



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO**  
**DE EXTENSÃO**  
**CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



# **QUÍMICA ORGÂNICA**

**PROFESSOR PABLO VILHENA**

**MACAPÁ- AP**

**2023**

AULA 1

# INTRODUÇÃO A QUÍMICA ORGÂNICA

VALÊNCIA, NÚMEROS DE LIGAÇÕES E HIBRIDAÇÃO DO  
CARBONO

# SÚMARIO

- VALÊNCIA E NÚMEROS DE LIGAÇÕES
- EXEMPLOS
- LIGAÇÕES SIGMA E PI
- ATIVIDADE 1
- HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO (TIPOS E COMO IDENTIFICAR)
- ATIVIDADE 2

# O QUE É QUÍMICA ORGÂNICA?

- Estuda os derivados do carbono

- Elementos que mais aparecem nos compostos orgânicos:

- CARBONO (C)

- HIDROGÊNIO (H)

- OXIGÊNIO (O)

- NITROGÊNIO (N)

- ENXOFRE (S)

- HALOGÊNIOS (G 17) → F, Cl, Br e I

# VALÊNCIA E NÚMEROS DE LIGAÇÕES

Tipos de Ligações:

SIMPLES: A •• B ou A — B

DUPLA: A •••• B ou A = B

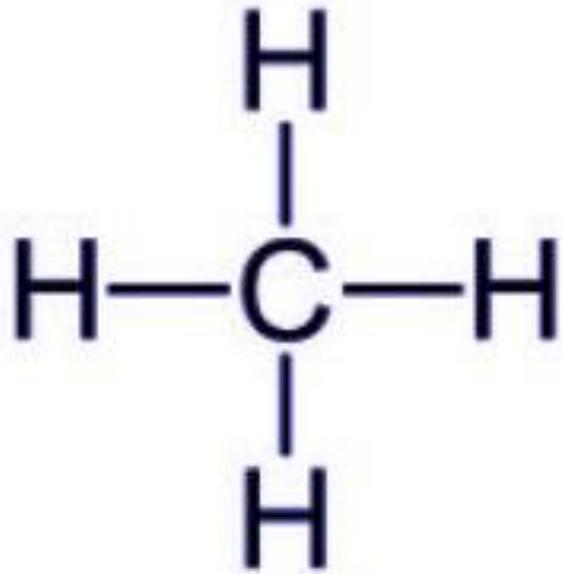
TRIPLA: A ••••• B ou A ≡ B

Fonte: Passeiweb

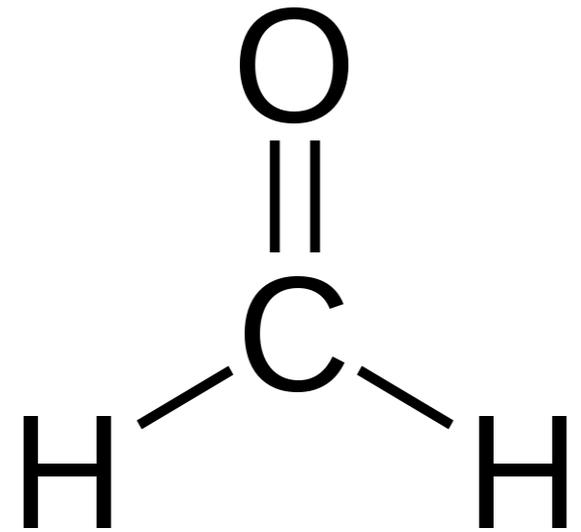
# VALÊNCIA E NÚMEROS DE LIGAÇÕES

ELEMENTO QUÍMICO	VALÊNCIA DOS ÁTOMOS	FORMAS DE LIGAÇÃO
C	4	
N	3	
O e S	2	
H	1	
HALOGÊNIOS	1	

# EXEMPLO



**METANO**



**FORMOLO**

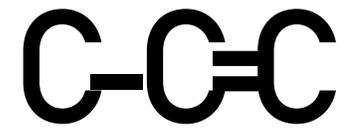
# LIGAÇÕES SIGMAS E PI

- As ligações do tipo pi é representado pela letra grega ( $\pi$ )
- As ligações do tipo sigma é representado pela letra grega ( $\sigma$ )

## QUANDO A LIGAÇÃO É DO TIPO SIGMA OU PI?

LIGAÇÃO	TIPO
SIMPLES	SIGMA
DUPLA	1 PI e 1 SIGMA
TRIPLA	2 PI e 1 SIGMA

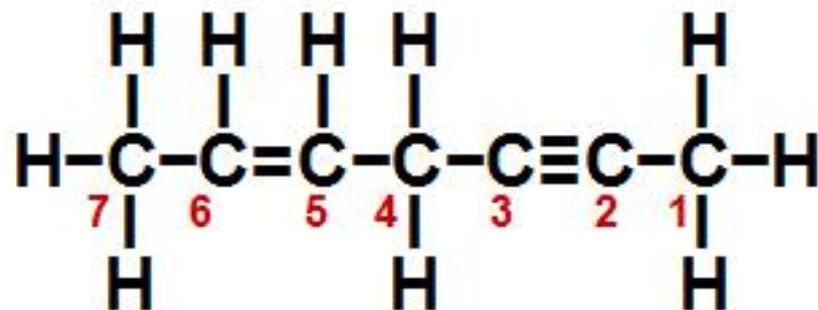
**EXEMPLO**



**PROPENO**

# EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

1. (UFV-MG) No hidrocarboneto de fórmula estrutural representada abaixo, os átomos de carbono estão numerados de 1 a 7.



- Sobre esse hidrocarboneto, são feitas as seguintes afirmativas:
- I. O total de ligações  $\pi$  (pi) na estrutura é igual a 3.
- II. O átomo de carbono 2 forma 3 ligações  $\pi$  (pi) e 1 ligação  $\sigma$  (sigma).
- III. O átomo de carbono 5 forma 3 ligações  $\sigma$  (sigma) e 1 ligação  $\pi$  (pi).
- IV. O átomo de carbono 1 forma 4 ligações  $\sigma$  (sigma).
- São corretas apenas as afirmativas:

a) I, III e IV.

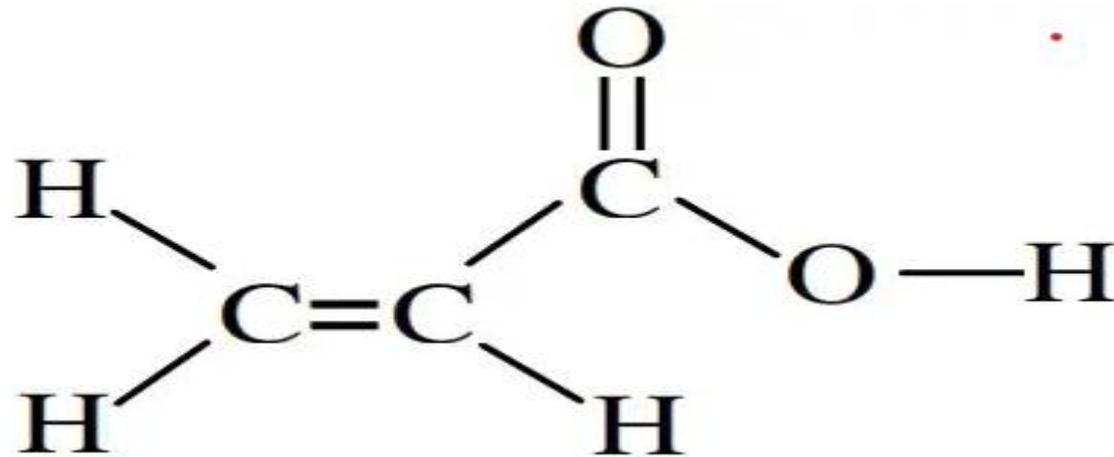
b) II e IV.

c) I e II.

d) I, II e IV.

**GABARITO: LETRA A**

2- (UFF) As ligações químicas nos compostos orgânicos podem ser do tipo  $\sigma$  ou  $\pi$ . A ligação  $\sigma$  é formada pela interação de dois orbitais atômicos, segundo o eixo que une os dois átomos, ao passo que na ligação  $\pi$ , a interação dos orbitais atômicos se faz segundo o plano que contém o eixo da ligação.



Na estrutura representada acima, tem-se:

- A 2 ligações  $\sigma$  e 6 ligações  $\pi$
- B 2 ligações  $\sigma$  e 8 ligações  $\pi$
- C 4 ligações  $\sigma$  e 4 ligações  $\pi$
- D 6 ligações  $\sigma$  e 2 ligações  $\pi$
- E 8 ligações  $\sigma$  e 2 ligações  $\pi$

**GABARITO: LETRA E**

# HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO: TIPOS E IDENTIFICAÇÃO

# HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO

- A hibridização é a união de orbitais atômicos incompletos.
- **Orbitais incompletos é quando apresenta apenas um elétron em seu interior ao em vez de 2.**

# MANEIRA DIFÍCIL DE IDENTIFICAR HIBRIDIZAÇÕES

- Existem 3 tipos de hibridização
  - $Sp^3$
  - $Sp^2$
  - $Sp$

TIPOS DE HIBRIDIZAÇÃO	QUANTIDADE DE LIGAÇÕES
$Sp^3$	4 SIGMAS
$Sp^2$	3 SIGMAS E 1 PI
$Sp$	2 PI E 2 SIGMAS

# MANEIRA MAIS FÁCIL

TIPOS DE HBRIDIZAÇÃO	QUANTIDADE DE LIGAÇÕES
$Sp^3$	APENAS LIG SIMPLES
$Sp^2$	1 LIG DUPLA
$Sp$	2 LIG DUPLA OU 1 TRIPLA

(UFT) O dióxido de carbono pode ser produzido pela combustão completa do metano. A mudança na hibridização do átomo de carbono neste processo reacional é

A.  $Sp^2$  para  $sp$

B.  $Sp^3$  para  $sp^2$

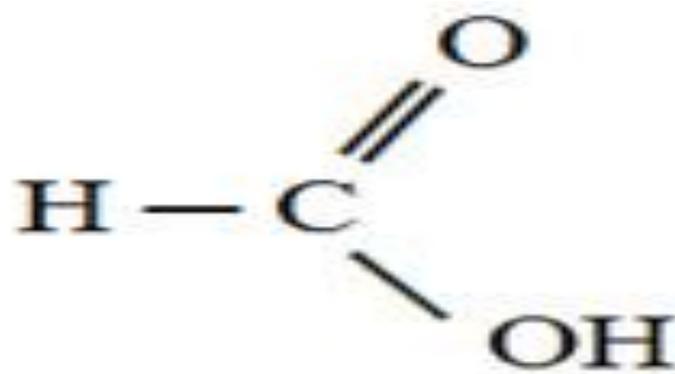
C.  $Sp^3$  para  $sp$

D.  $Sp$  para  $sp^2$

E.  $Sp$  para  $sp^3$

**GABARITO: LETRA C**

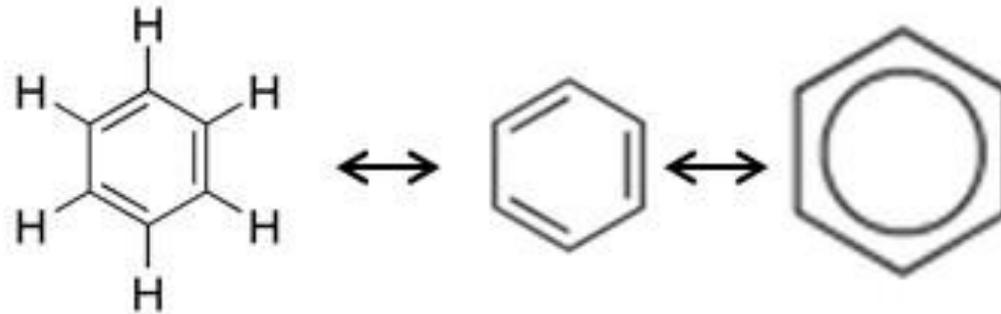
(UEMA) O ácido metanóico, encontrado em algumas formigas, é causador da irritação provocada pela picada desses insetos. Em sua fórmula molecular HCOOH o átomo de carbono dessa molécula apresenta hibridização:



- A.  $Sp^2$  com quatro ligações  $\sigma$  e uma ligação  $\pi$
- B.  $Sp^3$  com três ligações  $\sigma$  e uma ligação  $\pi$
- C.  $Sp$  com duas ligações  $\sigma$  e duas ligações  $\pi$
- D.  $Sp^2$  com uma ligação  $\sigma$  e três ligações  $\pi$
- E.  $Sp^3$  com quatro ligações  $\sigma$

**GABARITO LETRA A**

(UFPA) Um anel aromático tem estrutura plana porque seus carbonos têm hibridação



- A. Somente  $sp$ .
- B. Somente  $sp^2$ .
- C. Somente  $sp^3$ .
- D.  $Sp$  e  $sp^2$  alternadas.
- E.  $Sp^2$  e  $sp^3$  alternadas.

**GABARITO: LETRA B**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO  
DE EXTENSÃO  
CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



# **QUÍMICA ORGÂNICA**

**PROFESSOR PABLO VILHENA**

**MACAPÁ- AP**

**2024**

# AULA 2

# INTRODUÇÃO A QUÍMICA ORGÂNICA

REPRESENTAÇÃO DE FÓRMULAS ESTRUTURAIS; CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO e CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS (ABERTA)

# SÚMARIO

- FORMAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS
  - ESTRUTURAL; SIMPLIFICADA e ESTRUTURA DE LINHAS
- EXEMPLO
  - ATIVIDADE 1
- CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO
  - PRIMÁRIO, SECUNDÁRIO, TERCIÁRIO e QUARTENÁRIO
- EXEMPLO
  - ATIVIDADE 2
- CLASSIFICAÇÃO E CADEIA CARBÔNICA (ABERTA)
  - NORMAL/RAMIFICADA; SATURADA/INSATURADA e HOMÔGENEA/HETERÔGENEA



# CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO

- EXISTE 4 TIPOS DE CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO:

**PRIMÁRIO:** LIGADO A 1 OU NENHUM CARBONO

**SECUNDÁRIO:** LIGADO A 2 CARBONOS

**TERCIÁRIO:** LIGADO A 3 CARBONOS

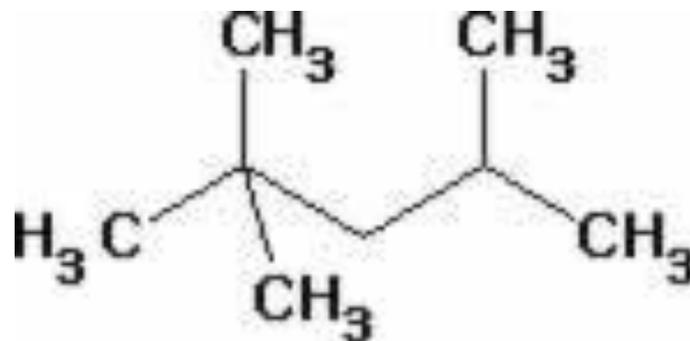
**QUARTENÁRIO:** LIGADO A 4 CARBONOS



# ATIVIDADE

- (UFMT) A combustão espontânea ou muito rápida, chamada detonação, reduz a eficiência e aumenta o desgaste do motor. Ao isooctano é atribuído um índice de octana 100 por causa da sua baixa tendência a detonar.

