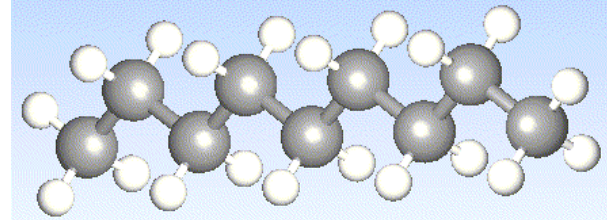




Sumário

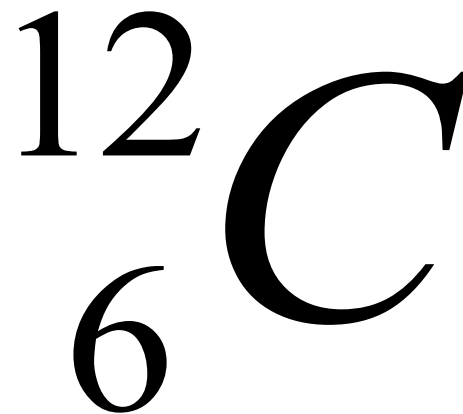
- Compostos orgânicos.


Compostos de Carbono



Química Orgânica

- Ramo da química que se dedica ao estudo dos compostos que contêm carbono.
- O átomo de C faz **sempre** quatro ligações químicas (simples, duplas ou triplas)





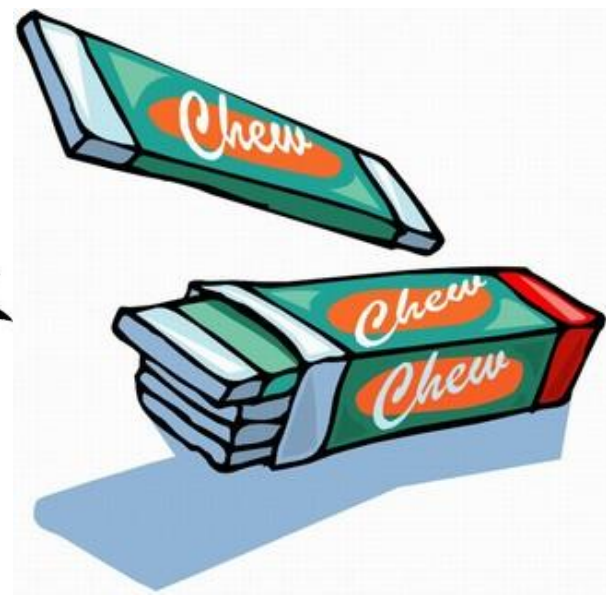
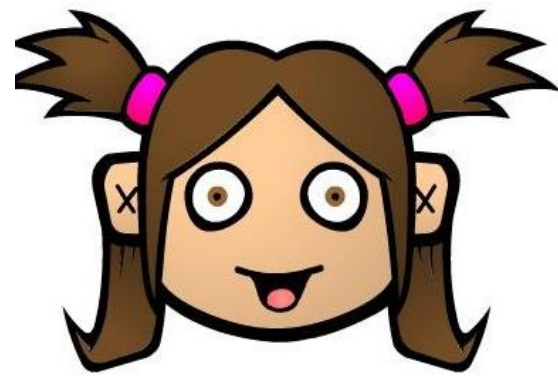
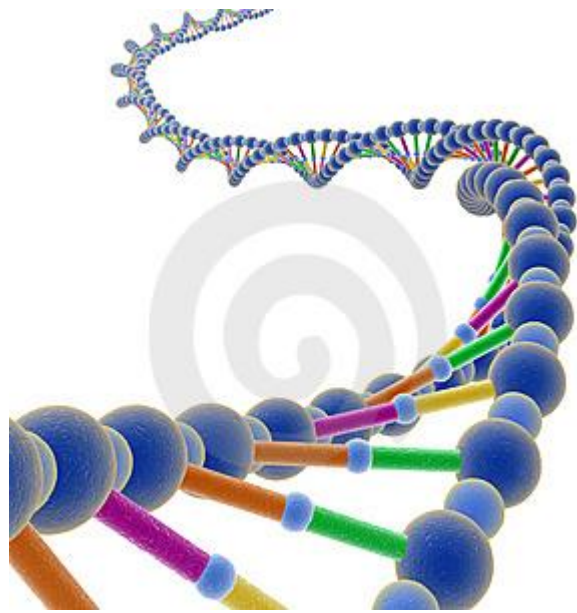
Porquê um ramo da química só
para estudar o átomo C?

10 000 000 compostos

Os **compostos orgânicos** formam um grupo enorme de substâncias que inclui a maioria que contêm o elemento carbono na sua estrutura.



Como fórmulas são compostos orgânicos, entre proteínas, vitaminas (C, H, O, N), as, um
O álcool C_2H_5OH existe em bebidas e também é usado na indústria
presentes em diversos materiais, plásticos, corantes, tecidos, detergentes, etc.



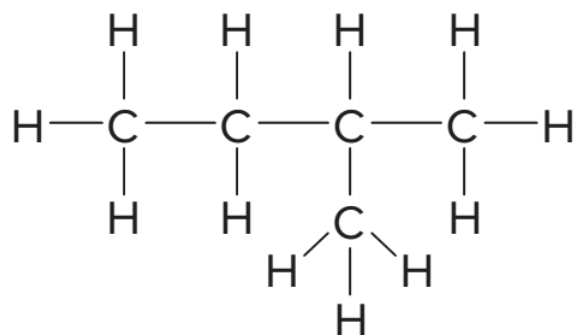
Os compostos orgânicos representam-se habitualmente através de **fórmulas de estrutura condensadas**.

Por exemplo, no caso do butano (C_4H_{10}):

