



MINISTERIO DA EDUCAÇÃO

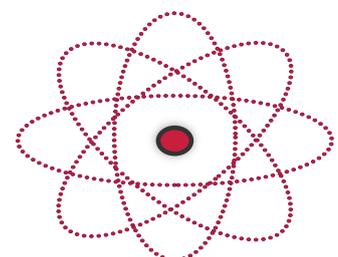
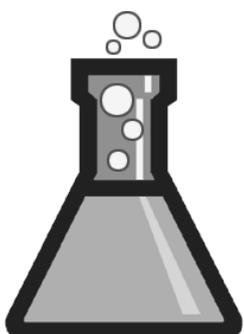
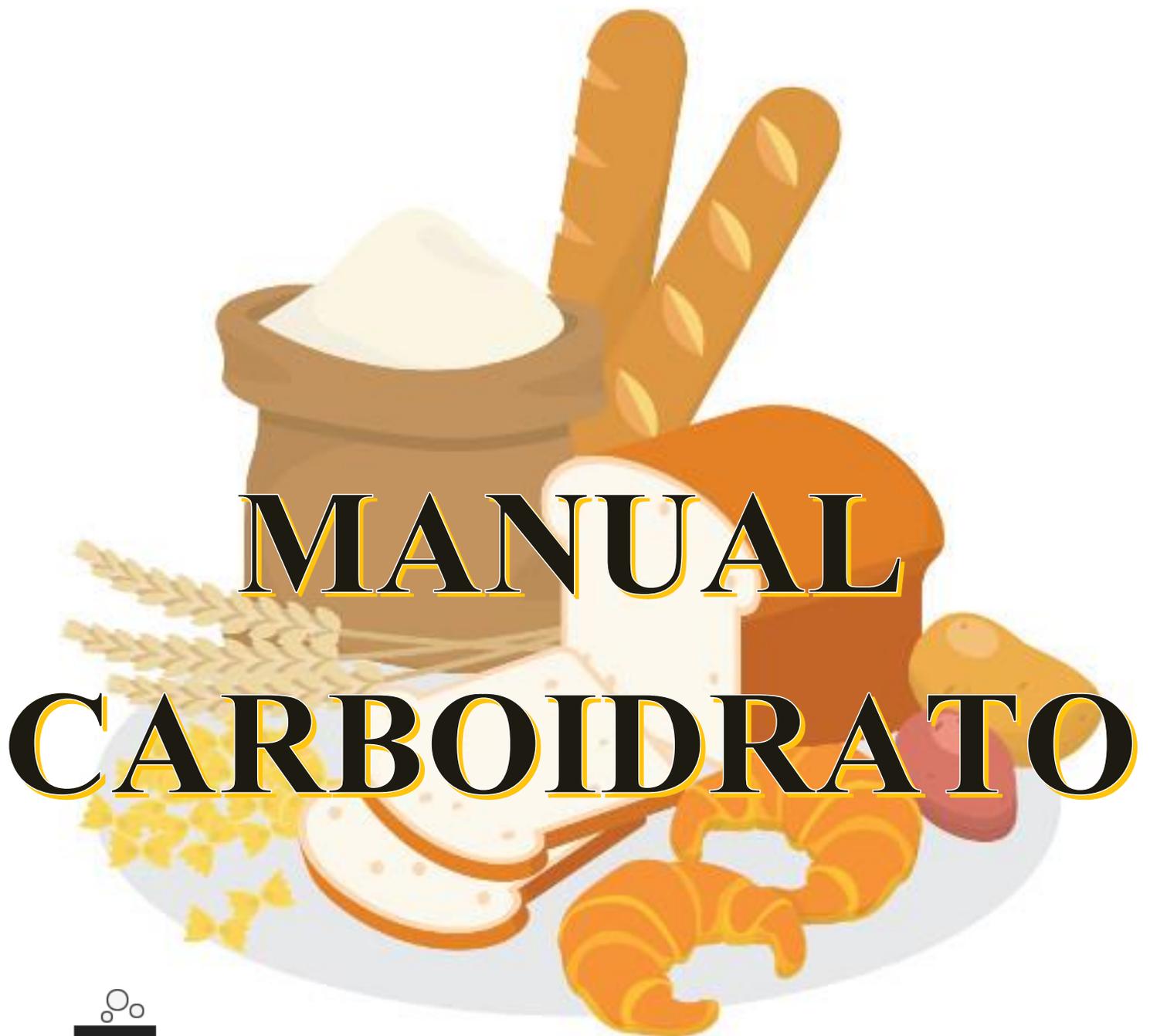
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB



CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO, CIÊNCIAS DA NATUREZA

BIOQUIMICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

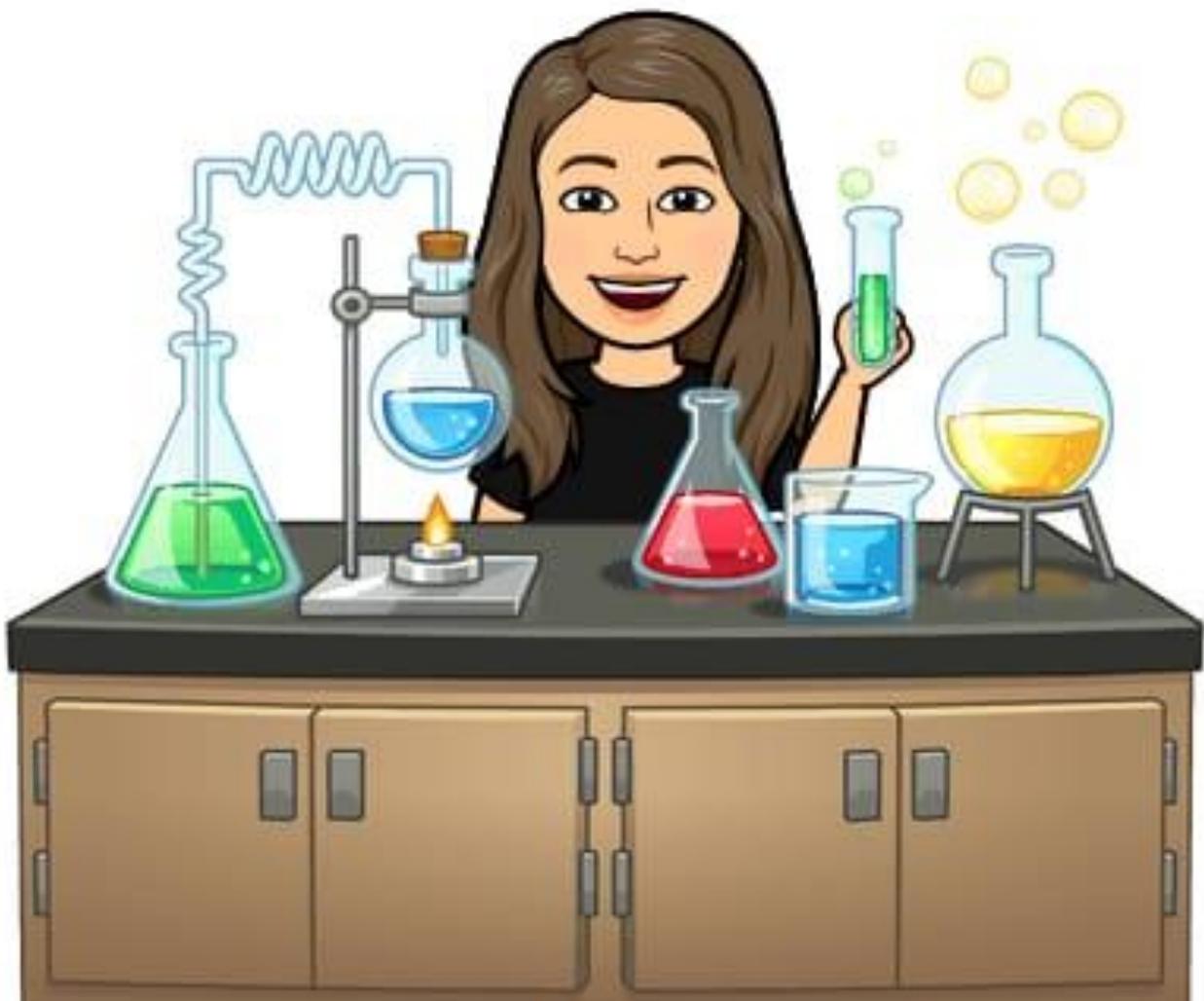


APRESENTAÇÃO

Este manual foi elaborado no intuito de auxiliar o aluno no acompanhamento do componente de **Bioquímica para o Ensino de Ciências**, ministrada no quinto período do curso de Licenciatura em Educação do Campo, Ciências da Natureza, contemplando os principais conceitos sobre carboidratos, que são biomoléculas do metabolismo energético.

No referido componente curricular, estudamos a composição, estrutura e transformações das substâncias envolvidas na constituição e no funcionamento dos seres vivos. Os elementos que em geral participam da composição das moléculas de tais substâncias são: carbono (C), hidrogênio (H) e eventualmente o enxofre (S) e fósforo (P). São encontrados ainda, íons de muitos metais e alguns não metais. A maior parte das moléculas envolvidas nos processos biológicos são maiores e mais complexas que as moléculas estudadas na química em geral.

As interações entre essas biomoléculas são também mais complicadas, porém as propriedades físicas e químicas dessas substâncias dependem essencialmente da estrutura molecular das mesmas. Portanto, todo o estudo da bioquímica está fundamentado nos conhecimentos básicos da química geral e orgânica. A bioquímica é como o próprio nome indica a química da vida. Aqui adentraremos nos CARBOIDRATOS!