O isooctano apresenta em sua fórmula estrutural:

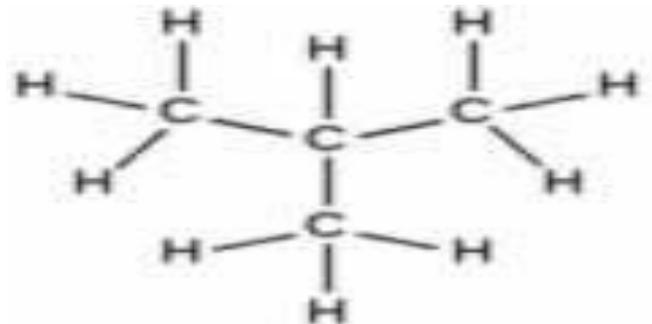


- a) um carbono quaternário e cinco carbonos primários.
- b) um carbono terciário e dois carbonos secundários.
- c) um carbono secundário e dois carbonos terciários.
- d) três carbonos terciários e quatro carbonos quaternários.
- e) quatro carbonos primários e um carbono secundário.

**RESPOSTA: LETRA A**

# ATIVIDADE

- Observe a fórmula:



As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são respectivamente:

- a) 3, 1 e 1
- b) 3, 0 e 1
- c) 2, 0 e 1
- d) 3, 1 e 0
- e) 3, 1 e 2

**RESPOSTA: LETRA B**

# CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA (ABERTA)

- As cadeias carbônicas podem possuir, basicamente, quatro classificações: serão normais ou ramificadas, abertas ou fechadas, saturadas ou insaturadas, homogêneas ou heterogêneas. Outras classificações também são possíveis, embora nem sempre aplicáveis, como o caso da classificação em aromáticas ou alifáticas.

# CLASSIFICAÇÃO E CADEIA CARBÔNICA (ABERTA)

## Classificação das Cadeias Carbônicas

### Aberto



Extremidades livres, sem ciclos internos.

### Heterogêneo



Apresenta heteroátomos

### Saturada



Apenas ligações simples entre carbonos

### Não-Ramificada



Apenas duas extremidades

### Não-Aromática



Sem anel aromático

### Fechada



Suas extremidades formam ciclos.

### Homogêneo



Não possui heteroátomos.

### Insaturada



Possui lig. duplas ou triplas entre carbonos

### Ramificada



Mais de duas extremidades

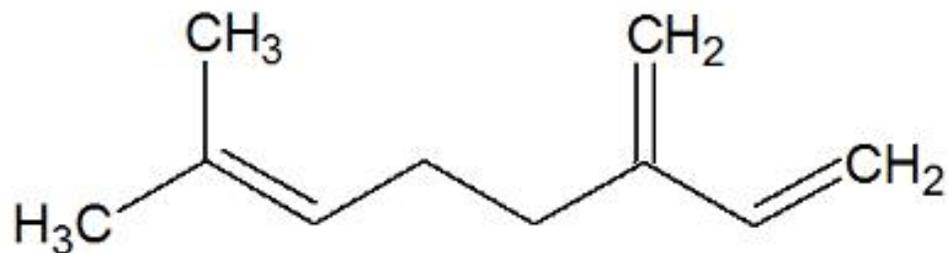
### Aromática



Com anel aromático.

# ATIVIDADE

- (UNVALI-SC) O gosto amargo, característico da cerveja, deve-se ao composto mirceno, proveniente das folhas de lúpulo, adicionado à bebida durante a sua fabricação.

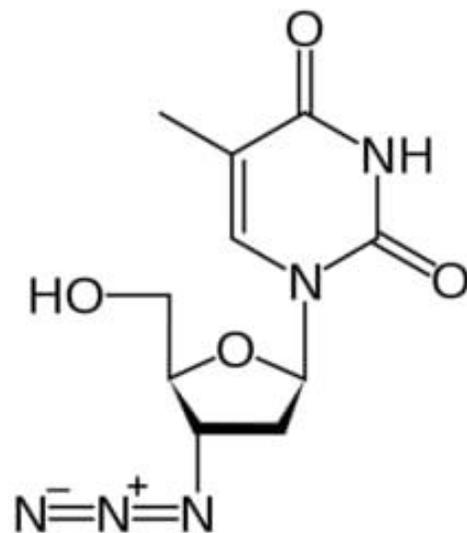


A fórmula estrutural do mirceno apresenta:

- a) um carbono terciário.
- b) cinco carbonos primários.
- c) cadeia carbônica heterogênea.
- d) cadeia carbônica saturada e ramificada.
- e) cadeia carbônica acíclica e insaturada.

**RESPOSTA: LETRA E**

(ENEM) A zidovudina ou AZT (azidotimidina) é um fármaco utilizado para inibir a infecção e os efeitos citopáticos do vírus da imunodeficiência humana do tipo HIV-1, o agente causador da AIDS. Abaixo é mostrada a fórmula estrutural do AZT:



Quantos carbonos saturados e insaturados, respectivamente, apresenta uma molécula do AZT?

- a) 5 saturados e 5 insaturados.
- b) 6 saturados e 4 insaturados.
- c) 4 saturados e 6 insaturados.
- d) 8 saturados e 2 insaturados.
- e) 2 saturados e 8 insaturados.

**RESPOSTA: LETRA D**

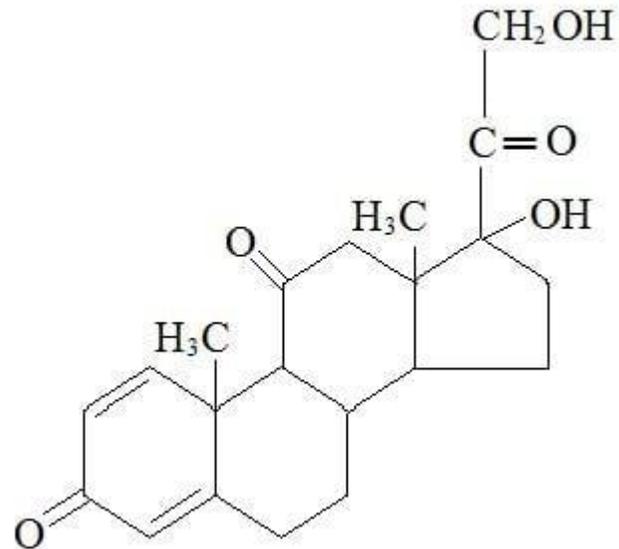
(ENEM) Marque a alternativa que indica quantos carbonos saturados e insaturados, respectivamente, existem na fórmula:



- a) 4 saturados e 2 insaturados
- b) 2 saturados e 4 insaturados
- c) 1 saturado e 5 insaturados.
- d) 3 saturados e 3 insaturados.
- e) 5 saturado e 1 insaturados

**RESPOSTA: LETRA D**

(Cesgranrio-RJ) A prednisona é um glicocorticoide sintético de potente ação antirreumática, anti-inflamatória e antialérgica, cujo uso, como de qualquer outro derivado da cortisona, requer uma série de precauções em função dos efeitos colaterais que pode causar. Os pacientes submetidos a esse tratamento devem ser periodicamente monitorados, e a relação entre o benefício e reações adversas deve ser um fator preponderante na sua indicação.



Com base na fórmula estrutural apresentada anteriormente, qual o número de átomos de carbono terciários que ocorrem em cada molécula da prednisona?

- a) 3
- b) 4
- c) 6
- d) 7
- e) 5

**RESPOSTA: LETRA E**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO  
DE EXTENSÃO  
CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



# **QUÍMICA ORGÂNICA**

**PROFESSOR PABLO VILHENA**

**MACAPÁ- AP**

**2024**

# AULA 3

# INTRODUÇÃO A QUÍMICA ORGÂNICA

CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS (FECHADA) E  
INTRODUÇÃO A FUNÇÃO ORGÂNICA

# SÚMARIO

## ➤ CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS (FECHADA)

Saturada ou insaturada

Homogênea ou Heterogênea (Homocíclica ou Heterocíclica)

Aromática ou Não aromática

## ➤ INTRODUÇÃO A FUNÇÃO ORGÂNICA

HIDROCARBONETO

❖ ALCANOS

❖ ALCENOS

❖ ALCINOS

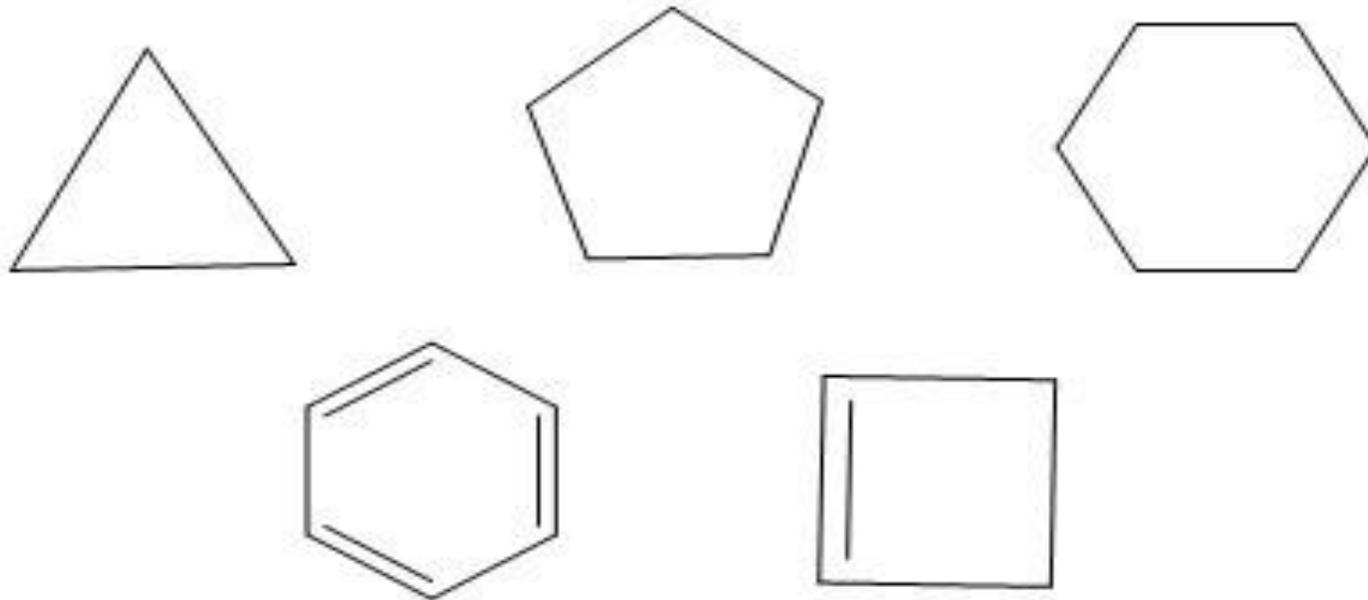
❖ ALCADIENOS

❖ CICLANOS

❖ CICLENOS

# CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA (FECHADA)

- Uma cadeia fechada é quando não apresenta extremidades livres ou forma algum tipo de geometria.

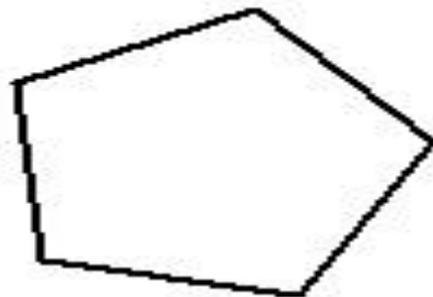


# CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA (FECHADA)

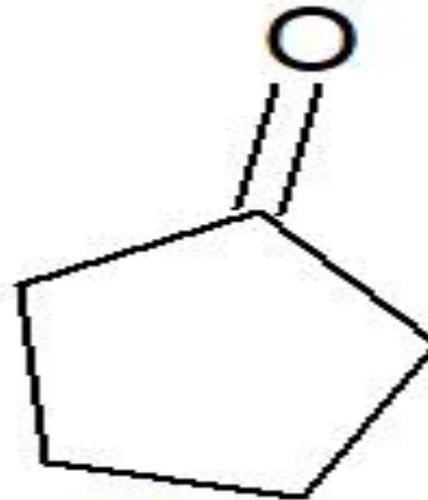
- A cadeia fechada pode ser classificada em:
  - Saturada ou insaturada
  - Homogênea ou Heterogênea (Homocíclica ou Heterocíclica)
  - Aromática ou Não aromática

# SATURADA OU INSATURADA

- **SATURADA:** quando entre os carbonos da cadeia existirem apenas ligações do tipo simples.



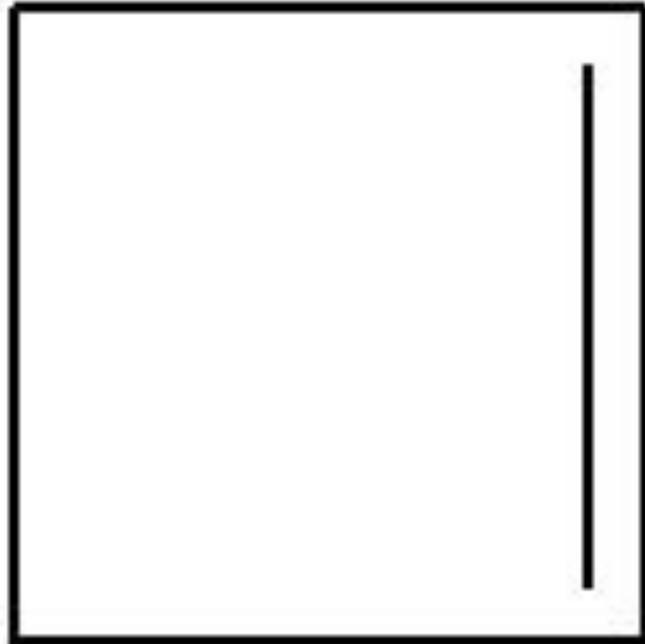
1



2

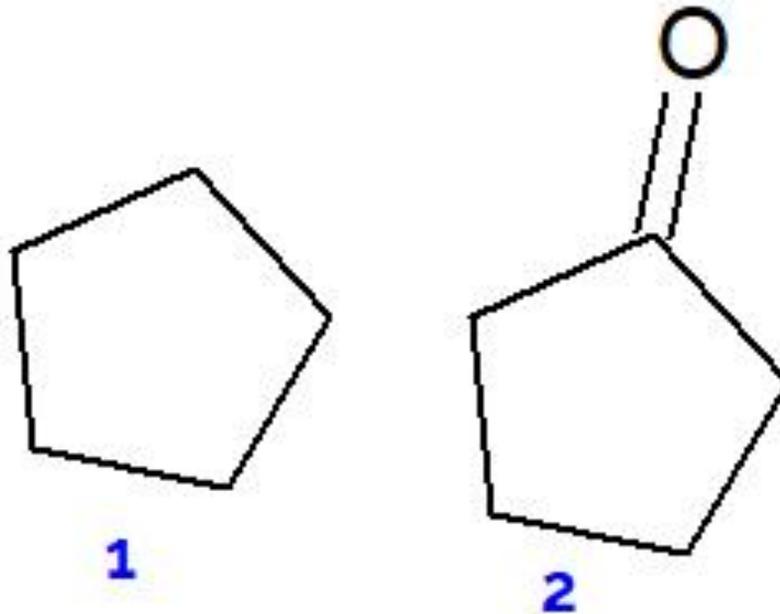
# SATURADA OU INSATURADA

- **INSATURADA:** quando entre os carbonos da cadeia existirem ligações do tipo DUPLA.



