

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI

AÇÚCAR: UM DOCE VENENO!
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ÁREA DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

SUGAR: THE SWEET POISON
A PROPOSED TEACHING SEQUENCE FOR NATURE SCIENCES AND ITS TECHNOLOGIES

TIPO DE PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Autores: Rita Andreia de Vargas (Orientada), Ismael Laurindo Costa Junior
(Coorientador) e Juliane Maria Bergamin Bocardi (Orientadora)

Banca Examinadora: Juliane Maria Bergamin Bocardi (Presidente), Renata Mello
Giona (Membro interno) e Leidi Cecília Friedrich (Membro externo)

*PRODUTO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA
FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS MEDIANEIRA*

Título da dissertação relacionada: ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA
PARA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS USANDO O
AÇÚCAR COMO TEMA GERADOR

(defendida em 26/05/2023)

MEDIANEIRA – PR

2023



[4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
ARTICULAÇÃO COM A BNCC.....	4
UNIDADE 1	6
CONHECENDO OS HÁBITOS ALIMENTARES DOS ESTUDANTES	6
UNIDADE 2.....	13
CARBOIDRATOS, GLICÍDIOS OU AÇÚCARES??	13
UNIDADE 3	21
VAMOS CALCULAR O TEOR DE AÇÚCARES E A QUANTIDADE DE CALORIAS NOS ALIMENTOS?	21
UNIDADE 4	32
ADOÇANTE: MOCINHO OU VILÃO?	32
REFERÊNCIAS.....	40

APRESENTAÇÃO

Essa Sequência Didática é um produto educacional desenvolvido no Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Medianeira-PR e se destina à professores do Ensino Médio. Esse material didático é aplicável na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ancorada no tema Açúcar. Optou-se por utilizar o termo coloquial “Açúcar” ao se referir à Sacarose. Reúne conteúdos que podem ser desenvolvidos em articulação à conceitos de Química, Física e Biologia dando ênfase à saúde e bem-estar.

Essa sequência didática foi organizada em 4 Unidades Educacionais que envolvem atividades com vídeos, questionamentos, recortes de artigos, uso de aplicativo e metodologias que promovem a discussão e reflexão. Em um primeiro momento na Unidade 1, busca-se conhecer os hábitos alimentares dos estudantes e apresentar os efeitos do açúcar nos seres humanos, na Unidade 2, conceituam-se as definições de carboidratos, suas estruturas e classificações, grupos funcionais e ligações glicosídicas. O teor de Açúcar nos alimentos, suas respectivas calorias e gastos energéticos com atividades físicas e o processo de obtenção, são abordados na Unidade 3. Para finalizar, a Unidade 4 explora sobre o uso de adoçantes naturais e artificiais utilizados em substituição ao açúcar.

As abordagens propostas são sugestões didáticas que relacionam o conhecimento científico ao conhecimento cotidiano e corroboram para a formação de alunos mais críticos e reflexivos.

Desejamos um excelente aproveitamento!

ARTICULAÇÃO COM A BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como objetivo padronizar os conteúdos considerados essenciais para a formação dos alunos matriculados na educação básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, por isso, deverão ser mediados pelos professores de todo o país. O currículo na BNCC foi organizado em quatro áreas: Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Matemática. Além dos conteúdos considerados básicos, também está prevista uma parte diversificada que deverá ser adaptada pelas instituições de ensino, considerando a realidade de seus alunos (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, a BNCC recomenda ações pedagógicas orientadas para o desenvolvimento de 10 Competências Gerais além de Competências Específicas correlacionadas às habilidades que mobilizarão conhecimentos no exercício da cidadania.

Neste contexto, a Sequência Didática proposta, articula-se com a BNCC em consonância com as Competências Gerais e Específicas e Habilidades abaixo:

Competências Gerais	
7- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.	
8- Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.	
Competências Específicas	Habilidades
1- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.	(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.
2- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para	(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios

<p>elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.</p>	<p>contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.</p>
<p>3- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.</p> <p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>

Fonte: BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2018.



OBJETIVOS

Discutir as contribuições do tema açúcar no ensino de Ciências da Natureza, tendo como base uma abordagem contextualizada e presente no cotidiano dos educandos para unir saúde, educação e desenvolvimento do senso crítico gerando uma aprendizagem significativa.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Conhecer os hábitos alimentares dos estudantes;
- Gerar um questionamento acerca dos hábitos alimentares dos adolescentes; visando melhorar sua dieta e desenvolvimento de senso crítico;
- Identificar seus conhecimentos prévios a respeito do tema.

TEMPO

2 aulas (100 minutos)

RECURSOS DIDÁTICOS

- Questionário impresso pelo professor;
- Ficha de atividade;
- Vídeos;
- Notebook;
- Televisão.

ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

1º MOMENTO

1. Realizar a apresentação dos objetivos da unidade para os alunos.

2. Questionar os estudantes acerca sobre seus hábitos alimentares, consumo excessivo de açúcar, doenças relacionadas à ingestão de produtos industrializados, visando melhorar sua dieta.
3. Conduzir o debate inicial por meio de alguns questionamentos gerais sobre o excesso de açúcar na alimentação e os riscos à saúde.
4. Podem serem usadas as sugestões abaixo.



Vamos conversar?

- a) Você costuma ingerir doces em suas principais refeições?
- b) Em sua família há pessoas que sofrem de alguma doença causada pelo consumo exagerado de açúcar?
- c) Você considera sua alimentação saudável?
- d) Quantas vezes na semana você pratica alguma atividade física?

5. A partir da discussão inicial será possível identificar as características do consumo de açúcar por parte dos alunos, a prática de exercícios, alimentação saudável, doenças decorrentes do excesso de açúcar na alimentação.

2º MOMENTO

1. Proposição do Questionário 1 para identificar os hábitos alimentares dos estudantes.
2. Neste momento será aplicada a **Atividade 1**, que é um questionário investigativo almejando verificar os hábitos alimentares e comportamentais dos estudantes, e assim, auxiliar no direcionamento das atividades a serem desenvolvidas posteriormente.



Atividade 1 – Questionário Inicial

CONHECENDO OS HÁBITOS ALIMENTARES DOS ESTUDANTES

Nome: _____

Sexo: () M () F

Data de nascimento: _____

1) Marque um X nas refeições que você faz todos os dias:

- () Café da manhã () lanche da manhã () almoço
 () lanche da tarde () jantar () lanche antes de dormir.

2) Marque um X nos alimentos você consoma ingerir todos os dias:

- () leite () pão () chocolate
 () balas () ovos () goma de mascar
 () legumes () verduras () frutas
 () outros doces () refrigerantes () bolo
 () hambúrguer () batata frita () biscoitos recheados
 () salgadinho de pacote () macarrão instantâneo () suco de caixinha ou pacotinho
 () carnes e outros . Cite quais: _____

3) Marque um X nos alimentos você costuma ingerir menos de 4 vezes por semana:

- () leite () pão () chocolate () macarrão instantâneo
 () balas () ovos () goma de mascar () salgadinho de pacote
 () legumes () suco de caixinha () verduras () frutas
 () outros doces () refrigerantes () bolo
 () hambúrguer () batata frita () biscoitos recheados

4) Quantas vezes por semana, se alimenta em "fastfood":

- () nenhuma () uma vez () mais de 4 vezes () menos de 4 vezes

5) Você já ouviu falar que alguém da sua família apresenta:

- () sobrepeso () problemas cardiovasculares () colesterol alto
 () obesidade () diabetes () triglicerídeos alto
 () hipertensão () problemas renais

6) Você diminuiria a ingestão de alimentos e bebidas excessivamente açucarados se soubesse que eles causam problemas de saúde?

- () sim () não

7) Que fatores influenciam a escolha de alimentos açucarados (doces) em sua alimentação (pode ser mais de um) ?

- () a aparência do alimento () o sabor () o preço
 () a influência da mídia () não consumo alimentos doces () prazer

8- Debate sobre o resultado do questionário em relação aos hábitos alimentares dos estudantes.

3º MOMENTO

1. Serão propostos os **Vídeos A e B**, que tratam a maneira como o açúcar afeta nosso corpo e cérebro.

 <p>Vídeo A - Como o açúcar afeta nosso cérebro.</p>  <p>Fonte: https://youtu.be/pcQPgi0x9UY</p>	 <p>Vídeo B - Os efeitos do açúcar no nosso corpo.</p>  <p>Fonte: https://youtu.be/l3pKNUIx5Ms</p>
--	---

3. Após os vídeos, questões sobre saúde e alimentação serão usadas para que os alunos possam expor suas opiniões.

 **Vamos conversar?**

- Discutir os reflexos da alimentação e a possibilidade de desenvolvimento de doenças.
- Analisar o modo como o consumo de açúcar está inserido no cotidiano dos brasileiros.
- Relacionar consumo excessivo de açúcar e o desenvolvimento de doenças.

