



## Conteúdo 19 - Carboidratos - características e aplicações (alcoóis, aldeídos, cetonas)

### A química e os alimentos

A partir do momento em que entram em nosso organismo, os alimentos passam por uma série de transformações químicas necessárias para que possam formar, desenvolver e renovar estruturas celulares, ou então produzir e consumir energia. Essas transformações são denominadas metabolismo.

O estudo de processos metabólicos é desenvolvido por uma área de interface, ou seja, de contato entre dois ramos da ciência - Química e Biologia - chamada Bioquímica.

Os alimentos são todos constituídos por moléculas estudadas pela Química Orgânica, por serem formadas por cadeias carbônicas.

### Carboidratos

Os carboidratos, também chamados de glicídios ou açúcares, são formados por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, possuindo geralmente a fórmula geral  $(CH_2O)_n$ , de onde veio o seu nome. Incluem-se nesse grupo a celulose, o amido e os açúcares. Quimicamente, os carboidratos podem ser considerados substâncias polioidroxílicas alifáticas que têm um grupo carbonila (átomo de carbono com ligação dupla com o oxigênio:  $C=O$ ) e as suas substâncias derivadas.

As principais fontes de carboidratos são os vegetais, que os sintetizam por meio da fotossíntese (exceto o leite, que contém a lactose, um dissacarídeo).

Geralmente, os carboidratos constituem 65% de nossa dieta e são usados, principalmente, como fonte de energia, além de serem utilizados na síntese de outras substâncias. Possuem valor energético elevado (cada grama equivale a 4 kcal), por isso são chamados de combustíveis de nossas células. São fontes vegetais de carboidratos os cereais (arroz, trigo, aveia, milho, etc.), os legumes, as frutas, as leguminosas (feijão, ervilha, lentilha, grão-de-bico, etc.) e os "açúcares" conhecidos, como mel, melado, açúcar.

A grande ingestão de carboidratos nas dietas provoca aumento de tecido adiposo (gordura) e conseqüente aumento de peso, de colesterol sanguíneo e de glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) no sangue, podendo, em situação extrema, levar à diabetes.

Entretanto, a falta de carboidratos na alimentação resulta em emagrecimento, cansaço, desânimo, fraqueza, depressão e irritabilidade, podendo chegar até à desnutrição.

Batata, mandioca, arroz, milho e farinha de trigo contêm amido. O amido é encontrado na forma de grãos (em sementes), caules, raízes, etc. também conhecido como amido, é um polissacarídeo. Quimicamente é um polímero formado pela reação de condensação das moléculas de  $\alpha$ -glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ), causada pela eliminação de água. Funciona como substância de reserva para muitas plantas.

As moléculas de carboidratos possuem associações das funções orgânicas: álcool, cetonas e aldeídos, constituindo moléculas mistas.

Função Orgânica é um grupo de substâncias que possuem estruturas moleculares semelhantes. Substâncias diferentes, mas de mesma função química, e que apresentam propriedades químicas e físicas semelhantes. Cada função química apresenta em sua estrutura um grupo de átomos que a caracteriza, o qual é chamado grupo funcional.

Função Orgânica: ÁLCOOL – grupo funcional: (-OH), Fórmula geral: R-OH, nomenclatura: n. de C + tipo de ligação+ ol

Os álcoois são substâncias orgânicas cujas moléculas possuem uma hidroxila (-OH) como grupo funcional, ligada a um carbono da sua cadeia carbônica. Sua fórmula geral é R-OH, sendo R uma cadeia carbônica qualquer.

A substância mais comum dessa função é o álcool etílico ou etanol, presente em bebidas alcoólicas e também utilizado como combustível. Comumente, o álcool etílico é chamado simplesmente de álcool. No corpo humano, o etanol pode atuar como alimento, droga ou veneno. Como pode ser obtido por meio de processos de fermentação natural, existem registros de sua utilização que datam de mais de oito mil anos. Apesar de ser possível sintetizá-lo em laboratório, a legislação determina que o etanol utilizado em bebidas alcoólicas deve ser obtido a partir da fermentação natural de frutas, grãos ou cana-de-açúcar.

No Brasil, o etanol ganhou impulso ao ser utilizado como combustível de automóveis, a partir da década de 1970. Entretanto, ele não é o único álcool de importância comercial, conforme mostra a tabela:



O metanol, álcool altamente tóxico que pode ser obtido da madeira.

O etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , é um exemplo de álcool primário. Já no álcool isopropílico, o grupo  $-\text{OH}$  está ligado a um carbono secundário, portanto é considerado um álcool secundário. O propan-2-ol é um exemplo de álcool secundário.