SUMÁRIO

O QUE É CARBOIDRATO?.....	5
FUNÇÃO DOS CARBOIDRATOS	6
CLASSIFICAÇÃO	7
METABOLISMO DOS CARBOIDRATOS	8
GLICOGÊNESE	8
GLICOSE.....	8
AÇÚCAR É PROVENIENTE SÓ DE CANA?	9
O RNA E O DNA APRESENTAM.....	9
ALGUMAS DIFERENÇAS BÁSICAS	9
SURGIMENTO DO AÇÚCAR	9
QUAL A DIFERENÇA ENTRE AÇÚCAR REFINADO E CRISTAL?.....	9
ADOÇANTES DIETÉTICOS PODEM AJUDAR A EMAGRECER?	10
TIPOS DE DIABETES	11
DIABETES GESTACIONAL	112
COMO EU PERCEBO QUE ESTOU COM DIABETES GESTACIONAL?.....	112
QUAIS SÃO OS FATORES DE RISCO?.....	13
É POSSIVEL CONTROLAR?	13
PORQUE OS PORTADORES DE DIABETES.....	13
SÓ DEVEM CONSUMIR ALIMENTOS INTEGRAIS?	13
TIPOS DE CARBOIDRATOS	14
MONOSSACARÍDEOS	15
ALDOSE.....	16
CLASSIFICAÇÃO DOS MONOSSACARÍDEOS.....	17
POR GRUPO FUNCIONAL	18
MONOSSACARÍDEOS: FUNÇÕES E IMPORTÂNCIA	18
CETOSES	18
FUNÇÕES	18
ESTRUTURA CICLICAS	200
LACTOSE.....	222
AÇÚCARES NATURAIS E ARTIFICIAIS	288
CLASSIFICAÇÃO AÇÚCARES EM NATURAL E ARTIFICIAL	34
Dicas simples para reduzir a quantidade de açúcar.....	442
DICAS PARA REDUZIR O CONSUMO DE AÇÚCAR.....	43
Adoçar sim, mas com cuidado	44
REFERÊNCIAS.....	45

DISCENTE: Vanderlene costa aragão

ORIENTADORA: Edneide Maria Ferreira da Silva

CARBOIDRATO

PICOS-PI, 2021



O QUE É CARBOIDRATO?



Fonte: <https://images.app.goo.gl/jdBac5H6LcB6kuv6>

O QUE É CARBOIDRATO?

Os carboidratos são compostos orgânicos que contêm: C, H e O em várias combinações. São importantes biomoléculas, conhecidas também como hidratos de carbonos, glicídios, ou açúcares, formadas fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio. São as biomoléculas mais abundantes na natureza e sua maioria apresenta a seguinte fórmula geral:

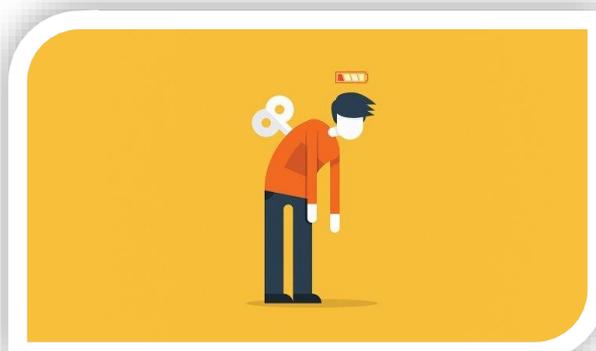


Fonte: <https://images.app.goo.gl/Si51Ln339L1JrqH89>

FUNÇÃO DOS CARBOIDRATOS

O carboidrato é a única fonte de energia aceita pelo cérebro, importante para o bom funcionamento do sistema. Apresentam como principal função a **função energética**. Entretanto, os carboidratos possuem funções que vão além de garantir a energia para as células, estando eles relacionados também com a **estrutura dos ácidos nucleicos** e **funções estruturais**, por exemplo.

✓ Fonte energética



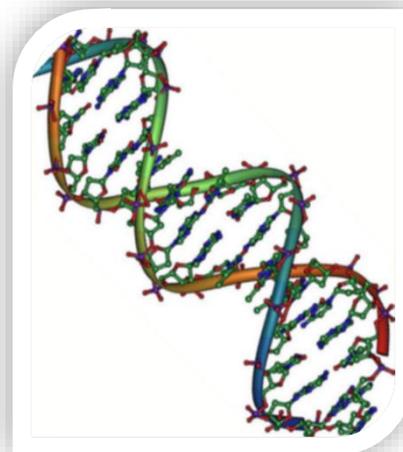
Fonte: <https://images.app.goo.gl/w8iMLiYvVwnyY3Jg6>

✓ Regulador de funções metabólicas e fisiológicas



Fonte: <https://images.app.goo.gl/tCXvKBLvvoEHw5i47>

✓ Papel estrutural



Fonte: <https://images.app.goo.gl/RA6eDcp2gVLDkbDo8>



CLASSIFICAÇÃO

Simple

Monossacarídeos

- ✓ Glicose
- ✓ Frutose
- ✓ Galactose

Dissacarídeos

- ✓ Sacarose (glicose + frutose)
- ✓ Lactose (glicose + galactose)
- ✓ Maltose (glicose + glicose)

Complexos Combinação de 3 ou mais moléculas de monossacarídeos

polissacarídeos

Vegetais

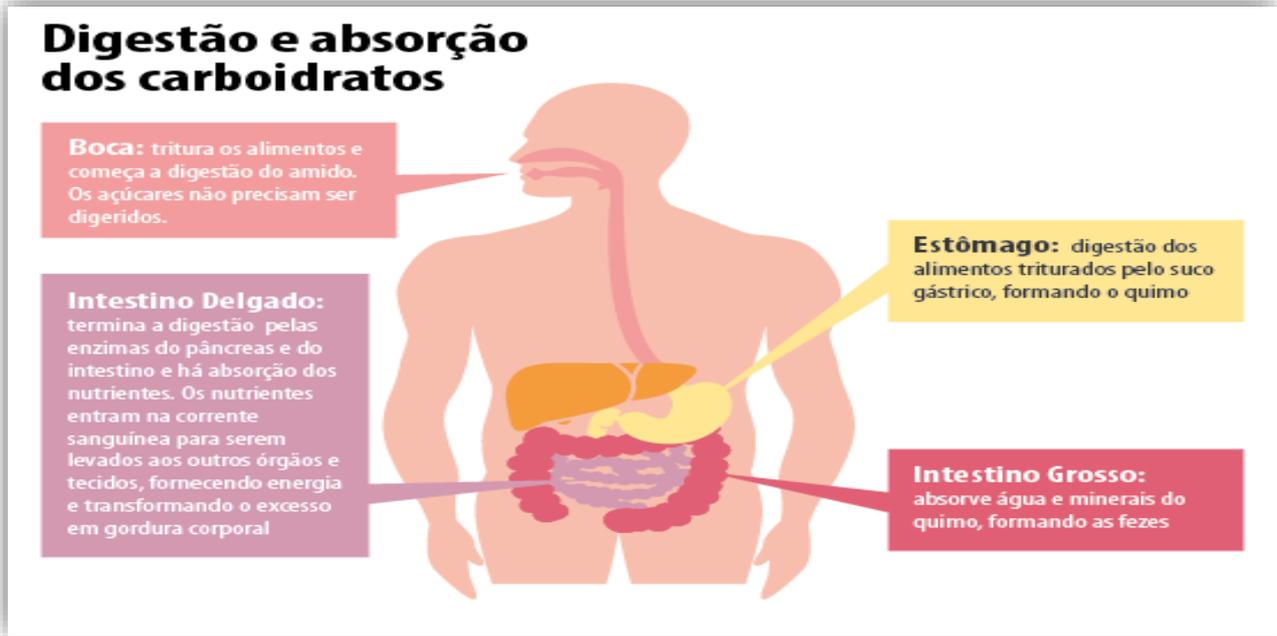
celulose e amido

Animais

glicogênio

METABOLISMO DOS CARBOIDRATOS

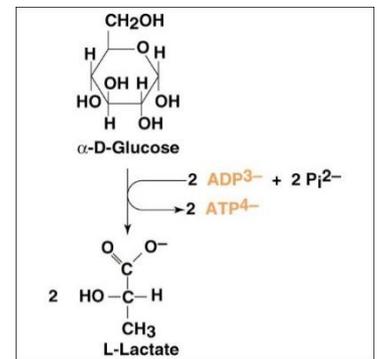
As moléculas de glicose não necessárias para a imediata produção de energia, são armazenadas como glicogênio no fígado e músculo. Dependendo das necessidades metabólicas da célula, a glicose pode também ser empregada para sintetizar outros monossacarídeos, ácidos graxos e certos aminoácidos.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/UEzEhUAAcp81bhSy8>

GLICOSE

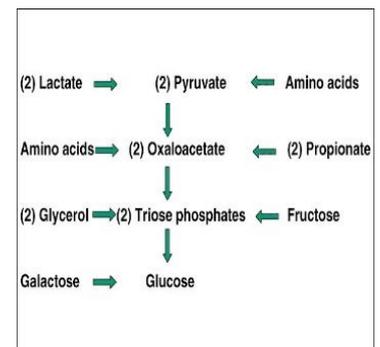
A glicólise se caracteriza como uma via metabólica utilizada por todas as células do corpo, para extrair parte da energia contida na molécula da glicose, e gerar duas moléculas de lactato.



Fonte: <https://www3.ufpe.br/dbioq/portalbq04/metabolismo>

GLICOGÊNESE

Gliconeogênese é a biossíntese de glicose a partir de substâncias que não são carboidratos, como lactato, glicerol, oxaloacetato, aminoácidos; e a partir de alguns carboidratos.