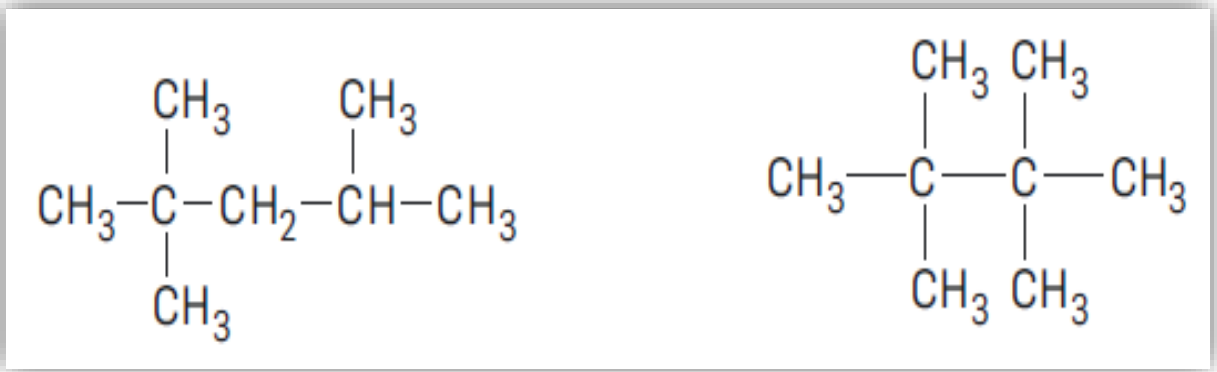
Fórmula de estrutura	Fórmulas de estrutura condensadas
$\begin{array}{cccc} & H & H & H & H \\ & & & & \\ H & -C & -C & -C & -C-H \\ & & & & \\ & H & H & H & H \end{array}$	$\begin{array}{l} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 \\ CH_3CH_2CH_2CH_3 \\ CH_3(CH_2)_2CH_3 \end{array}$

Cadeias ramificadas

Ao contrário do butano, que tem uma cadeia linear, há hidrocarbonetos que têm uma **cadeia ramificada**.

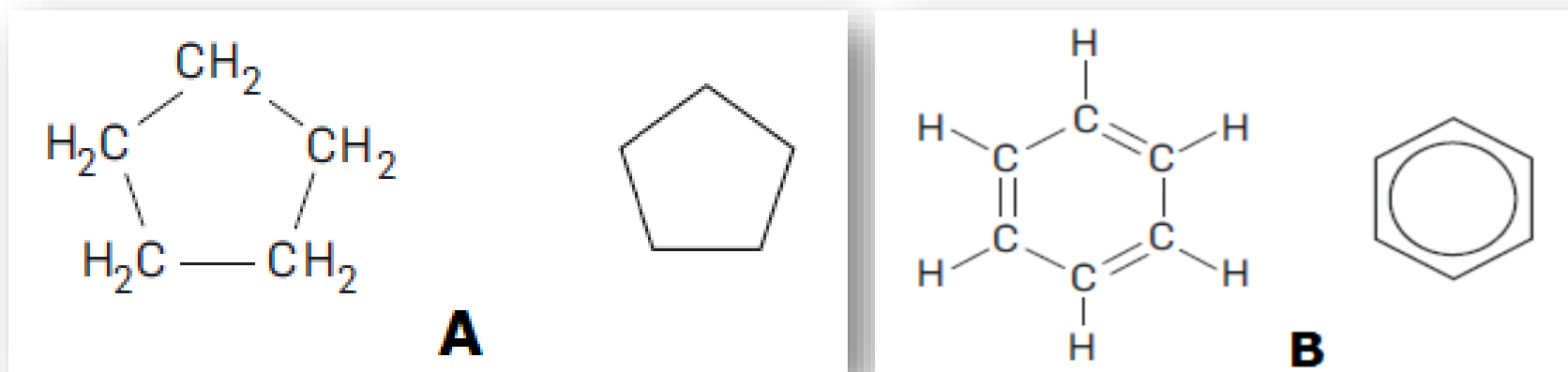


A gasolina é uma mistura de inúmeros hidrocarbonetos com moléculas de cadeia ramificada, por exemplo:



Hidrocarbonetos cíclicos

Os hidrocarbonetos podem ser de **cadeia aberta** ou de **cadeia fechada**, também chamados de **cíclicos**.



A – Ciclopentano: hidrocarboneto cíclico saturado; B – Benzeno: hidrocarboneto cíclico insaturado

As **fórmulas de ligação** em linha mostram apenas ligações entre átomos de carbono, omitindo os respectivos símbolos químicos, bem como os dos átomos de hidrogénio que lhes estão ligados.

Em cada ponta e vértice há um átomo de carbono ligado a átomos de hidrogénio.

No caso do butano fica:





Hidrocarbonetos

Hidrocarbonetos

Tipo de cadeia

Aberta ou acíclica

Fechada ou cíclica

Tipo de ligação

Saturados

Alcanos C-C

Insaturados

Alcenos C=C

Alcinos C≡C



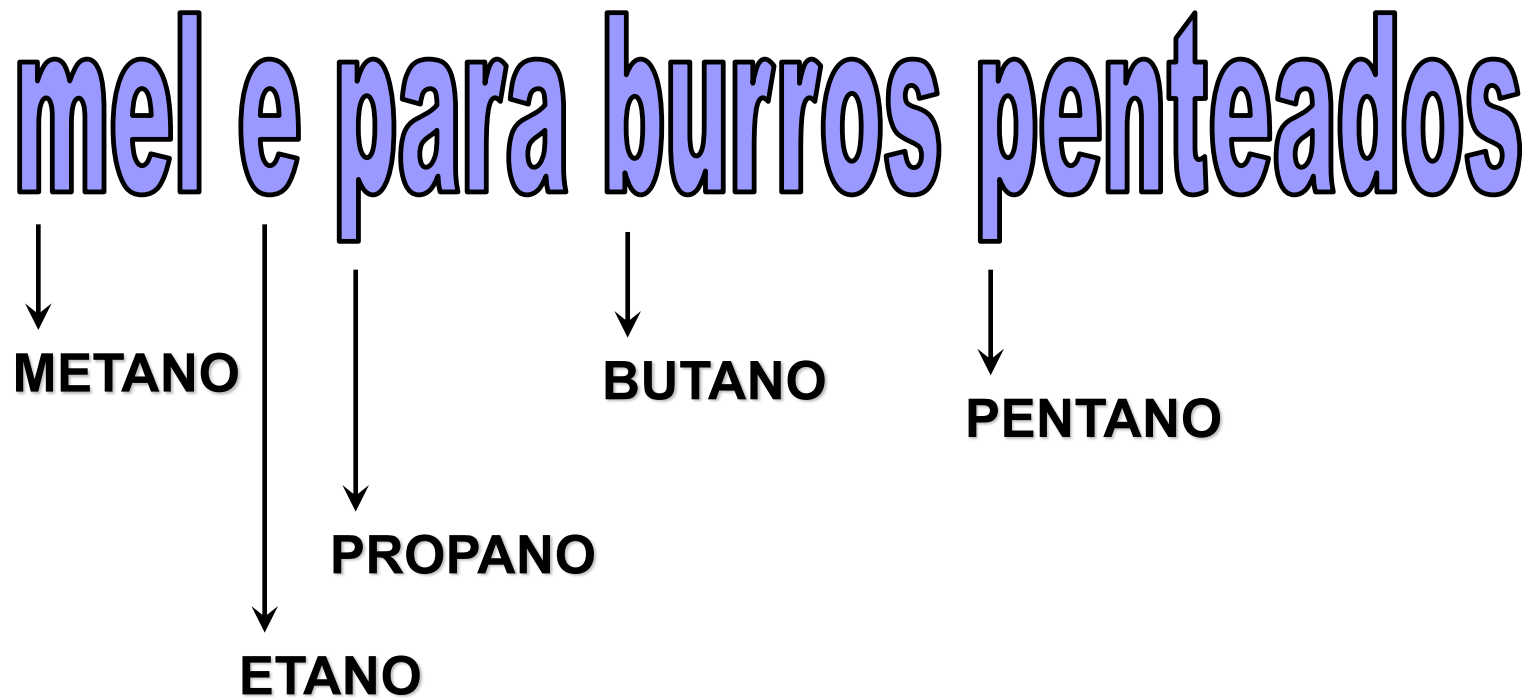
INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