A classificação dos álcoois em primário, secundário e terciário é importante para a previsão de suas propriedades químicas e físicas, já que elas variam de acordo com as características do carbono ao qual a hidroxila está ligada.

Os álcoois também podem ser classificados em função da quantidade de hidroxilas presentes nas moléculas. Quando há apenas uma hidroxila na molécula, temos um monoálcool; se houver duas ou mais hidroxilas, teremos um poliálcool.

As três primeiras substâncias da tabela anterior são monoálcoois, enquanto as duas últimas são poliálcoois. O etilenoglicol é um diol e o glicerol é um triol.

APLICAÇÕES DE ALGUNS ÁLCOOIS		
Nome	Fórmula	Aplicações
Metanol (álcool metílico)	$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$	Fabricação de polímeros, solvente industrial e combustível.
Etanol (álcool etílico)		Combustível, solvente e ingrediente de bebidas alcoólicas.
2-metil-propan-2-ol (álcool isopropílico)		Produtos de limpeza à base de álcool.
Etano-1,2- diol (etilenoglicol)		Principal matéria-prima dos anticongelantes, das fibras sintéticas e das tintas.
Propano-1,2,3-triol (glicerol)		Fabricação de polímeros, explosivos e emolientes para os cosméticos.

Função Orgânica: CETONA – grupo funcional:  $(-\text{C}=\text{O})-$ , fórmula geral:  $\text{R}-(\text{C}=\text{O})-\text{R}'$ , nomenclatura: n. de C + tipo de ligação+ ona

As Cetonas são substâncias que contêm um grupo carbonila ( $\text{C}=\text{O}$ ). A cetona mais simples é a propanona, substância conhecida comercialmente como acetona e utilizada como solvente para remoção de esmalte, por exemplo. Ela é um solvente ideal, pois solubiliza uma vasta gama de substâncias, apresentando temperatura de ebulição de  $56^\circ\text{C}$ , o que permite uma rápida remoção de substâncias em processos de extração, depois de solubilizadas. A propanona é também utilizada na fabricação de seda, corantes, plásticos e vernizes.

Além de serem utilizadas como solventes orgânicos, as cetonas são ingredientes aromatizantes de margarinas e perfumes. São usadas também na Medicina como medicamentos hipnóticos, desde os tempos mais remotos. A testosterona, hormônio sexual masculino, é uma cetona.

Algumas cetonas são produzidas em nossos organismos em uma das etapas do metabolismo dos ácidos graxos, sendo que elas não se acumulam, pois são oxidadas produzindo  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . Todavia, elas são encontradas em grande quantidade na urina de pessoas diabéticas, uma vez que o organismo dessas pessoas produz mais cetonas do que pode oxidar. Dessa forma, é possível identificar pessoas diabéticas pela presença de cetona em testes de urina.

Função Orgânica: ALDEÍDO – grupo funcional:  $\text{R}-(\text{C}=\text{O})-\text{H}$ , nomenclatura: n. de C + tipo de ligação+ al

 metanal	Os Aldeídos são substâncias que contêm um grupo carbonila ( $\text{C}=\text{O}$ ) ligado a um grupamento R e também a um H.
 benzaldeído	O aldeído mais simples é o metanal, também conhecido como aldeído fórmico. O metanal é uma substância gasosa, bactericida e irritante, e é utilizado na composição de desinfetantes, anti-sépticos, na indústria de plásticos, tintas e resinas, de medicamentos, de explosivos, de agrotóxicos, etc. Sua solução aquosa, conhecida como <u>formol</u> , é muito utilizada para embalsamar cadáveres e espécies biológicas. O metanal está presente também na fumaça da queima de madeiras, razão pela qual defumar carne ajuda a conservá-la. O <u>formol</u> é tóxico quando ingerido, inalado ou quando entra em contato com a pele, causando irritação, vermelhidão, dor e queimaduras. Causa sérios danos quando inalado ou quando há exposição prolongada, sendo comprovadamente cancerígeno.
	Diversos aldeídos são encontrados em plantas, sendo responsáveis por seus sabores e odores característicos. O <u>benzaldeído</u> é uma das substâncias responsáveis pelo odor característico das amêndoas.