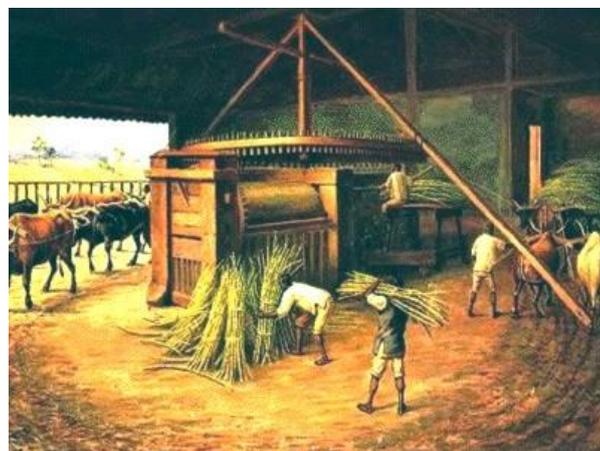


O RNA E O DNA APRESENTAM ALGUMAS DIFERENÇAS BÁSICAS

- O açúcar encontrado no DNA é a desoxirribose, e o do RNA é a ribose.
- As bases nitrogenadas também são diferentes, pois, no DNA, a timina está no lugar da uracila.
- Outra diferença importante é o fato de que o DNA é formado por uma dupla fita, e o RNA é uma fita única.
- Apesar de não formar dupla-hélice, o RNA pode formar estruturas tridimensionais complexas.

SURGIMENTO DO AÇÚCAR

Na verdade, o açúcar só começou a adentrar as cozinhas do mundo a partir do século XVII, quando a mercadoria começou a ter uma circulação significativa e se tornou mais acessível. Até então, qualquer tipo de adoçamento era feito com mel e o sumo da cana.

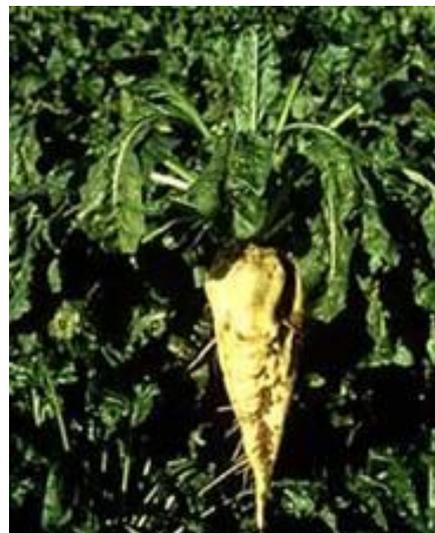


Engenho cana-de-açúcar
Fonte: <https://images.app.goo.gl/tF8GHK6mfMiSs8R3A>

AÇÚCAR É PROVENIENTE SÓ DE CANA?

NÃO!

- O açúcar que conhecemos também pode ser produzido a partir de outras plantas;
- A produção que se destaca (após o açúcar proveniente da cana) em escala industrial é do açúcar da beterraba;
- Planta da família *Chenopodiaceae*, a beterraba tem como espécie utilizada na produção de açúcar a *Beta vulgaris L.*;
- Existem, no entanto, diferenças entre uma extração e outra.

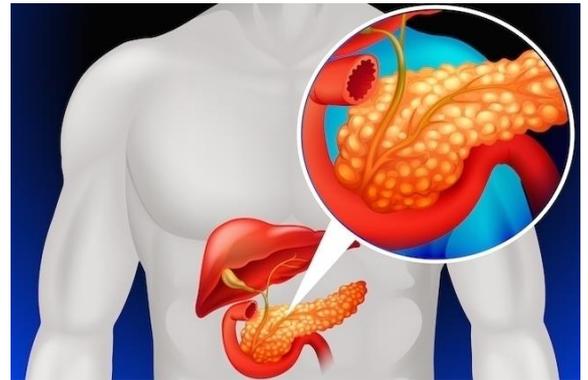


Raiz beterraba
Fonte: <https://www.profp.com.br/Qu%C3%ADmica>

TIPOS DE DIABETES

Você conhece o famoso pâncreas?

O pâncreas é um órgão localizado atrás do estômago que produz alguns hormônios importantes para nosso sistema digestivo. Em condições rotineiras, quando o nível de glicose no sangue sobe, células especiais, chamadas célula beta, produzem insulina. Assim, de acordo com as necessidades do organismo no momento, é possível determinar se essa glicose vai ser utilizada como combustível para as atividades do corpo ou será armazenada como reserva, em forma de gordura.



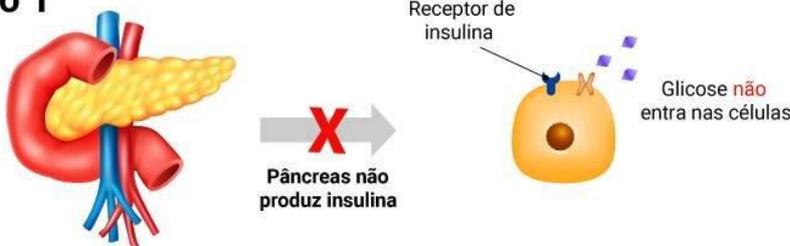
Pâncreas

Fonte: <https://images.app.goo.gl/aLMr9iFa58WQ72EJA>

DIABETES TIPO 1 E DIABETES TIPO 2

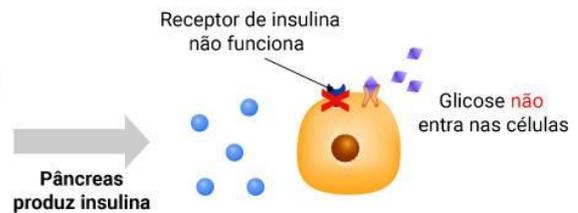
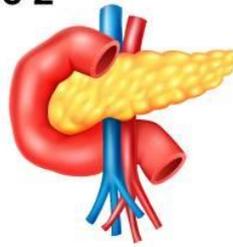
O **diabetes tipo 1**, assim como o **tipo 2**, é caracterizado pelo excesso de glicose (açúcar) no sangue, o que desencadeia uma série de complicações no organismo. Mas, nesse caso, a doença surge em geral na infância e na adolescência, traz sintomas como vontade urinar e perda de peso e tem origem autoimune.

Tipo 1



Fonte: <https://images.app.goo.gl/cUg57T4kdZKmN7Rz5>

Tipo 2



Fonte: <https://images.app.goo.gl/Sb5jj9233oyVjVMm8>

DIABETES GESTACIONAL

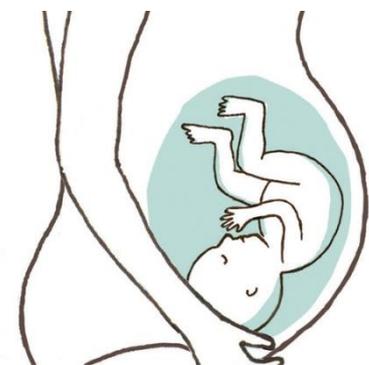
- Durante a gravidez, para permitir o desenvolvimento do bebê, a mulher passa por mudanças em seu equilíbrio hormonal. A placenta, por exemplo, é uma fonte importante de hormônios que reduzem a ação da insulina, responsável pela captação e utilização da glicose pelo corpo.
- O pâncreas, conseqüentemente, aumenta a produção de insulina para compensar este quadro.
- Em algumas mulheres, entretanto, este processo não ocorre e elas desenvolvem um quadro de diabetes gestacional, caracterizado pelo aumento do nível de glicose no sangue.
- Quando o bebê é exposto a grandes quantidades de glicose ainda no ambiente intrauterino, há maior risco de crescimento excessivo (macrossomia fetal) e, conseqüentemente, partos traumáticos, hipoglicemia neonatal e até de obesidade e diabetes na vida adulta.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/USbwy8kqtYwcL9Pd7>

COMO EU PERCEBO QUE ESTOU COM DIABETES GESTACIONAL?

O diabetes gestacional pode ocorrer em qualquer mulher e nem sempre os sintomas são identificáveis. Por isso, recomenda-se que todas as gestantes pesquisem, a partir da 24ª semana de gravidez (início do 6º mês), como está a glicose em jejum e, mais importante ainda, a glicemia após estímulo da ingestão de glicose, o chamado teste oral de tolerância a glicose.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/7UmnwZGPK83yNhrJ9>

QUAIS SÃO OS FATORES DE RISCO?

- Idade materna mais avançada;
- Ganho de peso excessivo durante a gestação;
- Sobrepeso ou obesidade;
- Síndrome dos ovários policísticos;
- História prévia de bebês grandes (mais de 4 kg) ou de diabetes gestacional;
- História familiar de diabetes em parentes de 1º grau (pais e irmãos);
- História de diabetes gestacional na mãe da gestante;
- Hipertensão arterial na gestação;
- Gestação múltipla (gravidez de gêmeos).



É POSSIVEL CONTROLAR?

SIM!

- O controle do diabetes gestacional é feito, na maioria das vezes, com a orientação nutricional adequada;
- Para cada período da gravidez, uma quantidade certa de nutrientes;
- A prática de atividade física é outra medida de grande eficácia para redução dos níveis glicêmicos;
- A atividade deve ser feita somente depois de avaliada se existe alguma contraindicação, como por exemplo, risco de trabalho de parto prematuro.



fonte: <https://images.app.goo.gl/g57BNVzYfexqXGBF9>

PORQUE OS PORTADORES DE DIABETES SÓ DEVEM CONSUMIR ALIMENTOS INTEGRAIS?

O que é o índice glicêmico?

O índice glicêmico (IG) é um fator que diferencia e classifica os carboidratos entre simples e complexos.

Este índice está relacionado com a quantidade de açúcar presente no alimento e de que maneira a ingestão irá afetar o nível de glicose no sangue de quem o consome.