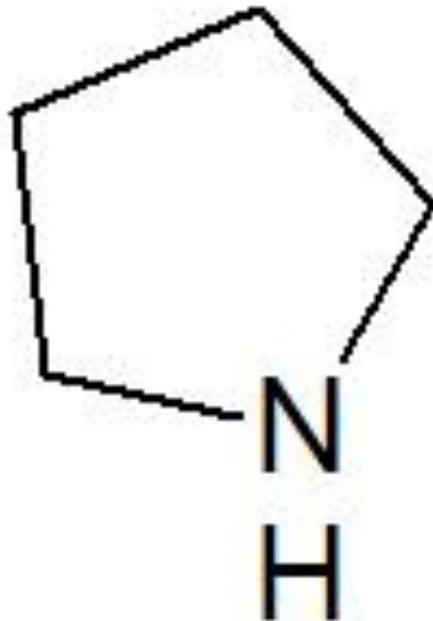
# HOMOGÊNEA OU HETEROGÊNEA

- **HOMOGÊNEA:** quando não tem a presença de um heteroátomo entre ligações de carbono.



# HOMOGENEA OU HETEROGENEA

- **HETEROGENEA:** quando tem a presença de um heteroátomo entre ligações de carbono.

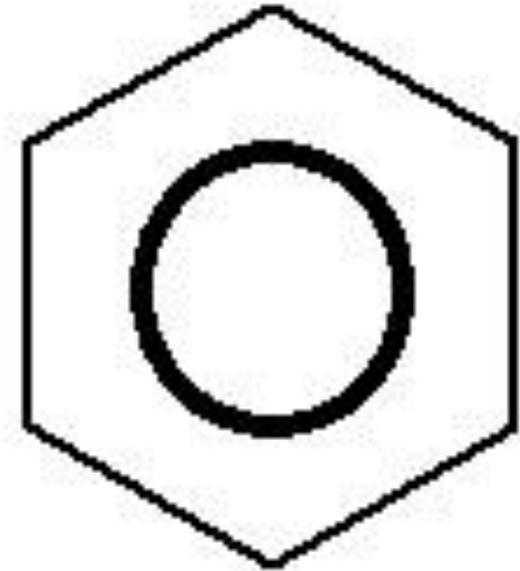
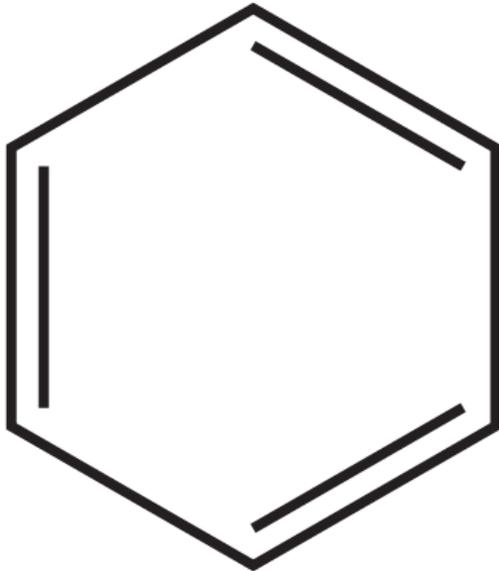


# AROMÁTICA OU NÃO AROMÁTICA

As **cadeias fechadas aromáticas** apresentam como principal característica a presença de um ciclo, que contém:

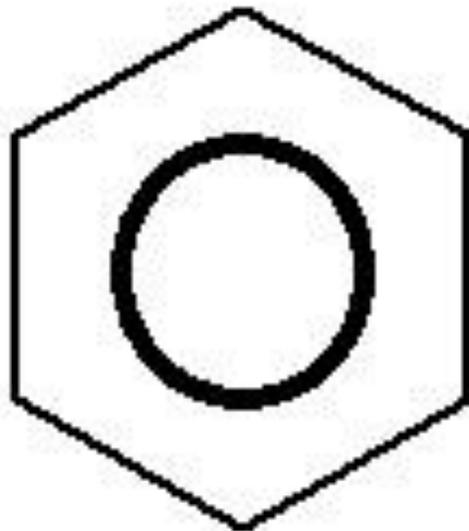
- Seis átomos de carbono;
- Seis átomos de hidrogênio;
- Um átomo de hidrogênio em cada carbono;
- 3 ligações duplas;
- 3 ligações simples;
- Ligações simples e duplas alternadas entre si.

# EXEMPLO



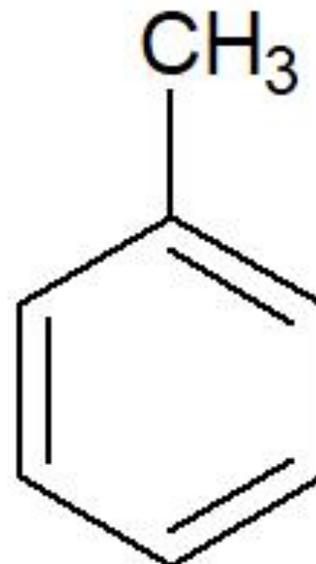
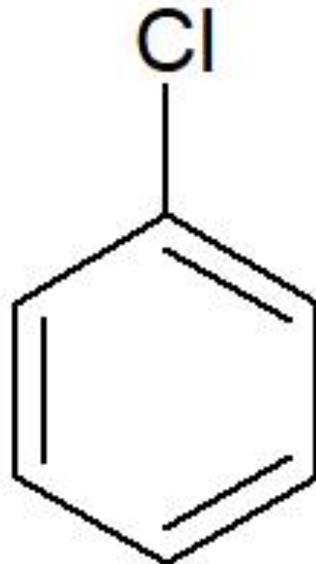
# EFETO DE RESSONÂNCIA

As ligações duplas trocam de posição de forma ininterrupta, alterando constantemente sua posição. Por essa razão, é comum simbolizar as três duplas apenas por um círculo, que representa a ressonância.



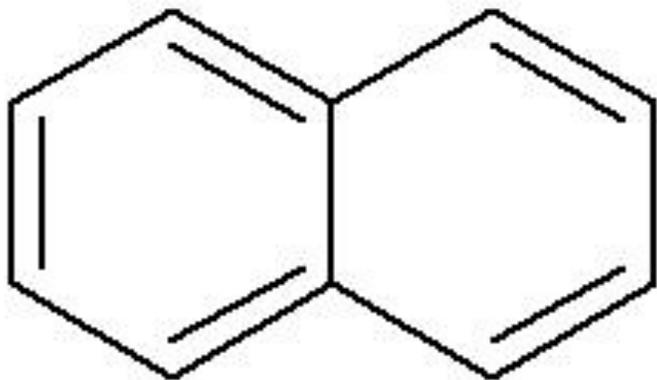
# AROMÁTICO MONONUCLEAR E POLINUCLEAR

- **MONONUCLEAR:** São as cadeias aromáticas que apresentam apenas um ANEL benzeno.

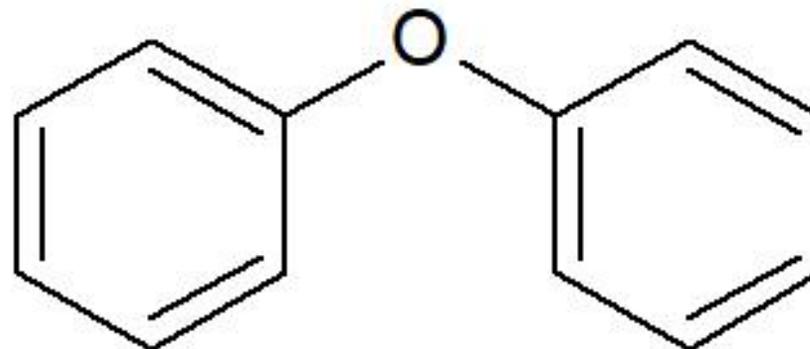


# AROMÁTICO MONONUCLEAR E POLINUCLEAR

- **POLINUCLEAR:** São as cadeias aromáticas que apresentam MAIS um ANEL benzeno.



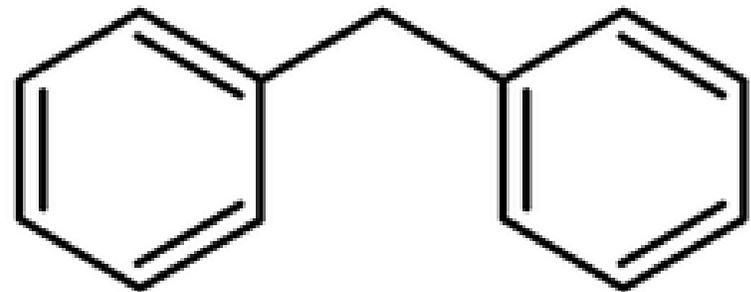
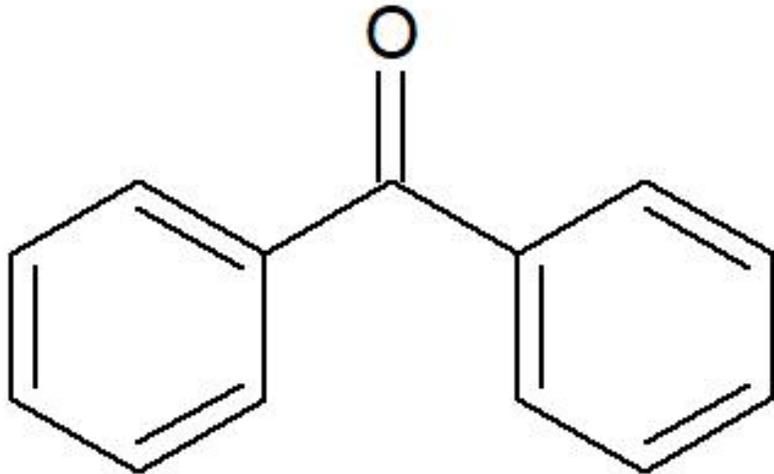
CONDENSADA



ISOLADA

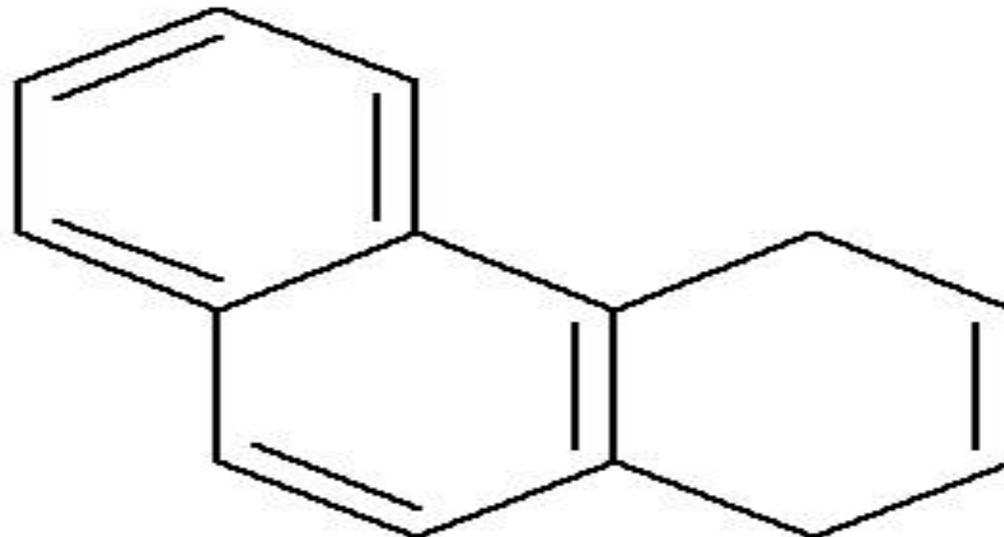
# AROMÁTICA CONDENSADA OU ISOLADA

**ISOLADA:** Nesse tipo de cadeia carbônica aromática, há a presença de dois ou mais núcleos benzênicos, porém separados por um átomo de um elemento.



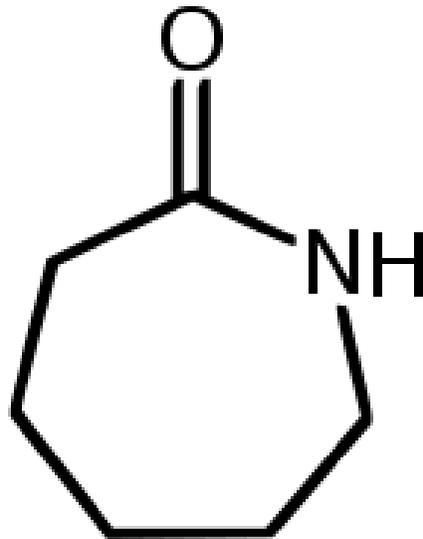
# AROMÁTICA CONDENSADA OU ISOLADA

**CONDENSADA:** Esse tipo de cadeia carbônica fechada aromática, temos a presença de dois ou mais núcleos benzênicos, unidos entre si, ou seja, existem carbonos e ligações em comum nas estruturas.