Para atribuir nomes aos compostos orgânicos utilizam-se regras estabelecidas pela **IUPAC**.

Para atribuir o nome a hidrocarbonetos saturados, lineares ou ramificados, até seis átomos de carbono:

Número de carbonos	Nome do hidrocarboneto saturado
1	Metano
2	Etano
3	Butano
4	Propano
5	Pentano
6	Hexano

mnemónica



Heptano $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Octano $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Nonano $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Decano $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Undecano $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Dodecano $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

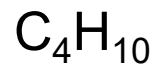
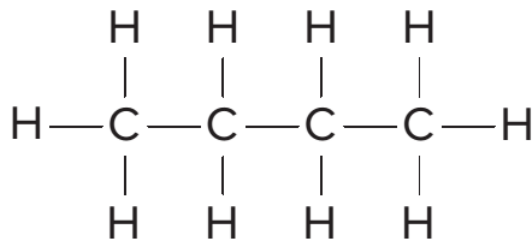
Etc., etc.

Hidrocarbonetos saturados: alcanos

Nos alcanos, cada átomo de carbono está ligado a outros quatro átomos.

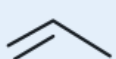
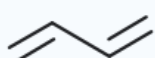
O nome dos alcanos termina em **-ano**.

A fórmula geral dos alcanos é C_nH_{2n+2}



Butano

Tabela com alguns **hidrocarbonetos insaturados** simples:





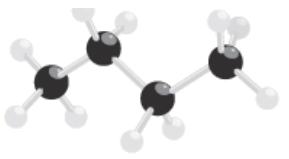

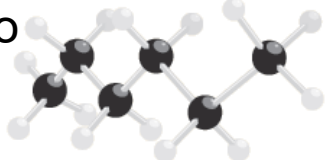

Eteno ou etileno	C_2H_4	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C=C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$	$CH_2=CH_2$ ou $H_2C=CH_2$	Responsável pelo amadurecimento da fruta
Etino ou acetileno	C_2H_2	$H-C \equiv C-H$	$HC \equiv CH$	Usado em maçaricos para corte e soldadura
Propeno	C_3H_6	$\begin{array}{c} & & H \\ & & \\ H-C & = & C-C-H \\ & & & \\ H & & H & H \end{array}$	$CH_2=CH-CH_3$ ou 	Usado no fabrico de plásticos
Butadieno	C_4H_6	$\begin{array}{c} & & H & & H \\ & & & & \\ H-C & = & C-C & = & C-H \\ & & & & \\ H & & H & & H \end{array}$	$H_2C=CH-CH=CH_2$ ou 	Usado no fabrico de borracha

Alcanos

- Hidrocarbonetos saturados de cadeia aberta
- Fórmula geral: C_nH_{2n+2}
 - $n=1 \rightarrow CH_4$ (Metano)
 - $n=2 \rightarrow C_2H_6$ (Etano)
 - $n=3 \rightarrow C_3H_8$ (Propano)
 - $n=4 \rightarrow C_4H_{10}$ (Butano)
 - $n=5 \rightarrow C_5H_{12}$ (Pentano)
- Terminação: ano (ligação simples)



Hidrocarbonetos saturados: alcanos

Nome e modelo do alcano	Fórmula molecular	Fórmula de estrutura	Fórmula racional
Metano 	CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH ₄
Etano 	C ₂ H ₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	CH ₃ -CH ₃
Propano 	C ₃ H ₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃ ou 
Butano 	C ₄ H ₁₀	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃ ou 
Pentano 	C ₅ H ₁₂	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃ ou 

Uma curiosidade

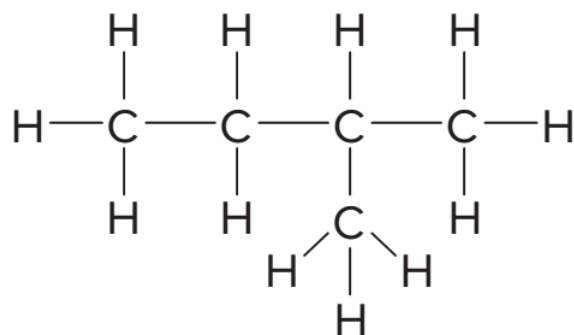
Hydrocarbons	Boiling range, °C	Name
C ₁ to C ₄	-160 to 0	gas
C ₅ to C ₁₀	30 to 200	gasoline
C ₁₁ to C ₁₆	180 to 400	kerosene, fuel oil
C ₁₇ to C ₂₂	350 and above	lubricants
C ₂₃ to C ₃₄	low-melting solids	paraffin wax
C ₃₅ upward	soft solids	asphalt



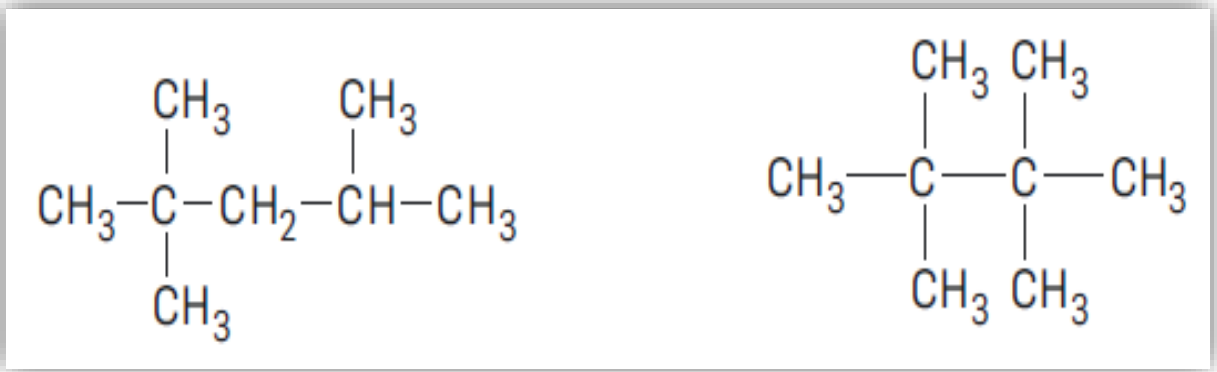
Cadeias ramificadas!