4º MOMENTO

1. Leitura do **Texto A** que se trata do recorte do artigo científico “Efeitos do consumo excessivo de açúcar sobre o desempenho cognitivo: uma revisão literária”.



Texto A – Recorte de Artigo Científico



Brazilian Journal of Health Review | 24931
ISSN: 2595-6825

Efeitos do consumo excessivo de açúcar sobre o desempenho cognitivo: uma revisão de literatura

Effects of excessive sugar consumption on cognitive performance: a literature review

3.4 AÇÚCAR E DESEMPENHO COGNITIVO

A maioria dos nutrientes possuem efeitos benéficos para o bom funcionamento cognitivo, porém, estudos sugerem que a ingestão inadequada de alguns alimentos pode ser prejudicial a essas funções, causando retardo ou declínio neste desempenho (SOUZA, 2015).

O excessivo consumo de açúcar pode desencadear diversas situações metabólicas originárias de DCNT, como obesidade e diabetes que, atualmente, são um dos grandes problemas de saúde pública, podendo ser cofator uma da outra, atingindo todas as idades e provocando um grande número de mortalidade no Brasil e no mundo (DAUDT, 2013). Segundo pesquisa realizada pelo Vigitel, o número de indivíduos portadores de obesidade cresceu de forma incontrolada na última década, evoluindo de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016, totalizando um aumento de 60% e atingindo de maneira semelhante sexo masculino e feminino. A pesquisa também aponta o crescimento no número de casos de diabetes: um aumento de 61,8% na quantidade de pessoas diagnosticadas com a doença, passando de 5,5% em 2006 para 8,9% em 2016 (BRASIL, 2016).

As mudanças no padrão alimentar da população em geral são as principais causas destas doenças. O aumento no consumo de açúcares e industrializados associados à baixa ingestão de frutas e verduras podem explicar os quadros de excesso de peso/obesidade e diabetes na sociedade (RINALDI et al., 2008).

A obesidade pode causar quadros de resistência à insulina semelhantes ao mecanismo desenvolvido pelo Diabetes Mellitus (DM). O excesso de ácidos graxos livres, presentes na obesidade, danificam o metabolismo de células, ativando proteínas inflamatórias como a TLR-4 e aumentando sua expressão, acionando assim vias inflamatórias e interferindo na captação de glicose sanguínea, levando a um estado hiperglicêmico (FREITAS; CESCHINI; RAMALLO, 2014).

A alta concentração de glicose causada pela hiperglicemia pode provocar alterações nas células gliais, com efeito direto da glicose, gerando redução do conteúdo de glutathiona, que faz a defesa antioxidante em astrócitos; redução no conteúdo imunológico de proteína glial fibrilar ácida (GFAP), que é marcadora de diferenciação astrocitária; modulação de conteúdo imunológico e reduzida secreção da proteína S100B, que promove a sobrevivência e diferenciação neural; liberação de quimiocinas,

favorecendo a migração de leucócitos para o parênquima cerebral, que levam a secreção de alto conteúdo de citocinas pró-inflamatórias e mais quimiocinas, potencializando processos inflamatórios neurais; menor captação do neurotransmissor glutamato, causando prejuízos no funcionamento cognitivo; produção de espécies reativas de oxigênio, originando quadros de estresse oxidativo, que podem causar inflamações neurais, oxidação de macromoléculas, oxidação de estruturas celulares, excitotoxicidade devido à alta produção de espécies reativas reagindo com lipídios, que são mais suscetíveis e gerando um quadro de peroxidação lipídica, danificação de proteínas, e, como consequência deste processo, levar a um quadro de deficiência ou morte celular, antecedendo declínios e alterações cognitivas, influenciando na perda da capacidade de aprendizagem (MELLO; QUINCOZES-SANTOS; FUNCHAL, 2011).

Alguns trabalhos foram realizados com o intuito de verificar se há prejuízo cognitivo em indivíduos que fazem alta ingestão de açúcar e a relação com o perfil nutricional ou estado hiperglicêmico semelhante ao DM. Os resultados de quatro estudos estão descritos na tabela 1, com seus respectivos métodos e conclusões.

2. Propor a realização de atividades avaliativos sobre os conteúdos abordados por meio das **Avaliações** 1 e 2.



Avaliação 1 - Registrando o que aprendemos!

a) Após a leitura coletiva do **Artigo A** Instigar e orientar os alunos para que percebam os seguintes pontos:

- Consumo de açúcar e aprendizagem.
- Interferência da mídia no consumo excessivo de açúcar.
- Efeitos do açúcar no corpo humano.

b) A apropriação dos conteúdos abordados será avaliada através de uma resenha baseada nos vídeos e no recorte do artigo.



Avaliação 2 - Pesquisando um pouco mais!

a) Os alunos deverão fazer um trabalho de pesquisa sobre problemas causados ao organismo pelo consumo excessivo de açúcar.

b) Organizar os estudantes em grupo de 4 integrantes.

c) Orientar que elaborem uma apresentação em *Powerpoint* para a próxima aula contendo 8 problemas ocasionados pelo consumo de açúcares.



OBJETIVOS

Conhecer, conceituar e identificar quimicamente os carboidratos presentes no cotidiano por meio de estratégias de ensino diversificadas como subsídio para abordagem desse tema no ensino de Ciências da Natureza.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Explorar os conteúdos: carboidratos, fórmulas, estruturas, tipos, reações glicosídicas de sacarose, frutose, glicose, ligação glicosídica, metabolismo energético, fisiologia humana (sistema digestório);
- Estudar a estrutura, reações e aplicações dos carboidratos em alimentos;
- Reconhecer as características gerais dos glicídios;
- Identificar os principais glicídios;
- Apontar a quantidade de açúcar que podemos ingerir diariamente.

TEMPO

2 aulas (100 minutos)

RECURSOS DIDÁTICOS

- Notebook
- Marcador e quadro branco
- Ficha de atividade
- Datashow
- PowerPoint

ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

1º MOMENTO

1. Propor de forma expositiva o tema Carboidratos, definições, estruturas, ligações glicosídicas, principais glicídios, grupos funcionais, mediada pelos **Slides A**.



Slides A- Conhecendo os carboidratos

Carboidratos, Glicídios ou Açúcares

FONTE: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/carboidratos.htm>

Carboidratos, Glicídios ou Açúcares

GLICÍDIOS
 $C_n H_{2n} O_n$

DEFINIÇÃO

⇒ Os glicídios, também chamados de açúcares, carboidratos ou hidratos de carbono são moléculas orgânicas constituídas fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio;

FUNÇÕES

- ⇒ Agem como uma fonte de energia para as células;
- ⇒ Têm função plástica e estrutural, participando de estruturas que compõem os seres vivos;
- ⇒ Participam da composição química dos ácidos nucleicos (DNA e RNA), que comandam e coordenam toda a vida celular;

A molécula de glicose é composta por 6 átomos de carbono, 12 átomos de hidrogênio e 6 átomos de oxigênio (C₆H₁₂O₆)

- ▶ Os carboidratos incluem a glicose, a sacarose (açúcar da cana), o amido e a celulose.
- ▶ Os carboidratos mais simples são denominados **monossacarídeos**, exemplos são a glicose e a frutose.
- ▶ A glicose é aldeído e poliálcool (aldose) e a frutose é cetona e poliálcool (cetose).

Glicose (C₆H₁₂O₆)
(aldose)

Frutose (C₆H₁₂O₆)
(cetose)

Monossacarídeos

FONTE: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/carboidratos.htm>

Dissacarídeos

- ▶ A molécula de sacarose (açúcar presente na cana) é formada pela união de uma molécula de glicose e uma de frutose.
- ▶ A formação da sacarose pode ser assim resumidamente equacionada:

$$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$$

Glicose

Frutose

Sacarose

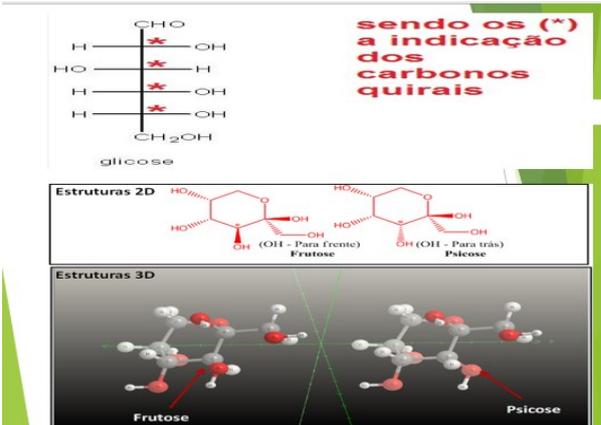
Usualmente, monossacarídeos são encontrados na natureza como moléculas de **cadeia carbônica fechada**, esse fenômeno ocorre devido a uma reação intramolecular entre os grupos funcionais hidroxila e carbonila de uma mesma molécula de monossacarídeo.