Classificação:

Baixo Índice
Glicêmico:
menor que 55

Médio Índice
Glicêmico:
entre 56 e 69

Alto Índice
Glicêmico:
70 ou mais





TIPOS DE CARBOIDRATOS

NESTA SEÇÃO:

- Monossacarídeos
- Oligossacarídeos
- Polissacarídeos

MONOSSACARÍDEOS

São açúcares simples – consistem em uma única unidade de poli-hidroxialdeído ou poli-hidroxicetona. - O monossacarídeo mais abundante na natureza é o açúcar de 6 carbonos: D-glicose (Também chamado: Dextrose). - Monossacarídeos de quatro ou mais carbonos tendem a formar estruturas cíclicas.

Monossacarídeo é o carboidrato mais simples existente, cuja estrutura é formada por um pequeno número de carbonos de 3 a 7 além, de outros elementos, como hidrogênio e oxigênio;

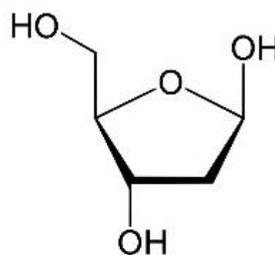


A fórmula geral de um monossacarídeo é $C_n (H_2O)_n$

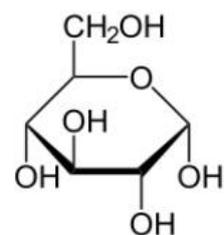
Nº de carbonos	Fórmula	Nome
3	$C_3H_6O_3$	Triose
4	$C_4H_8O_4$	Tetrose
5	$C_5H_{10}O_5$	Pentose
6	$C_6H_{12}O_6$	Hexose
7	$C_7H_{14}O_7$	Heptose

Fonte: <https://images.app.goo.gl/YDQT6ugNXVprV48R8>

- Geralmente são monômeros, ou seja, não podem ser hidrolisados;
- Geralmente possuem gosto adocicado e são sempre solúveis em água;
- Os mais conhecidos popularmente são as pentoses e hexoses;



Pentose
Desoxirribose



Hexose
Glicose

Classificação dos Monossacarídeos \ Monossacarídeos são assim classificados:

Trioses, com três carbonos e fórmula geral $C_3H_6O_3$.

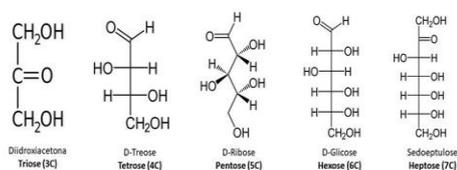
Tetroses, com quatro carbonos e fórmula geral $C_4H_8O_4$,

Pentose, com cinco carbonos e fórmula geral $C_5H_{10}O_5$

Hexoses, com seis carbonos e fórmula geral $C_6H_{12}O_6$.

Heptoses, com sete carbonos e fórmula geral $C_7H_{14}O_7$.

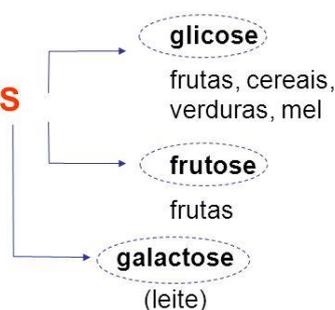
Exemplos de monossacarídeos



FONTE: BATISTA. C, 2018

CLASSIFICAÇÃO:

○ MONOSSACARÍDEOS



Fonte: <https://images.app.goo.gl/QsMk19FHPrPENB6A>

ALDOSE

- Apresentam uma cadeia carbônica não ramificada onde o primeiro átomo de carbono é unido a um átomo de oxigênio por uma dupla ligação formando um grupo carbonila e os demais, unidos a grupos hidroxila e átomos de hidrogênio. Ou seja, podem ser definidos como aldeídos poli-hidroxilados.

CLASSIFICAÇÃO DOS MONOSSACARÍDEOS POR GRUPO FUNCIONAL

- A estrutura de um monossacarídeo é formada por diversos grupos OH e isso o caracteriza como um poli álcool;
- As diferenças entre os monossacarídeos vão depender não somente do número de átomos de carbono ou do grupo funcional presente nessas moléculas, mas também da presença de carbonos assimétricos.

Alguns temas usados na natureza

Isomeria estrutural é aquela onde os compostos apresentam a mesma forma molecular, porém estruturas diferentes, podendo ser de cadeia, função ou posição.

Estereoisômeros são compostos que apresentam a mesma forma molecular, mesma estrutura, mas diferem na configuração (arranjo dos átomos de carbono no espaço). Este tipo de isomeria pode ser óptica ou geométrica (cis-trans).

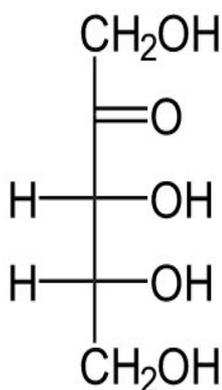
Enantiômeros são compostos que possuem o mesmo ponto de fusão, ebulição e solubilidade, mas que diferem no desvio da luz polarizada.

Diastereoisômeros são compostos que não são enantiômeros, ou seja, apresentam diferentes pontos de ebulição, fusão e solubilidade, em geral também diferem nas propriedades químicas.

Epímeros são compostos com a mesma fórmula estrutural, mas diferem quanto à disposição espacial do hidrogênio e da hidroxila ligados a um dos carbonos.

CETOSSES

Quando o grupo C=O (carbonila) está em qualquer outra posição, entre os carbonos do esqueleto e não na extremidade, temos um carbonila do grupo cetona.



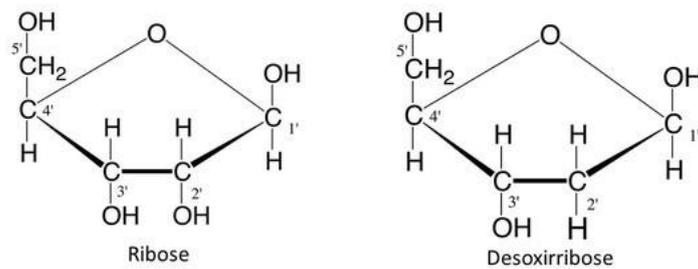
Fonte: COSTA, Y. D., 2015

- A aldose mais simples é o gliceraldeído, que possui apenas um carbono assimétrico, o carbono 2;
- A cetose mais simples, é a diidroxicetona, que não possui carbono assimétrico. Como consequência, não apresenta estereoisômeros D e L;
- A D-glicose é uma das mais abundantes hexoses da família das aldoses;
- Sendo o principal monossacarídeo capaz de gerar energia para a maioria dos organismos.

MONOSSACARÍDEOS: FUNÇÕES E IMPORTÂNCIA

- São compostos de grande importância para os seres vivos;
- Eles estão presentes nos ácidos nucleicos (DNA e RNA), que contêm as informações genéticas de um indivíduo;
- O RNA é o ácido ribonucleico, pois seu açúcar formador é uma pentose, a ribose;
- O DNA é a sigla para ácido desoxirribonucleico, pois a molécula é formada por um açúcar de cinco carbonos, a desoxirribose, que apresenta um átomo de oxigênio a menos que a ribose;

A diferença da estrutura desses monossacarídeos.

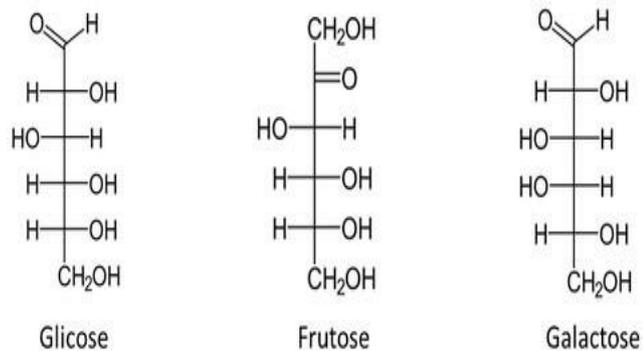


Fórmula estrutural da ribose e desoxirribose

Fonte: BATISTA. C, 2018

- Os exemplos mais comuns de hexoses são a glicose, a frutose e a galactose. Todas elas produzem energia através da respiração celular, ou seja, elas são quebradas em reações químicas e, assim, liberam energia.

Fórmula estrutural
das principais
hexoses



Fonte: BATISTA. C, 2018

Os três monossacarídeos possuem a mesma fórmula molecular ($C_6H_{12}O_6$), mas apresentam diferentes fórmulas estruturais.

FUNÇÕES

1. Fornecimento de energia

Os seres humanos obtêm energia através da alimentação. Quando ingerido, o carboidrato é decomposto por enzimas específicas em unidades menores de açúcares até que se produza a glicose.

2. Armazenamento energético

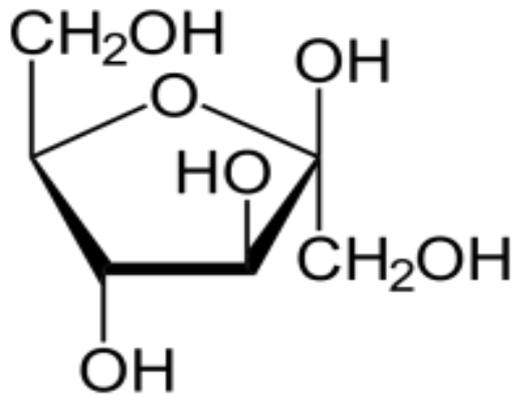
Plantas possuem um pigmento verde chamado de clorofila, que é capaz de absorver a energia luminosa proveniente do Sol.

3. Estruturação celular

A célula vegetal é a unidade formadora do tecido das plantas, sendo constituída de organelas e material genético, delimitados por uma parede celular.