Cadeias ramificadas

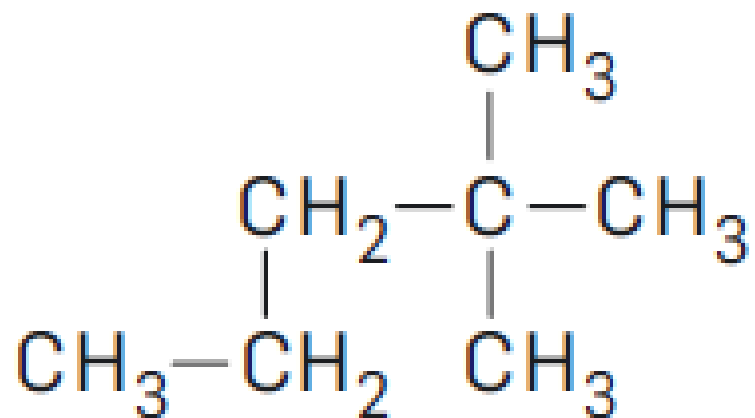
Ao contrário do butano, que tem uma cadeia linear, há hidrocarbonetos que têm uma **cadeia ramificada**.



A gasolina é uma mistura de inúmeros hidrocarbonetos com moléculas de cadeia ramificada, por exemplo:



Como dar o nome?



Nome dos compostos orgânicos

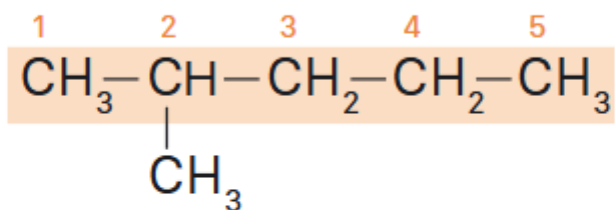
Ramificação + Raíz + Família

- **Ramificação:** Nome do radical que está associado à cadeia principal
- **Raíz:** Indica o número de átomos que constitui a cadeia principal
- **Família:** Sufixo (hidrocarboneto ou grupo funcional)

Regras de nomenclatura da IUPAC para alcanos de cadeia ramificada

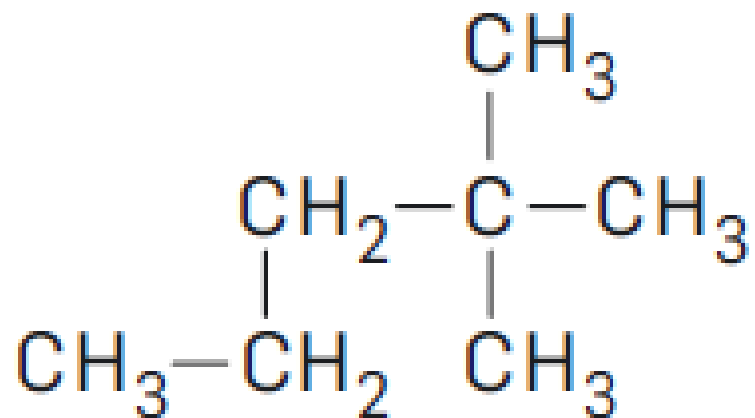
1. O nome corresponde ao do alcano que tem o mesmo número de átomos de carbono que a cadeia linear mais comprida – **cadeia principal** – presente no composto.
2. **Cada átomo de carbono da cadeia principal é**, em seguida, **numerado sequencialmente**, começando pela extremidade que originará a menor soma dos números dos átomos de carbono (índices) ligados às ramificações.

Exemplo:



3. Cada **ramificação** é indicada pelo nome e posição do grupo alquilo na cadeia principal, antes do nome desta.

Como dar o nome?



1.º Seleciona-se uma cadeia principal, de modo que esta tenha o maior número de átomos de carbono em linha.

Por exemplo:

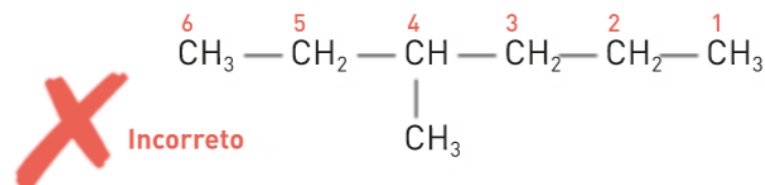
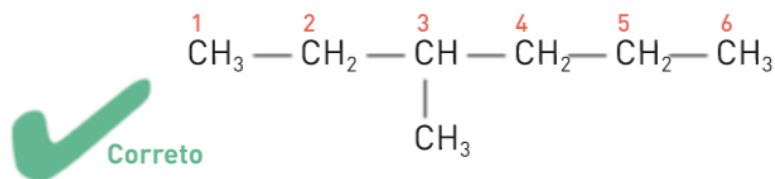


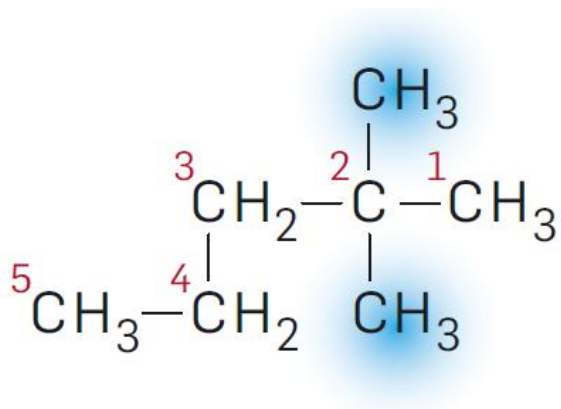
Neste caso existem **cinco átomos de carbono** na cadeia principal, pelo que o nome da cadeia é **pentano**.

2.º Numera-se a cadeia de forma que os grupos substituintes fiquem com a numeração o mais baixa possível.

o seu nome deriva dos alcanos que lhes deram origem, com a terminação **-ilo**.

