Programa

É Tempo de Química!

Carboidratos

Alimentos

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica
Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação
Gislaine Garcia
Tito Tortori

Revisão
Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico
Eduardo Dantas

Diagramação
Romulo Freitas

Revisão Técnica
Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
Ministério da Ciência e Tecnologia
Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: É tempo de Química!

Episódio: Carboidratos

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: alimentos

Conceitos envolvidos: amido, carboidratos, celulose.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer aspectos fundamentais dos carboidratos.

Objetivos específicos:

Definir carboidratos;

Reconhecer os carboidratos como fonte de energia;

Diferenciar tipos de carboidratos;

Identificar fontes de carboidratos.

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este guia apresenta algumas indicações e sugestões sobre o conteúdo apresentado e explorado no vídeo. Junto com os recursos midiáticos, foi especialmente elaborado para ser mais um elemento enriquecedor na realização de aulas que despertem o interesse dos alunos para os temas estudados em Química. O vídeo sobre carboidratos integra o programa *É Tempo de Química!*, que contém vídeos da série *Alimentos*, destinados à 1ª série do Ensino Médio.

O uso do vídeo não tem restrições nem contraindicações, portanto, use e abuse dele para motivar os alunos!

Não limite o uso das mídias a apenas uma rápida exibição: deixe que seus alunos indiquem o que desejam assistir novamente e não tenha receio de repetir algumas vezes determinadas partes.

Lembre-se de confirmar a disponibilidade do equipamento para a data da aula. Poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico para reprodução de DVD conectado a uma TV ou a um projetor multimídia.

professor!

A criatividade é fundamental para o planejamento de suas aulas!

professor!

Aproveite as imagens do vídeo para ilustrar melhor os conceitos trabalhados em sala.

I. Desenvolvimento

Antes de começar a apresentação do tema, é interessante observar o que os alunos sabem sobre o assunto. Permita que eles compartilhem ideias e experiências. Aproveite o caráter familiar do tema e explore ao máximo os conhecimentos prévios que os alunos poderão ter para, então, engatar um bom debate.

Esclareça as dúvidas e apresente outros aspectos que julgue importantes para a compreensão do tema. Procure relacionar os exemplos do vídeo com as experiências que possivelmente os alunos poderão ter acerca do tema.

Definição de Carboidratos

Eu queria saber: o que são os carboidratos, quimicamente falando?

Rita | Participante

Antes de começar a aula, peça para os alunos tentarem pensar sobre a raiz greco-latina do termo "**carboidrato**". Lembre que esse termo resulta da combinação de "carbo" + "hidrato". Instigue-os a buscar associações com outras palavras que tenham os mesmos radicais.

Provavelmente alguns devem lembrar de "carbono", "carbonato", "gás carbônico". Informe que "carbo", do latim, refere-se a carvão, ou seja, está relacionado ao elemento químico carbono. Talvez os alunos associem "hidrato" com "hidratado" e recordem que esse termo está vinculado à água, pois "hydor", em grego, significa água. Destaque que esse nome se deve ao fato dessas substâncias orgânicas apresentarem na sua composição geral átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio.

Pergunte aos alunos o que eles sabem e peça para eles apresentarem exemplos de carboidratos. Os alunos podem não saber a definição química exata, mas provavelmente saberão ao menos citar alguns alimentos em que os carboidratos são encontrados.

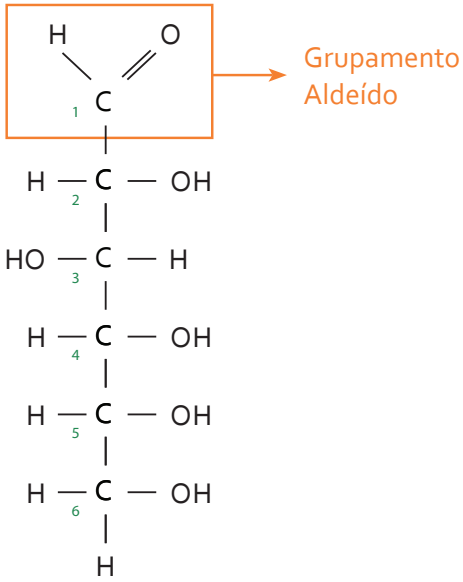
Aproveite as respostas para dar início à explicação, ressaltando que os carboidratos são os **macronutrientes** mais abundantes na alimentação humana. Lembre que eles fornecem entre 45 e 65% da quantidade de calorias necessária para o bom funcionamento do organismo e são responsáveis por fornecer **energia** para a atividade celular e muscular. Eles são a fonte mais eficiente de energia.

