



VISÃO GERAL E ESTRUTURA DOS CARBOIDRATOS (SACARÍDEOS)

Prof. Dr. Tiago R. Figueira
Disc. Bioquímica e Biofísica
EEFERP/USP

Objetivo e Sumário

O principal objetivo é conhecer os carboidratos do ponto de vista estrutural e ter noção geral sobre importância dos carboidratos em biologia

- 1. Introdução ao tema e características gerais dos carboidratos**
2. Classificação dos carboidratos
3. Estrutura do glicogênio
4. Carboidratos presentes na dieta e visão geral de suas digestões

Nutrientes presentes na dieta

- Carboidratos
- Lipídios
- Proteínas (poli Aas)



- Macronutrientes
- Energéticos

- Vitaminas
- Minerais



- Micronutrientes

Fatos

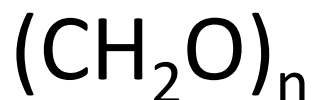
- ❑ Os carboidratos compreendem a biomolécula mais abundante no planeta
- ❑ A fotossíntese retira da atmosfera CO_2 para a síntese de carboidrato
- ❑ A maior parte do conteúdo energético de uma dieta ocidental é oriunda de carboidratos

Característica Estrutural dos Carboidratos

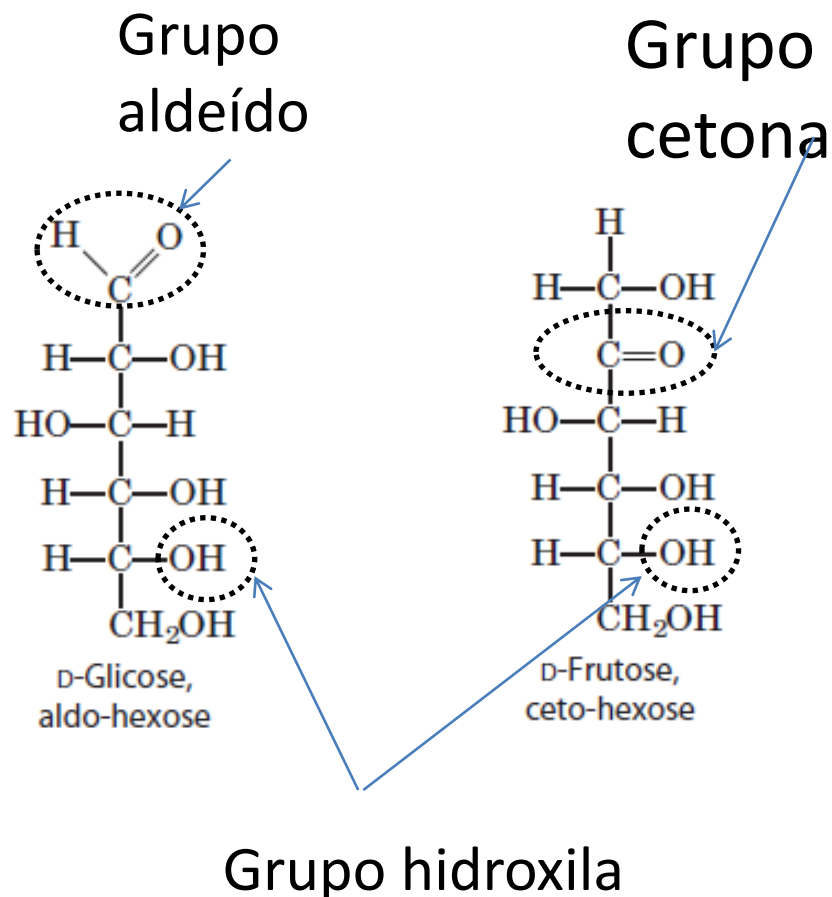
Seus sinônimos

- **Sacarídeos**
- **Glicídios**
- Hidratos de Carbono
- Açúcares

Formula geral dos CHOs



São **polihidroxialdeídos**
ou **polihidroxiacetonas**

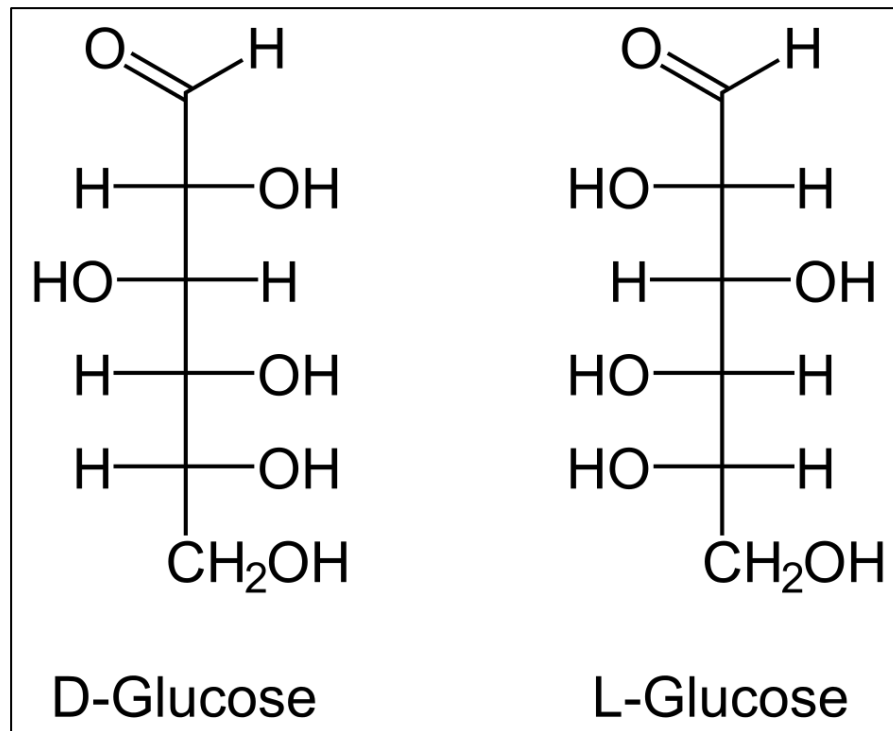


Carboidratos se apresentam na forma de: monômeros, dímeros, oligômeros e polímeros

- Monômeros (monosacarídeos): moléculas com 3 a 6 carbonos
- Dímeros (dissacarídeos): dois monômeros de (geralmente) 6 carbonos
- Oligômeros (oligosacarídeos): de 3 a 10 monômeros de 6 carbonos
- Polímeros (polisacarídeos): >10 monômeros de 6 carbonos