Por exemplo:





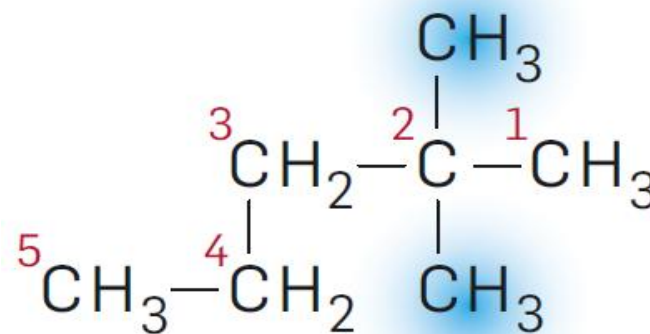
Este composto tem grupos substituintes -CH_3 no segundo carbono, chama-se grupo **metilo**.

Se a cadeia fosse numerada ao contrário, os grupos metilo ficariam num carbono com numeração mais elevada.

3.º O nome do grupo substituinte deve anteceder o nome da cadeia; escreve-se apenas “**metil**”, em vez de “metilo”.

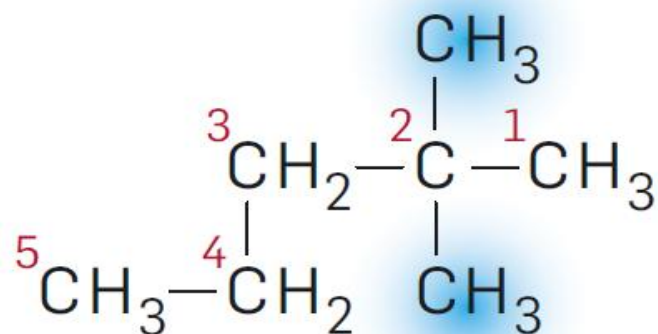
Quando há vários grupos substituintes iguais indica-se o seu número através de um prefixo: di, tri...

O nome deste composto orgânico é: **dimetil**pentano.



4.º Os números são usados para localizar os grupos substituintes na cadeia. A posição dos grupos substituintes é dada pelo número, mas só é referida quando necessário.

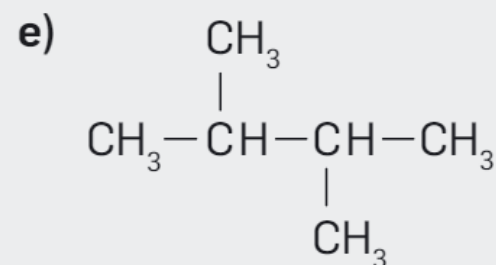
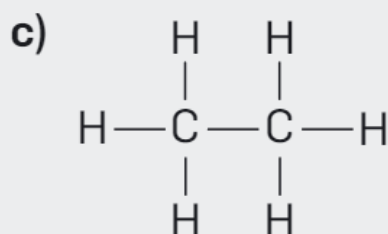
A estes números chama-se localizadores e separam-se com vírgulas. O hífen (-) usa-se para separar os localizadores do resto do nome.



Então, o nome final deste composto é: **2,2-dimetilpentano**

Indique o nome ou as fórmulas de estrutura dos seguintes compostos:

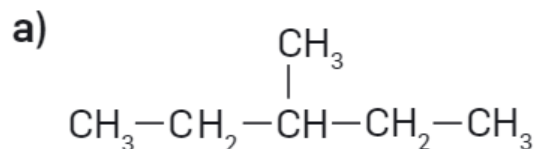
a) 3-metilpentano



b) C_5H_{12}

d) metilciclobutano

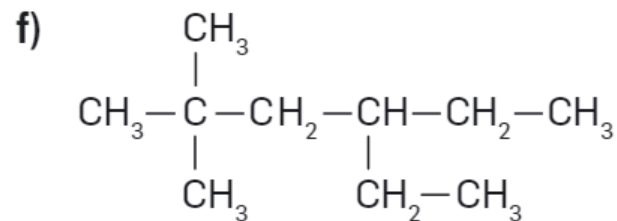
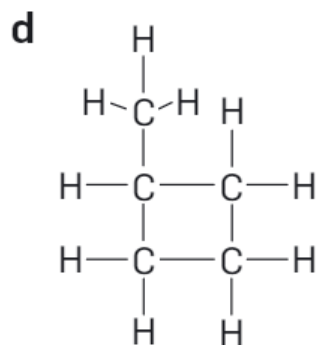
f) 4-etil-2,2-dimetil-hexano



c) Etano.

e) 2,3-dimetilbutano.

b) Pentano.



Alcenos

- Hidrocarbonetos insaturados de cadeia aberta
- Ligação **dupla** entre átomos de C
- Fórmula geral: C_nH_{2n}
 - $n=2 \rightarrow C_2H_4$ (Eteno)
 - $n=3 \rightarrow C_3H_6$ (Propeno)
 - $n=4 \rightarrow C_4H_8$ (Buteno)
 - $n=5 \rightarrow C_5H_{10}$ (Penteno)
- Terminação: **eno**

Alcinos

- Hidrocarbonetos insaturados de cadeia aberta
- Ligação **tripla** entre átomos de C
- Fórmula geral: C_nH_{2n-2}
 - $n=2 \rightarrow C_2H_2$ (Etino)
 - $n=3 \rightarrow C_3H_4$ (Propino)
 - $n=4 \rightarrow C_4H_6$ (Butino)
 - $n=5 \rightarrow C_5H_8$ (Pentino)
- Terminação: **INO**

Compostos orgânicos

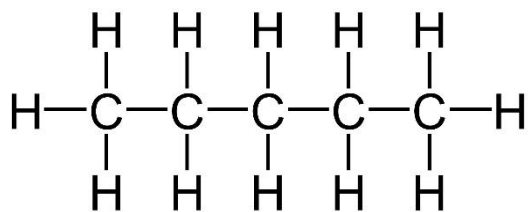
Existem compostos orgânicos que na sua constituição incluem outros elementos além do carbono e do hidrogênio.

Esses átomos formam **grupos funcionais** que são característicos de certas famílias ou classes de compostos orgânicos.

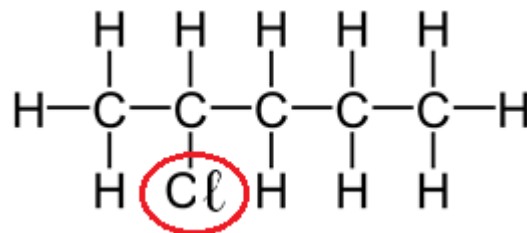
Elementos presentes	Classe de compostos orgânicos
Halogéneos (F, Cl, Br, I)	Haloalcanos
Oxigênio	Álcoois; aldeídos; cetonas; ácidos carboxílicos
Nitrogênio	Aminas

Haloalcanos

Os **haloalcanos** são uma classe de compostos orgânicos formados quando átomos de hidrogénio de hidrocarbonetos saturados são substituídos por um ou mais átomos de **halogéneos**.