α-GLICOSE β-GLICOSE

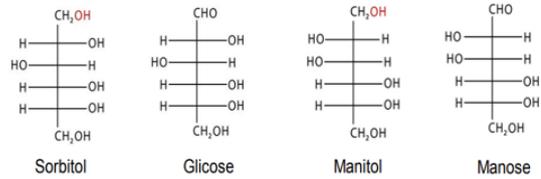
POSIÇÃO CIS POSIÇÃO TRANS

Grupos funcionais dos compostos orgânicos

Composto	Fórmula geral	Exemplo	Sufixo IUPAC
Alcool	R - OH	CH ₃ - CH ₂ - OH etanol CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - OH 2-propanol	-ol
Aldeído	R - C(=O) - H	CH ₃ - C(=O) - H etanal	-al
Cetona	R - C(=O) - R'	CH ₃ - C(=O) - CH ₃ propanona	-ona
Ácido carboxílico	R - C(=O) - OH	CH ₃ - C(=O) - OH ácido etanoico	-óico
Éster	R - C(=O) - OR'	CH ₃ - C(=O) - O - CH ₃ etanoato de metilo	-ato de
Éter	R - O - R'	CH ₃ - O - CH ₃ metoximetano (éter dimetilico)	-oico
Amina	R - NH ₂	CH ₃ - NH ₂ metilamina	-amina
Amida	R - C(=O) - NH ₂	CH ₃ - C(=O) - NH ₂ etanamida	-amida



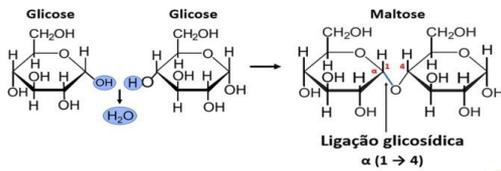
Pelo floema também são translocados açúcares álcool – manitol e sorbitol (não são redutores)



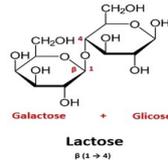
Sorbitol (ou glucitol) – açúcar-álcool (derivado da redução do grupo aldeído da glicose)

Manitol – açúcar-álcool (derivado da redução do grupo aldeído da manose)

Maltose (encontrada no malte), da união glicose + glicose

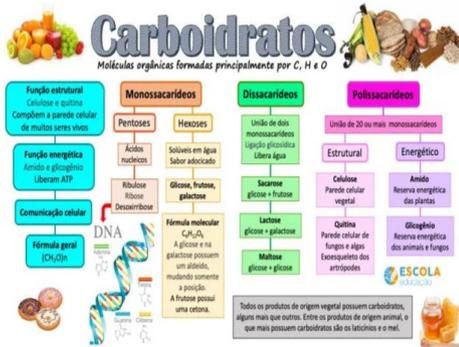


Lactose (encontrada no leite), da união galactose + glicose



- ▶ Nem todo carboidrato tem sabor doce; amido e celulose são exemplos de carboidratos que não possuem sabor doce.
- ▶ O amido é um polissacarídeo de reserva em vegetais. Grânulos de amido podem ser encontrados em sementes (milho, arroz e feijão), caules (batata), raízes (mandioca) ou folhas (alcachofra).
- ▶ Nosso organismo é capaz de digerir o amido que é hidrolisado no intestino, fornecendo glicose.

As moléculas de glicose passam para a corrente sanguínea e são distribuídas pelo corpo, para ser usados como fonte de energia.



Função dos carboidratos

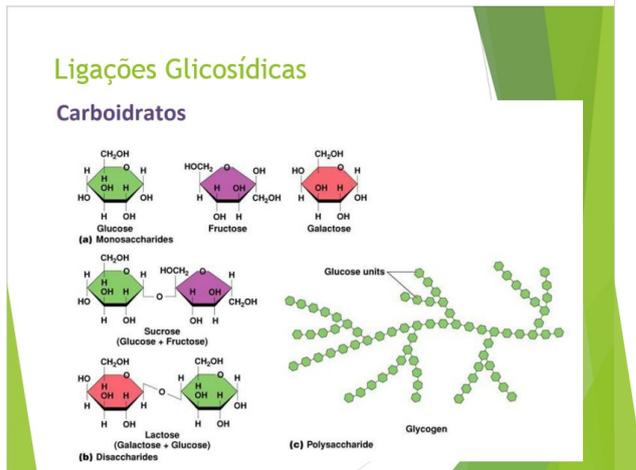
Os carboidratos apresentam como principal função a **função energética**. Entretanto, os carboidratos possuem funções que vão além de garantir a energia para as células, estando eles relacionados também com a estrutura dos ácidos nucleicos e funções estruturais, por exemplo.

Classificação dos Carboidratos

Tipos de carboidratos	Características	Exemplos
Monossacarídeos	Carboidratos simples que atuam como blocos (monômeros) a partir dos quais serão formados os outros carboidratos mais complexos, como os dissacarídeos e os polissacarídeos. Os monossacarídeos podem ser classificados de acordo com a cadeia principal de carbono (veja mais sobre o tema abaixo).	Glicose, galactose e frutose.
Dissacarídeos	Carboidratos formados por dois monossacarídeos por meio de ligações glicosídicas.	Sacarose (formada por glicose e frutose), maltose (formada por duas moléculas de glicose) e lactose (formada por glicose e galactose).
Polissacarídeos	Carboidratos complexos formados por vários monossacarídeos unidos entre si por ligações glicosídicas.	Amido, celulose e glicogênio.

GLICÍDIOS





- ✓ Os carboidratos são alimentos que devem estar presentes em nossa dieta, pois são importantes para o fornecimento de energia para nosso corpo.
- ✓ O recomendado é que cerca de 45% a 65% das calorias diárias sejam provenientes desse grupo de alimentos, entretanto, deve-se ficar atento à necessidade metabólica de cada pessoa.
- ✓ Quando ingeridos em excesso, podem estar relacionados com problemas de saúde, como a obesidade.

- ✓ Entretanto, uma alimentação pobre em carboidratos pode ser também prejudicial, pois como dito anteriormente, esse nutriente é fundamental para o fornecimento de energia.
- ✓ Desse modo, é importante saber dosar a quantidade de carboidratos ingeridos para que esses cumpram adequadamente seu papel.

carboidratos.jpg
<https://i.pinimg.com/originals/65/96/d7/6596d76189f754ff49cdae85e951168.jpg>

Mapa-mental-carboidratos-capa-750x430.webp
<https://escolaeducacao.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Mapa-mental-carboidratos-capa-750x430.jpg>

oogle.com/search?q=ligações+glicosídicas&srfr=AliCzsaFKxNjZfJfBgF7Q0ItgpCvceNcaA:1662643561241&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjkkcu38U6AHJrppUChRZAGgQ_AluoAXoECAIQAv&biw=1366&bih=600&dpri=1#imgrc=pBwRjYH96-K5

<https://docente.ifsc.edu.br/lucia.martins/MaterialDidatico/Bioqu%C3%ADmica/Textos/CARBOIDRATOS2.pdf>

Classificação dos Glicídios - Mundo Educação - UOL
<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/classificac>

<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/carboidratos.htm#Resumo+sobre+carboidratos>

carboidratos.jpg
<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSTUCmkEYU1GSnGK2nPjP0Jf93Ytb6A3nng&usqp=CAU>

sacarídeos.jpg
<http://4.bp.blogspot.com/-3AuaPCMw5Y/VVqmqoXovKI/AAAAAAAAACEAJ1WbH1OKo/s1600/7.jpg>

2. Conduzir a aula instigando a curiosidade dos alunos para que compreendam os tipos de açúcares, reconheças as estruturas e funcionalidades

Vamos conversar?

a) O que diferencia caracteriza uma molécula como sendo um carboidrato?

b) Você consegue diferenciar o que é um açúcar, um carboidrato e um glicídio?

c) Qual a função dos carboidratos no nosso organismo?