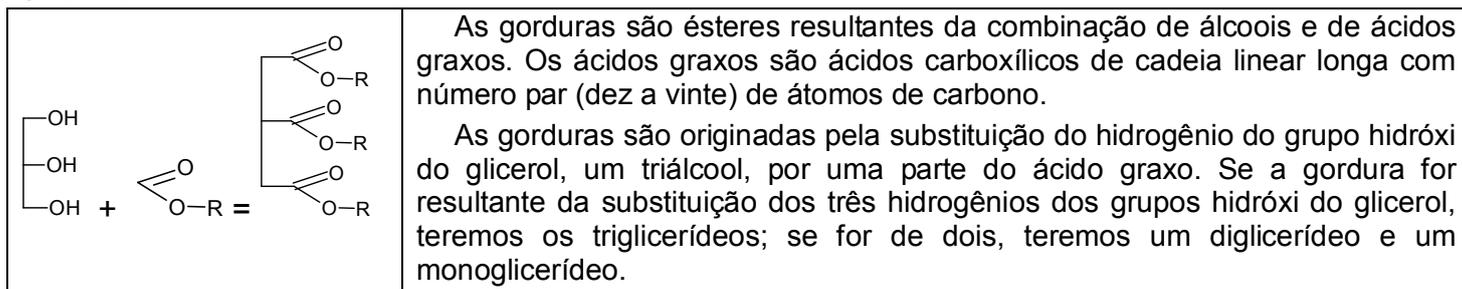


## Conteúdo 20 - Lipídeos - características e aplicações (ácidos carboxílicos, ésteres)

**LIPÍDIOS** : A palavra lipídio vem do grego lipos (gordura).

Diferentemente dos carboidratos, que são caracterizados por sua estrutura química, os lipídios são identificados por suas propriedades. Eles não são caracterizados por um grupo funcional, por exemplo, como álcoois e éteres. Por isso, não constituem uma função química, mas sim uma classe bioquímica de substâncias.

A sua principal propriedade característica é a solubilidade: eles são solúveis em solventes apolares, como éteres e benzeno, e insolúveis em água. Isso acontece porque possuem longos grupos apolares e pequenos grupos polares.

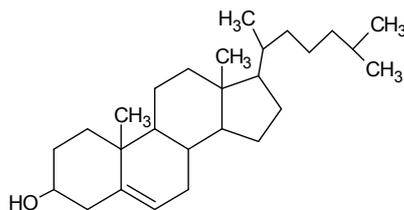


A gordura do nosso corpo estoca energia, permitindo que nos movimentemos e que outras atividades vitais de nosso organismo sejam mantidas nos momentos em que não estivermos comendo. O tecido adiposo forma uma camada ao redor dos principais órgãos que os protege contra choques. Além disso, esse tecido isola termicamente nosso corpo contra perdas rápidas de calor.

Infelizmente, as mesmas gorduras que contribuem para a nossa vida e saúde podem se tornar perigosas se ingeridas em excesso. Gorduras presentes em nossas dietas podem contribuir para o surgimento de problemas de saúde, como câncer, doenças cardíacas e obesidade.

Por isso, entre outros fatores, uma dieta equilibrada com controle de gorduras é fundamental para uma vida saudável. Profissionais da área de saúde consideram que a quantidade de calorias ingeridas diariamente, provenientes de gorduras, não deve passar de 30% da quantidade total.

O colesterol (é um tipo de álcool cristalino e sua fórmula molecular é  $C_{27}H_{46}O$ ) é o mais abundante e importante esteróide do corpo humano. A partir dele são formados os hormônios sexuais, os ácidos, os sais biliares e a vitamina D, além de membranas celulares.



O colesterol é produzido no fígado por intermédio das gorduras saturadas. Reduzindo a ingestão de gorduras animais, como carnes vermelhas, é possível controlar o índice de colesterol no sangue. Outros alimentos que aumentam os níveis de colesterol são: gema de ovo, miúdos de animais, cremes, manteigas e alguns tipos de queijo.

Dentre os produtos animais que possuem baixa taxa de colesterol, temos: clara de ovo, iogurte, leite desnatado. Assim, para controlar o nível de colesterol, é importante que tenhamos uma dieta equilibrada, com consumo moderado daqueles alimentos que elevam a taxa de colesterol.

Função Orgânica: Ácidos Carboxílicos – grupo funcional: (-COOH) fórmula geral: R-(C=O)OH, nomenclatura: ácido n. de C + tipo de ligação + óico

Como vimos anteriormente, no estudo dos lipídios, os triglicerídeos são formados por uma molécula de glicerina que teve os átomos de hidrogênio das suas hidroxilas substituídos por ácidos graxos. Estes, por sua vez, fazem parte de um grupo mais abrangente de substâncias químicas, denominadas ácidos carboxílicos.