ESTRUTURA CICLICAS

- Apresentar as moléculas com cadeia aberta, a maior parte dos monossacarídeos em solução aquosa apresenta-se com cadeia cíclica (em forma de anel). Como na estrutura de anel estes monossacarídeos se apresentam parecidos com os grupos orgânicos furano (C_4H_4O) e pirano (C_5H_6O), respectivamente, acabam sendo denominados de furanoses e piranoses. Estas aparecem em organismos vivos e são mais estáveis em solução. Por exemplo, a glucose do tipo piranose é chamada de glucopiranose da figura a seguir.



Molécula de beta-b-frutofuranose

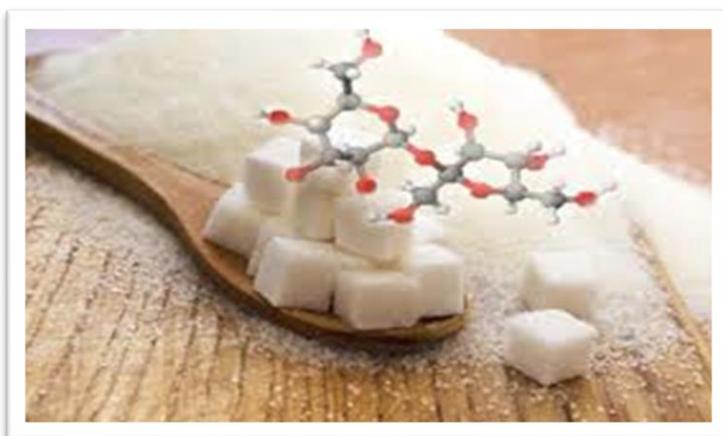
Fonte: COSTA, Y. D., 2015

OLIGOSSACARÍDEOS

- Oligossacarídeo específico, que é o **dissacarídeo**. Este é constituído por dois monossacarídeos que se unem através de uma [ligação covalente](#) chamada O-glicosídica;
- Variedade nos alimentos do reino vegetal;
- Exercem função como prebióticos,
- São classificados como fibras dietéticas com baixo teor de calorias.
- Função : transporte de açúcar, estruturais, ou moléculas de reconhecimento e adesão entre células normalmente associadas a outras moléculas (proteínas e lipídeos) – glicoconjugados.

SACAROSE

- A sacarose é o nosso conhecido açúcar de mesa. Extraído principalmente da cana de açúcar e da beterraba, para o comércio.
- É um dissacarídeo formado pela ligação glicosídica entre uma glicose e uma frutose, isto porque os carbonos anoméricos estão todos envolvidos nas ligações glicosídicas. Já na digestão ocorre a hidrólise ácida dela, resultando em glicose e frutose, que são absorvidas rapidamente, como fonte energética;
- **SACAROSE=GLIGOSE+ FRUTOSE**



Fonte: <https://fortissima.com.br/wp-content/uploads/2013/11/sacarose-3-tt-width-300-height-300-bgcolor-FFFFFF.jpg>

- É um dissacarídeo formado pela ligação glicosídica entre uma glicose e uma frutose, isto porque os carbonos anoméricos estão todos envolvidos nas ligações glicosídicas. Já na digestão ocorre a hidrólise ácida dela, resultando em glicose e frutose, que são absorvidas rapidamente, como fonte energética;

SACAROSE= GLIGOSE+ FRUTOSE



Fonte: <https://images.app.goo.gl/fxMD38vxnVrKAyRG7>

LACTOSE

- A intolerância à lactose é a incapacidade do organismo de digerir o açúcar presente no leite, a lactose, causando sintomas como cólica, gases e diarreia, que surgem momentos após a ingestão destes alimentos. Apesar de normalmente ser diagnosticada na infância, os adultos também podem desenvolver intolerância à lactose, com sintomas mais ou menos intensos de acordo com a gravidade da intolerância.
- A lactose é conhecida popularmente como açúcar do leite.
- **ALGUNS SINTOMAS DE INTOLERÂNCIA À LACTOSE**
- Barriga inchada, dor abdominal ou excesso de gases após consumir leite, iogurte ou queijo.
- Alternância de períodos de diarreia ou prisão de ventre.
- Falta de energia e cansaço excessivo;
- Irritabilidade fácil;
- Dor de cabeça frequente após as refeições
- **LACTOSE= GALACTOSE+GLIGOSE**

- Existe 3 tipos de intolerância a à lactose são:
- Primária manifestada desde da adolescência até a velhice;
- Secundária se manifesta após ferimento ou doenças intestinais;
- Congênita ocorre quando o indivíduo já nasce com intolerância, ou seja, é genética;



Fonte: <https://images.app.goo.gl/W5tFWXv9kcWuRrZ36>

MALTOSE

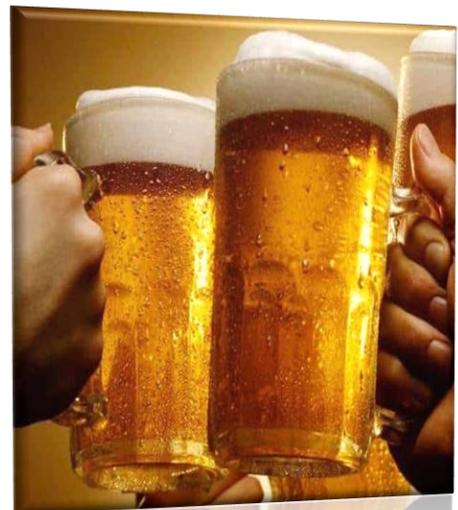
- **Maltose** é obtida por hidrólise do amido de cereais e tubérculos e é natural na uva, 2,2%. preconizado nas indústrias de laticínios. É um xarope produzido a partir da sacarose que apresenta uma mistura de açúcares em solução, principalmente glicose e frutose (e resíduos de sacarose) representado na figura a 31 a seguir;
- É um açúcar redutor, pois a glicose possui um carbono anomérico livre;
- Durante a fermentação alcoólica, na produção de bebidas as leveduras utilizam maltase, tendo como produto o álcool etílico e dióxido de carbono.

MALTOSE= GLIGOSE+ GLIGOSE



Fonte:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/81/Maltose_syrup.jpg/640px-Maltose_syrup.jpg



Fonte:

https://blog.ingredientesonline.com.br/wpcontent/uploads/2020/07/20191204113437_660_495_-_cerveja.jpg

POLISSACARÍDEOS

Polissacarídeos são carboidratos complexos, formados por cadeias muito longas de unidades de monossacarídeos ligados entre si por ligações glicosídicas que podem ser do tipo alfa ou beta. As cadeias formadas podem ser lineares ou ramificadas. São também chamados de glicanos.

A hidrólise destes compostos origina elevadas quantidades de monossacarídeos, e ao contrário dos monos- e dissacarídeos, estas moléculas são insolúveis em água, não interferindo no equilíbrio osmótico celular. Os polissacarídeos podem ser classificados em homopolissacarídeos e heteropolissacarídeos. A hidrólise dos primeiros origina várias unidades do mesmo monossacarídeo, tal como por exemplo os polissacarídeos amido, glicogénio e celulose. Pelo contrário, a hidrólise dos heteropolissacarídeos produz diferentes tipos de monossacarídeos, tal como se verifica nos polissacarídeos ácido hialurônico, condroitinsulfato e a heparina.



Fonte: <https://www.labnetwork.com.br/wordpress>

AMIDO

Amido - é o polissacarídeo de reserva energética vegetal, constituído por muitas moléculas de glicose unidas entre si através de numerosas ligações glicosídicas α (1 \rightarrow 4) formando uma cadeia linear que pode ou não sofrer ramificações por meio de ligações glicosídicas α (1 \rightarrow 6).

- O amido apresenta grande importância nutricional;
- Como as batatas, arroz e a mandioca estão repletos de amido, armazenado pelo vegetal e consumido em épocas desfavoráveis pela planta. O homem soube aproveitar essas características e passou a cultivar os vegetais produtores de amido. Os pães e bolos que comemos são feitos com farinha de trigo, rica em amido;
- É a fonte mais importante de carboidratos na alimentação humana, representando 80% a 90%;



Fonte: <https://mgtnutri.com.br/wp-content/uploads/2016/01/amido-polissacarideo-de-reserva-dos-vegetais.jpg>

PROPRIEDADES FUNCIONAIS

- Tem valor nutricional;
- É desejável para usos industriais, nos quais o objetivo é o poder espessante. Para isso, é necessário o controle do retrogradação no resfriamento;
- Uma das **propriedades** mais importantes do **amido** é a gelatinização, que possibilita absorção, no aquecimento, de até 2,5 mil vezes seu peso em água.

AMIDO RESISTENTE

- São alimentos processados que continham maior teor aparente de polissacarídeos não amiláceos do que os produtos crus correspondentes;
- Isso ocorria devido ao aumento do composto formado por n-glicoses, que podia ser disperso em hidróxido de potássio;
- Resiste à dispersão em água fervente e hidrólise pela ação da amilase pancreática e da pululanas, ou seja, altamente resistente à digestão;

Pode-se dizer, então, que o amido resistente é a fração que não fornecerá glicose ao organismo, mas que será fermentada no intestino grosso para produzir gases e ácidos graxos de cadeia curta, principalmente; Os efeitos do amido resistente, é comparáveis aos da fibra alimentar.