2º MOMENTO

1. Nesse momento será realizada a **Atividade 2** no formato de uma lista com exercícios sobre o assunto abordado na aula expositiva.
2. Os estudantes poderão ser organizados em duplas.

**Atividade 2 – Lista de Exercícios**

Nome: _____ N°: ____ Série: ____

1. Marque a alternativa que indica quais os elementos químicos fundamentais encontrados na composição de um carboidrato.

- a) Carbono, hidrogênio e hélio
- b) Carbono, oxigênio e hidrogênio
- c) Carbono, cálcio e potássio
- d) Sódio, potássio e carbono
- e) Carbono, magnésio e hidrogênio

2. Podemos classificar os glicídios em três grupos principais: monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Marque a alternativa onde encontramos apenas glicídios formados pela união de dois monossacarídeos.

- a) amido e celulose
- b) sacarose e celulose
- c) frutose e glicose
- d) celulose e glicogênio
- e) sacarose e lactose

3. Sabemos que o amido é uma importante substância de reserva encontrada em plantas e algumas algas. Marque a alternativa correta a respeito do amido.

- a) O amido não é um carboidrato
- b) O amido é um dissacarídeo, assim como a frutose
- c) O amido é um monossacarídeo, assim como a glicose
- d) O amido é um polissacarídeo, assim como o glicogênio e a celulose

4. (Mack-SP) As substâncias que se destinam a fornecer energia, além de serem responsáveis pela rigidez de certos tecidos, sendo mais abundantes nos vegetais, são os sintetizados no processo de:

- a) lipídios, fotossíntese
- b) ácidos nucleicos, autoduplicação

- c) ácidos nucleicos, fotossíntese
- d) álcoois, fermentação
- e) carboidratos, fotossíntese

5. (Uerj) O papel comum é formado, basicamente, pelo polissacarídeo mais abundante no planeta. Este carboidrato, nas células vegetais, tem a seguinte função:

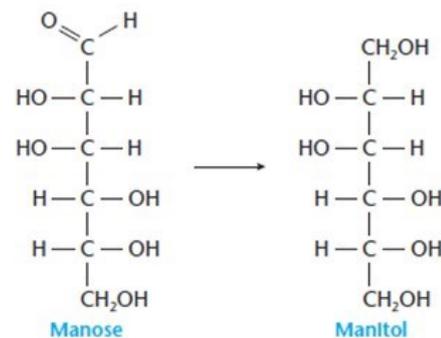
- a) revestir as organelas
- b) formar a membrana plasmática
- c) compor a estrutura da parede celular
- d) acumular reserva energética no hialoplasma

6.

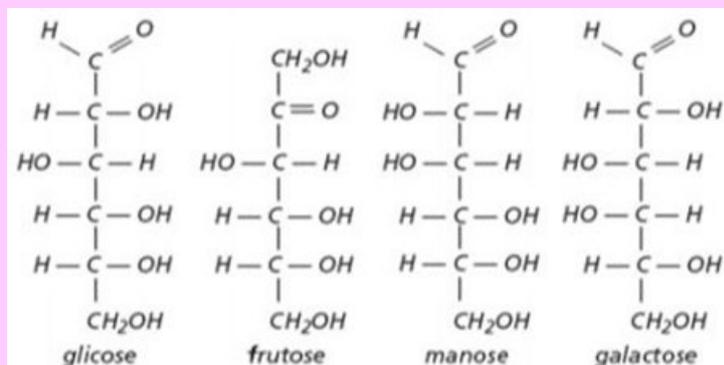
(UCDB-MS) O manitol, que é usado como substituto do açúcar em alimentos dietéticos, pode ser obtido a partir da manose pela reação ao lado:

É correto afirmar que:

- a) a manose apresenta 4 carbonos quirais e o manitol 5, e a reação é uma oxidação.
- b) ambos apresentam 4 carbonos quirais, e a reação é uma oxidação.
- c) ambos apresentam 4 carbonos quirais, e a reação é uma redução.
- d) a manose apresenta 5 carbonos quirais e o manitol 6, e a reação é uma redução.
- e) ambos apresentam 4 carbonos quirais, e a reação é uma hidrólise.



7. (VUNESP-2006) Os monossacarídeos são os carboidratos mais simples, onde o número de átomos de carbono pode variar de cinco, como nas pentoses, a seis carbonos, como nas hexoses. Os monossacarídeos glicose, frutose, manose e galactose estão representados a seguir.



Os grupos funcionais presentes nessas moléculas são:

- a) ácido carboxílico, polioli e aldeído
- b) polioli, aldeído e cetona
- c) polioli, éster e cetona

- d) éster, aldeído e cetona
 e) poliálcool, ácido carboxílico e cetona

Respostas: 1- b 2- e 3- d 4- e 5- c 6- c 7- a

3º MOMENTO

1. Dialogar com os alunos sobre a produção de açúcar.



Vamos conversar?

- a) Vocês sabem de onde vem o açúcar que consumimos?
 b) Sabem como ele é produzido?
 c) Qual a relação cultural que temos com o açúcar?

2. Propor os **Vídeos C e D** como resgate histórico e cultural da obtenção do açúcar de cana tradicional e industrialmente.



Vídeo C- O engenho de açúcar.



Fonte: <https://youtu.be/Rvw5rHB5bL0>



Vídeo D - Açúcar: Como é Sua Fabricação



Fonte: <https://youtu.be/DqB0pokCY1E>

3. Retomar o diálogo verificando se os estudantes compreenderam como ocorre a produção do açúcar.

4º MOMENTO

1. Propor a realização da atividade avaliativas sobre os conteúdos abordados por meio das **Avaliações 3 e 4.**



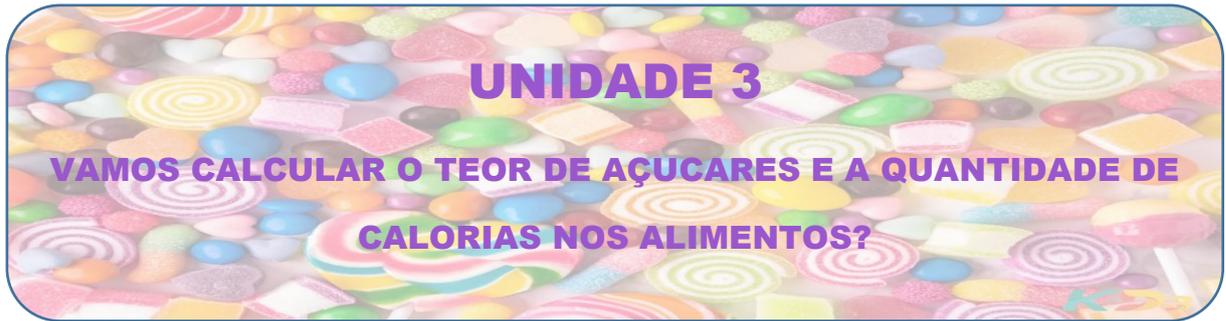
Avaliação 3: Explorando o que aprendemos

- a) Após a aula expositiva e discussão dos vídeos, solicitar aos estudantes que organizem um esquema, mapa mental ou fluxograma que contenham os principais conceitos e conhecimentos mobilizados em aula.



Avaliação 4: Pesquisando um pouco mais!

- a) Os alunos deverão fazer uma pesquisa, utilizando seus celulares para descobrir qual o carboidrato presente no açúcar culinário.
- b) Organizar os estudantes em duplas.
- c) Orientar que elaborem no caderno um desenho contendo: fórmula molecular e fórmula estrutural com a classificação desse carboidrato e seus monossacarídeos.



OBJETIVOS

Identificar e discutir a importância da quantidade de açúcar, calorias e o valor de referência para o consumo diário (%VD) nos rótulos dos produtos industrializados utilizando recursos didáticos diversificados para abordagens na área de Ciências da Natureza.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Definir e aplicar a caloria (cal) como unidade de energia;
- Estabelecer a relação entre caloria (cal), quilocaloria (kcal) e joule(J) por meio de relações matemáticas;
- Identificar quais alimentos devemos ter cautela no consumo diário;
- Conscientizar sobre hábitos saudáveis e consumo de açúcar;
- Interpretar rótulos de alimentos observando o conteúdo energético e composição;
- Identificar e discutir a importância de se especificar a quantidade de açúcar e o valor de referência para o consumo diário (%VD) nos rótulos dos produtos industrializados;
- Calcular o gasto energético em atividades do cotidiano.

TEMPO

3 aulas (150 minutos).