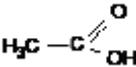
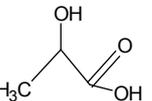
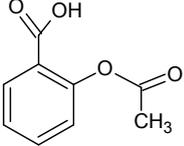
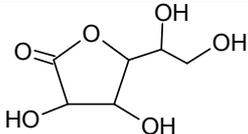
Os ácidos carboxílicos, como os aldeídos e cetonas, são caracterizados pelo grupo carbonila (C=O), porém ao carbono da carbonila está sempre ligado um grupo hidróxi (-OH). A ligação da carbonila ao grupo hidróxi forma outro grupo, chamado de carboxila (-COOH). Assim, a fórmula geral dos ácidos carboxílicos é RCOOH.

À carboxila podem estar ligados diferentes grupos ou simplesmente o átomo de hidrogênio. Nesse caso, tem-se o ácido carboxílico mais simples: o metanóico. Esse ácido é responsável pela queimadura da picada de formigas em nossa pele, pois ele está presente na saliva desses insetos. Por isso o metanóico é



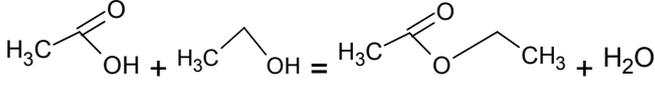
conhecido como ácido fórmico. Ele é altamente tóxico.

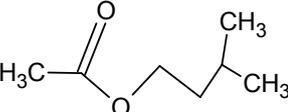
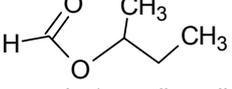
Um cão pode perceber a combinação de ácidos carboxílicos de baixa massa molecular, pois diferem de um organismo para outro. Por isso, a polícia utiliza esses ácidos como um instrumento na investigação com cães farejadores.

 Ácido etanóico	<p>Como em moléculas de ácidos carboxílicos existem átomos de oxigênio e de hidrogênio ligados ao oxigênio, há formação de ligações de hidrogênio mais fortes do que nos álcoois. A grande polaridade nas suas moléculas faz com que a temperatura de fusão e de ebulição também seja alta. Observe na figura abaixo que cada molécula faz duas ligações de hidrogênio com outra molécula, formando um dímero - espécie química que é constituída de duas unidades idênticas.</p> <p>Outro ácido carboxílico comum em nosso cotidiano é o etanóico. Nunca ouviu falar? Ou você é daquelas pessoas que não saboreiam um bom vinagre? Isso mesmo. O etanóico é o ácido acético presente em vinagres na proporção de cerca de 5% da massa. Ele também é utilizado na fabricação de acetato de vinila, o PVA (plástico), em perfumes e em corantes.</p> <p>O ácido <u>2-hidróxi-propanóico</u> ou ácido láctico é produzido, por exemplo, na fermentação do leite. Nós, seres humanos, exalamos odores de ácidos carboxílicos, que são produzidos por nosso metabolismo, sendo que a mistura desses ácidos varia de pessoa para pessoa. Os cães têm sensibilidade olfativa que lhes permite detectar esses odores, sentindo o cheiro característico de cada pessoa.</p> <p>Na medicina, utilizam-se ácidos carboxílicos em medicamentos naturais ou sintéticos, como no AAS, e na vitamina C.</p>
 ácido <u>2-hidróxi-propanóico</u>	
 ácido acetilsalicílico (AAS)	
 ácido ascórbico (vitamina C)	

**Função Orgânica: ÉSTERES** – grupo funcional: (-COO-) fórmula geral: R-(C=O)-O-R', nomenclatura: n. de C +tipo de ligação+oato de n. de C+ila

Os ésteres são derivados de ácidos carboxílicos, em que o hidrogênio da carboxila (-COOH) foi substituído por um grupo alquila (-COOR). Assim, sua fórmula geral é RCOOR'.

<p>Os ésteres podem ser obtidos por meio de reações de ácidos carboxílicos com álcoois, em meio ácido. Essa reação é denominada de esterificação.</p> <p>Vejamos, como exemplo a reação entre o ácido etanóico (acético) e o etanol, descrita pela equação ao lado:</p>	 ácido etanóico + etanol = etanoato de etila + água
---	--