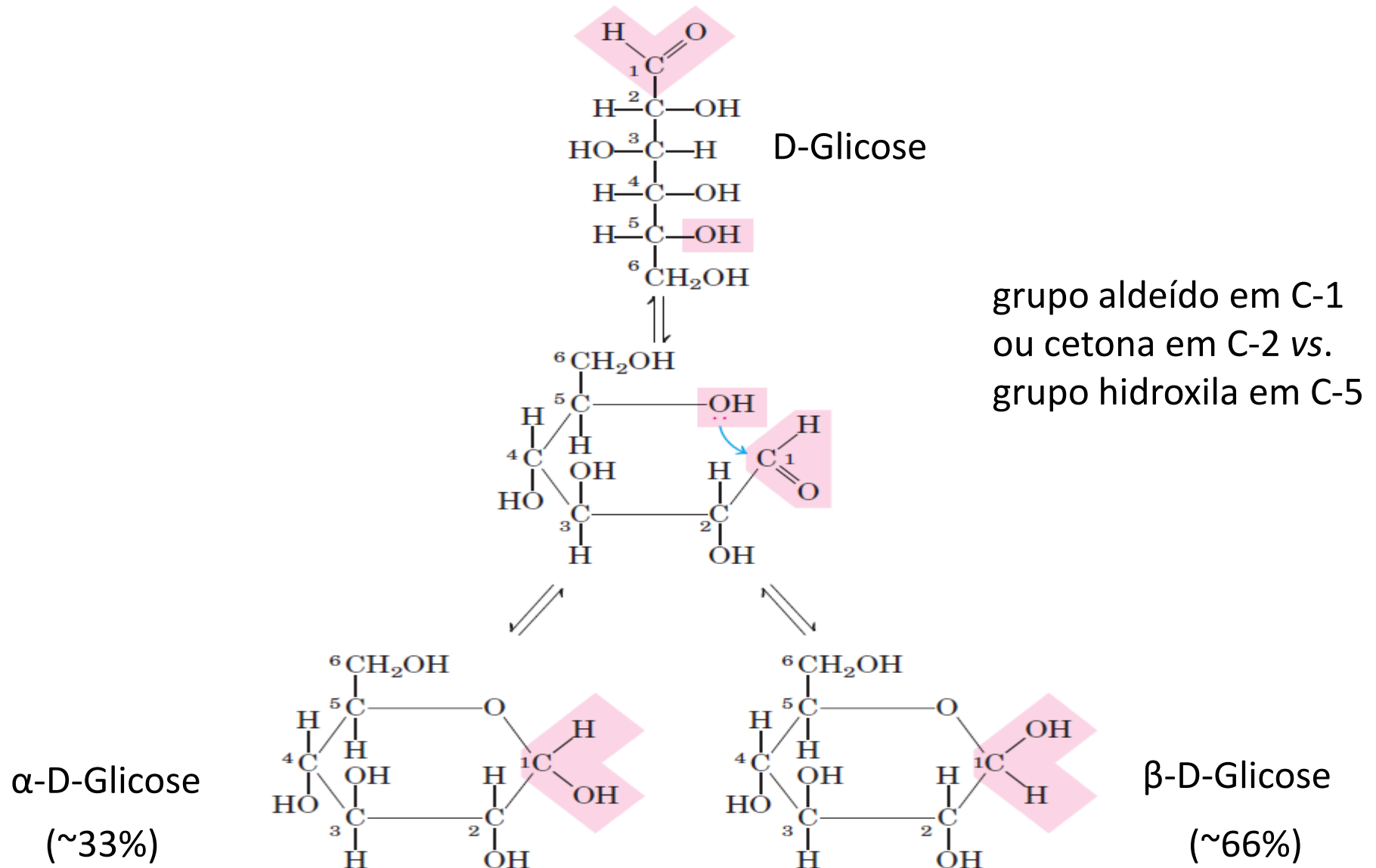
Monossacarídeos têm estero-isômeros

isômeros espaciais
(esteroisômeros)



Animais metabolizam os isômeros D

Monossacarídeos de 4 ou mais carbonos (ex: glicose) tendem a adquirir estrutura cíclica



Sumário

1. Introdução ao tema e características gerais dos carboidratos
- 2. Classificação dos carboidratos**
3. Estrutura do glicogênio
4. Carboidratos presentes na dieta e visão geral de suas digestões

Como os carboidratos poderiam ser classificados ?

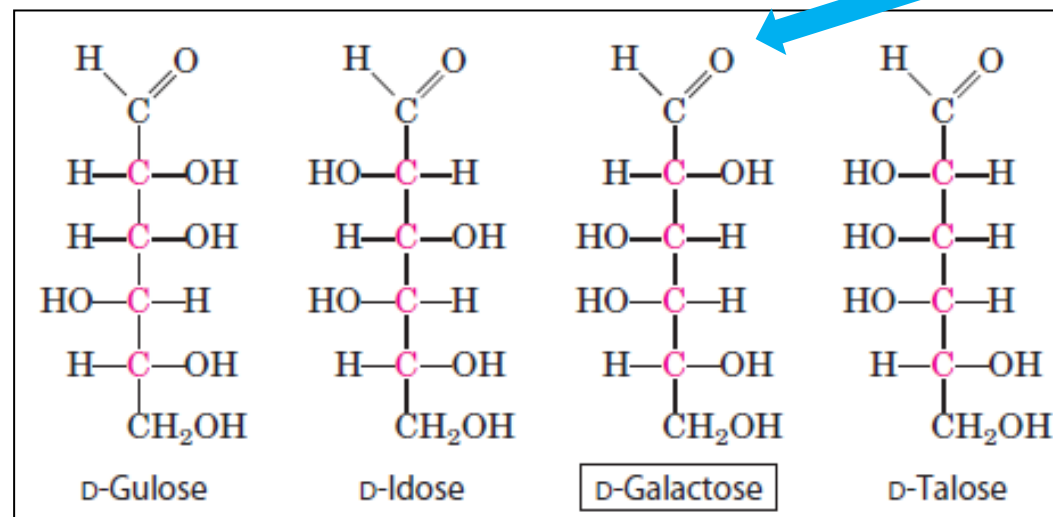
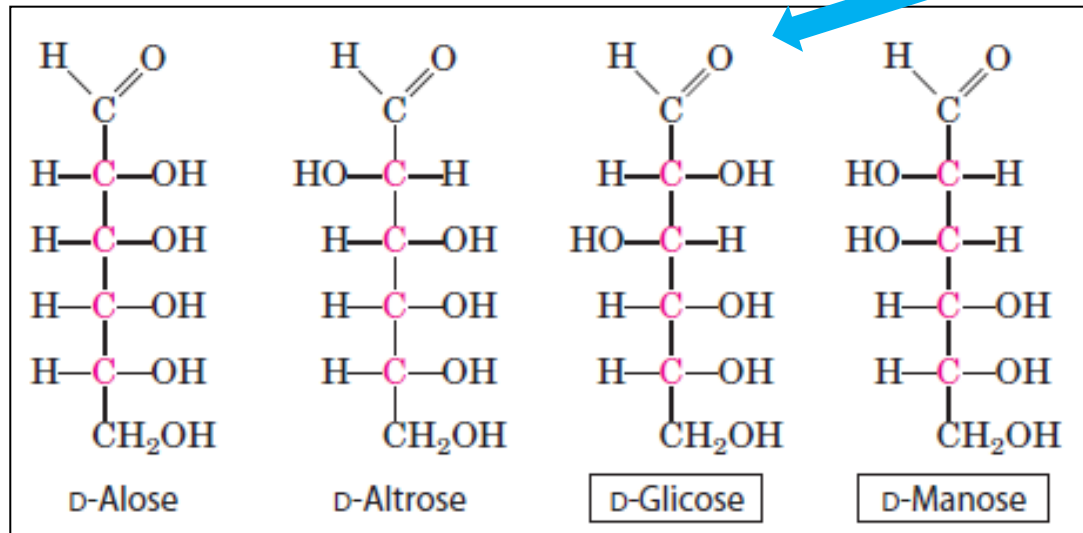
Primeiramente:

- Quanto ao grupo funcional
 - aldeído (aldoses) ou cetona (cetoses)
- Quanto ao número de carbonos

Secundariamente

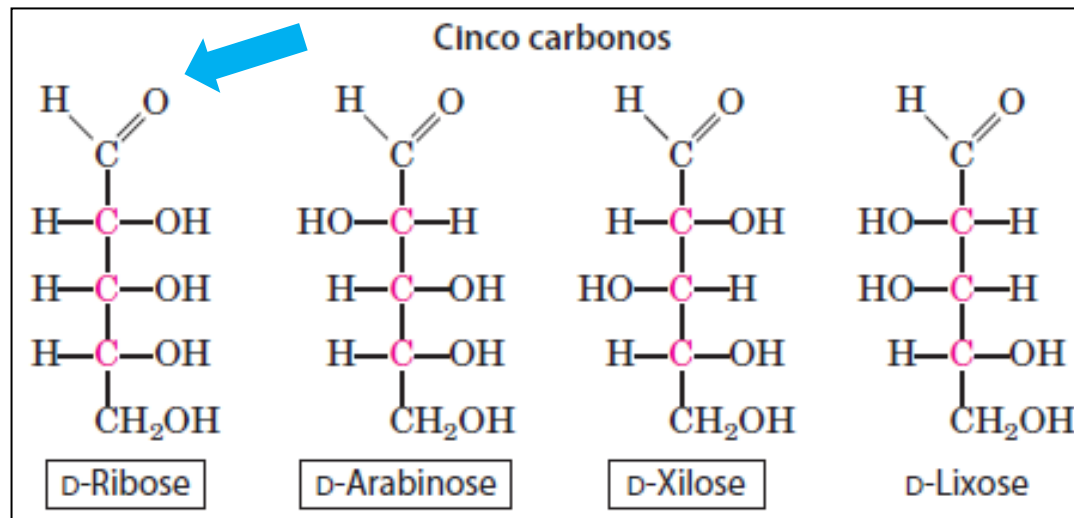
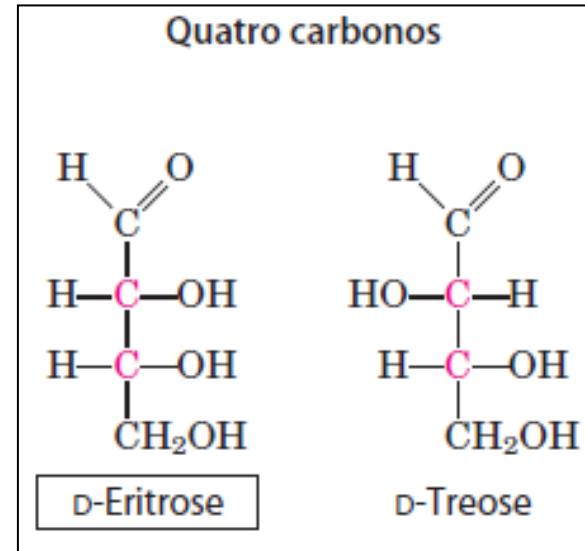
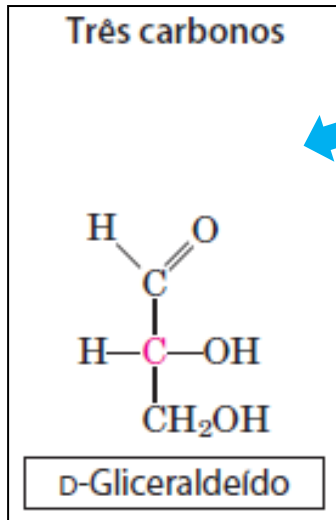
- Quanto ao **número de unidades de monossacarídeos** ligadas uma a outra

Monossacarídeos com 6 carbonos e c/ grupo aldeído “aldoses”



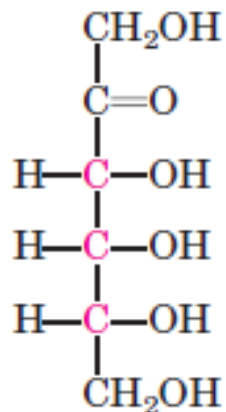
Monossacarídeos com grupo aldeído e menos que 6 carbonos

“aldoses”

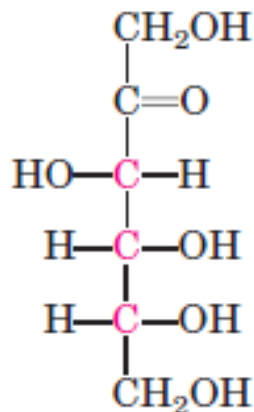


Monossacarídeos com 3 a 6 carbonos e c/ grupo cetona “cetoses”

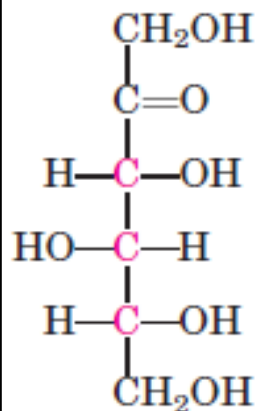
Seis carbonos



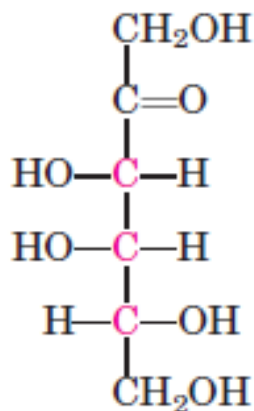
D-Psicose



D-Fructose

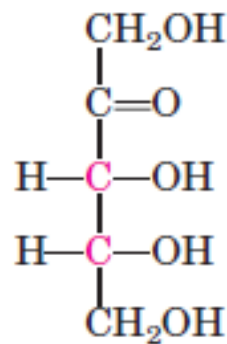


D-Sorbose

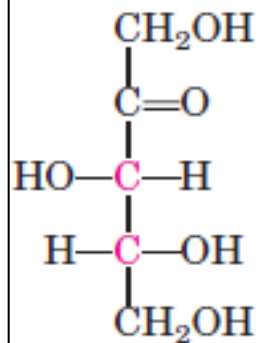


D-Tagatose

Cinco carbonos

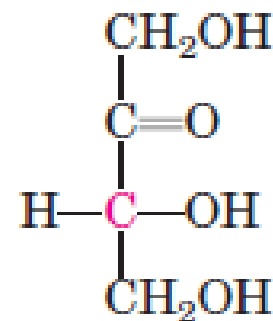


D-Ribulose



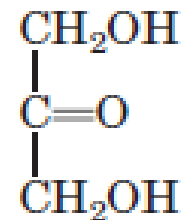
D-Xilulose

Quatro carbonos



D-Eritrulose

Três carbonos



Di-hidroxiacetona

Classificação dos carboidratos quanto ao número de unidades de monossacarídeo

Monossacarídeos: hexoses como glicose, frutose e galactose são os mais comuns e são energéticos