RECURSOS DIDÁTICOS

- Notebook
- Celular
- Marcador para quadro branco

- Ficha de atividade
- Datashow

ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

1º MOMENTO

1. Propor a leitura do Texto B que contém uma notícia sobre como calcular a quantidade de colheres de açúcar dos alimentos utilizando rótulos.



Texto B – Notícia

Nutricionista cria cálculo rápido da quantidade de açúcar dos alimentos

março 10, 2017 - Blog, Nutrição - no comments

O açúcar que ingerimos é uma preocupação constante no dia a dia e bastante válida, afinal, é preciso pensar na saúde. Mas como saber a quantidade exata que estamos consumindo? **Andy Belatti, nutricionista americana, criou um jeito simples de fazer esse cálculo.**



A ideia é pegar a quantidade de gramas de açúcar em alimentos como picolés, lanches, refrigerantes e doces e dividir por quatro. O resultado é o número de colheres de açúcar que estamos colocando para dentro do organismo.

Para entender melhor, imagine que você está tomando uma lata de refrigerante de cola, que contém 36 gramas de açúcar. Dividindo por quatro, você está ingerindo 9 colheres de açúcar em uma só tacada.

Achou muito? Pois faltou uma informação importante. O limite diário recomendado pela OMS é de 40 gramas, ou 10 colheres. Ou seja, com uma latinha de refrigerante, praticamente acabamos com a nossa cota do dia. O cálculo vai fazer muita gente refletir e repensar sobre suas escolhas.

Fonte: <https://www.eadplus.com.br/blog/nutricionista-cria-calculo-rapido-da-quantidade-de-acucar-dos-alimentos>

2. Dialogar com os alunos a quantidade de açúcar consumida na alimentação diária

Vamos conversar?

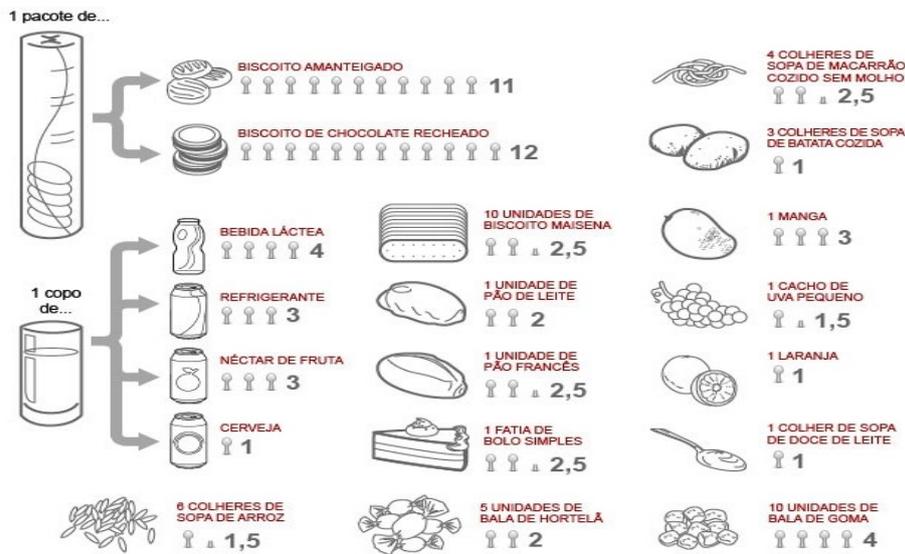


- a) Você costuma acompanhar a quantidade de açúcares que ingere nos produtos que consome?
- b) Considerando o limite máximo diário recomendado pela OMS, como está seu índice diário?

3. Apresentar as **Figura A e B** para os estudantes e discutir a quantidade de açúcar contida nesses alimentos



Figura A – Quantidades de açúcares em colheres de sopa



g1.com.br

Fonte: Ambulatório de Nutrição da Divisão de Nutrição e Dietética da FMUSP

Fonte: http://s.glbimg.com/jo/g1/f/original/2011/05/04/620x600_acucar.jpg.



Figura B – Quantidades de açúcares em gramas



Fonte: nutricionista Fernanda Bortolon

Fonte: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/foto/0,,48159757,00.jpg>.

4. Explorar com os alunos a quantidade de açúcar nos alimentos apresentados.

 **Vamos conversar?**

a) Qual dos alimentos possui mais colheres de açúcar?

b) Considerado as opções acima, calcule a quantidade de colheres de açúcar que você ingere num lanche rápido composto por dois itens.

5. Calcular com os estudantes a quantidade em grama de açúcar nos alimentos por meio de um exemplo com refrigerante.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL PORÇÃO DE 200 ml (1 COPO)		
QUANTIDADE POR PORÇÃO		% VD (*)
VALOR ENERGÉTICO	85 kcal = 361 kJ	4
CARBOIDRATOS, DOS QUAIS:	21 g	7
AÇÚCARES	21 g	**
SÓDIO	10 mg	0
NÃO CONTÉM QUANTIDADE SIGNIFICATIVA DE PROTEÍNAS, GORDURAS TOTAIS, GORDURAS SATURADAS, GORDURAS TRANS E FIBRA ALIMENTAR.		

(*) % VALORES DIÁRIOS COM BASE EM UMA DIETA DE 2000 kcal OU 8400 kJ. SEUS VALORES DIÁRIOS PODEM SER MAIORES OU MENORES DEPENDENDO DE SUAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS.

- i) Calcular o teor total em gramas de açúcar em uma lata de 350 mL.
- ii) Calcular a quantidade de colheres de açúcar.
- iii) Comparar o valor obtido com o recomendado pela OMS.

2º MOMENTO

1. Propor uma abordagem expositiva sobre medidas de conteúdo energético em alimentos utilizando o **Texto C**.



Texto C – Unidades e energia dos alimentos

Caloria

É uma unidade de medida utilizada para representar a energia na forma de calor (energia térmica), mas não faz parte do Sistema Internacional de unidades (SI). A unidade de medida para calor segundo o SI é o Joule (J).

Desde 1948, a **caloria** é definida como a quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água de 14,5 °C para 15,5 °C. Essa mesma definição vale se nos referirmos à elevação de 1 °C na temperatura de 1 quilograma de água.

Como a **caloria** não é a unidade de medida de calor oficial, devemos saber relacioná-la com a unidade Joule.

Sabe-se que 1 caloria equivale a 4,186 J. Se utilizarmos a variação das unidades, como o Kcal, a relação é exatamente a mesma, ou seja, 1 Kcal equivale a 4,186 KJ. Ou seja, para transformar quilocalorias em Joule basta multiplicar por 4,19.

Exemplos.

$$2 \text{ Kcal} = 2 \times 4,186 = 8,372 \text{ KJ}$$

$$10,5 \text{ Kcal} = 10,5 \times 4,186 = 43,953 \text{ KJ}$$

Produção de energia a partir dos alimentos

A produção de energia no organismo humano a partir dos alimentos ocorre no interior das células, mais precisamente na organela citoplasmática denominada de mitocôndria. A energia é produzida a partir de um ou mais dos seguintes nutrientes como combustíveis:

Carboidratos (como a glicose, sacarose e lactose);

Proteínas (ovo, leite e derivados, peixe);

Lipídios (como óleos e gorduras).

Aplicação da unidade caloria em alimentos

A unidade **caloria**, no formato Kcal, é bastante utilizada nas embalagens dos alimentos para mostrar ao consumidor a quantidade de energia que será produzida após a ingestão de certa quantidade do alimento.

Veja o exemplo a seguir:

Leite Fermentado Yakult



O Leite Fermentado Yakult é um alimento à base de leite desnatado, fermentado por lactobacilos selecionados, o exclusivo probiótico *Lactobacillus casei Shirota*, que resistem como nenhum outro à acidez do estômago e chegam vivos em maior quantidade ao intestino, para auxiliar na regularização das funções intestinais e na proteção do sistema digestório. A ingestão regular desse lactobacilo, juntamente com uma alimentação correta, contribui para uma vida muito mais saudável.

Quando você inclui o Leite Fermentado Yakult no dia a dia de sua família contribui para a manutenção da boa saúde de todos.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			INGREDIENTES	
Porção 80g (1 unidade)				
Quantidade por porção		%VDI*		
Valor energético	55kcal = 216J	3	Leite desnatado não-esterilizado	
Carboidratos	11g	4	Leite desnatado reconstruído	
Proteínas	1,4g	2	Açúcar	
Cálcio	68mg	7	Glicose	
Sódio	30mg	1	Fermento Lacteo	
Conservação: Manter sob refrigeração ideal de 5°C (ótimo de 1°C e máximo de 10°C).			Aroma ALÉRGICO: CONTÉM LITEI. NÃO CONTÉM GLÚTEN.	
*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades.				