DEXTRINAS E DEXTRANAS

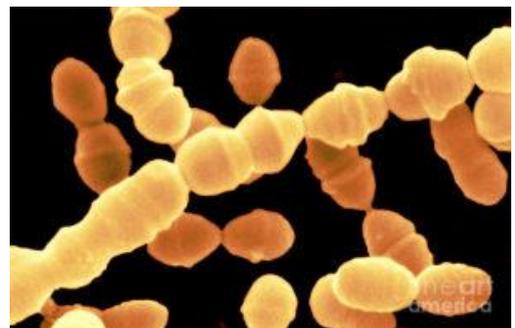
- Dextrinas produtos resultantes da degradação parcial do amido se a continuar as Dextrina se transforma em maltose e finalmente em glicose;
- Dextranas polímero ramificados de glicose, de alto peso molecular, elaborado por uma enzima de diferentes bactérias dos gêneros Leuconostoc, Lactobacillus e Streptococcus.

DEXTRINA



Fonte: <https://images.app.goo.gl/6eCgNZ9bcjsmtHEH9>

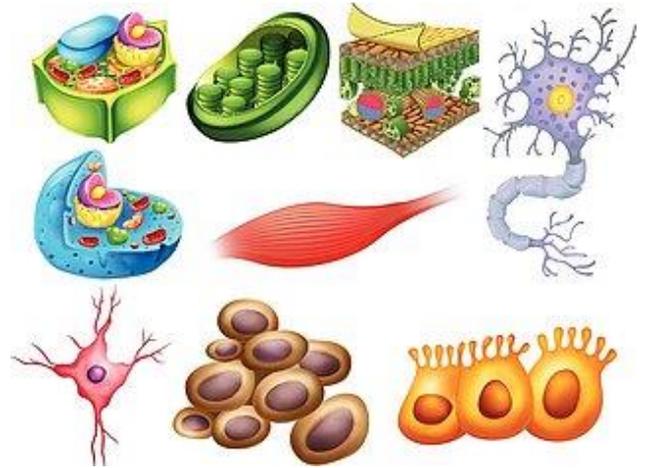
DEXTRANA



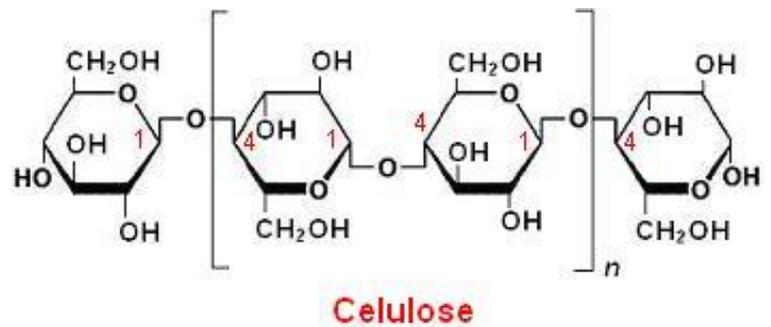
Fonte: <https://images.app.goo.gl/5BZ9JPKWd9MZP2SMA>

CELULOSE

Celulose: é formada por centenas de unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas β (1 \rightarrow 4). Este tipo de ligação confere à celulose uma estrutura espacial muito linear estabilizada por pontes de hidrogênio intra e intercadeias, sendo responsável pela insolubilidade das fibras em água e pela não digestão das mesmas pelos seres.



- Fórmula química $C_6H_{10}O_5$
- **Polissacarídeo**, proveniente da junção de milhares de moléculas de glicose;
- Existe praticamente em todo o reino Plantae, é o principal componente da **parede celular** tida como o esqueleto básico das **células vegetais**.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/PTUbxW7wcjVweHRq6>

GOMAS

- Quimicamente são polissacarídeos naturais, tipicamente heterogêneos na sua composição;
- A maioria das gomas são hidrossolúveis e formam soluções mais ou menos viscosas. Algumas formam géis e em solução diluída precipitam com a adição de etanol;
- As gomas têm diversas aplicações em farmácia. Internamente são usadas como laxativas por causarem um aumento do peristaltismo intestinal;

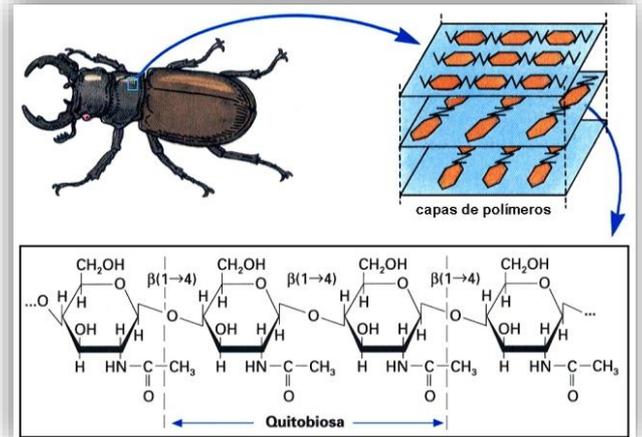
Medicamentos em forma de goma



Fonte: <https://images.app.goo.gl/hc5r2gNFMM5KgJtR9>

QUITINA

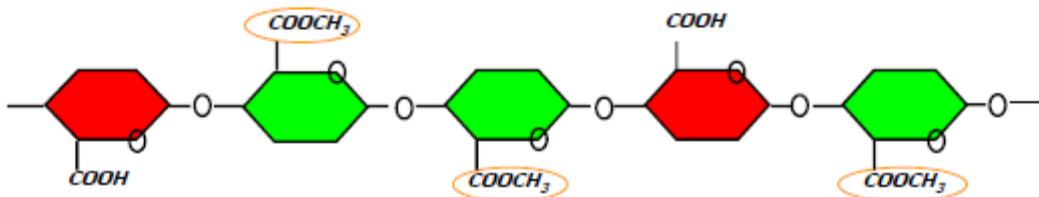
Quitina: é formada por centenas de unidades repetitivas de N-Acetil-D-glicosamina unidas por ligações glicosídicas β (1 \rightarrow 4). Formada por vários açúcares em grupo animal (NH^2) ocorrendo na parede celular dos fungos, componente estrutural da carapaça de insetos e exoesqueleto dos crustáceos;



Fonte: <https://images.app.goo.gl/qdUsQoVNSxkBV5NaA>

PECTINAS

- **pectinas** é um polissacarídeo formado por monômeros de ácido galacturônico unidos entre si por ligações glicosídicas;
- O grupo das pectinas abrange a protopectina, os ácidos pécicos e os ácidos pectínicos. A protopectina é insolúvel em água e está presente nos vegetais e frutas verdes, o que confere aos mesmos uma textura compacta;
- Utiliza-se a pectina na produção de geleias e recheios entre outros;
- Auxilia no bom funcionamento digestivo e na redução do colesterol;



Fonte: <https://images.app.goo.gl/M8h3BYcTc4158xTq6>

- O grupo das pectinas abrange a protopectina, os ácidos pécicos e os ácidos pectínicos;
- A protopectina é insolúvel em água e está presente nos vegetais e frutas verdes, o que confere aos mesmos uma textura compacta;
- Utiliza-se a pectina na produção de geleias e recheios entre outros;
- Auxilia no bom funcionamento digestivo e na redução do colesterol.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/dFF3tRrP3f3A3XA9A>

AÇÚCARES NATURAIS E ARTIFICIAIS



Fonte: <https://images.app.goo.gl/pooQevpvv3CnaUTo8>

- Você sabe qual é a diferença entre eles?
- Açúcares: necessidade diária/consumo

Os açúcares, em geral, são obtidos a partir da cana-de-açúcar ou de beterraba, passando ou não por diversas etapas até chegar ao açúcar refinado. O tipo mais comum na mesa do brasileiro. Para dar mais doçura aos sucos, chás, café, bolos e doces existem vários tipos de açúcar e adoçantes, além do refinado, que podem ser naturais ou artificiais.

O QUE SÃO AÇUCARES?

Açúcar é um termo genérico para carboidratos cristalizados comestíveis, principalmente sacarose, lactose e frutose. Especificamente, monossacarídeos e oligossacarídeos pequenos. A sua principal característica é o sabor adocicado. Podem ser classificados em artificial ou natural.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/JJdDJwYEsZbRtqk8>

Você sabe qual é a diferença entre eles?



Quando dizemos “**açúcar natural**”, estamos nos referindo ao **açúcar** que ocorre naturalmente em frutas e vegetais que podem conter calorias (dependendo do tipo) e também costumam fornecer alguns nutrientes para nosso corpo, como por exemplo as frutas e o mel.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/YM2v84rRehqvV486>

Açúcares Artificiais são aditivos alimentares encontrados em uma variedade de alimentos e bebidas comercializados como: doces, pães, sucos, sorvetes, geleias, gomas de mascar, refrigerantes e dezenas de outros alimentos e bebidas.

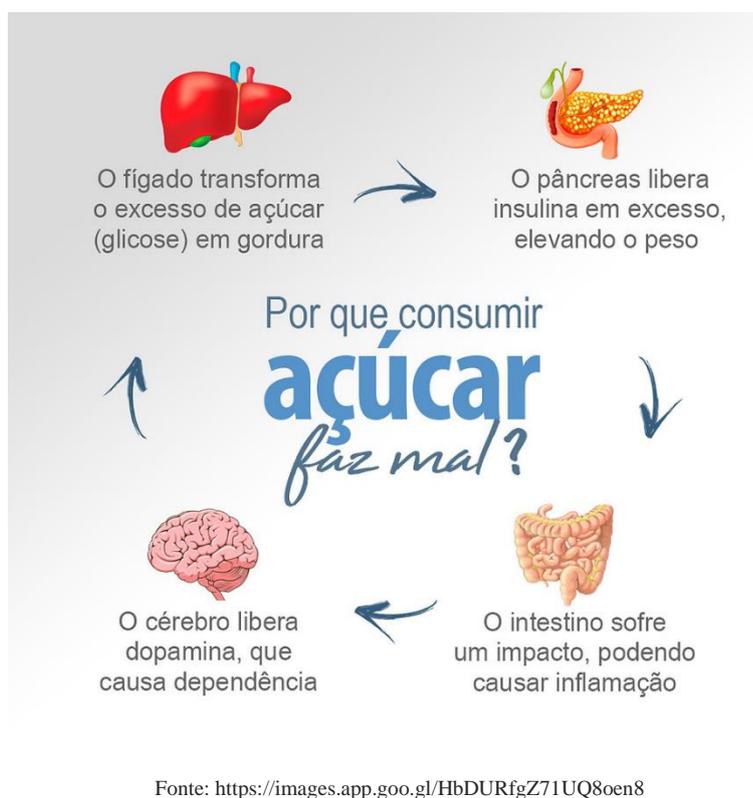


Atualmente, os mercados brasileiros oferecem uma variedade de açúcar, como o **orgânico**, o **mascavo** e o **demerara**, entre outros. No entanto, o tradicional refinado proveniente da cana-de-açúcar ainda é o mais consumido no Brasil. Isto gera preocupação em profissionais da saúde e da nutrição, pois este vicia e, de maneira geral, traz **malefícios ao organismo**.