# ATIVIDADE

- O náilon é um polímero de condensação, mais especificamente da classe das poliamidas, que são polímeros formados pela condensação de um diácido carboxílico com uma diamida. Uma das variedades desse polímero pode ser obtida por meio de uma matéria-prima denominada de caprolactana, cuja fórmula estrutural é:

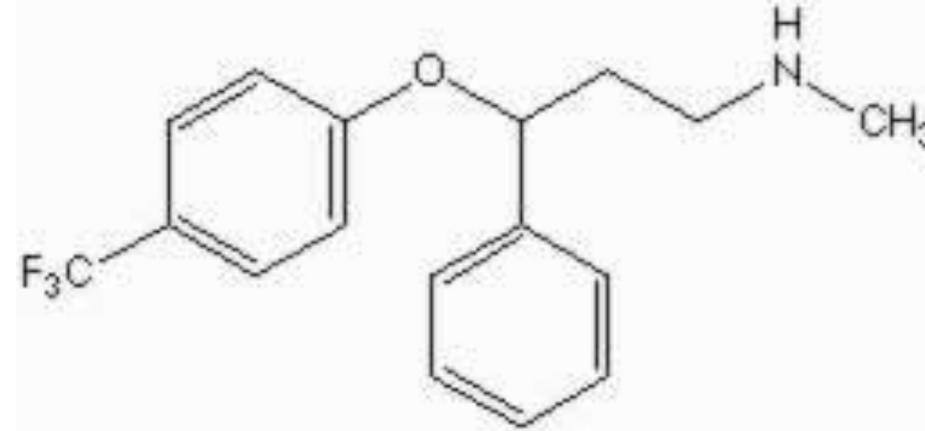


Analisando essa cadeia, podemos classificá-la em

- a) Fechada, insaturada, heterogênea, mononuclear.
- b) Alicíclica, insaturada, heterogênea, mononuclear.
- c) Fechada alicíclica, saturada, heterogênea, mononuclear.
- d) Fechada alicíclica, insaturada, homogênea, mononuclear.
- e) Fechada, insaturada, homogênea, mononuclear

**RESPOSTA: LETRA C**

(PUC-RS) A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural:

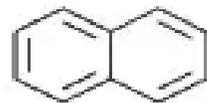


Com relação a esse composto, é correto afirmar que ele apresenta:

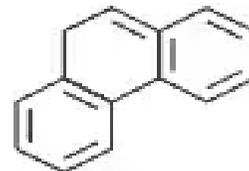
- a) cadeia carbônica cíclica e saturada
- b) cadeia carbônica aromática e homogênea
- c) cadeia carbônica mista e heterogênea
- d) somente átomos de carbonos primários e secundários
- e) fórmula molecular C<sub>17</sub>H<sub>16</sub>ONF

**RESPOSTA: LETRA C**

(UFPE) Segundo as estruturas dos compostos descritos a seguir, quais deles não são aromáticos?



naftaleno



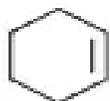
fenantreno



benzeno



fenol



cicloexeno



ciclobuteno

- A Naftaleno e fenantreno
- B Cicloexeno e ciclobuteno
- C Benzeno e fenantreno
- D Ciclobuteno e fenol
- E Cicloexeno e benzeno

**RESPOSTA: LETRA B**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO  
DE EXTENSÃO  
CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



# **QUÍMICA ORGÂNICA**

**PROFESSOR PABLO VILHENA**

**MACAPÁ- AP**

**2024**

# INTRODUÇÃO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS- HIDROCARBONETO

# INTRODUÇÃO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS

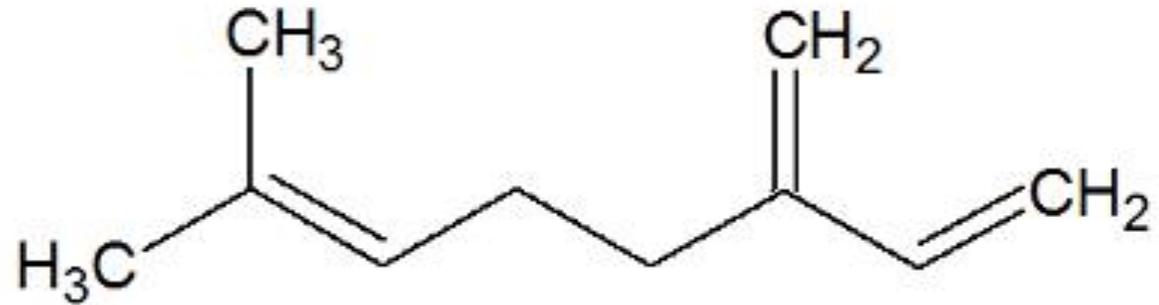
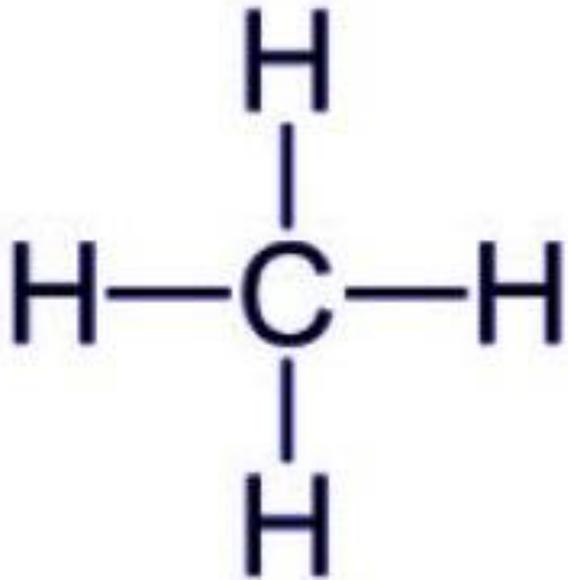
- A Química Orgânica possui funções orgânicas que são grupos de compostos orgânicos que possuem propriedades químicas semelhantes, ou seja, diante de determinadas substâncias e condições específicas, os compostos pertencentes a uma mesma função orgânica comportam-se de maneira muito parecida.

# INTRODUÇÃO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS

- Essa semelhança no comportamento químico está ligada à presença do mesmo grupo funcional. Podemos definir **grupo funcional como um agrupamento de átomos que aparece na estrutura da cadeia carbônica e que é responsável pela semelhança no comportamento químico de uma série de compostos.**

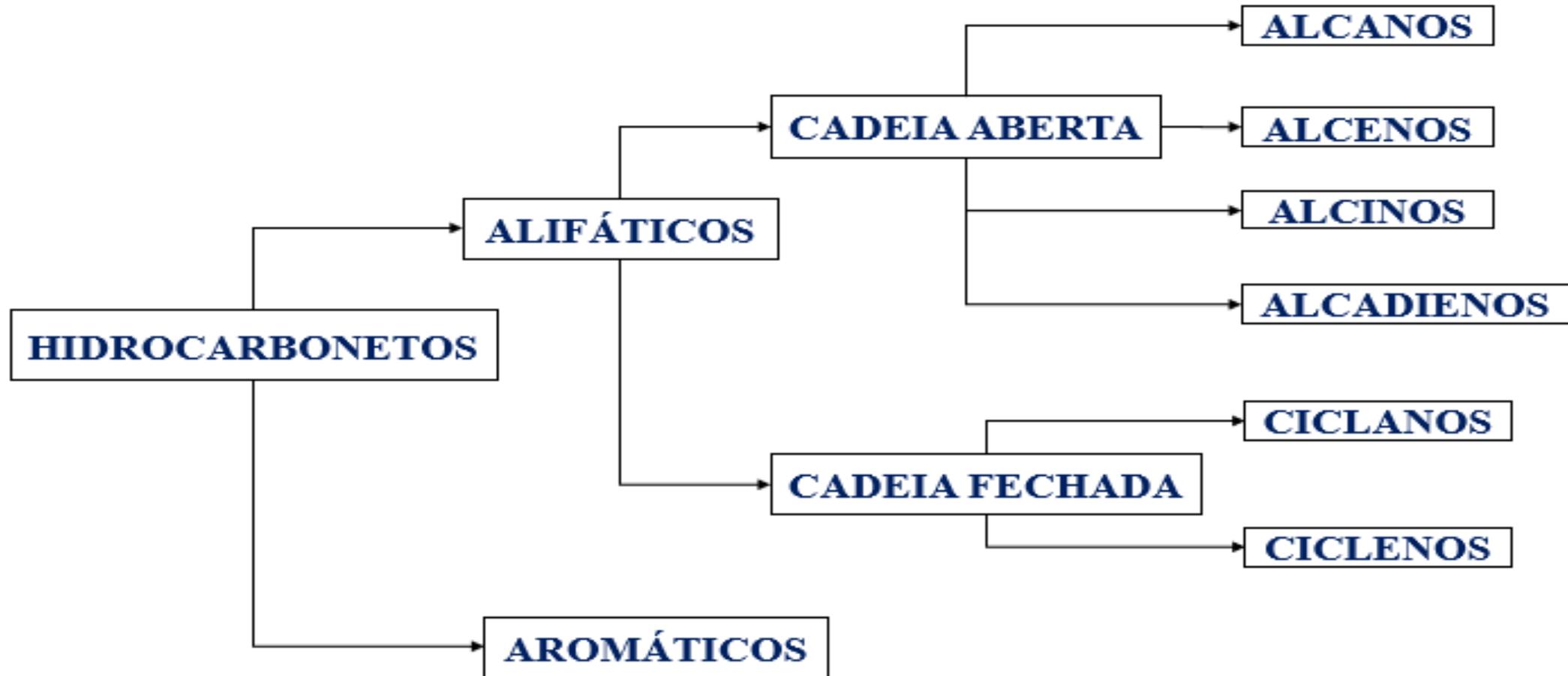
# HIIDROCARBONETO

- Hidrocarbonetos são moléculas **apolares**, **homogêneas** e formadas por átomos de **carbono e hidrogênio**. Podem ser saturados

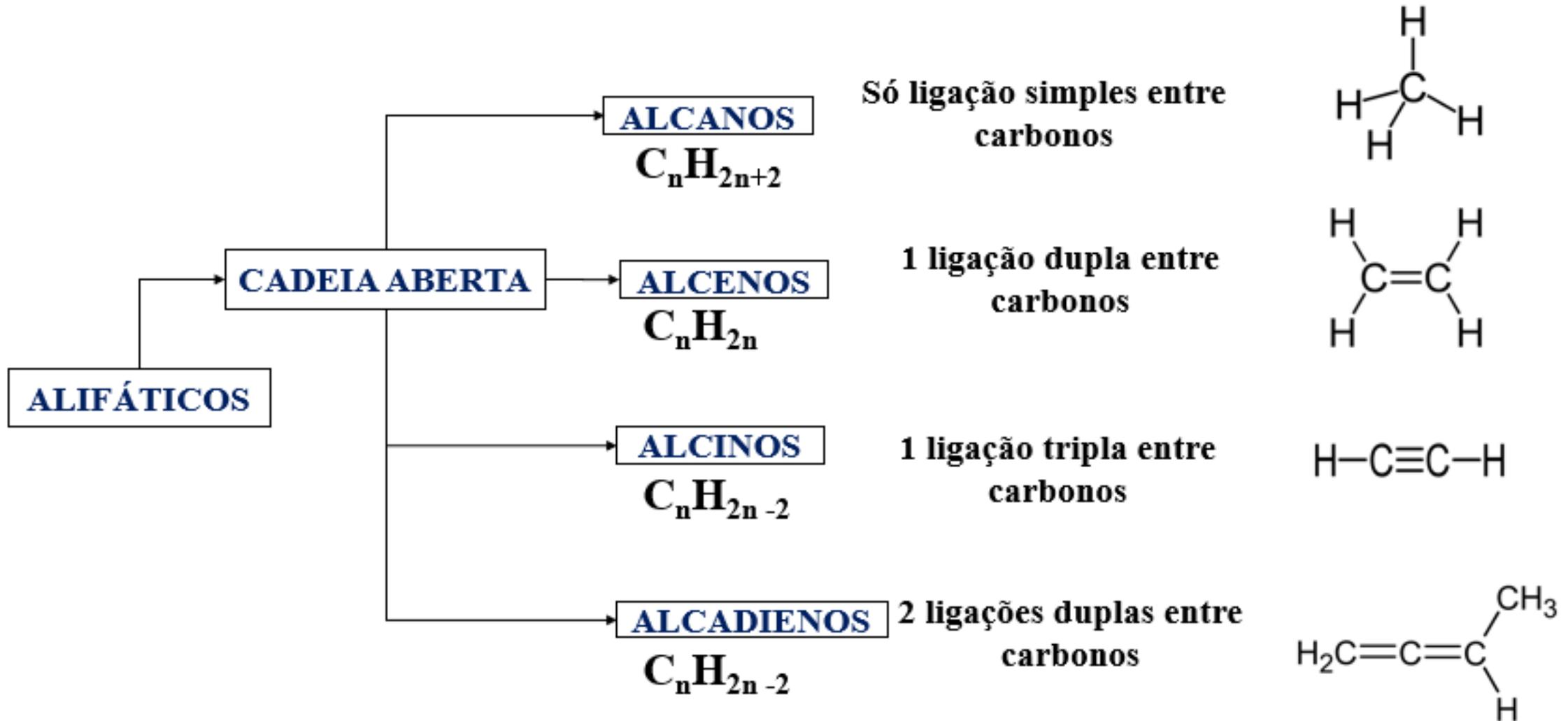


# HIDROCARBONETO

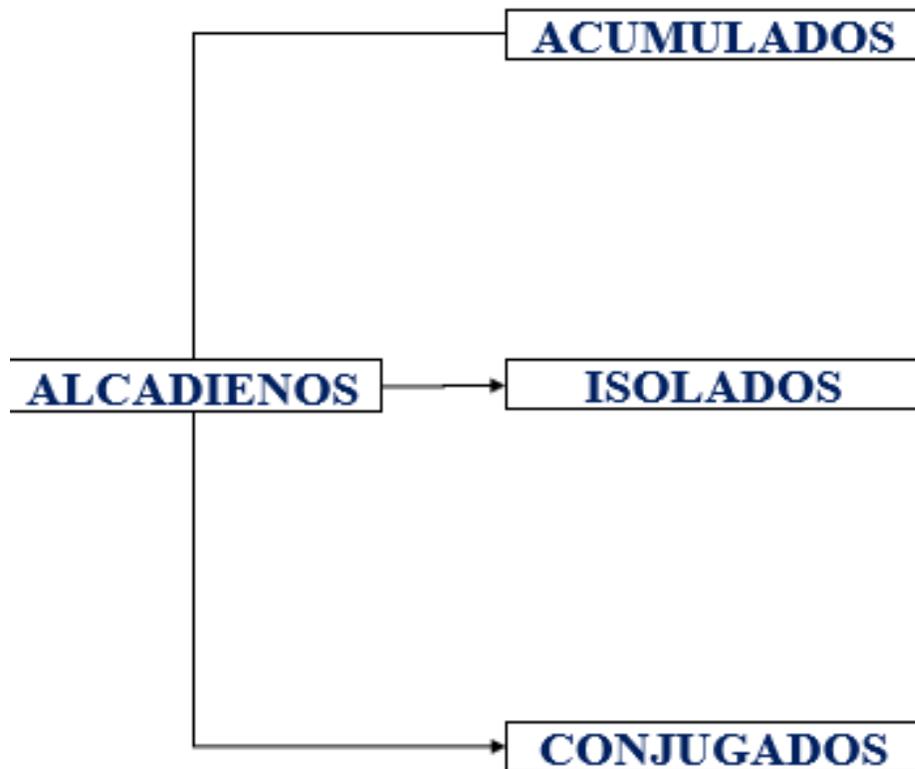
- Hidrocarbonetos são subdivididos assim:



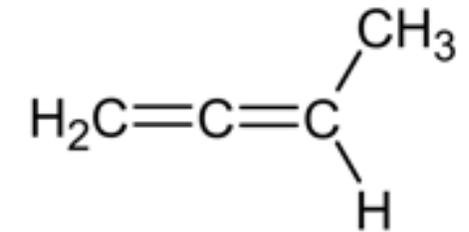
# HIDROCARBONETOS



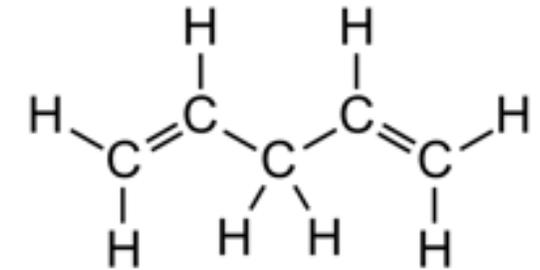
# HIDROCARBONETOS



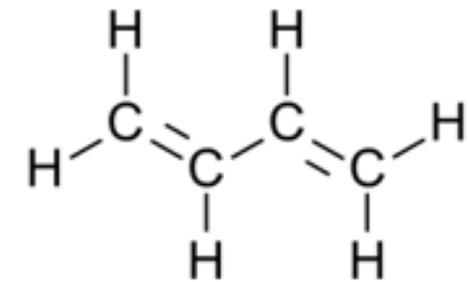
**Possuem as ligações duplas em carbonos vizinhos**



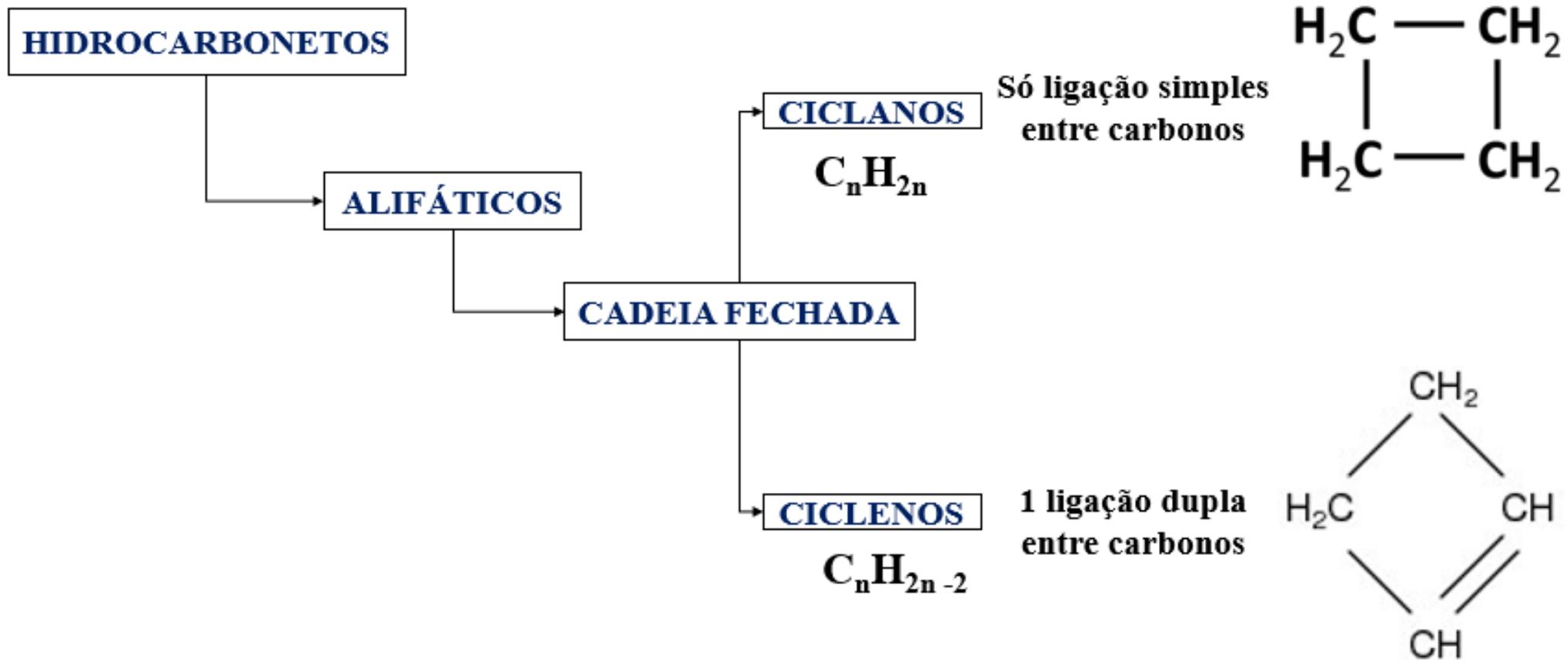
**Possuem as ligações duplas separadas entre si por pelo menos um carbono saturado (ou duas ligações simples)**



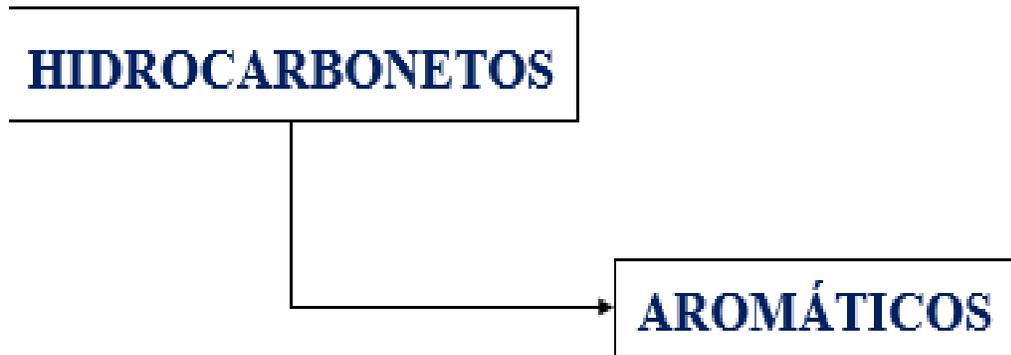
**Possuem as ligações duplas alternadas, ou seja, separadas por apenas uma ligação simples entre carbonos**



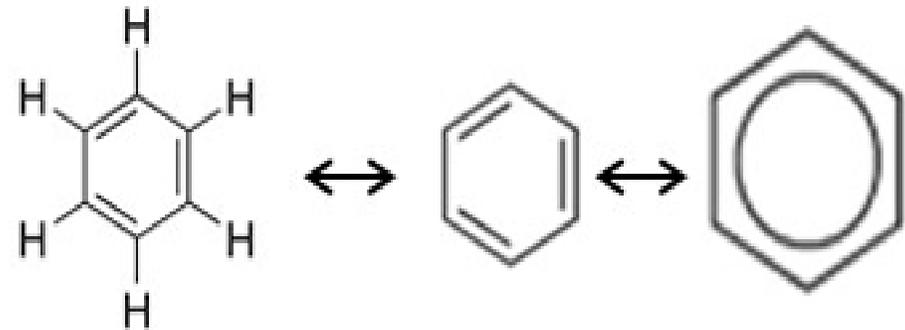
# HIDROCARBONETOS



# HIDROCARBONETOS



**Possuem pelo menos um anel ou núcleo aromático, nos quais se verifica o fenômeno de ressonância.**



# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS HIDROCARBONETOS

→ Polaridade

- **São substâncias consideradas apolares.**

Por causa dos diversos ângulos de ligações existentes nessas moléculas e à força do dipolo induzido que se estabelece entre as moléculas, a polaridade torna-se muito diminutiva, o que a faz desprezível.

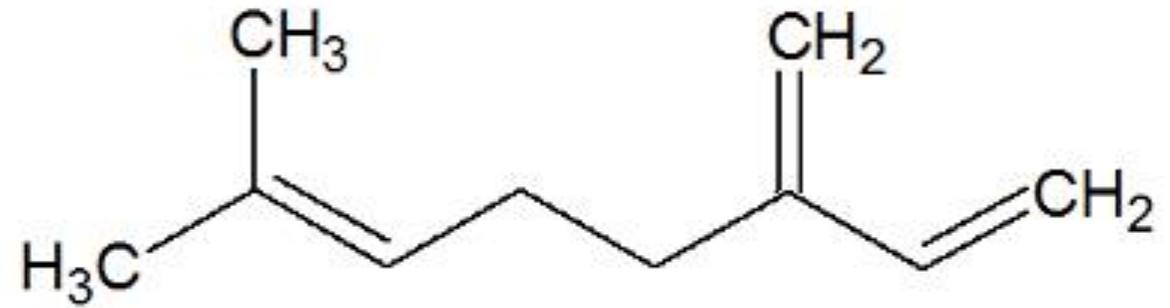
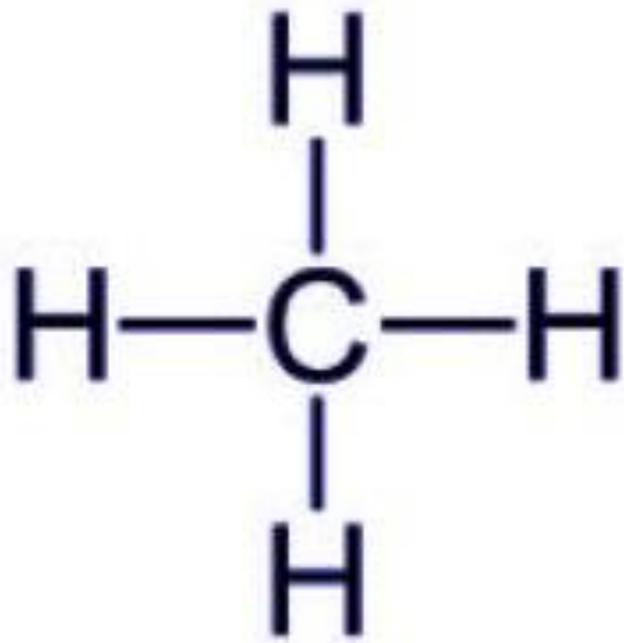
# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS HIDROCARBONETOS

→ Ponto de fusão e ebulição

- **Os hidrocarbonetos possuem baixos pontos de fusão e ebulição.**

Os pontos de fusão e ebulição aumentam com o aumento da massa molar do composto. Se compararmos dois compostos isômeros quaisquer, aquele que possuir cadeia normal ou for menos ramificado apresentará pontos de fusão e ebulição maiores que o de cadeia ramificada.

# HIDROCARBONETOS



# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS HIDROCARBONETOS

→ Estado físico

O estado físico dos hidrocarbonetos (em condições normais de temperatura e pressão), assim como o ponto de fusão e ebulição variam conforme a quantidade de carbonos na cadeia. Veja a regra a seguir, que se aplica a hidrocarbonetos de cadeia aberta e fechada.

- Gasosos: compostos de 1 a 4 carbonos.
- Líquidos: compostos de 5 a 17 carbonos.
- Sólidos: compostos com mais de 17 carbonos

(Fatec-SP) O gás liquefeito de petróleo, GLP, é uma mistura de propano,  $C_3H_8$ , e butano,  $C_4H_{10}$ . Logo, esse gás é uma mistura de hidrocarbonetos da classe dos:

A Alcanos.

B Alcenos.

C Alcinos.

D Cicloalcanos.

E Cicloalcenos.

**RESPOSTA: LETRA A**

(Uerj) Em grandes depósitos de lixo, vários gases são queimados continuamente. A molécula do principal gás que sofre essa queima é formada por átomos de carbono e átomos de hidrogênio.

(CH<sub>4</sub>)

Dados: massas atômicas: C=12; H=1.

A massa molar desse gás, em unidades de massa atômica, é igual a:

A10

B12

C14

D16

**RESPOSTA: LETRA D**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO**  
**DE EXTENSÃO**  
**CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



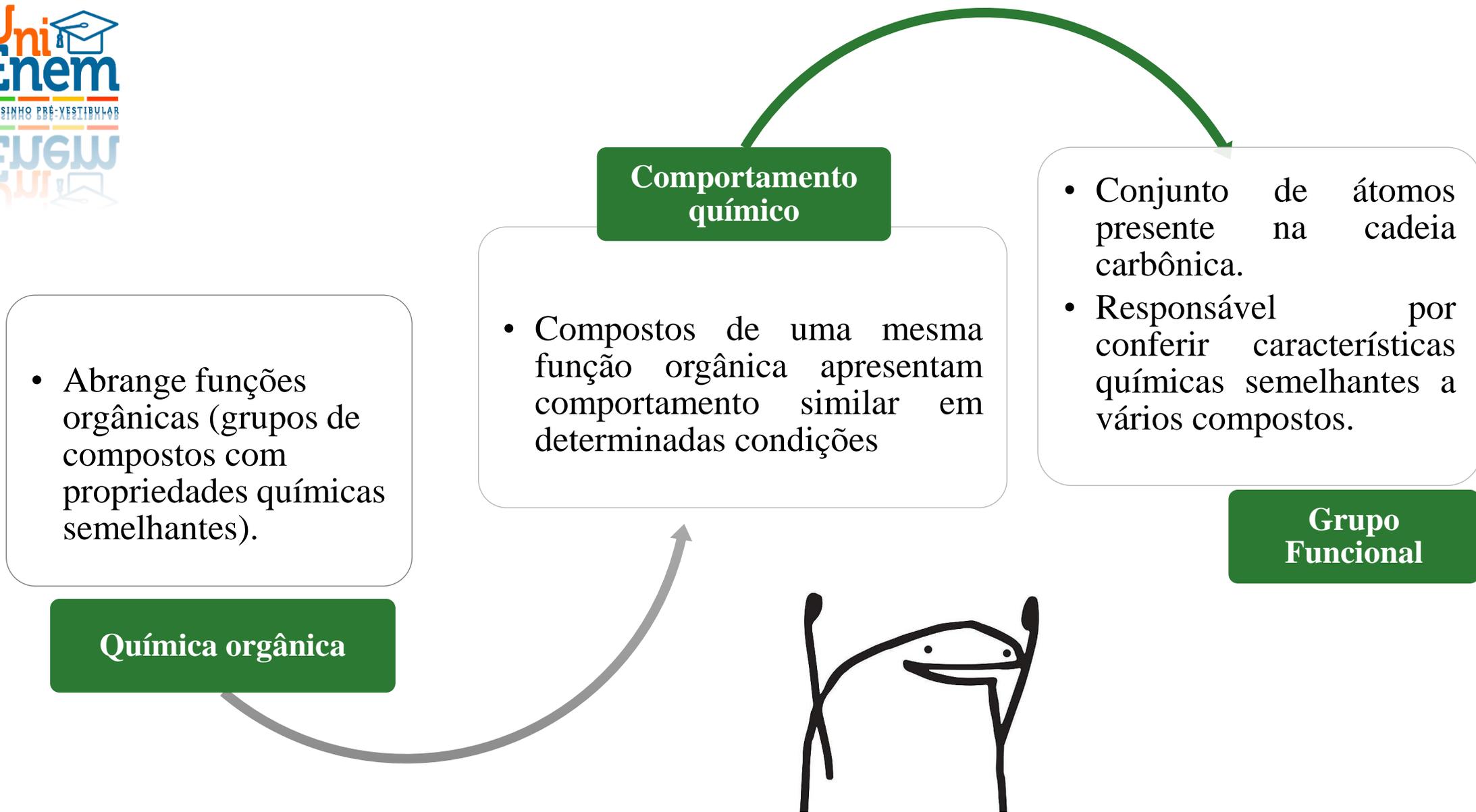
# QUÍMICA ORGÂNICA

**PROFESSOR PABLO VILHENA**

**MACAPÁ- AP**

**2024**

# IDENTIFICAÇÃO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS



# FUNÇÕES OXIGENADAS

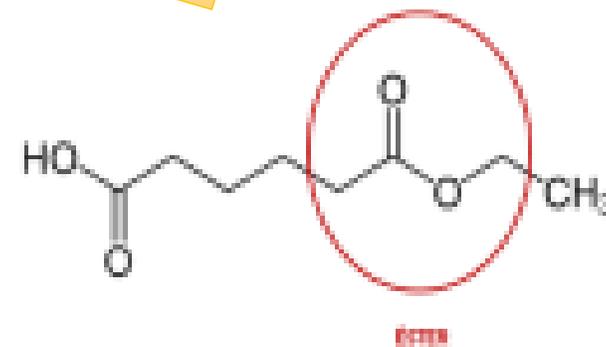
São funções orgânicas que contém o átomo de oxigênio como principal em seu grupo.