Retirado do site da Yakult.

Veja que o valor de referência para uma dieta diária é de 200 kcal ou 8400 KJ.

Mas, dependendo da atividade física do indivíduo pode sofrer uma grande variação.

Exemplos de alimentos e Valores energéticos

Quantas Calorias tem as Frutas?

Banana 1 un. 89Kcal	Morango 10 un. 39Kcal	Maracujá 1 un. 90Kcal	Laranja 1 un. 45Kcal
Limão 100g (suco) 39Kcal	Mamão Papaya 1/2 uni 80Kcal	Pêra 1 un. 63Kcal	Melancia 1 fatia peq. 31Kcal
Acerola 15 un. 32Kcal	Coco 25g 67Kcal	Manga 2 fatias 64Kcal	Melão 1 fatia média 30Kcal
Pêssego 2 un. 51Kcal	Maçã 1 un. 58Kcal	Uva 8 un. 70Kcal	<i>Jardim Verde</i>

90 Kcal	171 kcal	42 Kcal
---------	----------	---------

Palmito em rodélias 8 cal	Azeitona preta 60 cal	Parmesão ralado 140 cal	
Bacon bits 209 cal	Ovo de codorna 48 cal	Nozes 184 cal	Tomate seco 133 cal
Molho branco 133 cal	Milho 30 cal	Alum light em lat 30 cal	

371 Kcal	450 Kcal	300 Kcal
----------	----------	----------

137 Kcal	32 Kcal	118 Kcal
----------	---------	----------

150 Kcal	900 Kcal	221 Kcal
----------	----------	----------

106 Kcal	137 Kcal	124 Kcal
----------	----------	----------

415 Kcal	299 Kcal	150 Kcal
----------	----------	----------

68 Kcal	192 Kcal	616 Kcal
---------	----------	----------

2. Explorar com os alunos o conteúdo energético dos alimentos apresentados.

Vamos conversar?

a) Qual dos alimentos possui maior conteúdo energético?

b) Considerado as opções acima, calcule a quantidade de calorias que você ingere num lanche rápido composto por dois itens a sua livre escolha.

3. Trabalhar alguns exemplos de conversão de Joule e calorias no quadro

3º MOMENTO

1. Apresentar o aplicativo YAZIO Calorie Counter.



YAZIO Calorie Counter MOD APK 8.1.4 (Pro desbloqueado)
outubro 25, 2022
Saúde e Fitness

Informação Adicionado

Gêneros	Saúde e Fitness
Versão	8.1.4
Desenvolvedor	YAZIO
Requisitos	6.0
Tamanho	37.30 MB
Função MOD	Pro Unlocked
Atualizado	2021/10/06

INICIAR GRÁTIS

Baixar Grátis

Avast Free Antivirus. 100% Seguro, Grátis e Fácil de Baixar.

Fonte: <https://www.yazio.com/pt/calculadora-calorias-diarias>

2. Organizar os estudantes em duplas e orientar para que instalem o aplicativo em seus celulares: <https://www.yazio.com/pt/calculadora-gastocalorico>

3. Usar o aplicativo de forma demonstrativa para o cálculo da quantidade de calorias gastas em uma atividade física. Usar o exemplo abaixo:

Exemplo 1:

1

Insira uma atividade física para calcular o gasto calórico

Q Caminhada ou

Para um cálculo preciso, necessitamos de algumas informações básicas sobre você

2 Duração da atividade minutos

3 Você é

4 Qual é a sua idade? anos

5 Qual é o seu peso? kg



4. Explicar aos estudantes como o aplicativo calcula os valores.

Como é feito este cálculo?

Como calcular gasto calórico diário envolve alguns fatores como sexo, idade e prática (ou não) de atividade física.

A partir de uma adaptação do site, poderemos montar tabelas com valores para os fatores envolvidos

Vejam como fica o cálculo de acordo com as condições.

Atividade	Coeficiente
Caminhada	3,1
Corrida	11,1
Natação	7,2
Ciclismo	4,4

Tempo	Atribuir o valor em minutos
Ex. Meia hora	$60/2 = 30$
Ex. 1 hora e meia	$60 + 30 = 90$
Dois minutos e meio	2,5

Sexo	Coeficiente
Masculino	4,4
Feminino	4,0

Faixa etária	Coeficiente
10 à 20	4,51
21 à 30	3,62
31 à 60	3,32
61 à 90	2,76

Massa corporal	Atribuir o próprio valor

Conferindo os exemplos

Exemplo 1:

Caminhada – tempo – Sexo masculino – idade – massa corporal

Resolução:

$$3,1 \times 15 \times 4,4 \times 3,62 \times 89 = 65\,918,028 \text{ cal} = 66 \text{ Kcal (aproximação para MAIOR)}$$

$$66 \times 4,186 = 276,276 = 276 \text{ KJ (aproximação para MAIOR)}$$

Exemplo 2:

Caminhada – tempo – Sexo feminino – idade – massa corporal

Resolução:

$$3,1 \times 15 \times 4,0 \times 3,62 \times 89 = 59\,952,548 \text{ cal} = 60 \text{ Kcal (aproximação para MAIOR)}$$

$$60 \times 4,186 = 251,16 = 251 \text{ KJ (aproximação para MENOR)}$$

5. Verificar se todos conseguiram realizar o exemplo e auxiliar aqueles que estiverem com dificuldade.

4º MOMENTO

1. Propor a **Atividade 3** de forma colaborativa onde os estudantes deverão calcular o gasto energético em diversas atividades diárias.



Atividade 3 – Gasto Energético

Com base nos exemplos. Preencha a tabela e descubra o gasto energético, em Kcal, para cada atividade, de acordo com os fatores:

- 01) Caminhada de 20 minutos, homem com 31 anos e massa corporal 70 kg;
- 02) Caminhada de 20 minutos, mulher com 31 anos e massa corporal 70 kg;
- 03) Mulher correndo por 45 minutos, sendo sua idade 18 anos e massa corporal 60 kg;
- 04) Rapaz de 21 anos, massa 101 kg, nadando por 30 minutos;
- 05) Senhor de massa, 82 kg, andando de bike, por meia hora;
- 06) Durante 25 minutos, numa corrida, uma moça de 19 anos, com massa corporal de 50 kg;

- 07) Uma senhorita de 32 anos, atividade ciclismo, durante 1 hora e 15 minutos, com massa corporal de 67 kg.
- 08) Caminhando, no período das 08h 10 min às 08h 40 min, uma mulher de 55 anos, com massa corporal 90 kg.
- 09) Caminhando, no período das 17h 15 min às 17h 55 min, um “brother” de 23 anos, com massa corporal 100 kg.
- 10) Natação, no período das 16h 10 min às 17h 20 min, uma garota de 11 anos, com massa corporal 40 kg.

TABELA

N.	Atividade	Tempo (minutos)	Sexo	Idade	Massa corporal	=	Unidade Calorias	Unidade Kcal	Unidade Joule (J)
01						=			
02						=			
03						=			
04						=			
05						=			
06						=			
07						=			
08						=			
09						=			
10						=			

2. Realizar a correção de modo coletivo na lousa.

3. Propor a realização das atividades avaliativas sobre os conteúdos abordados por meio das **Avaliações 5 e 6**.



Avaliação 5 - Explorando o que aprendemos

- a) Após a abordagem expositiva e ambientação com o aplicativo, solicitar aos estudantes que organizem suas atividades diárias em uma tabela e realizem o cálculo do seu gasto energético diário.



Avaliação 6 - Pesquisando um pouco mais!

- a) Propor aos alunos uma análise de quais alimentos podem ser consumidos a fim de comporem a uma dieta de 2000 cal ou 8400 KJ (aproximadamente).
- b) Esta atividade pode ser feita com auxílio de planilha eletrônica.



OBJETIVOS

Utilizar os adoçantes como tem gerador para uma abordagem contextualizada e presente no cotidiano dos educandos gerando uma aprendizagem significativa em torno de conhecimentos químicos e educação em saúde.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Conhecer a composição química dos adoçantes mais consumidos;
- Analisar os motivos que levam à utilização e à escolha do determinado tipo de adoçante pelos adultos;
- Conhecer os possíveis efeitos colaterais devido ao uso prolongado dos adoçantes;
- Explorar a diferença entre produtos diet e light, além da sua frequência de uso.