Em seguida, destaque que a composição química dos carboidratos está baseada na fórmula molecular C.(H2O)n, e que essas substâncias são conhecidas ainda como carbonos hidratados ou hidratos de carbono, sacarídeos, glicídeos, oses, ou açúcares.

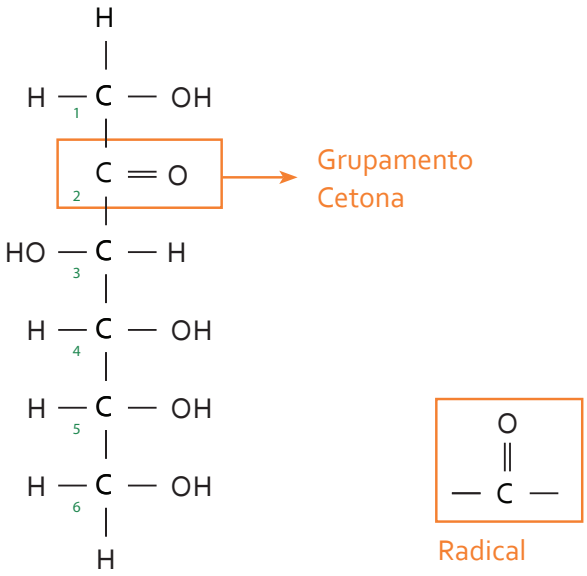
Destaque para os alunos que essas substâncias também são chamadas de **sacarídeos**. Explique que apesar desse termo ser associado a "açúcar", apenas os sacarídeos simples são doces. As unidades mais simples de carboidratos são **monossacarídeos** (uma unidade) **e os dissacarídeos** (duas unidades). Oligossacarídeos e polissacarídeos são moléculas maiores, constituídas pela reunião de vários monossacarídeos.

Esclareça que uma descrição quimicamente mais detalhada nos levará a identificar os carboidratos como **polihidroxialdeídos** (cadeias de carbonos hidratados com a carbonila – na sua extremidade – aldeído), **polihidroxicetonas** (cadeias de carbonos hidratados com a carbonila localizada entre dois carbonos – cetona) ou ainda existem substâncias que produzem um desses compostos por hidrólise.

Aponte para os alunos que as figuras a seguir mostram graficamente a fórmula linear do polihidroxialdeído e do polihidroxicetona. Peça para eles repararem que, na figura à esquerda, o radical *carbonila* (em destaque) encontra-se na extremidade da cadeia, caracterizando um aldeído, enquanto na cadeia à direita, a *carbonila* (em destaque) está localizada no meio da cadeia de carbono, caracterizando uma cetona. Mostre também o radical *carbonila*, em destaque no box.



Glicose
(Polihidrixialdeído)



Frutose
(Polihidroxicetona)

Radical
Carbonila

mais detalhes!

Saiba mais sobre os sacarídeos, lendo o texto *Doce como o Açúcar* publicado na Revista Eletrônica do Departamento de Química – UFSC. http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/sugar.html

mais detalhes!

Encontramos informações sobre os carboidratos no artigo disponibilizado em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/03-CCD-2907.pdf

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo E. *Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções*. Química Nova Na Escola, n. 29, agosto, 2008.

Os Carboidratos na Alimentação

Você já parou pra pensar no que você anda comendo? Nosso corpo precisa de carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e sais minerais, todos os dias!

Douglas | Participante

Bom, o desafio é sobre carboidrato.

Pedro | Participante

Provavelmente alguns dos alunos saberão falar sobre uma das funções do carboidrato. Pelo menos os alunos que praticam esportes deverão associar que os carboidratos representam a principal **fonte de energia** para o corpo humano.

Ressalte que os carboidratos são divididos em dois grupos: os mais simples (açúcares) e os complexos (amido e glicogênio) e que desempenham diversas funções importantes para o organismo. Uma dessas principais funções, nos animais, é a de **reserva de energia**. Assim, os carboidratos funcionam como combustível energético para a atividade biológica, sendo armazenados no organismo humano na forma de *glicogênio*, que é um polissacarídeo e a principal reserva energética das células animais. Lembre que o **glicogênio** – um polímero de glicose – pode ser encontrado nos músculos e no fígado, e será usado pelo organismo em diversas situações, como, por exemplo, quando a pessoa está em jejum ou em situações de estresse ou perigo.