Pentano



**2-cloropentano
(pentano halogenado)**

9

F

Flúor
19,00

17

Cl

Cloro
35,45

35

Br

Bromo
79,90

53

I

Iodo
126,90

85

At

Átato

117

Ts

Tenesso

Nome	Fórmula molecular	Fórmula de estrutura	Nome comercial
Triclorofluorometano	CCl_3F	$ \begin{array}{c} :\ddot{Cl}: \\ \\ :\ddot{Cl}-C-\ddot{Cl}: \\ \\ :\ddot{F}: \end{array} $ ou $ \begin{array}{c} Cl \\ \\ Cl-C-Cl \\ \\ F \end{array} $	CFC-11
Diclorodifluorometano	CCl_2F_2	$ \begin{array}{c} :\ddot{Cl}: \\ \\ :\ddot{Cl}-C-\ddot{F}: \\ \\ :\ddot{F}: \end{array} $ ou $ \begin{array}{c} Cl \\ \\ Cl-C-F \\ \\ F \end{array} $	CFC-12
Clorotrifluorometano	$CClF_3$	$ \begin{array}{c} :\ddot{F}: \\ \\ :\ddot{Cl}-C-\ddot{F}: \\ \\ :\ddot{F}: \end{array} $ ou $ \begin{array}{c} F \\ \\ Cl-C-F \\ \\ F \end{array} $	CFC-13
Triclorotrifluoroetano	$C_2Cl_3F_3$	$ \begin{array}{c} :\ddot{F}: \quad :\ddot{Cl}: \\ \quad \\ :\ddot{Cl}-C-C-\ddot{Cl}: \\ \quad \\ :\ddot{F}: \quad :\ddot{F}: \end{array} $ ou $ \begin{array}{c} F \quad Cl \\ \quad \\ Cl-C-C-Cl \\ \quad \\ F \quad F \end{array} $	CFC-113
Diclorotetrafluoroetano	$C_2Cl_2F_4$	$ \begin{array}{c} :\ddot{F}: \quad :\ddot{Cl}: \\ \quad \\ :\ddot{Cl}-C-C-\ddot{F}: \\ \quad \\ :\ddot{F}: \quad :\ddot{F}: \end{array} $ ou $ \begin{array}{c} F \quad Cl \\ \quad \\ Cl-C-C-F \\ \quad \\ F \quad F \end{array} $	CFC-114
Cloropentafluoroetano	C_2ClF_5	$ \begin{array}{c} :\ddot{F}: \quad :\ddot{F}: \\ \quad \\ :\ddot{Cl}-C-C-\ddot{F}: \\ \quad \\ :\ddot{F}: \quad :\ddot{F}: \end{array} $ ou $ \begin{array}{c} F \quad F \\ \quad \\ Cl-C-C-F \\ \quad \\ F \quad F \end{array} $	CFC-115

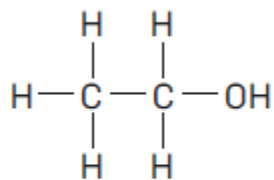
Álcoois

Os **álcoois** incluem um ou mais grupos hidroxilo: **-OH**.

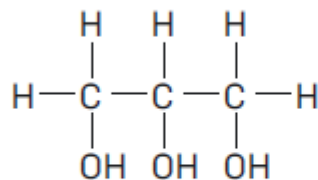
O álcool mais conhecido é o **álcool etílico**, que existe nas bebidas alcoólicas e no álcool sanitário, o seu nome IUPAC é **etanol**.

Um álcool muito usado em cosméticos, é o **glicerol**.

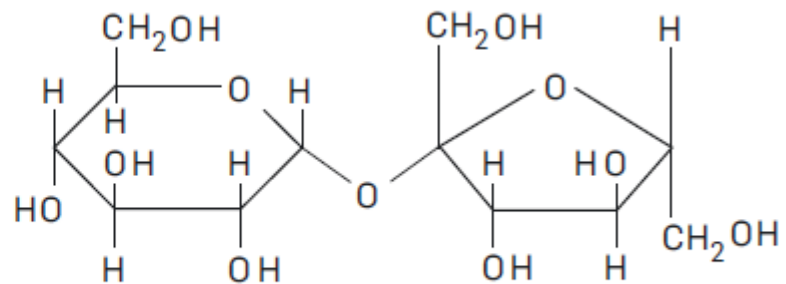
Os açúcares são uma classe de compostos que apresentam inúmeros grupos característicos dos álcoois.



Etanol



Glicerol



Sacarose

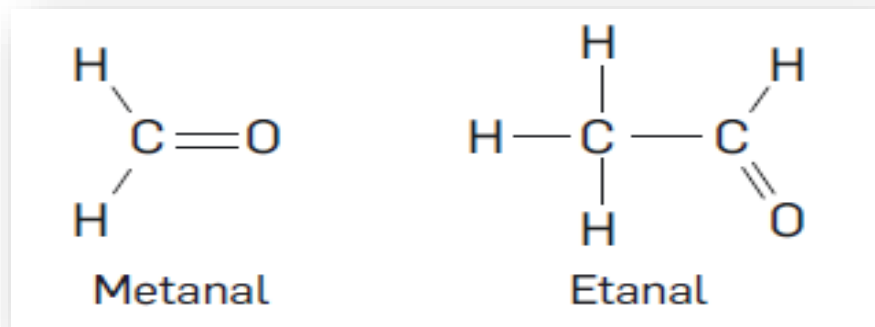
Aldeídos

Nos **aldeídos** existe, na extremidade de uma cadeia carbonada, o

grupo formilo: $\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

O **metanal** é usado como matéria-prima para fabricar plásticos e como conservante em produtos de limpeza.

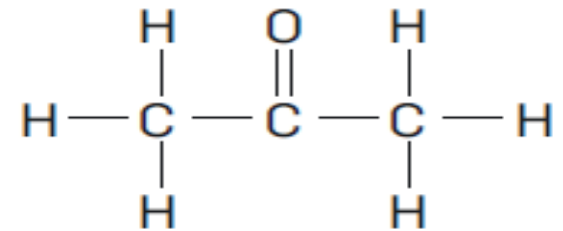
O **etanal** é usado na preparação de pesticidas e no fabrico de espelhos.



Cetonas

As **cetonas** caracterizam-se por ter no meio da cadeia carbonada um **grupo carbonilo**: $\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ | \end{array}$

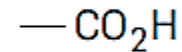
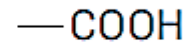
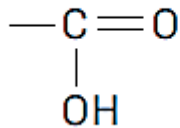
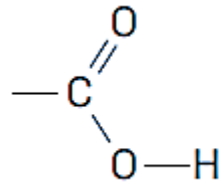
A **acetona** é usada para remover o verniz aplicado nas unhas.