TEMPO

2aulas (100 minutos)

RECURSOS DIDÁTICOS

- Notebook
- Marcador e quadro branco
- Ficha de atividade
- Datashow

ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

1º MOMENTO

1. Leitura do **Texto D** que apresenta uma reportagem sobre os tipos de adoçantes.



Texto D – Reportagem

Tipos de Adoçantes e Indicações de uso

📅 22 de outubro de 2021



Um estudo recente, publicado no Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, constatou que, nos últimos dez anos, o consumo de adoçantes aumentou 200% entre crianças e 54% entre os adultos nos Estados Unidos. Hoje, eles são usados com regularidade por 25% dos pequenos e 41% das mulheres e dos homens americanos. No Brasil não temos um levantamento parecido, mas estima-se que seguimos essa toada de crescimento.

Adoçantes dietéticos são produtos formulados para o consumo de pessoas que tem alguma restrição no consumo de açúcar devido a problemas de saúde, como no caso do diabetes mellitus. Dessa forma as matérias primas frutose, sacarose e glicose não pode ser usada em sua formulação.

No universo dos adoçantes, há aqueles criados em laboratórios (artificiais) e os que foram extraídos da natureza (naturais) – e a tendência é que os últimos sejam vistos como menos nocivos. Só que, do ponto de vista de segurança, a realidade é que não há diferenças significativas entre os dois grupos, dessa forma o melhor adoçante é aquele que mais agrada o paladar da pessoa que tem indicação do seu uso.

Existem atualmente alguns **tipos de adoçantes** liberados no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sendo eles. sorbitol, manitol, isomaltitol, maltitol, sacarina, ciclamato, aspartame, estévia, acessulfame-K, sucralose, neotame, taumatina, lactitol, xilitol e eritritol.

Adoçantes Artificiais

- **Sacarina:** utilização em produtos industrializados e como adoçante de uso geral. Pode ser utilizada também em preparações assadas;
- **Aspartame:** uso está liberado como adoçante de uso geral, mas não deve ser utilizado para alimentos que necessitem ser assados. Não pode ser utilizado por pessoas que contenham fenilcetonúria, pois um de seus componentes é a fenilalanina com essa doença;
- **Acessulfame de Potássio (Acessulfame – K):** Geralmente aparece nos rótulos dos alimentos como: Acessulfame K, Acessulfame de potássio ou Ace-K. Pode ser utilizado como substituto do açúcar em produtos assados;
- **Sucralose:** É encontrada em alimentos como produtos de padaria, bebidas, chicletes, gelatinas e sobremesas congeladas à base de leite. É um substituto do açúcar para produtos assados;
- **Neotame:** Pode ser utilizado como substituto do açúcar em produtos assados;
- **Ciclamato:** No final da década de 60 e começo da de 70, surgiu a hipótese de que o ciclamato poderia causar câncer de bexiga. Há aproximadamente 475 estudos científicos comprovando que o ciclamato não é carcinogênico. Por isso, mantém se a aprovação e dosagem atribuídas ao ciclamato.

Alguns adoçantes são criticados por poderem causar doenças. Porém, dentro da recomendação de ingestão diária não existem estudos que comprovem os malefícios.

Adoçantes Naturais

- **Xilitol:** A fonte é o milho, mas também provém de madeiras, frutos, cogumelos e micro-organismos. De sabor refrescante, pode ir ao fogo sem problemas — o poder de dulçor é semelhante ao do açúcar. Há indícios de que atua contra cáries. Em doses elevadas, pode surtir efeito laxativo e causar flatulência.
- **Taumatina:** Essa proteína é 100% vegetal. Está em uma fruta encontrada na África Ocidental, conhecida como katemfe ou katempe — ou, mais fácil, “fruto milagroso do Sudão”. A capacidade adoçante da taumatina é surpreendente: cerca de 3 mil vezes superior à do açúcar. Para ela, não foi estabelecido limite de consumo diário.
- **Estévia:** Vem das folhas da planta *Stevia rebaudiana*, típica da América do Sul. Ela tem vários compostos doces, como o rebaudiosídeo. Só que a estévia também traz amargor, proveniente do esteviosídeo. Como

os primeiros são mais vantajosos, há empresas trabalhando para a planta só gerar esse tipo de substância.

- **Sorbitol:** Aparece naturalmente em uma variedade de frutas e, apesar de ser um edulcorante, tem a função primordial de garantir textura aos produtos, já que é ótimo para fazer caldas. Por isso, é normal ser combinado a outro tipo de adoçante. O sorbitol costuma dar mais as caras em alimentos industrializados.
- **Eritrol:** Está em frutas, algas, cogumelos e alguns itens fermentados (como vinho e cerveja). Seu sabor é similar ao do açúcar e tem forte efeito refrescante. Assim como o sorbitol, em geral é utilizado com outros adoçantes, como aspartame e acessulfame. Após ser absorvido, é eliminado inalterado por meio da urina;
- **Manitol:** é encontrado em vegetais e algas marinhas, tem capacidade de adoçar 70 vezes mais que a sacarose. Não é recomendado a diabéticos e produz efeito laxativo se usado em grandes quantidades.
- **Isomaltitol, Maltitol e lactitol:** São da classe dos polióis. O maltitol é produzido pela hidrogenação da maltose, a qual é obtida a partir do amido. Como outros polióis, não escurece nem carameliza como os açúcares. A doçura elevada do maltitol permite o seu uso sem outros adoçantes.

FONTE: <https://www.diananutricionista.com.br/artigos/tipos-de-adoçantes-e-indicações-de-uso/>

Adoçantes e a quantidade máxima que podem ser ingeridos sem apresentar problemas de saúde:

Tipos de adoçantes	Máxima Ingestão diária aceitável
Sacarina	5mg/kg/dia
Aspartame	40mg/kg/dia
Acessulfame K	15mg/kg/dia
Sucralose	15mg/kg/dia
Neotame	2mg/kg/dia
Estévia	4mg/kg/dia
Ciclamato	11mg/kg/dia
Manitol	Não especificado
Isomaltitol	Não especificado

Maltitol	Não especificado
Taumatina	Não especificado
Lactitol	Não especificado
Xilitol	Não especificado
Eritrol	Não especificado

Adoçantes são indicados para crianças?

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria os adoçantes podem ser usados em crianças apenas na presença de **Diabetes Mellitus**. Eles não são indicados para redução ou controle ponderal sem a presença da doença. O melhor adoçante a ser usado no caso de uma criança diabética é aquele que ela melhor aceitar! Todos os adoçantes desde que consumidos dentro do limite diário de ingestão são seguros.

Adoçantes devem ser usados para a perda de peso?

O jornal científico da Associação Médica Canadense publicou em 2017 uma revisão de 37 estudos que identificou uma possível associação entre adoçantes e um maior índice de massa corporal, o famoso IMC. Ao consumir adoçantes, temos a percepção do gosto doce, mas não há açúcar para o corpo processar. E há evidências, em animais e humanos, de que isso pode reprogramar o metabolismo de tal maneira que favoreceria o ganho de peso. Outro ponto é sobre a influência dos adoçantes em sinalizadores intestinais de saciedade como o neuropeptídeo Y (NPY), estudos mostram que adoçantes podem ativar a via neuronal de fome por meio do NPY.

Não dá para perder de vista que a maioria dos estudos é realizada com animais e com doses altíssimas das substâncias e, quando contam com seres humanos, envolvem poucos voluntários. São fatores que impossibilitam, pelo menos agora, a conclusão categórica de que os adoçantes, podem influenciar no ganho de peso.

O melhor caminho para perda de peso é a reeducação do paladar! Não é usar o adoçante para enganar o corpo, mas sim ir diminuindo o açúcar até conseguir ingerir os alimentos na sua forma mais natural possível, sem adoçante e sem o açúcar ou com quantidades mínimas de qualquer um dos dois.

Fonte: <https://www.diananutricionista.com.br/artigos/tipos-de-adoçantes-e-indicações-de-uso/>

2. Após a leitura do texto debater com os estudantes as questões abaixo.



Vamos conversar?

- O que são adoçantes? E Quais seus tipos?
- Quais adoçantes você consome?
- Você sabe a diferença entre açúcar e adoçante?