Em situações de estresse, como em um susto, a taxa de glicose no sangue cai, gerando um quadro momentâneo de **hipoglicemia** (baixa taxa de glicose no sangue). Isso leva o organismo a um déficit energético, tornando necessária a reposição de glicose através da quebra do glicogênio armazenado. Assim, esse polímero será "quebrado" (glicogenólise) para produzir energia que permitirá uma reação qualquer em situações de perigo.

Destaque a figura a seguir, que apresenta a **glicose** (hexágonos amarelos), sendo separada do **glicogênio** (polímero).

Explique que assim como o glicogênio é responsável pela reserva de energia das células animais, o amido também assume essa função nas células dos vegetais, e é encontrado na raiz e no caule das plantas.

Mas, o carboidrato só serve como reserva de energia ou tem outras funções?!

Rita | Participante

Aproveitando que os vegetais foram citados, lembre que além da reserva de energia, os carboidratos também assumem, nos vegetais, uma importante função estrutural, realizada pela celulose. A celulose pode ser usada para fazer papel, filme, explosivos e plásticos, além de ter muitos outros usos industriais. Explique que a **celulose** é um carboidrato complexo, integrante da parede celular dos vegetais, sendo definido quimicamente como um polímero de moléculas de glicose. Lembre que grande parte da **biomassa** (matéria viva) encontrada na natureza está na forma de celulose, presente nas paredes celulares das células vegetais.

É importante ressaltar que certos tipos de carboidratos, como as **riboses**, também são constituintes do material genético (DNA) de todas as espécies vivas.

Tipos de Carboidratos

Todos estes compostos são importantes fontes de energia para os organismos.

Douglas | Participante

Cite para os alunos os diferentes **tipos de carboidratos**, como glicose, frutose, sacarose, galactose, maltose, lactose, amido e celulose. Questione se eles já ouviram falar de algum deles e peça que eles indiquem o contexto. Lembre que cada tipo de carboidrato pode ser encontrado em diferentes tipos de alimentos, podendo desempenhar funções distintas no corpo humano.

Destaque o exemplo da **glicose**, que é o principal combustível das células. Esclareça que ela é digerida a partir da quebra de carboidratos mais complexos, encontrados em cereais, hortaliças e frutas, sendo absorvida e transferida para a circulação sanguínea. Por ter uma boa solubilidade pelo organismo, a glicose é utilizada como fonte de energia imediata a partir da sua quebra no interior das células, através do processo denominado de respiração celular. Nesse processo, a glicose vai sendo degradada, em presença de gás oxigênio, liberando energia na forma de ATP (adenosina trifosfato) e produzindo resíduos metabólicos, como gás carbônico e água.

mais detalhes!

Encontramos informações complementares sobre a importância dos carboidratos na química dos alimentos na publicação: PINHEIRO, Denise Maria; PORTO, Karla Rejane de Andrade; MENEZES, Maria Emília da Silva. A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Conversando sobre Ciências em Alagoas. UFAL: Maceió, 2005. http://www.ufal.edu.br/usinaciencia/arcevo-multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A_Quimica_dos_Alimentos.pdf

Destaque a imagem do vídeo a seguir, que oferece uma equação simplificada da respiração celular.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Energia(ATP)$$

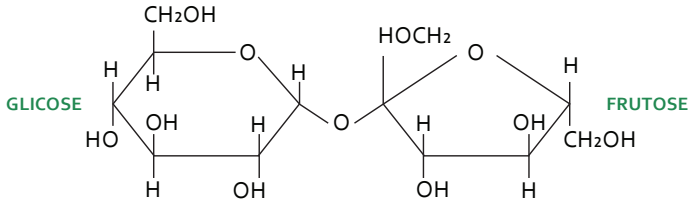
- $C_6H_{12}O_6$: Glicose ou Frutose
- $6O_2$: Gás Oxigênio
- $6CO_2$: Gás Carbônico
- $6H_2O$: Água
- Energia(ATP): Adenosina Trifosfato

Lembre que a **frutose** é outro tipo de monossacarídeo e que, quando comparada à glicose, é bem mais doce, podendo ser encontrada nas frutas e no mel.

Provavelmente os alunos já deverão ter perguntado sobre o açúcar que colocamos no café, leite e outras bebidas e alimentos.