Os males do açúcar

Atire a primeira pedra quem nunca teve vontade de comer um docinho quando estava triste! Pois é, o açúcar pode dar uma acalmada nas emoções. Algumas mulheres, inclusive, ficam mais propensas aos doces durante a TPM. Porém, além de viciante, o açúcar auxilia no **aumento da gordura corporal**, além de provocar e agravar problemas de saúde, como diabetes, hipertensão, cáries nos dentes e gordura no fígado, entre outros.

Por estes motivos, os profissionais da saúde orientam que é importante **diminuir ou mesmo zerar o consumo** de açúcar branco refinado.



O açúcar é prejudicial para você, isso é um fato. Ele afeta a função cerebral, pode causar doença hepática gordurosa não alcoólica, Alzheimer, diabetes e aumenta o risco de doenças cardíacas.

Existem dezenas de nomes para o açúcar adicionado nos rótulos dos alimentos, mas restringir alimentos e bebidas processadas pode diminuir significativamente sua ingestão de açúcar.

Evite também os adoçantes industrializados, que também danificam o seu organismo.

Açúcares: necessidade diária/consumo



De acordo com o ministério da saúde, consumimos 80 g de açúcar ao dia, o equivalente a 18 colheres de chá. É mais do que três vezes a quantidade ideal de 25 g recomendada pela Organização Mundial de saúde.

Segundo o IBGE, o povo brasileiro ricos e pobres, homens e mulheres está comendo mais alimentos açucarados e menos comida de verdade. Refrigerante: (o principal transportador de açúcar para a barriga da humanidade) teve seu consumo aumentado em quase 400%; bebidas alcoólicas açucaradas teve um aumento de mais de 100%. Iogurte 12% de açúcar.

Se pararmos pra ler os rótulos dos alimentos no mercado, vão ter inúmeros ingredientes que muitas vezes nem sabemos o que significa. Nesta lista estão alguns dos açúcares que mais encontramos nos alimentos Industrializados.



“Eu nem como tanto açúcar...”

Será?



Você sabia?

Achocolatado
(lata 400g)



Fonte: <https://images.app.goo.gl/zC88wa1xHtcPbM2U7>

Biscoito - de cereais e cacau
(160g)



Fonte: <https://images.app.goo.gl/UUSbNek6xhdqbJTJ9>

Iogurte grego LIGHT
(1 uni. 90g)



Fonte: <https://images.app.goo.gl/Q9jc8iGvSxTHGcZU6>

15 colheres de sopa de açúcar
300g de açúcar

2 colheres sopa de açúcar
38,9g de açúcar

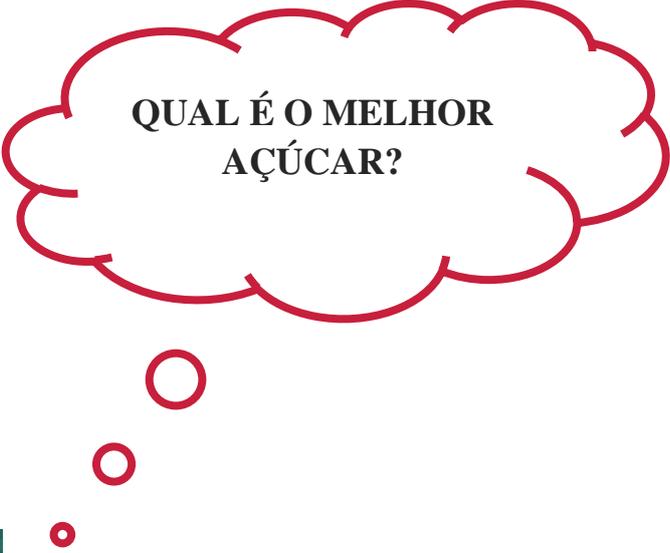
½ colher de sopa de açúcar
10g de açúcar

A indústria brasileira utiliza vários desses açúcares, inclusive optam por não colocar o nome “AÇÚCAR” nas embalagens para não chamar atenção do cliente, porém, utilizam outros tipos de açúcares com nomes diferentes que de certa forma não chama atenção do cliente quando o mesmo lê os ingredientes.



Fonte: <https://images.app.goo.gl/nxJnLfpv2R3m3sP58>





QUAL É O MELHOR
AÇÚCAR?



Essa é uma pergunta que assombra muita gente: qual o melhor açúcar para o consumo diário? De acordo com a publicação do **Ministério da Saúde** e da **Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)**, **Desmistificando dúvidas sobre alimentação e nutrição**, quanto mais escuro é o açúcar, mais vitaminas e sais minerais ele possui e mais perto do estado bruto ele está. Já a cor branca significa que o açúcar recebeu aditivos químicos no último processo da fabricação, que foi o refinamento.

“Dentre os diferentes tipos de açúcar, os que possuem menor processamento são sempre mais indicados para uma alimentação saudável, como o mascavo e o demerara. Os mais refinados, como o cristal, o refinado e o de confeitiro, são os mais prejudiciais à saúde, pois passam por processamentos químicos em sua elaboração. Contudo, mesmo os tipos de açúcar com menor processamentos devem ser utilizados com moderação, pois apresentam alto valor calórico”, explica a analista técnica de Políticas Sociais Simone Costa Guadagnin, da Coordenação de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde.

**CLASSIFIQUE OS
AÇÚCARES ABAIXO EM
NATURAL E ARTIFICIAL.**

NESTA SEÇÃO:

- Classificação dos Açúcares
- Naturais
- Artificiais

Açúcares Naturais

AÇÚCAR	FONTE DE OBTENÇÃO
Açúcar mascavo	Obtido da cana-de-açúcar.
Açúcar demerara	Retirado diretamente do melado de cana.
Frutose	Frutas e mel.
Mel	Produzido pelas abelhas.
Melado (melaço de cana)	Extraídos da cana-de-açúcar.
Glicose ou glucose	Obtido por meio da alimentação, fornece energia química necessária a vida.
Açúcar orgânico	É aquele obtido seguindo parâmetros similares de produção, embora a matéria-prima e o processo devam seguir rígidos padrões de qualidade que levam em consideração a filosofia e os parâmetros técnicos da produção orgânica de alimentos.
Açúcar de coco	Obtido da flor da palmeira de coco.
Calda de agave	O processo de obtenção do produto começa com a planta sendo cortada e prensada para que a sua seiva doce seja extraída.
Stevia frutose	Extraído de planta.
Xarope de arroz	Arroz integral fermentado.
Xarope de bordo	O xarope de bordo é a seiva ou o suco das árvores que crescem em abundância nos EUA e no Canadá.

Galactose	Leite e seus derivados.
lactose	Extraído do leite
Açúcar de beterraba	Raiz da beterraba
Frutose cristalina	Obtido nas frutas, no mel e em certas plantas como a chicória
Maltodextrina	Extraído do milho
Açúcar líquido ou em xarope	Obtido pela dissolução de açúcar sólido em água, com posterior purificação e descoloração, o que garante a esse produto alta transparência e limpidez.

Açúcares Artificiais

AÇÚCAR	FONTE OBTENÇÃO
Açúcar cristal	obtido por cristalização controlada do caldo de cana tratado.
Aspartame	Combina os aminoácidos fenilalanina e ácido aspártico.
Açúcar de confeitiro	É obtido da moagem maior do açúcar refinado, com acréscimo de 3% de amido.
Ciclamato	substância derivada do petróleo.
Sacarina	derivada do petróleo
Sucralose	Feito a partir de molécula do açúcar de cana modificado em laboratório
Açúcar light	corresponde ao açúcar refinado misturado com edulcorantes, tais como aspartame e ciclamato.
Açúcar impalpável	é geralmente feito com açúcar de confeitiro moído ao qual se adiciona fécula de milho.
Açúcar gelado	Feito a base de dextrose, amido e gordura vegetal hidrogenada.
Açúcar invertido (trimoline)	Obtido pela hidrólise da sacarose. corresponde a uma mistura formada por 3 açúcares dissolvidos em água: sacarose, glicose e frutose.

Açúcar Venille (ou baunilhado)	é preparado com açúcar refinado ou açúcar de confeitiro aromatizado com extrato de baunilha
Xilitol	Extraído da xilose
Dextrose	é um tipo de açúcar produzido em laboratórios a partir do amido de milho
Açúcar simples	Extraído da cana, mediante complexos processos físicos e químicos.
Açúcar sólido ou granulado	frutose e da glicose.
Caramelo	Açúcar aquecido.
Açúcar dourado	Cana de açúcar orgânica.
Açúcar em pó	Açúcar confeitiro.
Xarope de glicose	obtem a partir do amido.
Açúcar branco refinado	pode ser obtido por um processo de refino do açúcar cristal dissolvido, através de cristalização controlada.
açúcar granulado ou de mesa	Cana-de-açúcar.
Agave (néctar / syrup)	O néctar de ágave ou mais comumente conhecido xarope de ágave, é um adoçante líquido extraído da seiva da planta Agave tequilana, popularmente conhecida como ágave-azul.

