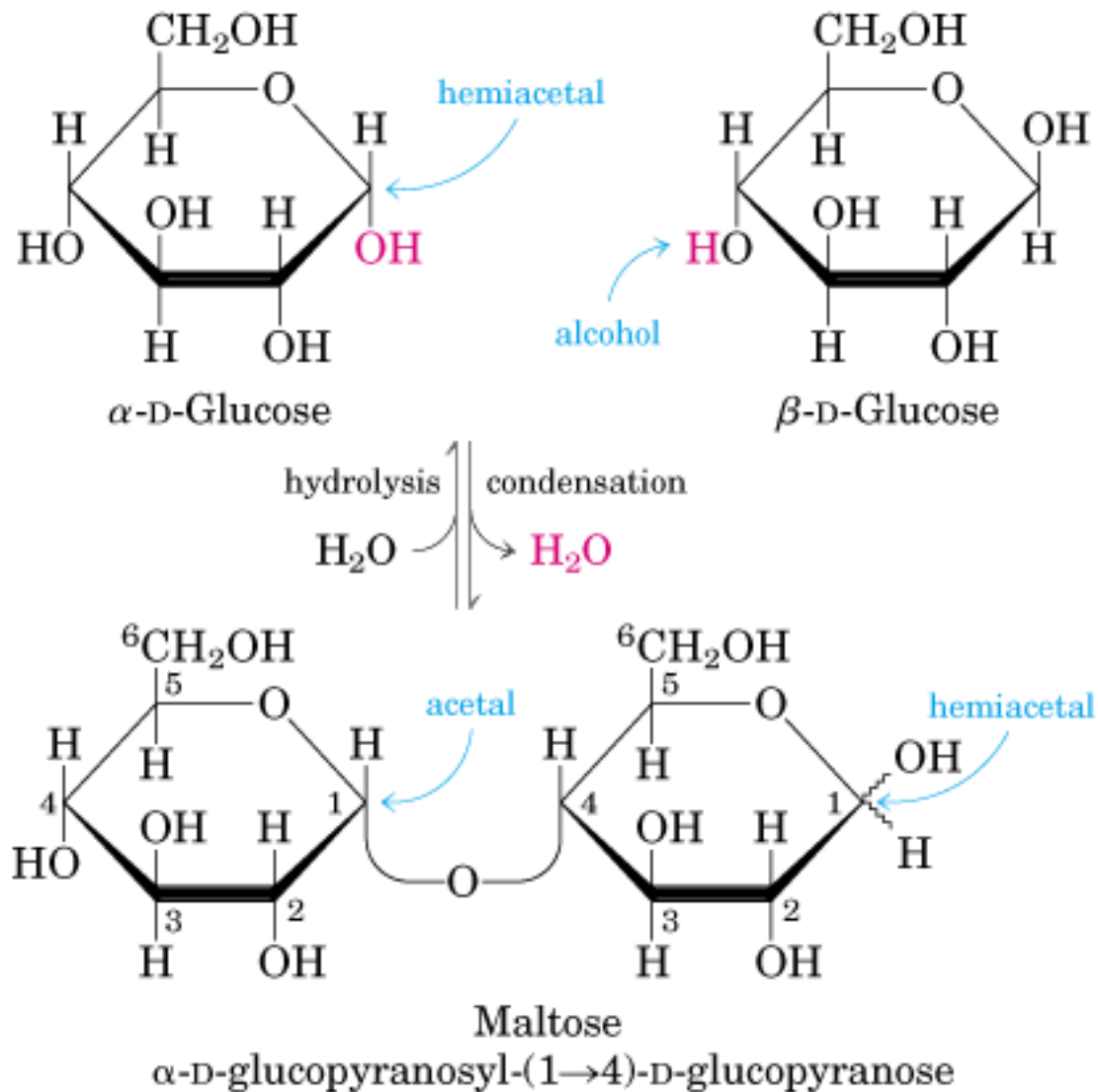
Amylose



Amylopectin

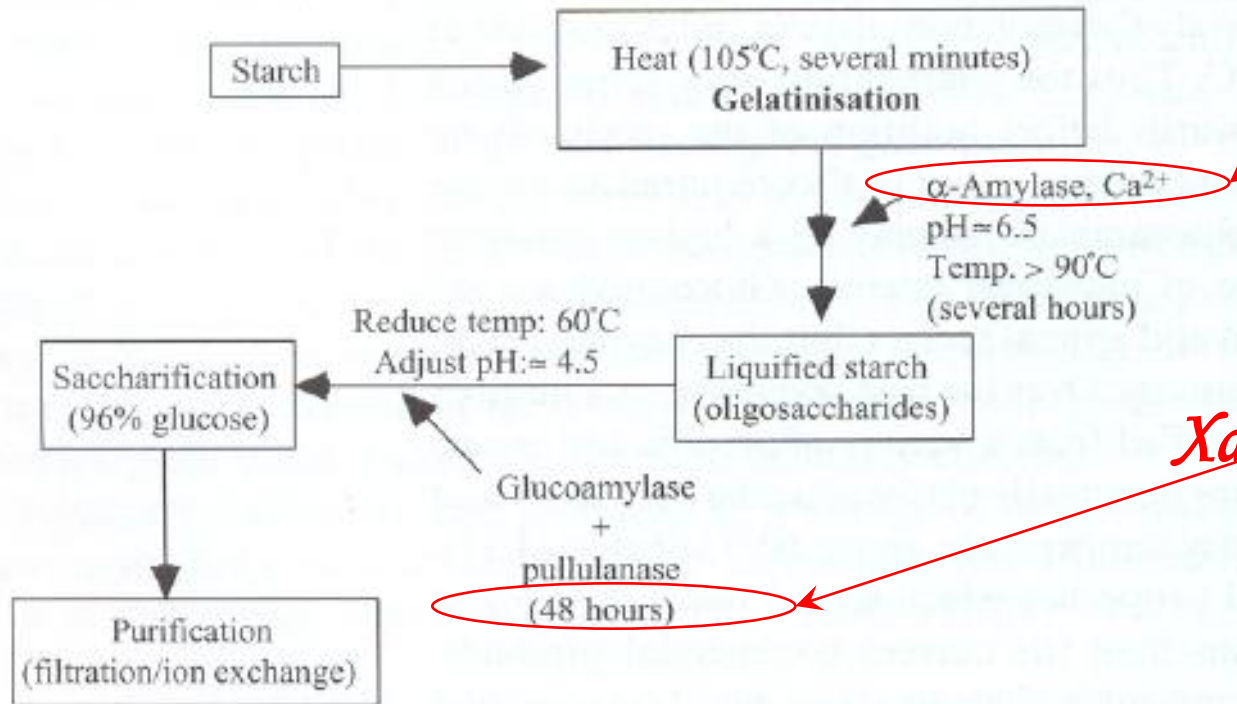
-  α - Amylase
-  Glucoamylase
-  β - Amylase
-  Isoamylase