Informe que a sacarose é um oligossacarídeo formado pela combinação de dois monossacarídeos: a glicose e a frutose.
Os sacarídeos formados de três a dez unidades são reunidos em um grupo denominado oligossacarídeos, cujo termo, derivado do latim *oligo*, significa poucos.

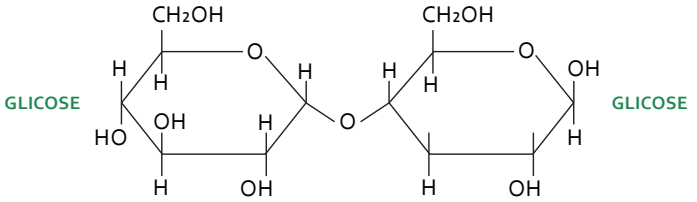
SACAROSE



Destaque que a **sacarose** – o açúcar comercial mais comum – é encontrada na cana-de-açúcar e na beterraba. Por ser de rápida absorção, eleva a taxa glicêmica e fornece energia imediata para as atividades físicas.

Já a **maltose**, apresentada na imagem a seguir, é composta por duas cadeias de glicoses associadas e pode ser encontrada no trigo, na batata e nos cereais.

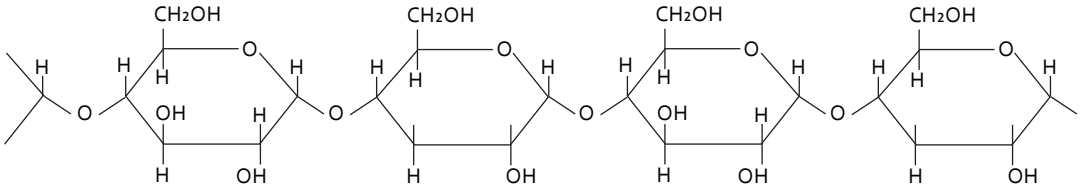
MALTOSE



A **lactose** é popularmente conhecida como o açúcar do leite, sendo constituída por uma glicose e uma galactose. Seu potencial de doçura é de 0,4 em relação à sacarose.

Finalmente, informe que tanto o **amido** quanto a celulose são polissacarídeos, resultantes da reação de polimerização da glicose. Destaque que, contudo, o tubo digestivo humano consegue digerir o amido, mas não a celulose. Lembre que com o amido do milho é possível fazer mingau, bolos e outros alimentos.

Destaque a imagem do vídeo que apresenta o amido e ressalte que ele é formado pelo encadeamento de moléculas de glicose.



AMIDO

Informe que a **celulose**, outro polissacarídeo, é encontrada nas folhas, talos, raízes e cascas das frutas, constituindo a parede celular vegetal. Exatamente por não serem digeríveis são importantes na digestão, porque, ao formar o bolo alimentar, auxiliam o funcionamento do intestino através da melhoria dos movimentos de contração do intestino (peristaltismo). Portanto, é importante ingerir fibras.

Qual a diferença entre o amido e a celulose?

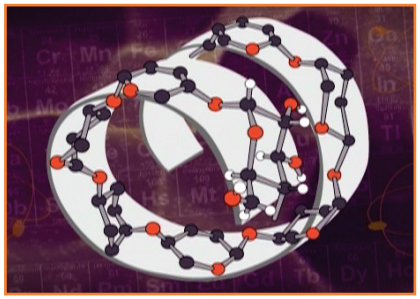
Rita | Participante

Será que os alunos estão preparados para responder essa questão? Por que somos capazes de digerir o amido e não a celulose? Ressalte que apesar de ambos serem polímeros da glicose, a diferença entre amido e celulose reside na **estrutura química** apresentada por eles e que, por isso, assumem funções diferentes nos organismos.

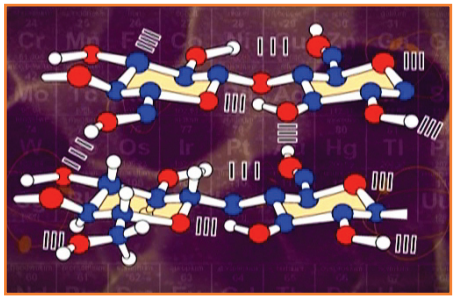
Explique que o amido possui em sua estrutura moléculas de glicose ligadas, formando uma espécie de **espiral**. Essa forma espiralada, parecida com a espiral dos cadernos, dá às moléculas as suas principais características.