Xarope de sorgo	Espécie de melação obtido da seiva do sorgo, uma gramínea de regiões tropicais e subtropicais.
Xarope de ouro	É feito a partir dos sucos da cana e formado pela evaporação desses sucos.
Extrato ou xarope de malte	cevada malteada (pré-germinada).
Açúcar de cana evaporado ou desidratado	A obtenção de açúcar por meio da cana-de-açúcar.
Xarope de milho	Obtido da hidrólise parcial do milho. Contém uma mistura de glicose, maltose e dextrina.
Xarope de alfarroba	é extraído das vagens da alfarrobeira e tem um sabor suave e doce. Como o melação, também é rico em ferro e nutrientes.

Atualmente, não é obrigatório distinguir a quantidade de açúcar na informação nutricional dos alimentos, só o teor de carboidratos como um todo.

Importante se atentar aos rótulos dos alimentos

Os rótulos alimentares representam um conjunto de características que os identificam e asseguram um produto alimentar apto para consumo. A sua interpretação fará com que escolha as opções mais saudáveis para uma melhoria na sua saúde.

Quantidade por porção		%VD(*)
Valor energético	74 kcal = 311 kJ	4%
Carboidratos	10 g	3%
Proteínas	6,4 g	9%
Gorduras totais	0,8 g	1%
Gorduras saturadas	0,5 g	2%
Gorduras <i>trans</i>	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	0%
Sódio	130 mg	5%
Cálcio	334 mg	33%

Fonte: <https://images.app.goo.gl/YzGxQg5TnWe5yR8L8>

Mais e aí como saber a quantidade de consumo diário?

COMO IDENTIFICAR O AÇUCAR OCULTO

Tiver nome óbvio:

Açúcar refinado
Açúcar invertido
Açúcar mascavo
Açúcar demerara
Açúcar de coco
Açúcar de beterraba
Açúcar de tâmara
Açúcar castanho



Começar por "Xarope":

Xarope de milho
Xarope de agave
Xarope de guaraná
Xarope de arroz
Xarope de arroz integral
Xarope de alfarroba
Xarope de bordo
Xarope de malte
Xarope de tapioca



Terminar em "ose":

Lactose
Dextrose
Frutose
Xarope de frutose
Sacarose
Glicose
Maltose
Galactose
Galapolidextrose
Ribose
Glucose



Parecer natural:

Amido
Suco de fruta
Suco de fruta desidratada
Suco concentrado
Mel
Melaço
Melado
Caramelo
Rapadura
Cana-de-açúcar
Maltodextrina
Malte
Malte de cevada
Caldo de cana
Néctar



Terminar em "ideo":

Monossacarídeo
Dissacarídeo
Polissacarídeo

quando compramos alimentos processados e ultra processados, já não sabemos mais o que estamos comendo. Temos que ler o que está escrito no rótulo, mas se o rótulo me disser 'acidulante' eu já não sei o que é. São nomes químicos, são produtos que não podemos comprar com tanta facilidade.

Propostas na mesa

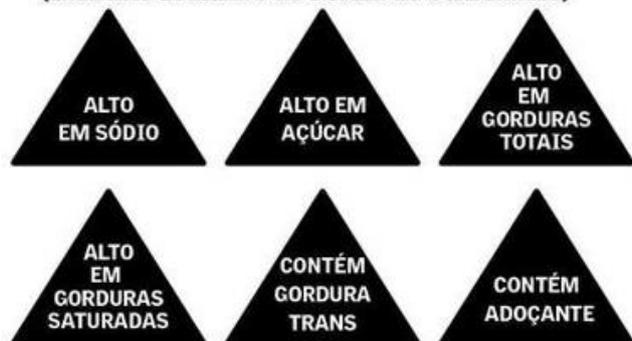
Anvisa avalia dois formatos de rotulagem para alimentos industrializados

Modelo da indústria de alimentos
Por porção de 25 g (1 1/2 xícara)



Valores diários de referência com base em uma dieta de 2 mil k/cal

Modelo do Idec
(Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor)*



Fontes: Abia e Idec. *Grupo reúne diversas entidades

Fonte: <https://images.app.goo.gl/TgsBuMi2jbxoDpQV9>

Glicose e frutose é que são os verdadeiros açúcares preparados pela natureza para consumo das plantas e também humano.

**Dicas simples para
reduzir a quantidade de
açúcar**

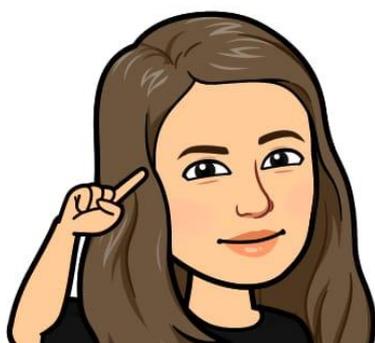


NESTA SEÇÃO:

- ✓ Não corte tudo de uma vez;
- ✓ Tenha atenção ao açúcar das bebidas;
- ✓ Treine o paladar para comer menos açúcar;
- ✓ Aproveite o dulçor natural;
- ✓ Como mais frutas;
- ✓ Repense sua relação com o açúcar.

DICAS PARA REDUZIR O CONSUMO DE AÇÚCAR

- 1- Evite beber refrigerantes, sucos industrializados, guaraná natural e outras bebidas que apresentam alto teor de açúcar.
- 2- Reduza o consumo de alimentos processados ou ultra processados e priorize os alimentos naturais.
- 3- Evite consumir doces e alimentos açucarados.
- 4- Dê preferência a alimentos integrais, eles apresentam maior quantidade de fibras.
- 5- Fique alerta aos rótulos dos alimentos, leia os ingredientes utilizados, eles aparecem em ordem decrescente.
- 6- Entre as refeições principais (desjejum, almoço e jantar) faça pequenos lanches contendo frutas, cereais e laticínios.
- 7- Evite adoçar alimentos que já contem açúcar como sucos industrializados e achocolatados.
- 8- Substitua o açúcar de mesa por açúcar mascavo, mel ou melado de cana.
- 9- Caso substitua o açúcar por adoçante artificial, evite o consumo excessivo e faça uso moderado de produtos *diet* e/ou *light* que muitas vezes contêm esses edulcorantes. Lembre-se que existem limites de ingestão para tais substâncias que podem ser ultrapassados facilmente.
- 10- Procure apreciar melhor o sabor natural dos alimentos! Adapte seu paladar, utilize o mínimo possível de açúcar.





ADOÇAR SIM, MAS COM CUIDADO

O sabor doce faz parte da nossa alimentação e não é obrigatório evitá-lo, afinal comer também é um prazer. A escolha do adoçante certo dependerá de muitos fatores: estilo de vida, alimentação, doenças (diabetes, hipertensão, Alzheimer), idade, gestação, atividade física, e entre outros. Para uma criança fisicamente ativa e saudável e que não abre mão do suco de limão adoçado, por exemplo, utilizar pequena quantidade de açúcar mascavo (cheio de nutrientes) ou, melhor ainda, o açúcar orgânico pode ser uma boa saída. Para os diabéticos, a stevia, o xilitol e o açúcar de coco podem ser inseridos na alimentação após a avaliação de um nutricionista. Os dois primeiros não requerem insulina e o terceiro possui baixo índice glicêmico.

Qualquer faixa etária deve evitar o consumo de adoçantes artificiais, uma vez que já surgiram estudos demonstrando seus malefícios e não se sabe quais serão seus efeitos colaterais no futuro. Melado, calda de agave e mel são muito utilizados em frutas, iogurtes e sucos, e podem ser utilizados pelos indivíduos fisicamente ativos e saudáveis. Seja qual for seu adoçante escolhido, tenha a consciência de que eles não devem substituir nenhum alimento e não servem para “matar a fome”.

Pesquisas demonstram que açúcares em excesso estão fortemente relacionados com doenças cardiovasculares e neurológicas. Aprenda a saborear alimentos e bebidas em sua forma natural, e caso seja

REFERÊNCIAS

ALBERT, B; et al. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 52,53 p.

ALIMENTOS ONLINE. **Anvisa quer que rótulos de alimentos tenham dados mais claros.**

Disponível

em:https://www.alimentosonline.com.br/index.php?action=vqfrNqZNVXbpyq8rPMKcaM21qYwLV A&artigo_id=5086. Acesso em 15. nov. 2021.

BRANDELLI, A. **Química dos alimentos de Fennema**. 4ª ed. São Paulo, 2010. Disponível em:

<https://classroom.google.com/c/MzQ2MTA1NTcyMDM2/m/NDIwMDAwMTIxMDUz/details>.

Acesso em: 13. nov.2021.

GUERRA, R, A, T. (et al.). João Pessoa: Ed. Universitária, C 569 Cadernos Cb Virtual 1 / 2011. 516 p.: II. Copyright (c) 2009 Sociedade Brasileira de farmacognosia Todos os direitos reservados.

NELSON, D. L; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 5o ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 235-241 p.

RIBEIRO, T. R.; PIROLLA, N. F. F.; NASCIMENTO-JÚNIOR, N. M. **Adoçantes Artificiais e Naturais: Propriedades Químicas e Biológicas, Processos de Produção e Potenciais Efeitos Nocivos**. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/RVq180820-a1.pdf>. Acesso em:12. nov. 2021.