2º MOMENTO

1. Apresentar os principais adoçantes e suas estruturas químicas por meio do **Texto E**.



Texto E – Recorte de Artigo Científico

Artigo

Adoçantes Artificiais e Naturais: Propriedades Químicas e Biológicas, Processos de Produção e Potenciais Efeitos Nocivos

Ribeiro, T. R.; Pirolla, N. F. F.; Nascimento-Júnior, N. M.*

Rev. Virtual Quim., 2020, 12 (5), 1278-1318. Data de publicação na Web: 18 de Agosto de 2020

<http://rvq.sbgq.org.br>

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, adoçantes (ou edulcorantes) podem ser definidos como produtos formulados com a finalidade de conferir o sabor doce aos alimentos e bebidas. Sendo genericamente denominados como “adoçantes de mesa”. Quando formulados para dietas com restrição de sacarose (1), glicose (2) e frutose (3), são designados como “adoçantes dietéticos”.¹⁴

Os edulcorantes podem ser definidos como ‘substância orgânica artificial, não glicídica, capaz de conferir sabor doce aos alimentos’ (decreto Nº 55.871, de 1965).¹⁵

Os principais aditivos edulcorantes permitidos no Brasil (Figura 1) são: Sorbitol (4), xilitol (5), eritritol (6), acessulfame-K (7), aspartame (8), ciclamato de sódio (9), isomaltitol (10), sacarina (11) e seus sais, sucralose (12), neotame (13), lactitol (14), maltitol (15) e esteviosídeo (16).¹⁶

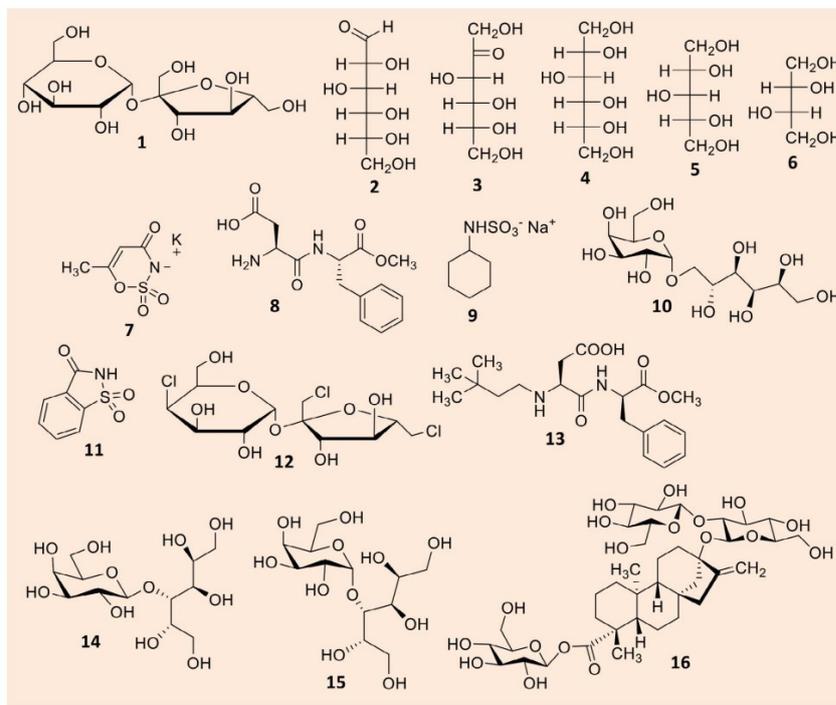


Figura 1. Representação das estruturas químicas dos principais adoçantes utilizados no Brasil, juntamente com a sacarose (1), glicose (2) e frutose (3)

Fonte: RIBEIRO, T. R.; PIROLLA, N. F. F.; NASCIMENTO JUNIOR, N. M. Adoçantes Artificiais e Naturais: Propriedades Químicas e Biológicas, Processos de Produção e Potenciais Efeitos Nocivos. *Revista virtual de Química*, v. 12, n. 5, p. 1278-1318, 2020.

2. Após a leitura do texto debater com os estudantes as questões abaixo.



Vamos conversar?

- Com qual finalidade surgiram os adoçantes?
- Qual a diferença entre adoçante dietético e edulcorante?
- Ao observarmos as estruturas químicas dos adoçantes, em que elas são diferentes das estruturas dos açúcares?
- Quais as semelhanças apresentadas entre as estruturas de adoçantes?

3. Complementar o tem adoçantes por meio dos Vídeos E e F.



Vídeo E - Quais Os Tipos De Adoçantes



Fonte: <https://youtu.be/rIblSUjhoAc>



Vídeo F - Diet e Light



Fonte: <https://youtu.be/3smb-TusNU0>

4. Neste momento propor a Atividade 4, na qual os estudantes devem realizar um caça palavras sobre o tema.



Atividade 4 – Caça-Palavras

Adoçantes naturais e artificiais

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, com palavras ao contrário.

B U O L O T I R T I R E A S T E N P A N H R
 E F O I D Ó S E D O T A M A L C I C O F I M
 R I I R T A E X I G L H F T E L E U G A K W
 T N A L I A L I S O M A L T I T O L U E T S
 E R B H S N D L T I H P O S T B R S M A S E
 E T B K H E E I S H A E R E Y A A A A E E O
 O N H B N A T T A N O S A E L O F E E O S I
 W A D N N C O O N H A E S A O L A M F E O H
 H I N E A T P L Y C A T O T U E A C H A T H
 T E S L U I A C A C A R O S E T E Y A P L A
 W R N A S E D R I S D M S S R O T E I G A T
 S E S T E V I O S Í D E O A N I E H C H M E
 E N D E C N D T S D C C P L H C T A E G A E
 Y N G J A E T U S A I S U C R A L O S E X H
 L O T I B R O S V L A N E S H L S E L R T A
 H H T K E L S C G G H U O E M A T O E N P E

ACESSULFAME K
 ASPARTAME
 SACAROSE
 XILITOL

CICLAMATO DE
 SÓDIO
 ERITRITOL
ESTEVIOSÍDEO

GLICOSE
ISOMALTITOL
 LACTITOL
 MALTOSE

NEOTAME
 SACARINA
 SORBITOL
 SUCRALOSE

4º MOMENTO

1. Propor a realização da atividade avaliativas sobre os conteúdos abordados por meio das **Avaliações 7 e 8**.



Avaliação 7: Explorando o que aprendemos

- a) Após as leituras e discussão do vídeo, solicitar aos estudantes respondam o questionário.

- b) Os estudantes podem ser organizados em grupo.
- c) Após todos finalizarem, organizar um círculo para correção e socialização das respostas.

Nome:

Nº:

Série:

Questionário

1. Para quem é indicado o uso de adoçantes?
2. O uso do adoçante é prejudicial à saúde?
3. Adoçante possui valor calórico?
4. Há restrições e contraindicações ao uso de adoçantes?
6. Usar adoçante em receitas culinárias muda o sabor e o aspecto do alimento?
7. Qual a diferença entre adoçantes naturais e artificiais?
8. Existe uma dose máxima de consumo diário recomendado pela ANVISA?
9. Os adoçantes em geral podem ser aquecidos durante o preparo culinário?
10. Apenas os produtos diet contêm adoçantes?
11. Algumas pessoas não podem consumir aspartame?
12. Adoçantes podem ser ingeridos à vontade já que não tem calorias?
13. Não se deve dar adoçantes as crianças?
14. Grávidas não devem usar adoçantes?



Avaliação 4: Pesquisando um pouco mais!

- a) Os alunos deverão fazer uma pesquisa, utilizando seus celulares para descobrir quais os tipos de açúcares são comercializados no mercado.

- b) Organizar os estudantes em duplas.
- c) Orientar que elaborem uma apresentação em Powerpoint para a próxima aula com os diferentes tipos de açúcar e suas características.

REFERÊNCIAS

BADASSO, C. N. et al. Açúcar e saúde bucal: uma revisão crítica da literatura. **Stomatos**, v. 26, n. 50, 2020.

RAMOS, V. P.; MENESES, C. O. R.. Efeitos do consumo excessivo de açúcar sobre o desempenho cognitivo: uma revisão de literatura Effects of excessive sugar consumption on cognitive performance. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 6, p. 24931-24951, 2021.

SEGATTO, C. et al. Este pó branco também mata?. Revista Época, 2010. Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com> > Revista > Epoca > 0,,E. Acesso: 01 out, 2022.

SILVA, A. C. Correlação entre o consumo de açúcar e gordura e os níveis de autocompaixão em indivíduos com transtorno de ansiedade generalizada. 2019.

RIBEIRO, T. R.; PIROLLA, N. F. F.; NASCIMENTO JUNIOR, N. M. Adoçantes Artificiais e Naturais: Propriedades Químicas e Biológicas, Processos de Produção e Potenciais Efeitos Nocivos. **Revista virtual de Química**, v. 12, n. 5, p. 1278-1318, 2020.

TEIXEIRA, A. M. F. **Associação entre consumo excessivo de açúcar e problemas de saúde: Percepções de peritos versus não-peritos**. 2019. Tese de Doutorado.