Porém, na celulose, essas mesmas moléculas de glicose estão ligadas em forma mais **linear**, como um fio, uma ao lado da outra, entretanto a estrutura vai ficando mais complexa à medida que as camadas vão sendo sobrepostas, formando uma espécie de rede. Isso proporciona à molécula de celulose características completamente diferentes da molécula de amido.

No vídeo são apresentadas estas figuras que mostram claramente duas estruturas: uma espiralada e outra linear, do amido e da celulose.



AMIDO



CELULOSE

Fontes de Carboidrato

E você?! Saberia me dizer quais são as fontes de carboidrato?

Juca Amaral | Participante

Certamente seus alunos saberão responder quais são as **fontes de carboidratos**, pois eles estão presentes em vários tipos de alimentos, principalmente de origem vegetal. De qualquer forma, esclareça que alimentos como pães, massas, frutas, grãos, batatas, mandiocas, feijão e farinha são apenas alguns dos alimentos ricos em carboidratos.

Vale lembrar que alguns tipos de carboidratos devem ser ingeridos com certa cautela, em quantidades moderadas, principalmente por pessoas com problema de excesso de peso, pois são bastante calóricos.

Destaque a imagem ao lado e peça que os alunos identifiquem os alimentos que são ricos em carboidratos. Provoque-os, perguntando se a espécie humana é onívora, predominantemente carnívora ou herbívora. Se eles não se recordarem do termo onívoro, informe que são os animais que se alimentam tanto de fontes animais quanto de vegetais.

Provavelmente alguns vão optar por onívoros carnívoros. Peça então para eles detalharem como é o cardápio básico da refeição diária na residência deles. Faça uma lista no quadro, a partir das sugestões deles, e identifique os alimentos de origem vegetal, lembrando que a combinação típica da alimentação do brasileiro – o famoso feijão com arroz – é um bom exemplo de alimentos ricos em carboidratos.

2. Atividades

a) **Peça** aos alunos que, como os nutricionistas, proponham um cardápio semanal com a quantidade de carboidratos suficientes para uma alimentação saudável.

b) **Proponha** aos alunos que **pesquisem** o valor nutricional de três tipos de alimentos diferentes e **destaquem** a quantidade e o tipo de carboidratos existentes em cada um deles.

c) **Peça** para os alunos **observarem**, na hora do recreio, as escolhas dos alimentos que os colegas fazem na hora do lanche. Em seguida, **peça** para fazerem um gráfico com os alimentos mais escolhidos, tendo em vista a quantidade de carboidratos presentes nos alimentos.

d) **Organize** os alunos em grupos e proponha que cada grupo **produza** um modelo tridimensional de um monossacarídeo (glicose, frutose, manose, galactose, arabinose etc.). Você pode **propor** que eles **escolham** entre trioses, tetroses, pentoses, hexoses e que **produzam** modelos com material de sucata. Em seguida, marque uma data para uma exposição futura.

3. Avaliação

A avaliação deve ser parte integrante do **processo ensino-aprendizagem**. Suas estratégias devem ser pensadas e conduzidas de modo que forneçam informações ao longo de todo o desenvolvimento do tema. Assim, será possível, se necessário, redefinir os elementos do planejamento de forma que os objetivos sejam alcançados.

A **participação ativa** nas aulas é uma atitude positiva e construtiva que deve ser estimulada, pois é um termômetro do grau de envolvimento dos alunos. A assiduidade, as intervenções, as reflexões, relatos e experiências devem ser aspectos considerados na avaliação. Evidencie a importância desses comportamentos, tentando aproveitar as contribuições. Os alunos se sentirão reconhecidos, valorizados e incentivados.

Retome os **objetivos** referentes ao tema e solicite aos alunos uma avaliação franca em relação a eles. Foram totalmente ou parcialmente alcançados? Algum deles não foi cumprido? Nesse caso, o que pode ser feito para que se recupere essa faixa do conteúdo?

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química
Coordenação de Conteúdos
José Guerchon

Revisão Técnica
Letícia R. Teixeira
Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência
Camila Welikson

Produção de Conteúdos
Fatima Meirelles
Renata Dionysio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância
Coordenação Geral
Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual
Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual
Eduardo Quental Moraes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento
Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor
Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor
Tito Tortori

Redação
Alessandra Archer
Gislaine Garcia
Gisele Moura
Tito Tortori

Design
Eduardo Dantas
Romulo Freitas

Revisão
Alessandra Archer
Gislaine Garcia