Dissacarídeo: CHOs com 2 monossacarídeos unidos por ligações “glicosídicas”. Ex. sacarose

Oligossacarídeo: CHOs com > 2 e < 10 monossacarídeos unidos por ligações “glicosídicas”. Ex. destrinas

Polissacarídeo: CHOs com > 10 monossacarídeos unidos por ligações “glicosídicas”. Ex. amido

Estrutura e função de alguns polissacarídeos

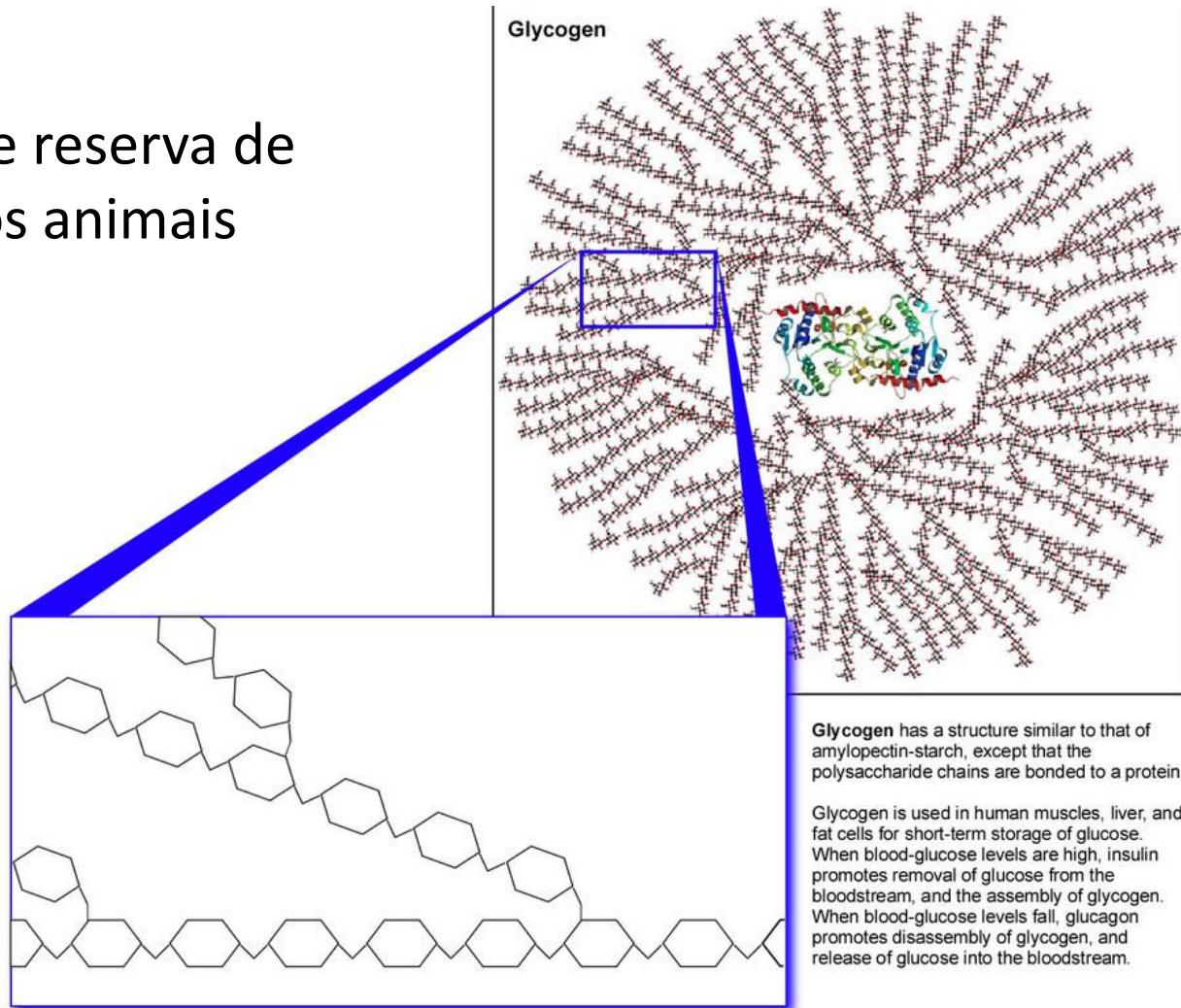
Polímero	Tipo*	Unidade repetida [†]	Tamanho (número de unidades monossacarídicas)	Função/importância
Amido				
Amilose	Homo-	($\alpha 1 \rightarrow 4$)Glc, linear	50-5.000	Armazenamento de energia: em plantas
Amilopectina	Homo-	($\alpha 1 \rightarrow 4$)Glc, com ramificações ($\alpha 1 \rightarrow 6$)Glc a cada 24-30 resíduos	Até 10^6	
Glicogênio	Homo-	($\alpha 1 \rightarrow 4$)Glc, com ramificações ($\alpha 1 \rightarrow 6$)Glc a cada 8 a 12 resíduos	Até 50.000	Armazenamento de energia: em células bacterianas e animais
Celulose	Homo-	($\beta 1 \rightarrow 4$)Glc	Até 15.000	Estrutural: em plantas, garante rigidez e força às paredes celulares
Quitina	Homo-	($\beta 1 \rightarrow 4$)GlcNAc	Muito grande	Estrutural: em insetos, aranhas e crustáceos, garante rigidez e força ao citoesqueleto
Dextrana	Homo-	($\alpha 1 \rightarrow 6$)Glc, com ramificações ($\alpha 1 \rightarrow 3$)	Vários tamanhos	Estrutural: em bactérias, adesão extracelular
Peptidoglicano	Hetero-; ligado a peptídeos	4)Mur2Ac($\beta 1 \rightarrow 4$)GlcNAc($\beta 1$	Muito grande	Estrutural: em bactérias, garante rigidez e força ao envelope celular
Agarose	Hetero-	3)D-Gal($\beta 1 \rightarrow 4$)3,6-anidro-L-Gal($\alpha 1$	1.000	Estrutural: em algas, material da parede celular
Ácido hialurônico (glicosaminoglicano)	Hetero-; ácido	4)GlcA($\beta 1 \rightarrow 3$)GlcNAc($\beta 1$	Até 100.000	Estrutural: em vertebrados, na matriz extracelular da pele e do tecido conectivo; viscosidade e lubrificação em articulações