Acetona ou propanona

Ácidos carboxílicos

Os **ácidos carboxílicos** possuem o grupo carboxilo, que pode representar-se de diferentes modos:

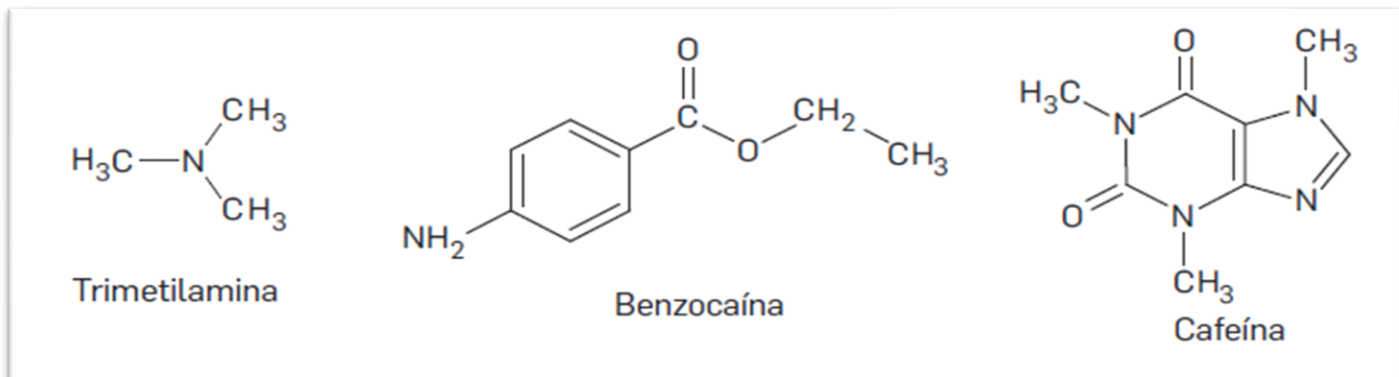


Aminas

As **aminas** são compostos derivados do **amoníaco**, NH_3 , pela substituição de um ou mais átomos de hidrogénio.

A **trimetilamina** é um dos compostos responsáveis pelo mau cheiro do peixe em decomposição.

Compostos como a **benzocaína**, usada em pomadas e cremes, e a **cafeína** encontrada no café, chá e em refrigerantes, contêm **grupos amina**.



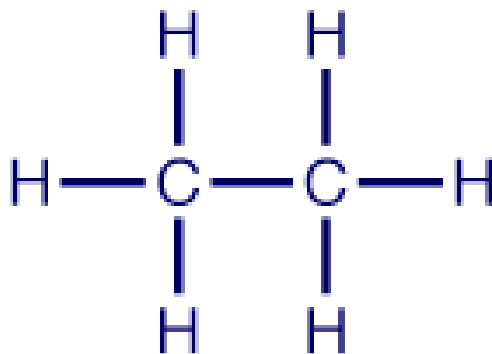
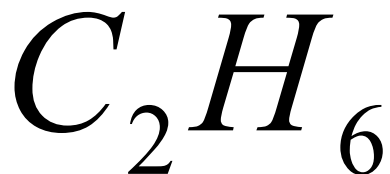
Grupo funcional	Designação	Família de compostos orgânicos
$-X$ $X = F, Cl, Br, I$	Halogéneo	Haloalcanos
$-OH$	Grupo hidroxilo	Álcoois
$\begin{array}{c} -C=O \\ \end{array}$	Grupo carbonilo	Cetonas
$\begin{array}{c} -C-H \\ \\ O \end{array}$	Grupo formilo	Aldeídos
$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ OH \end{array}$	Grupo carboxilo	Ácidos carboxílicos
$\begin{array}{c} \diagup \\ -N \\ \diagdown \end{array}$	Grupo amina	Aminas



Sumário

- Compostos de carbono.
- Resolução do Verifica se sabes.

Fórmula de estrutura vs molecular (química)



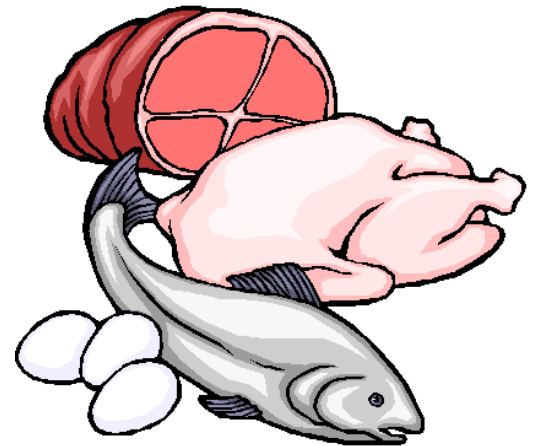
■ Fórmula química

- Indica os átomos (espécies diferentes)
- Número de átomos de cada espécie

■ Fórmula Estrutura

- Indica os átomos (espécies diferentes)
- Número de átomos de cada espécie
- Tipo de ligações

Proteínas

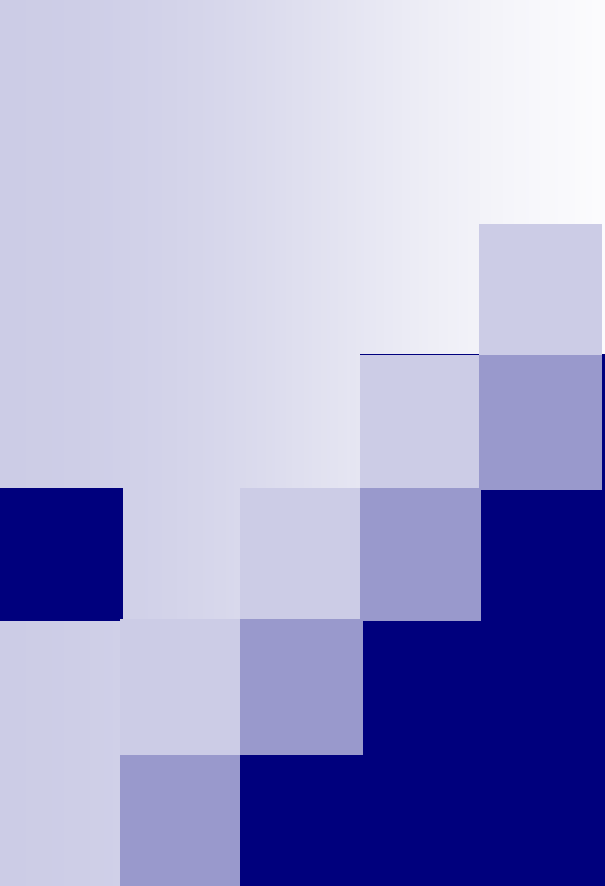


Proteínas

- Macromoléculas constituídas por longas cadeias de a.a. (aminoácidos)
- Chamadas de polímeros naturais dos aminoácidos