 Etanoato de 1-etilpropila (acetato de isopentila) encontrado na banana	<p>Desse modo, a indústria alimentícia vem isolando e sintetizando diversos ésteres para serem usados como flavorizantes.</p> <p>Ao lado, há exemplos de dois ésteres naturais utilizados para conferir sabores a balas e doces, entre outros produtos.</p> <p>Os ésteres de baixa massa molecular são líquidos, voláteis e apresentam cheiro agradável. À medida que a massa molecular aumenta, os ésteres vão se tornando viscosos, como os ácidos graxos, até chegarem a gorduras e ceras. Nesse caso, passam a ser chamados também de lipídios.</p>
 Metanoato de 1-metilpropila (metanoato de secbutila) encontrado na framboesa	<p>Muitos sabores e odores de alimentos se devem à mistura complexa de substâncias orgânicas, nas quais predominam os ésteres. As substâncias que conferem ou intensificam tanto o sabor como o odor de um alimento ou bebida são chamadas de agentes flavorizantes.</p>

Etapas para a nomenclatura de compostos orgânicos:

1. Identifique a cadeia principal;
2. Identifique ramificações, insaturações (ligações duplas ou triplas), e grupos funcionais.
3. Numere a cadeia principal começando do lado mais próximo à: Grupos funcionais, insaturações e depois as ramificações.
4. Nomeie as ramificações primeiro, depois o prefixo (referente ao número de C na cadeia principal), o infixos (referente ao tipo de ligação na cadeia principal) e a terminação (referente ao grupo funcional).



Nome do aluno(a): \_\_\_\_\_ EJA III sala: \_\_\_\_\_ nota: \_\_\_\_\_ (0-2,0)

### Atividade de produção da unidade 11 – C19: carboidratos e 20: Lipídios

1. Sobre os carboidratos, marque a opção correta:

- A ( ) são triglicerídeos, formados por uma molécula de glicerina que reagiu com ácidos graxos;  
B ( ) são chamados de glicídios ou açúcares, possuem as funções orgânicas: álcool, cetonas e aldeídos;  
C ( ) vem do grego e quer dizer gordura, são ésteres resultantes da combinação de alcoóis com ácidos graxos;

2. Sobre os lipídios, marque a opção correta:

- A ( ) são triglicerídeos, formados por uma molécula de glicerina que reagiu com ácidos graxos;  
B ( ) são chamados de glicídios ou açúcares, possuem as funções orgânicas: álcool, cetonas e aldeídos;  
C ( ) vem do grego e quer dizer gordura, são ésteres resultantes da combinação de alcoóis com ácidos graxos;

3. Sobre os alcoóis, marque a opção correta

- A ( ) são identificadas pelo grupo funcional –OH ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação OL;  
B ( ) são identificadas pelo grupo funcional Ar–OH ligados à cadeia carbônica, e tem a terminação AL;  
C ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)- ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação ONA;

4. Sobre os aldeídos, marque a opção correta

- A ( ) são identificadas pelo grupo funcional –OH ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação OL;  
B ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)-H ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação AL;  
C ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)- ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação ONA;

5. Sobre as cetonas, marque a opção correta

- A ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)-OH ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação ÓICO;  
B ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)-H ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação AL;  
C ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)- ligado à cadeia carbônica, e tem a terminação ONA;

6. Sobre os ácidos carboxílicos, marque a opção correta

- A ( ) são identificadas pelo grupo funcional Ar-OH, e tem no nome benzen-1-ol;  
B ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)-OH ligado à cadeia carbônica, e tem ácido no nome.  
C ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-O-) ligando duas cadeias carbônicas, e tem OXI no nome.

7. Sobre os ésteres, marque a opção correta

- A ( ) são identificadas pelo grupo funcional Ar-OH, e tem no nome benzen-1-ol;  
B ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)-OH ligado à cadeia carbônica, e tem ácido no nome.  
C ( ) são identificadas pelo grupo funcional (-C=O)-O- ligando duas cadeias carbônicas, e terminam em ILA.

8. Complete o quadro:

Atividade de química – professora Karine				
	Nomenclatura	Grupo funcional	Fórmula simplificada	Fórmula estrutural plana
1	Prefixo+infixo+ O Nome:		$H_2C-CH_2$	
2	Ácido Prefixo+infixo+ óico Nome:			



3	Prefixo+infixo+ OL Nome:			
4	Prefixo+infixo+ AL Nome:			
5	Prefixo+infixo+ O Nome:			
6	Prefixo+infixo+ ONA Nome:			
7	Prefixo+infixo+ O	$\text{HC}\equiv\text{CH}$		$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
8	Benzen-1- OL			
9	Prefixo (menor)+ OXI + Prefixo(maior) +infixo+ O Nome:	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$		
10	Prefixo+infixo+ O Nome:	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$		
11	Prefixo+infixo+ AMINA Nome:	$\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$		
12	Prefixo+infixo+ AMIDA			

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.