Sumário

1. Introdução ao tema e características gerais dos carboidratos
2. Classificação dos carboidratos
- 3. Estrutura do glicogênio**
4. Carboidratos presentes na dieta e visão geral de suas digestões

Glicogênio é um polímero de glicose que serve de reserva para momentos de privação de carboidrato ou alta demanda energética

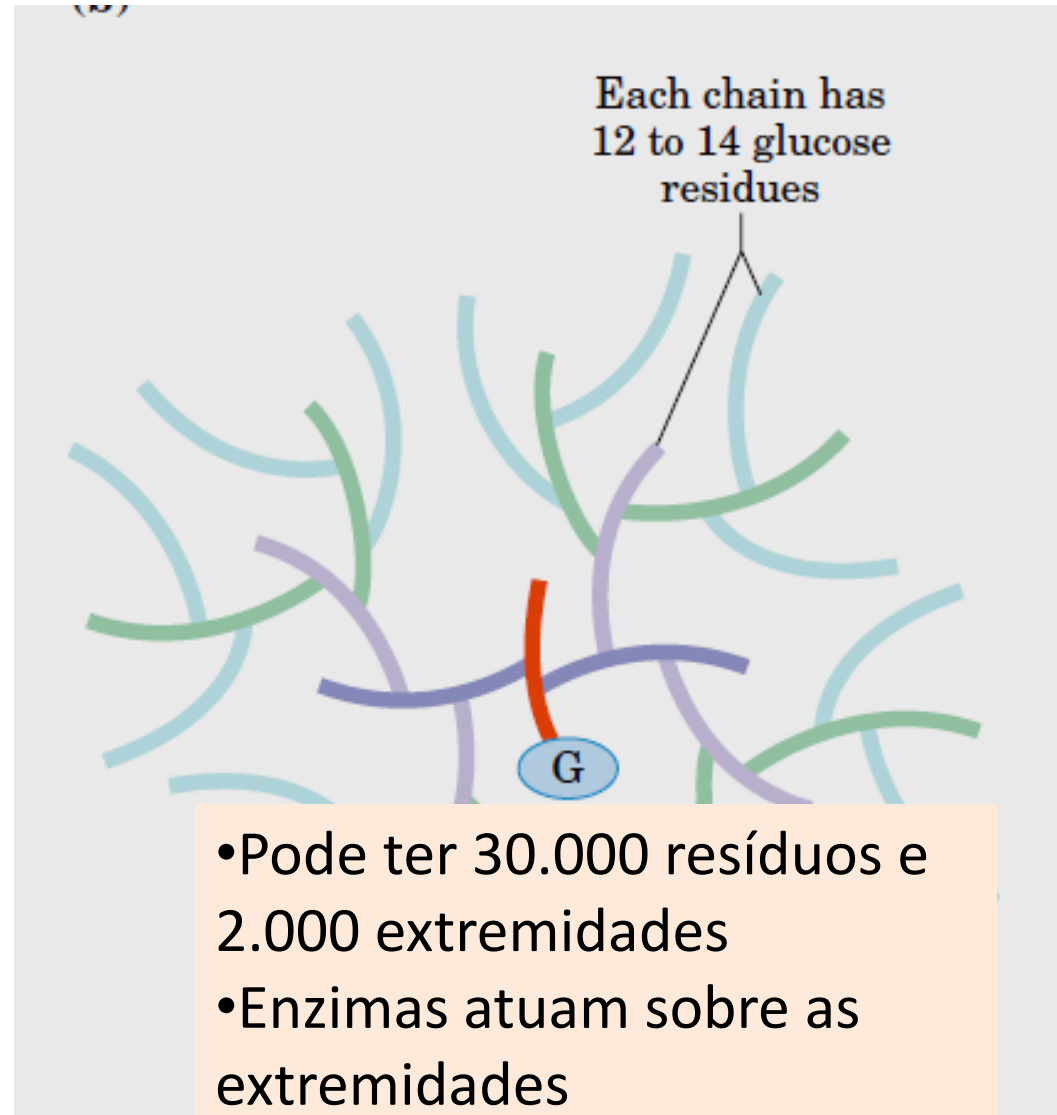
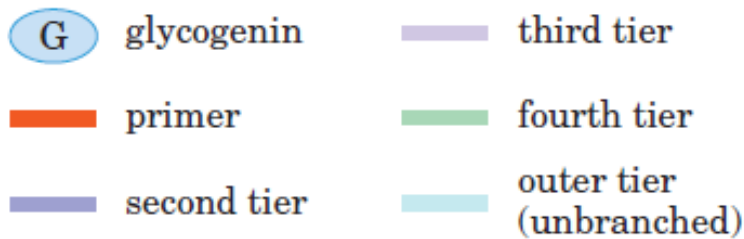
Única forma de reserva de carboidrato nos animais



Glicogênio

Polímero Ramificado de Glicose contendo suas enzimas de síntese e degradação

Glicogenina ancora e catalisa a adição dos 8 primeiros monômeros a uma nova partícula

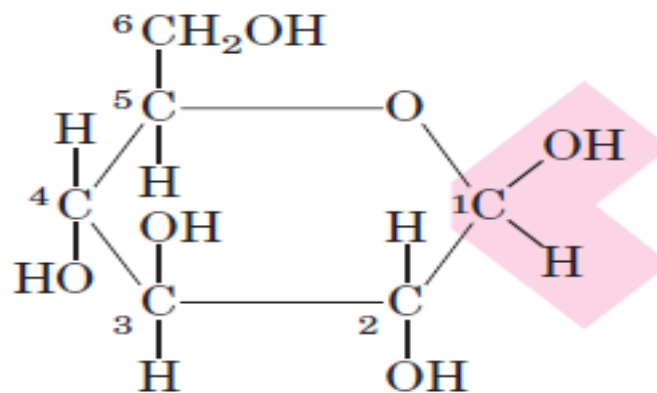


Sumário

1. Introdução ao tema e características gerais dos carboidratos
2. Classificação dos carboidratos
3. Estrutura do glicogênio
4. **Carboidratos presentes na dieta e visão geral de suas digestões**

Ingerimos, digerimos e metabolizamos carboidratos

A glicose é um monossacarídeo e o principal carboidrato utilizado pelas células, mas a glicose (sua forma monomérica) não é o principal carboidrato da dieta