**- Álcool**  
Possui a hidroxila (- OH) ligada a um carbono saturado.

**- Éter**  
O átomo de Oxigênio estará entre ligações de carbono.

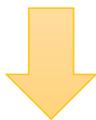
**- Éster**

O átomo de oxigênio estará entre duas ligações de carbono, e um desses carbonos estará ligado a uma carbonila (C=O).



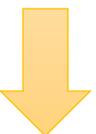
# FUNÇÕES OXIGENADAS

São funções orgânicas que contém o átomo de oxigênio como principal em seu grupo.



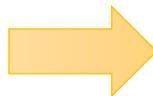
## - Aldeído

Os aldeídos são funções orgânicas que contém a carbonila ligada a um carbono primário, geralmente a carbonila estará na ponta da cadeia.



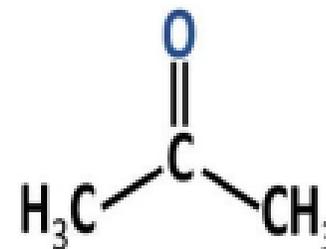
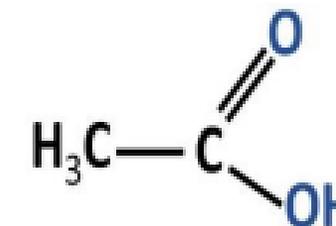
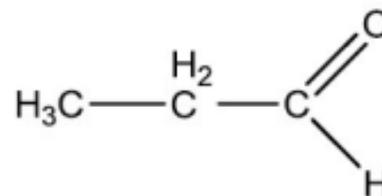
## - Cetona

As Cetonas são funções orgânicas que contém a carbonila ligada a um carbono secundário



## - Ác. Carboxílico

Os ácidos carboxílicos são compostos que contém o grupo carboxila (-COOH), geralmente encontrada nos carbonos primários.



# FUNÇÕES OXIGENADAS

São funções orgânicas que contém o átomo de oxigênio como principal em seu grupo.

## - Fenol

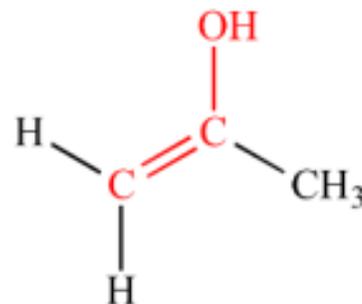
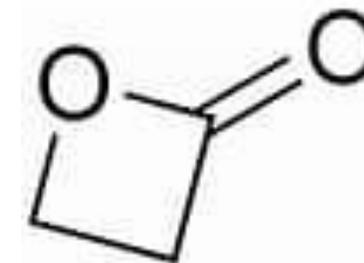
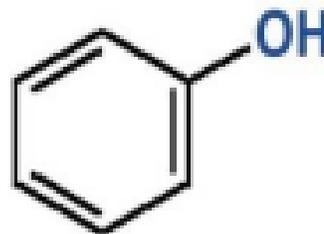
O fenol é um composto aromático que possui um grupo hidroxila (-OH) ligado diretamente ao anel benzênico.

## - Enol

Hidroxila ligada a um carbono insaturado.

## - Lactona

Éster cíclico.



# FUNÇÕES NITROGENADAS

As funções nitrogenadas são grupos de compostos orgânicos que contêm nitrogênio em suas estruturas.

## - Aminas

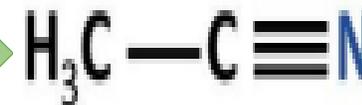
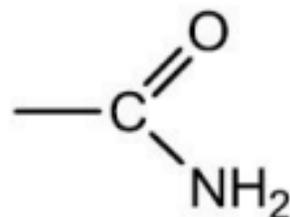
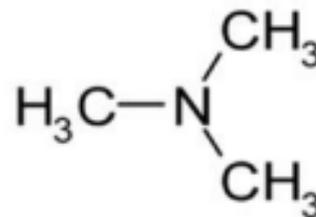
Compostos derivados da amônia ( $\text{NH}_3$ ), onde um ou mais hidrogênios são substituídos por cadeias carbônicas.

## - Amidas

Carbonila ligada a um carbono e no mesmo carbono está ligado a um  $\text{NH}_2$

## - Nitrilas

Compostos que contêm o grupo ciano ( $-\text{C}\equiv\text{N}$ ).



## - Nitrocompostos

Compostos que possuem o grupo nitro ( $-\text{NO}_2$ ).



# EXERCÍCIO

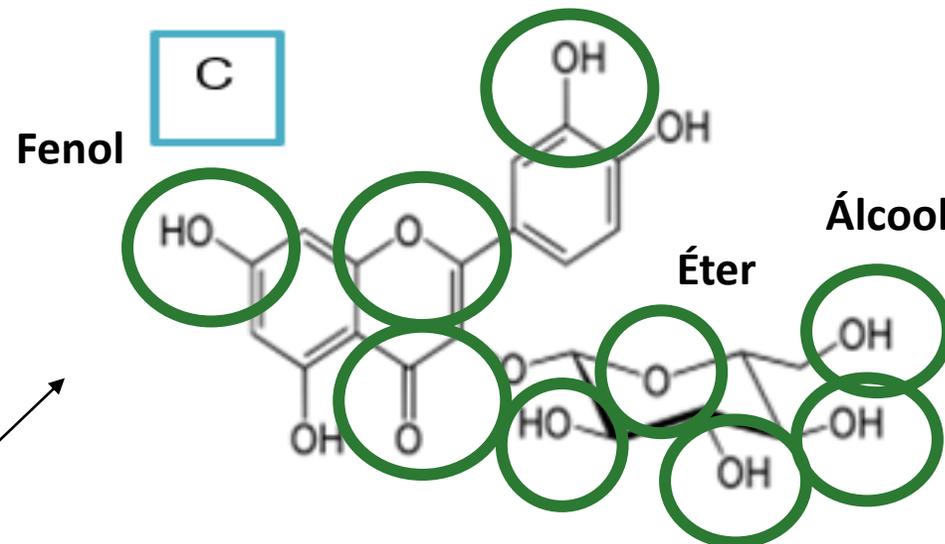
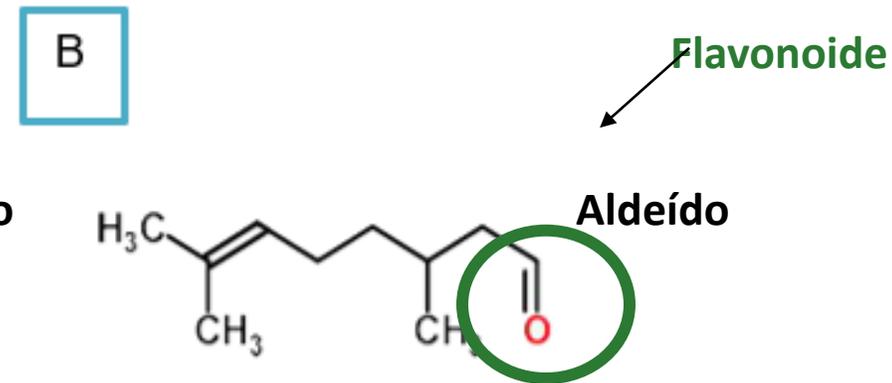
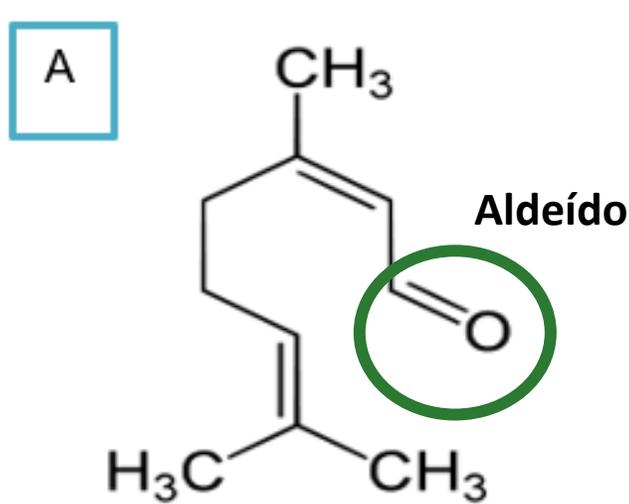
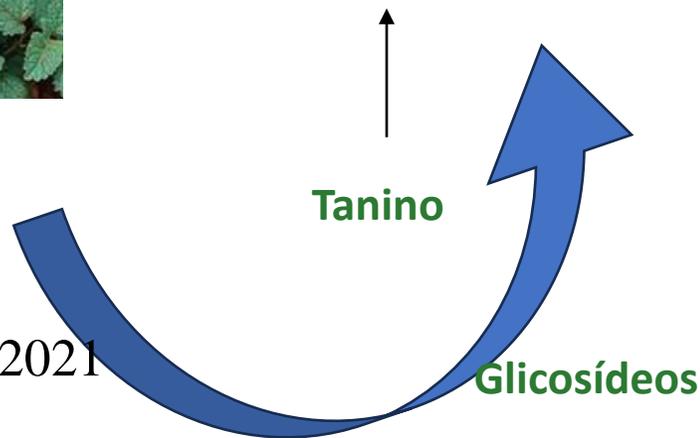
Representação da Erva Cidreira



Fonte: Rural (2013)



Maseiro et al., 2021



# NOMENCLATURA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

# HIDROCARBONETOS ACICLICOS – NORMAL E SATURADOS

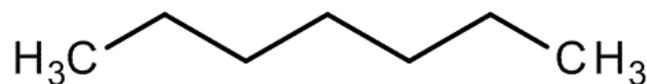


**PREFIXO + INFIXO + SUFIXO**

Nº DE  
CARBONOS

TIPO DE  
LIGAÇÃO

FUNÇÃO  
ORGÂNICA



7 CARBONOS + LIGAÇÃO SIMPLES + HIDROCARBONETO

HEPT

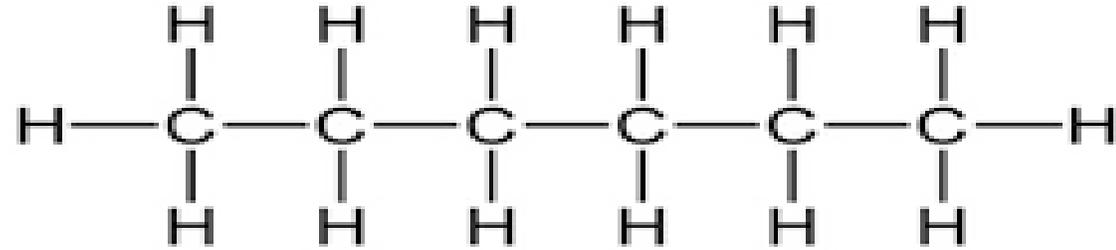
+

AN

+

O

= **HEPTANO**



HEX + AN + O



**HEXANO**

# HIDROCARBONETOS CICLICOS – NORMAL E SATURADOS

CADEIA  
FECHADA

FUNÇÃO  
ORGÂNICA

**CICLO+ PREFIXO + INFIXO + SUFIXO**

Nº DE  
CARBONOS

TIPO DE  
LIGAÇÃO

FECHADA + 6 CARBONOS + LIGAÇÃO SIMPLES + HIDROCARBONETO

CICLO

+ HEX

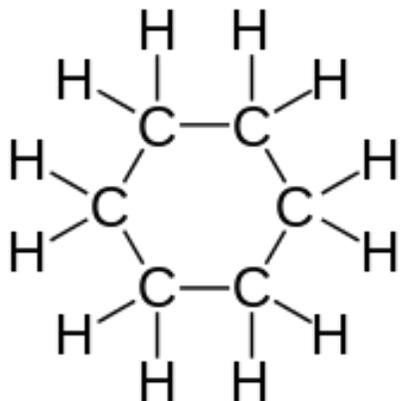
+

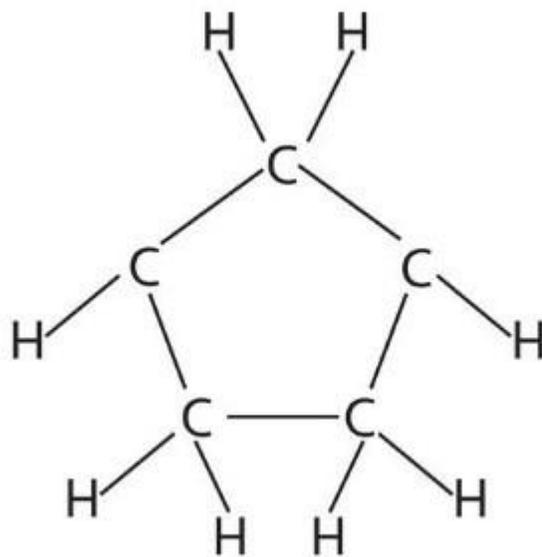
AN

+

O

**= CICLO HEXANO**





CICLO + PENT + AN + O



**CICLO PENTANO**



## HIDROCARBONETOS ACICLICOS – NORMAL E INSATURADOS

**1º Ponto:** Para estruturas com cadeias de 1 a 3 carbonos, não é necessário numerar a cadeia.

**2º Ponto:** Para cadeias com mais de 3 carbonos, é obrigatório numerar a cadeia, iniciando pela extremidade mais próxima da insaturação. Se houver diferentes tipos de insaturações (dupla e tripla), a numeração deve começar pela extremidade mais próxima da dupla ligação.