Dissacarídeo proveniente da hidrolise do amido

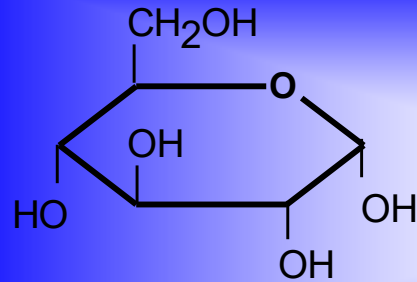


Hidrólise do amido

■ Hydrolysis of starch

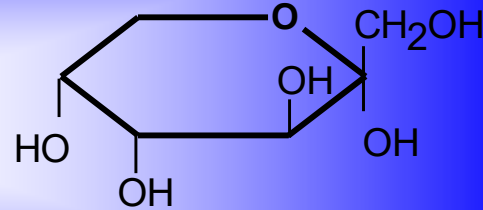


Produção de HFCS



α -D-glicopirranose

glicoisomerase



β -D-frutopirranose



- Após refino, clarificação e concentração, o xarope é passado através de um reator tipo coluna contendo a enzima glicose isomerase imobilizada.
- O xarope que deixa a coluna é composto por cerca de 42-45 % de frutose e 55-58 % de glicose (ponto de equilíbrio da reação).

Produção de HFCS

Poder edulcorante da sacarose: 1.0

Poder edulcorante da glicose: 0.7

Poder edulcorante da frutose: 1.3

Qual o poder edulcorante de um xarope constituído por 42% de frutose e 58% de glicose?

$$E_1 T_1 + E_2 T_2 = E$$

$$1.3 \times 0.42 + 0.7 \times 0.58 = E$$

$$0.546 + 0.406 = E$$

$$E = 0,952$$

Em base mássica, o xarope apresenta poder adoçante inferior ao da sacarose!

Produção de HFCS

HFCS - 42

HFCS - 90

HFCS - 55

**Qual o poder edulcorante de um xarope constituído por
55% de frutose e 45% de glicose?**

$$E_1 T_1 + E_2 T_2 = E$$

$$1.3 \times 0.55 + 0.7 \times 0.45 = E$$

$$0.7 + 0.3 = E$$

$$E = 1,0$$

*Em base mássica, o xarope apresenta poder adoçante igual ao da sacarose,
entretanto é mais solúvel e mais barato que a sacarose!*

table 9–2

Structures and Roles of Some Polysaccharides

Polymer	Type*	Repeating unit†	Size (number of monosaccharide units)	Roles
Starch				Energy storage: in plants
Amylose	Homo-	(α 1→4)Glc, linear	50–5,000	
Amylopectin	Homo-	(α 1→4)Glc, with (α 1→6)Glc branches every 24 to 30 residues	Up to 10^6	
Glycogen	Homo-	(α 1→4)Glc, with (α 1→6)Glc branches every 8 to 12 residues	Up to 50,000	Energy storage: in bacteria and animal cells
Cellulose	Homo-	(β 1→4)Glc	Up to 15,000	Structural: in plants, gives rigidity and strength to cell walls
Chitin	Homo-	(β 1→4)GlcNAc	Very large	Structural: in insects, spiders, crustaceans, gives rigidity and strength to exoskeletons
Peptidoglycan	Hetero-; peptides attached	4)Mur2Ac(β 1→4) GlcNAc(β 1	Very large	Structural: in bacteria, gives rigidity and strength to cell envelope
Hyaluronate (a glycosamino- glycan)	Hetero-; acidic	4)GlcA(β 1→3) GlcNAc(β 1	Up to 100,000	Structural: in vertebrates, extracellular matrix of skin and connective tissue; viscosity and lubrication in joints

Amido

- **Fabricação de adoçantes (xarope de glicose, maltodextrina)**
- **Base de revestimentos comestíveis e embalagens biodegradáveis**
- **- Veículo de liberação controlada de fármacos- Agente emulsificante em suspensões orais -**
- **Excipiente em comprimidos (ligante e desintegrante)-**
- **Carreador de fármacos e formação de filmes controladores de liberação**
- **Indústria cosmética**
- **Adesivo, agente de acabamento e apresto têxtil**