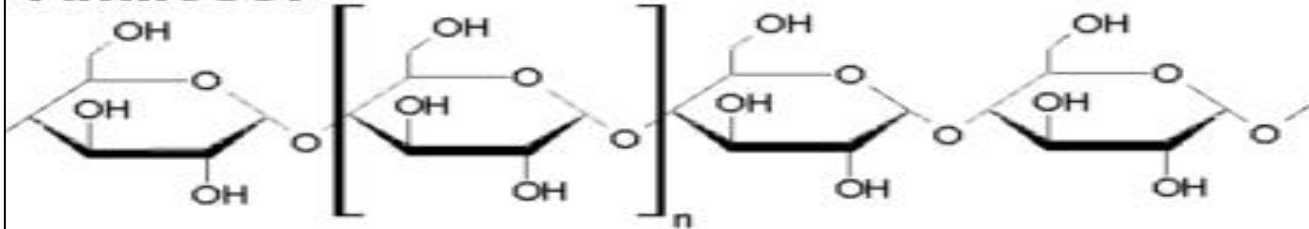


O três principais CHOs da dieta são:

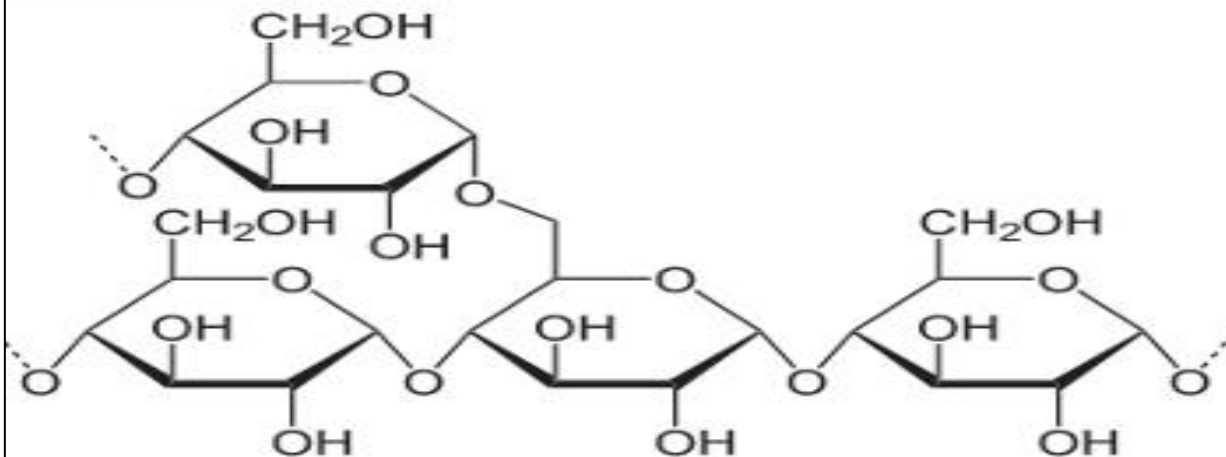
Amido, Sacarose e Lactose

O amido é um polímero de glicose, há duas formas

Amilose:



Amilopectina:

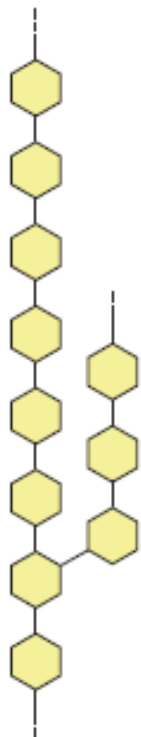


Homopolissacarídeos

Não ramificado

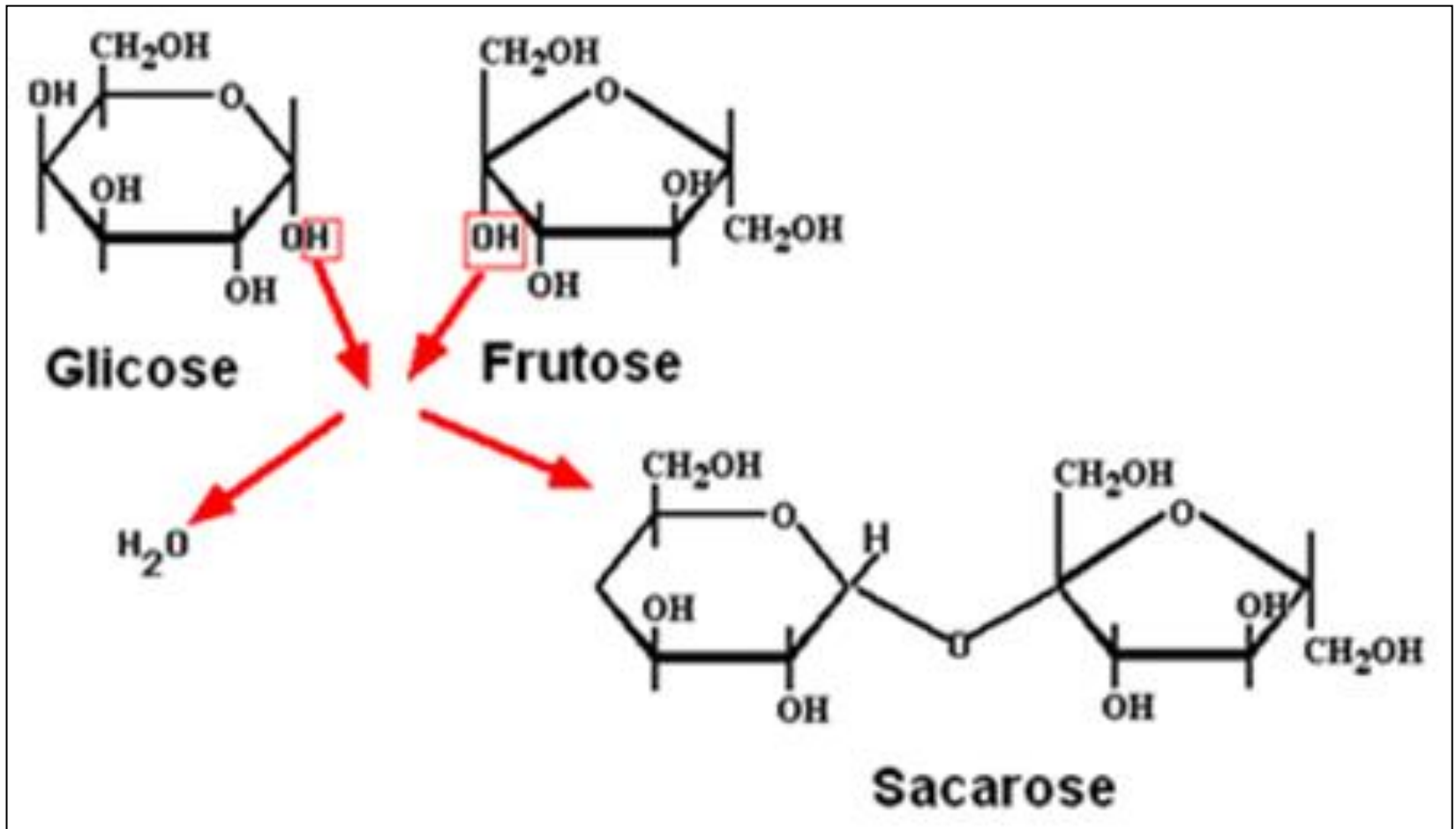


Ramificado



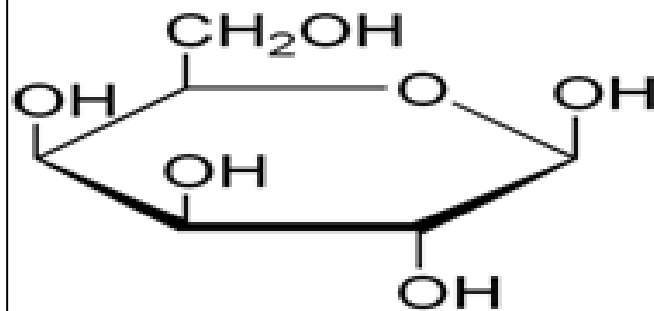
O três principais CHO da dieta

Amido, Sacarose e Lactose

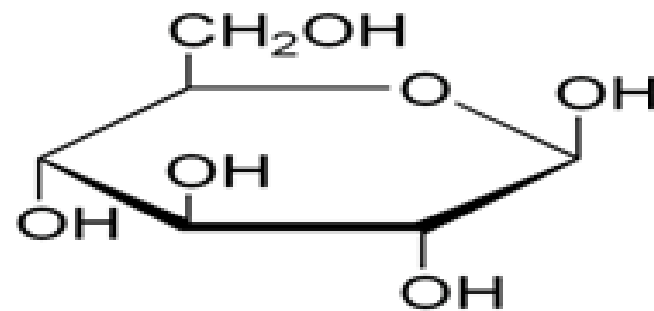


O três principais CHO's da dieta

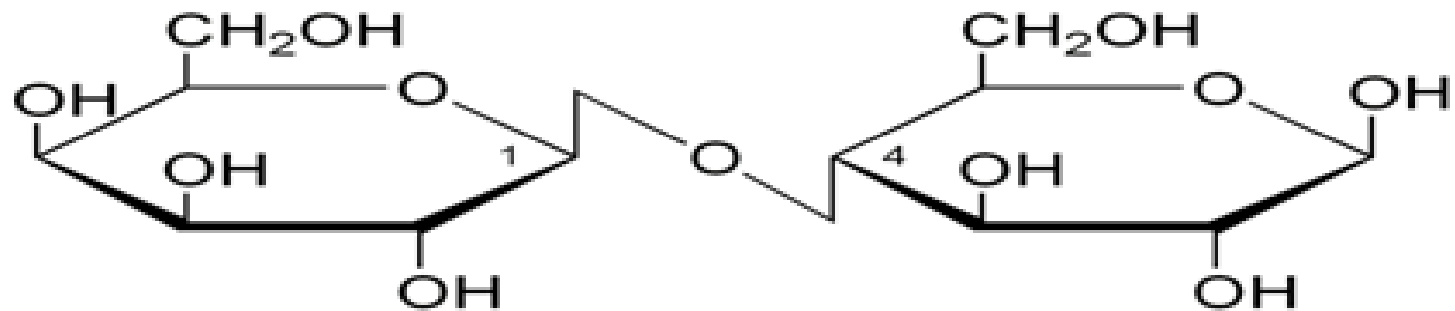
Amido, Sacarose e Lactose



D-galactose



D-glucose