### 2º Ponto

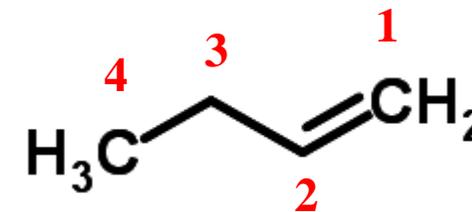
**PREFIXO - POSI. INSA - INFIXO + SUFIXO**

↓  
Nº DE  
CARBONOS

↓  
POSIÇÃO DA  
INSATURAÇÃO

↓  
TIPO DE  
LIGAÇÃO

↓  
FUNÇÃO  
ORGÂNICA



BUT - 1 - EN + O

**BUT - 1 - ENO**

## HIDROCARBONETOS CICLICOS – NORMAL E INSATURADOS

- 1º Ponto:** Para estruturas de cadeias fechadas com uma insaturação, não é necessário numerar a cadeia.
- 2º Ponto:** Para cadeias com mais de uma insaturação, é obrigatório numerar a cadeia, iniciando a partir da insaturação e siga um sentido que todas as insaturações fiquem com o menor número possível. Se houver diferentes tipos de insaturações (dupla e tripla), a numeração deve começar pela ligação dupla.

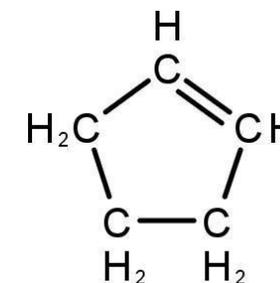
### 1º Ponto

**CICLO + PREFIXO + INFIXO + SUFIXO**

↓  
Nº DE  
CARBONOS

↓  
TIPO DE  
LIGAÇÃO

↓  
FUNÇÃO  
ORGÂNICA



CICLO + PENT + EN + O

**CICLO PENTENO**

# HIDROCARBONETOS CICLICOS – NORMAL E INSATURADOS

**1º Ponto:** Para estruturas de cadeias fechadas com uma insaturação, não é necessário numerar a cadeia.  
**2º Ponto:** Para cadeias com mais de uma insaturação, é obrigatório numerar a cadeia, iniciando a partir da insaturação e siga um sentido que todas as insaturações fiquem com o menor número possível. Se houver diferentes tipos de insaturações (dupla e tripla), a numeração deve começar pela ligação dupla.

## 2º Ponto

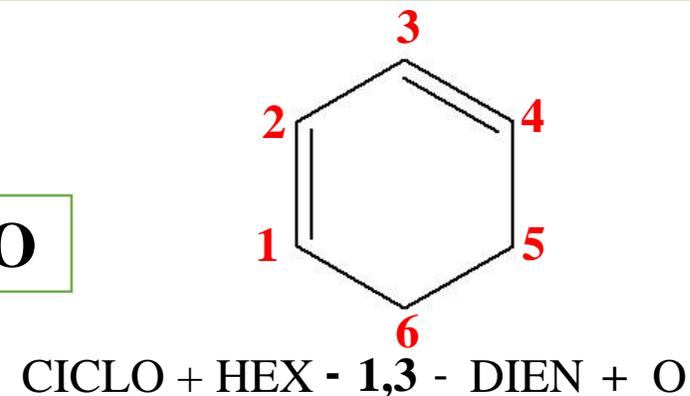
**CICLO + PREFIXO - POSI. INSA - INFIXO + SUFIXO**

↓  
Nº DE  
CARBONOS

↓  
POSIÇÃO DA  
INSATURAÇÃO

↓  
TIPO DE  
LIGAÇÃO

↓  
FUNÇÃO  
ORGÂNICA



**CICLO HEX – 1,3 - DIENO**

# HIDROCARBONETOS ACICLICOS – RAMIFICADOS E SATURADOS

Na nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados, temos a presença dos nomes dos substituintes orgânicos (radicais orgânicos). Assim, podemos escrever a regra de nomenclatura de um alcano ramificado da seguinte forma:

**POSI. DA RM + NOME DA RM + PREFIXO + INFIXO + SUFIXO**

↓  
 POSIÇÃO DA  
 RAMIFICAÇÃO

↓  
 NOME DA  
 RAMIFICAÇÃO

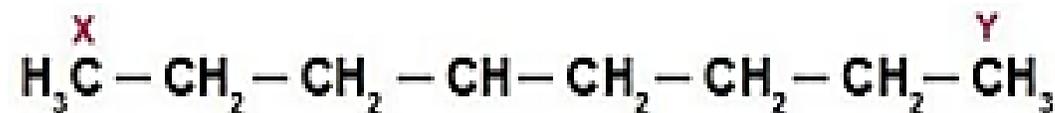
↓  
 Nº DE  
 CARBONOS

↓  
 TIPO DE  
 LIGAÇÃO

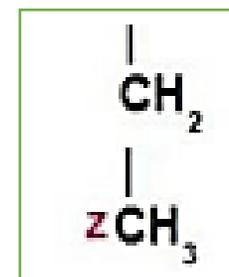
↓  
 FUNÇÃO  
 ORGÂNICA



**CADEIA PRINCIPAL**



**Passo 1:** Determinar a cadeia principal  
 Cadeia principal é a sequência de carbonos, de uma ponta à outra da cadeia, que apresenta o maior número de carbonos.



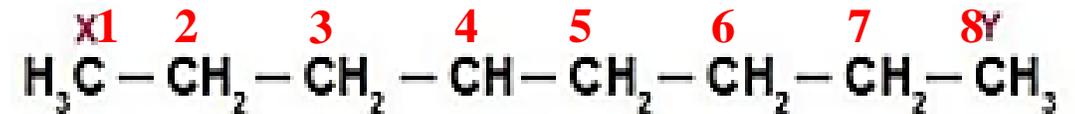
**RAMIFICAÇÃO  
 ETIL**

# HIDROCARBONETOS ACICLICOS – RAMIFICADOS E SATURADOS

**1º Ponto:** Para estruturas que possuem um tipo de ramificação, faz-se necessário numerar a partir da extremidade mais próxima do radical orgânico.

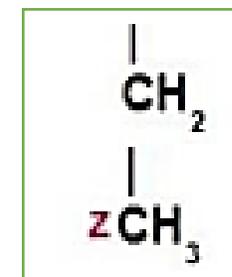
**2º Ponto:** Para cadeias com mais de um tipo de ramificação (Metil e Etil) a ordem de prioridade é o etil, então faz-se necessário numerar a partir da extremidade mais próxima do etil.

## 1º Ponto



**POSI. DA RM - NOME DA RM - PREFIXO + INFIXO + SUFIXO**

↓	↓	↓	↓	↓
POSIÇÃO DA RAMIFICAÇÃO	NOME DA RAMIFICAÇÃO	Nº DE CARBONOS	TIPO DE LIGAÇÃO	FUNÇÃO ORGÂNICA



**RAMIFICAÇÃO  
ETIL**

**4-ETIL-OCTANO**

# HIDROCARBONETOS ACICLICOS – RAMIFICADOS E INSATURADOS

## REGRA DE NUMERAÇÃO



### Como escolher? (Regra de prioridade)

1. Possuir o grupo funcional;
2. Maior número de insaturações;
3. Maior número de ramificações;
4. Possui a sequência mais longa de átomos de carbonos ligados entre si

**1º Ponto:** Para essas estruturas, a cadeia principal deve obrigatoriamente incluir as insaturações presentes, mesmo que ela tenha a menor sequência lógica de carbonos.

**POSI. DA RM - NOME DA RM - PREFIXO - POSI. INSA - INFIXO + SUFIXO**



POSIÇÃO DA  
RAMIFICAÇÃO

NOME DA  
RAMIFICAÇÃO

Nº DE  
CARBONOS

POSIÇÃO DA  
INSATURAÇÃO

TIPO DE  
LIGAÇÃO

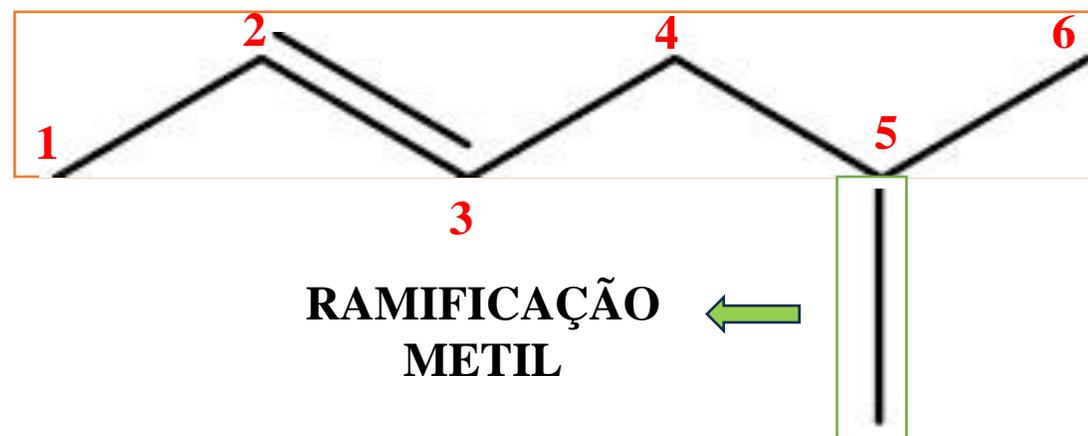
FUNÇÃO  
ORGÂNICA

**POSI. DA RM - NOME DA RM - PREFIXO - POSI. INSA - INFIXO + SUFIXO**

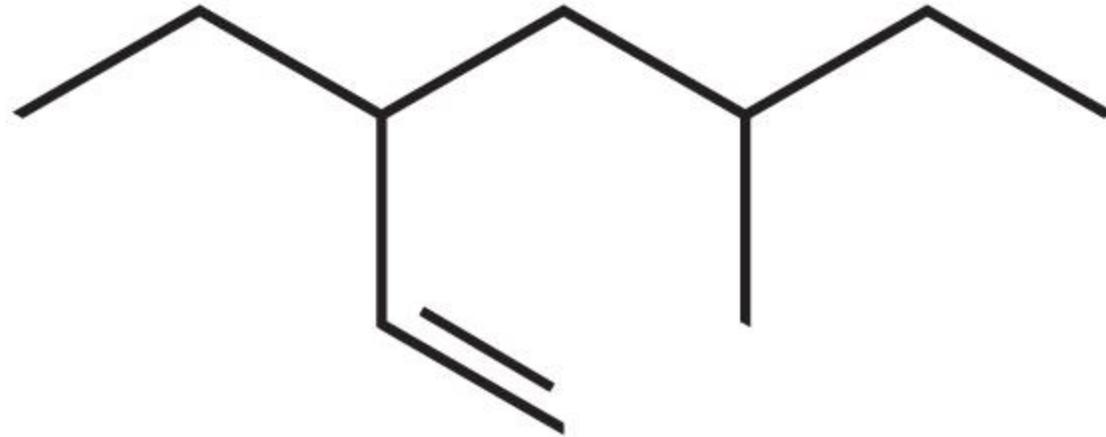
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
POSIÇÃO DA RAMIFICAÇÃO    NOME DA RAMIFICAÇÃO    Nº DE CARBONOS    POSIÇÃO DA INSATURAÇÃO    TIPO DE LIGAÇÃO    FUNÇÃO ORGÂNICA

### Como escolher? (Regra de prioridade)

1. Possuir o grupo funcional;
2. Maior número de insaturações;
3. Maior número de ramificações;
4. Possui a sequência mais longa de átomos de carbonos ligados entre si



**5-METIL-HEX-2-ENO**



**3-ETIL-5-METIL-HEPT-1-ENO**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO  
DE EXTENSÃO  
CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



# **QUÍMICA ORGÂNICA**

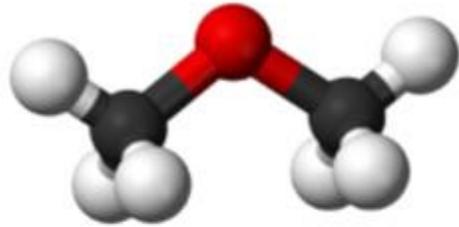
**PROFESSOR PABLO VILHENA**

**MACAPÁ- AP**

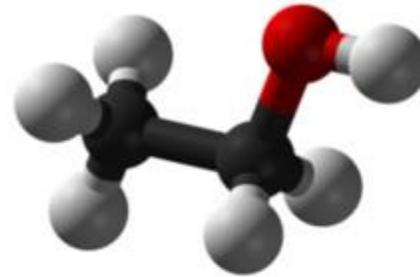
**2024**

# O que é isomeria?

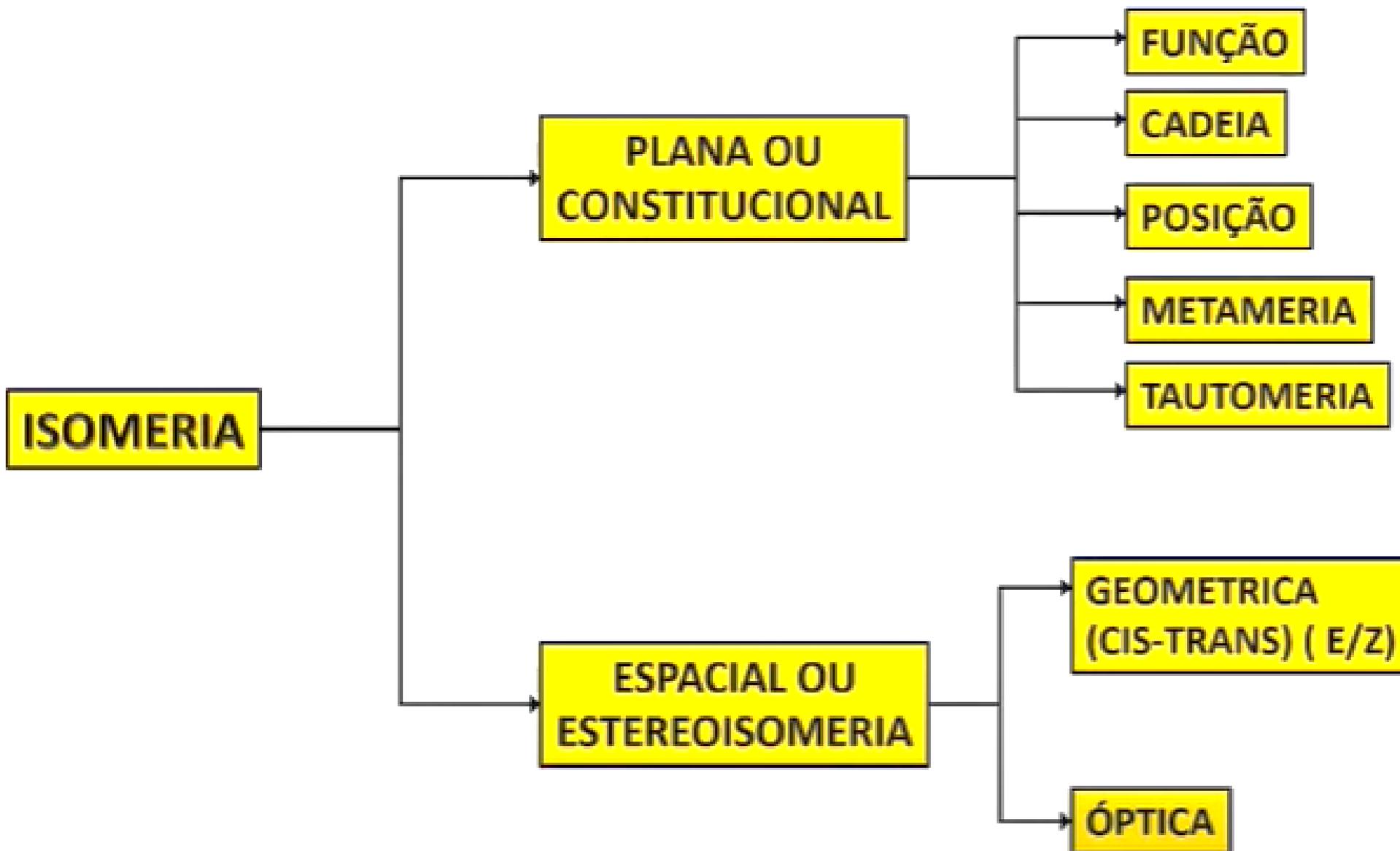
- Isomeria é o fenômeno em que substâncias químicas compartilham a mesma fórmula molecular, mas possuem propriedades diferentes.