Funções

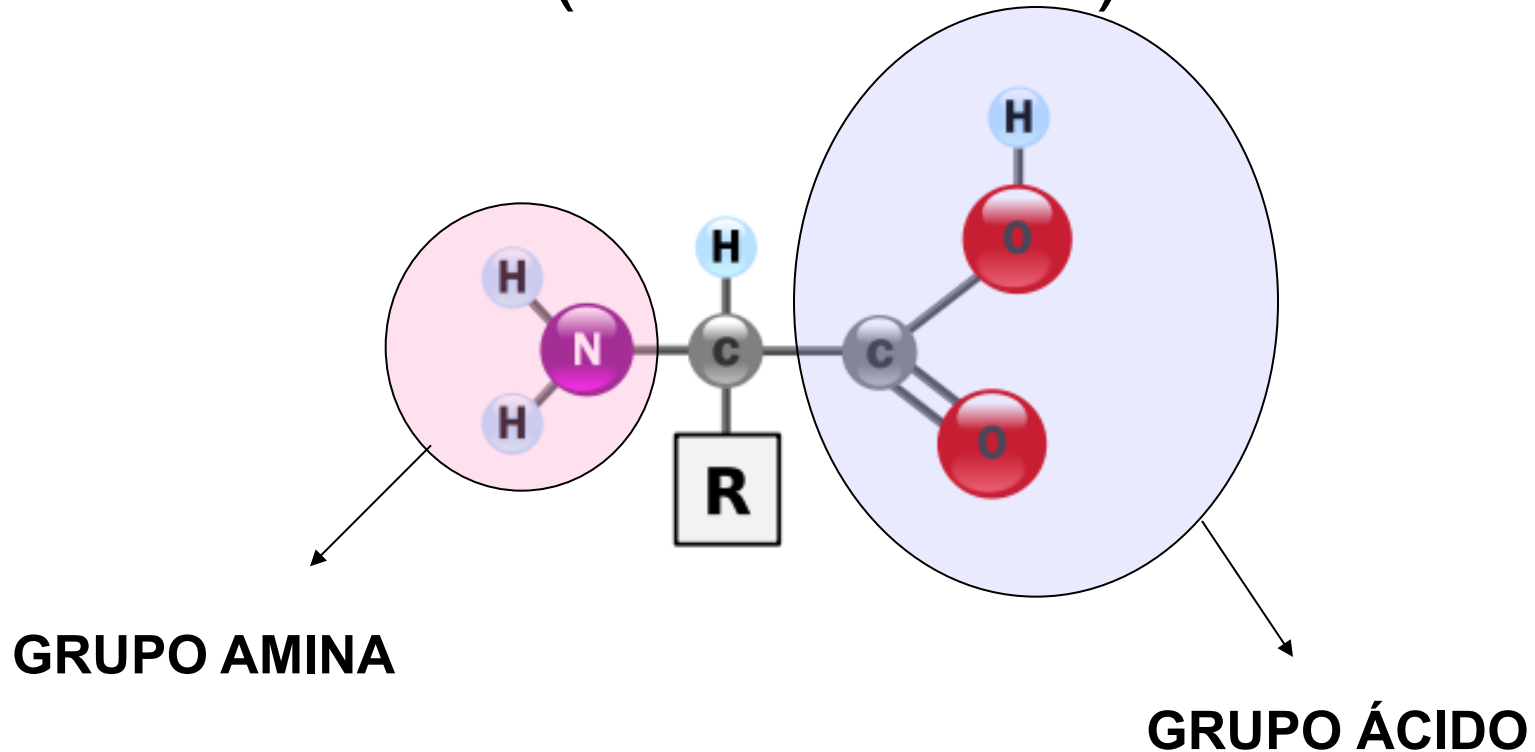
- Transporte
- Imunidade
- Controlo de crescimento (hormonas)
- Suporte mecânico
- Armazenamento de substâncias vitais

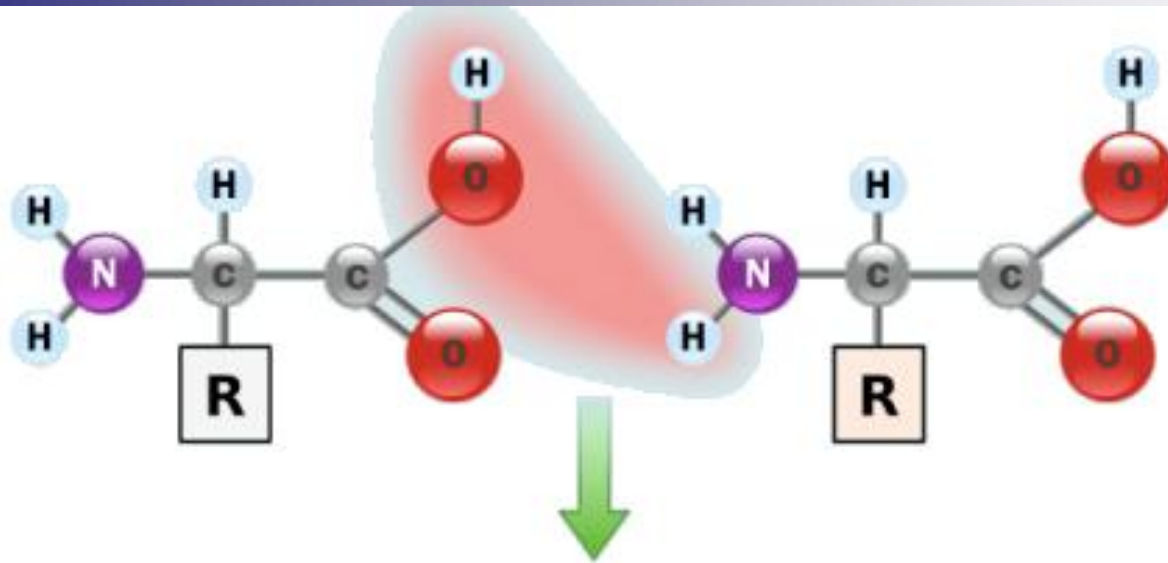


Formação de um dipeptideo

Unidade estrutural da proteína

- Aminoácidos (20 essenciais)





LIGAÇÃO PEPTÍDICA