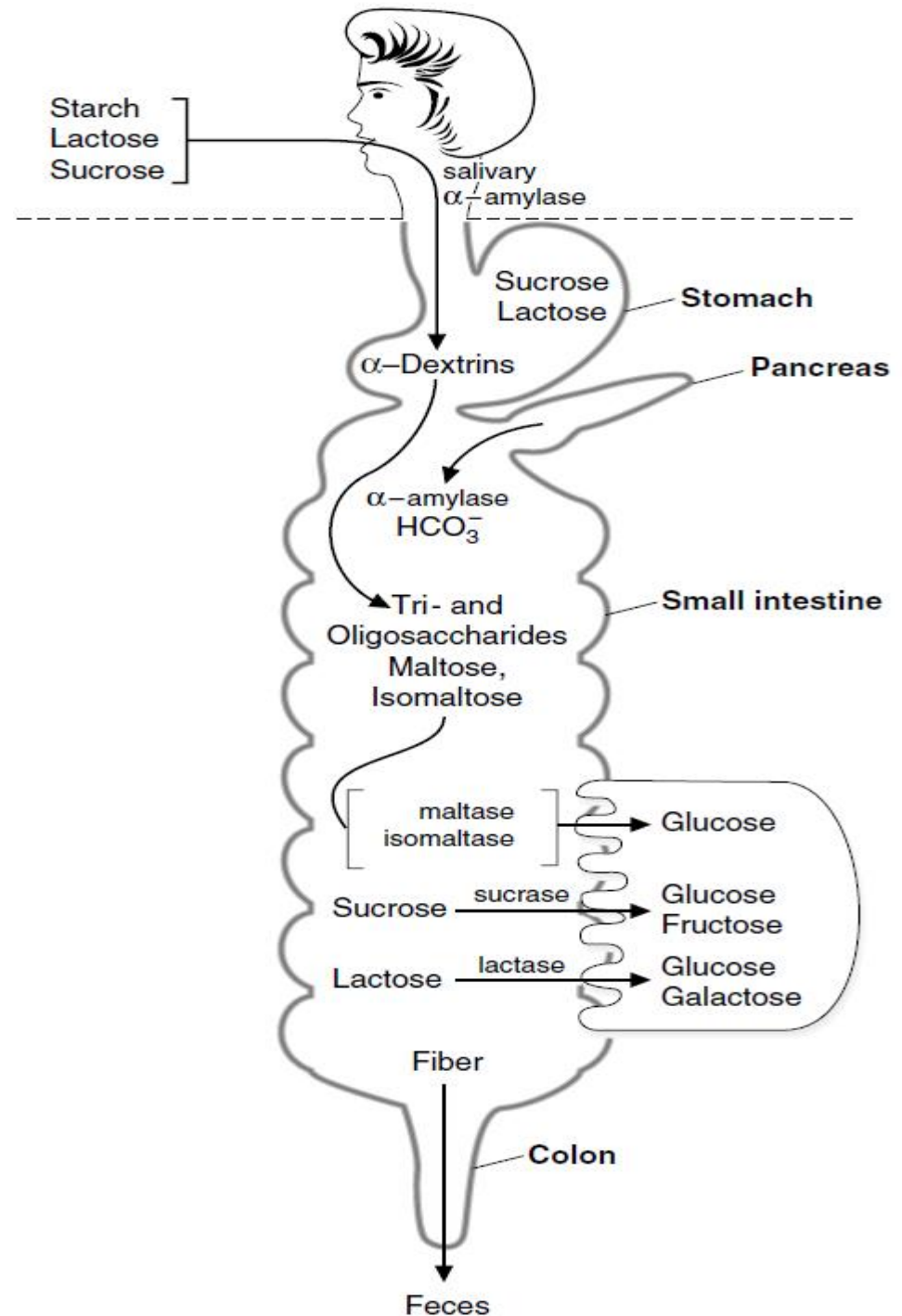
Lactose

Esquema da digestão dos principais CHOs da dieta

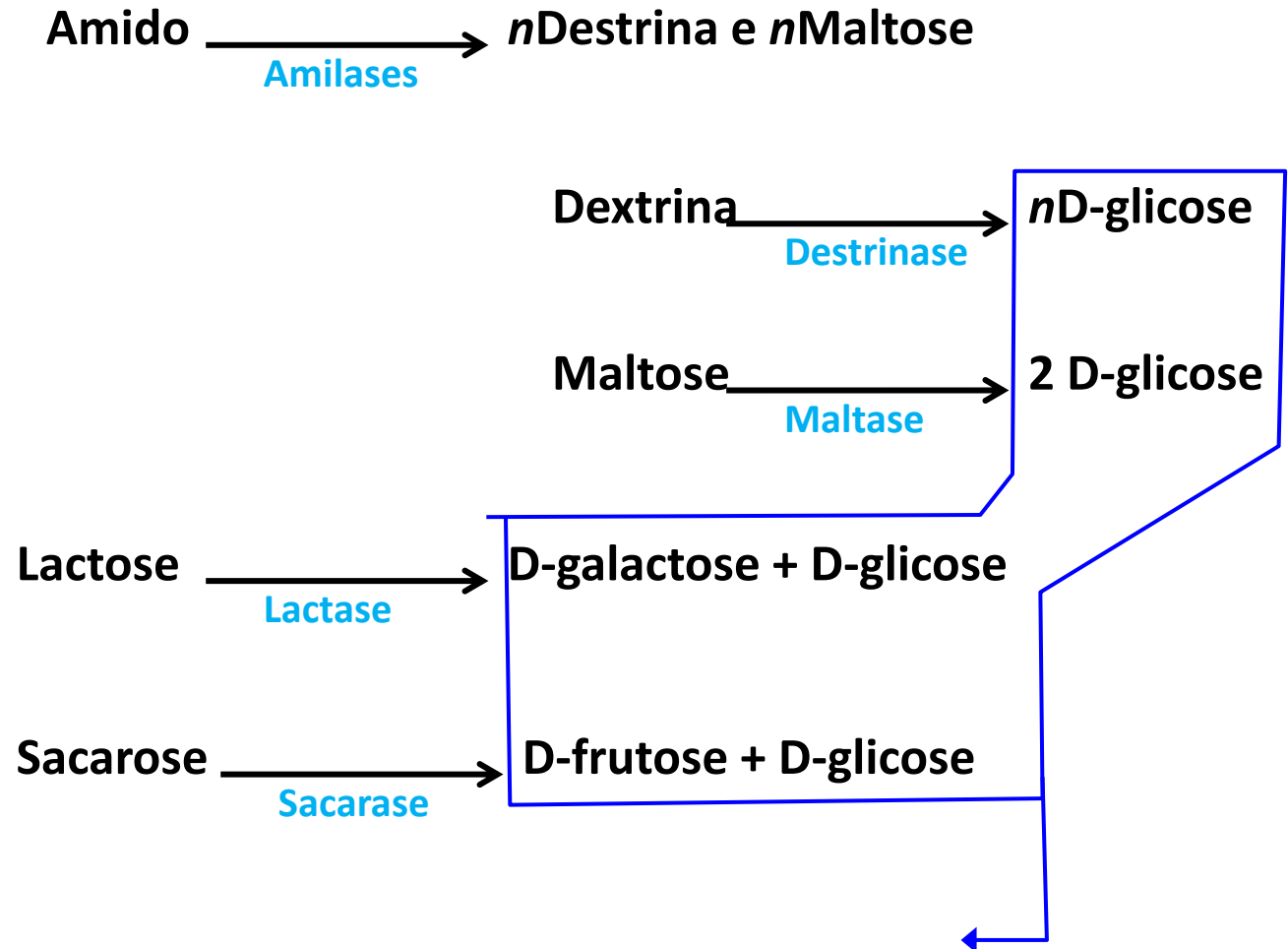
- Amido
- Lactose
- Sacarose



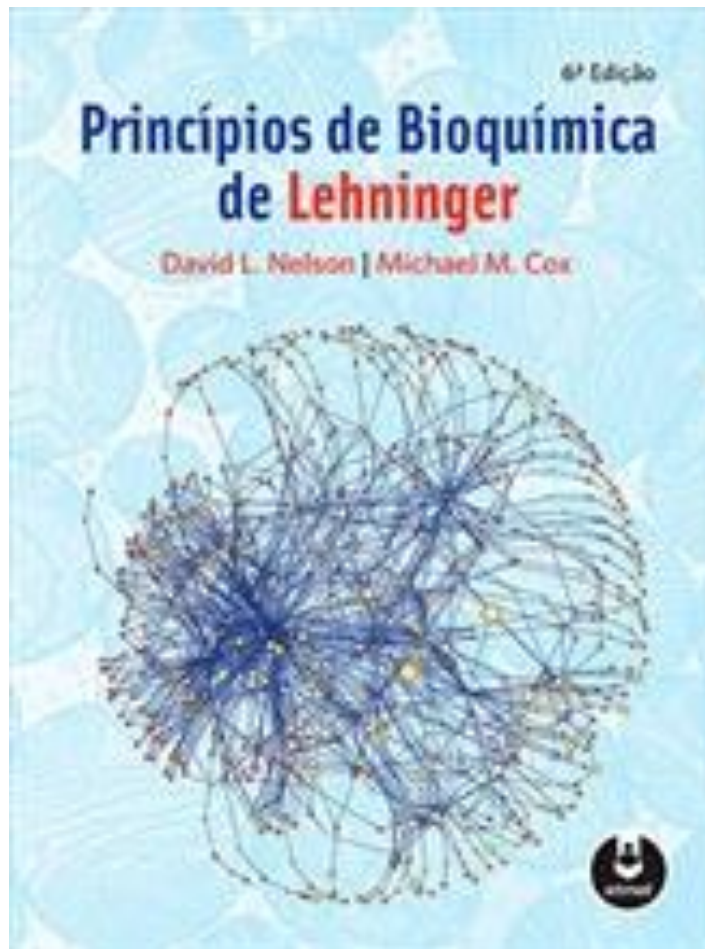
- Glicose
- Galactose
- Frutose



Digestão por hidrólise dos principais carboidratos da dieta



Referências



Sugestão de leitura sobre fibras alimentares:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3614039/>