$C_2H_6O$   
Éter metílico



$C_2H_6O$   
Etanol



# ISOMERIA PLANA

MACAPÁ- AP

2024

# ISOMERIA DE FUNÇÃO

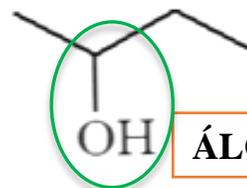
Isomeria de função é um fenômeno químico que ocorre quando dois ou mais compostos têm a mesma fórmula molecular, mas pertencem a **grupos funcionais diferentes**.

**FUNÇÃO**

ÉTER

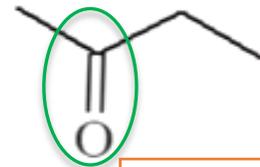


$C_4H_{10}O$



$C_4H_{10}O$

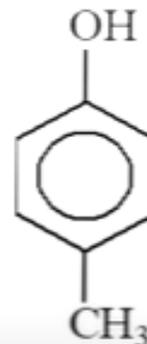
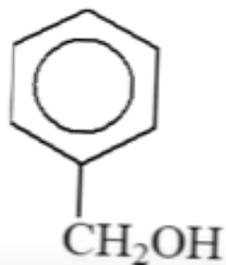
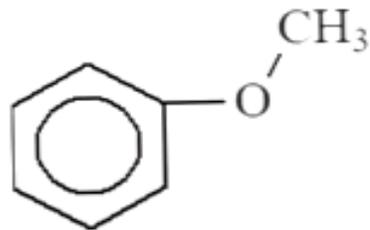
ÁLCOOL



CETONA



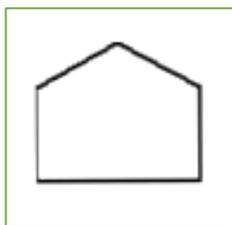
ÁLDEIDO



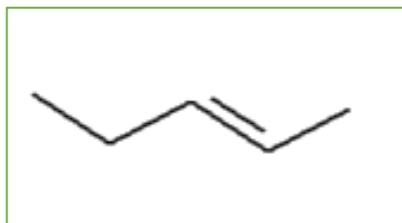
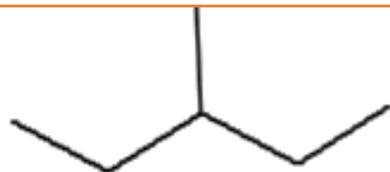
# ISOMERIA DE CADEIA

A isomeria de cadeia é um fenômeno químico que ocorre quando dois ou mais compostos possuem a mesma fórmula molecular, mas se diferenciam na **cadeia carbônica**.

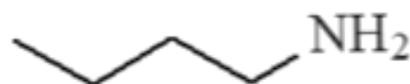
## CADEIA OU NÚCLEO



FECHADA E SATURADA



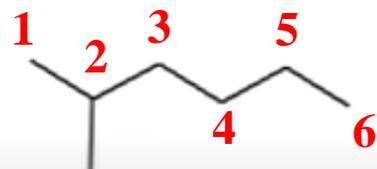
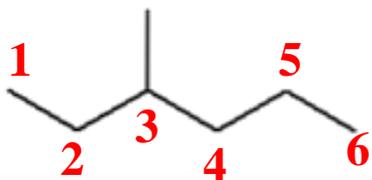
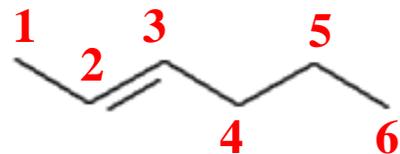
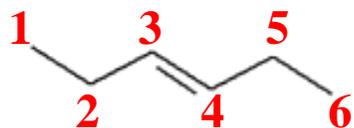
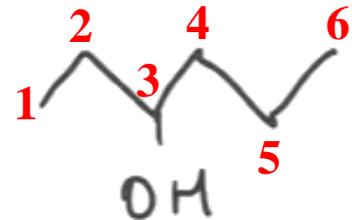
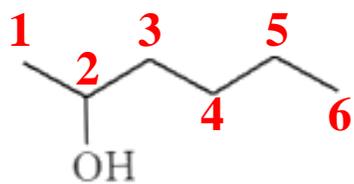
ABERTA E INSATURADA



# ISOMERIA DE POSIÇÃO

A isomeria de posição é um tipo de isomeria plana ou constitucional que ocorre quando dois compostos têm a mesma fórmula molecular, função química e cadeia, mas se **diferenciam na posição de um grupo funcional, ligação química ou radical substituinte.**

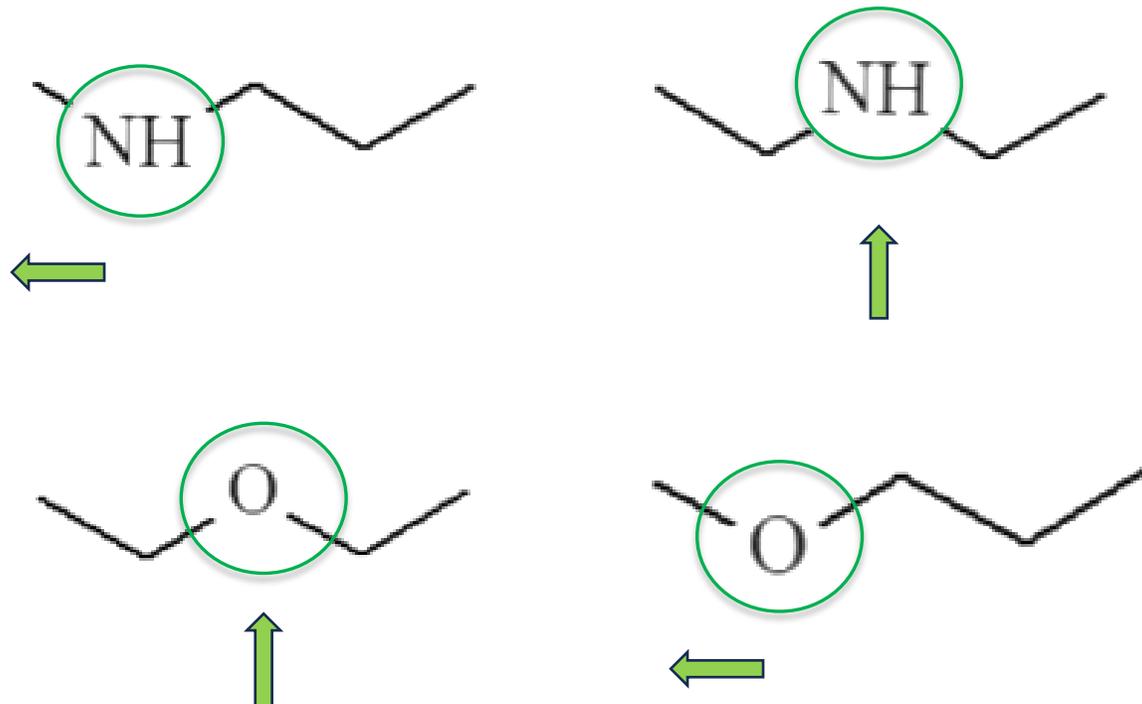
## POSIÇÃO



# ISOMERIA DE POSIÇÃO

A isomeria de metameria, também conhecida como isomeria de compensação, é um tipo de isomeria de posição em que a alteração ocorre na **posição do heteroátomo** dentro da cadeia..

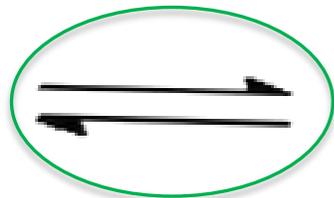
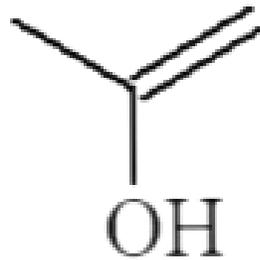
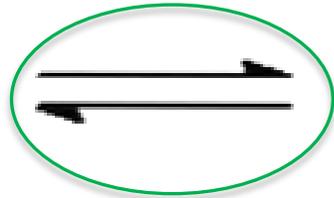
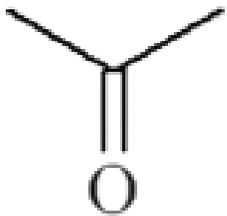
## METAMERIA



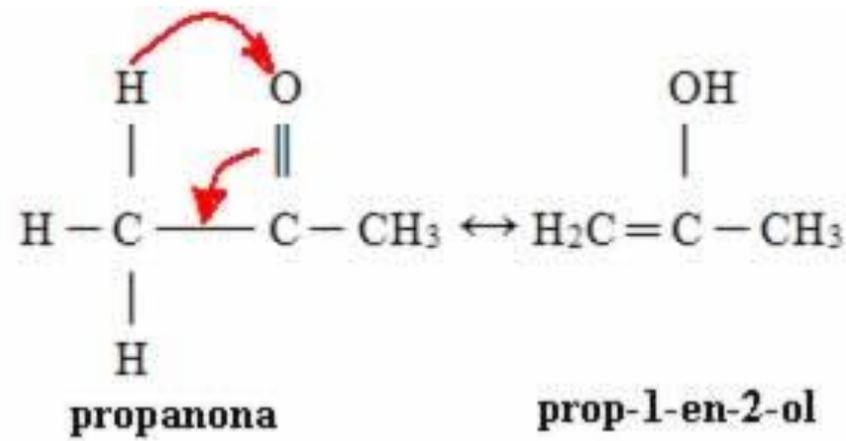
# ISOMERIA DE POSIÇÃO

A isomeria de tautomeria, também conhecida como isomeria constitucional dinâmica, é um tipo de isomeria de função em que os isômeros coexistem em **equilíbrio dinâmico numa mesma solução**.

## TAUTOMERIA



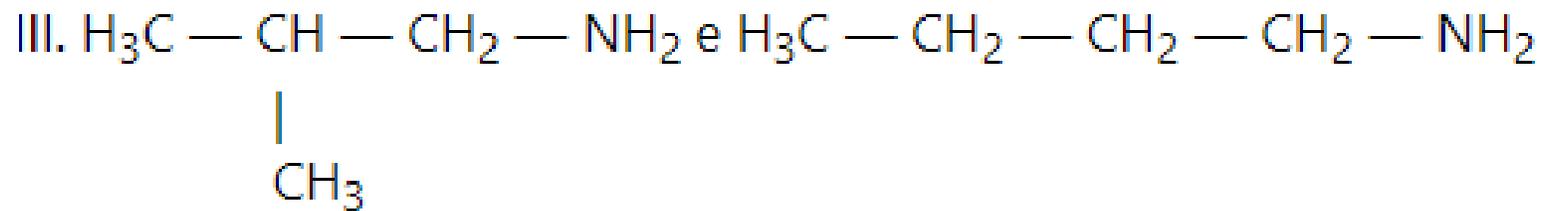
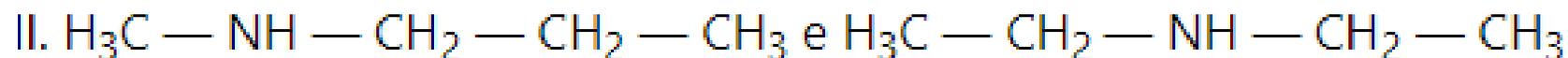
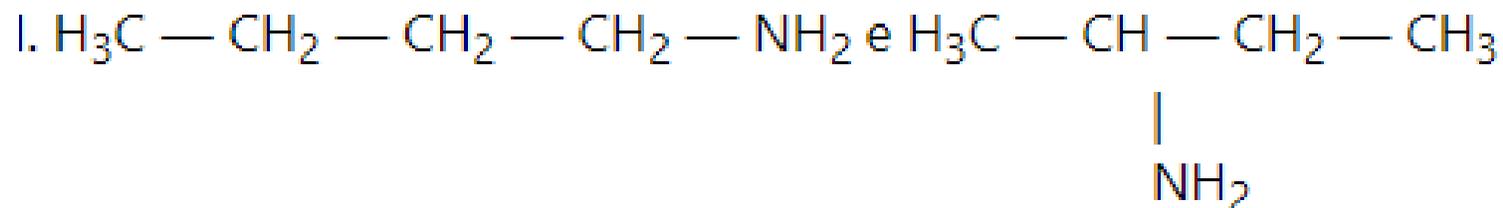
A seguir temos um equilíbrio ceto-enólico, isto é, equilíbrio entre uma cetona e um enol, em meio aquoso. Observe que o átomo de hidrogênio do carbono vizinho migra para o oxigênio da carbonila. Isso resulta em produzir uma substância que pertence à outra função orgânica, mas a fórmula molecular continua a mesma. Portanto, esses compostos são isômeros. Mas qual é o tipo de isomeria que se estabelece entre a propanona e o prop-1-en-2-ol?



- a) Isomeria de Função
- b) Isomeria de Cadeia
- c) Isomeria de Posição
- d) Isomeria Dinâmica ou Tautomeria
- e) Isomeria de Compensação ou Metameria

**RESPOSTA: LETRA D**

(UFRS) Com a fórmula molecular  $C_4H_{11}N$ , são representados os seguintes pares compostos:

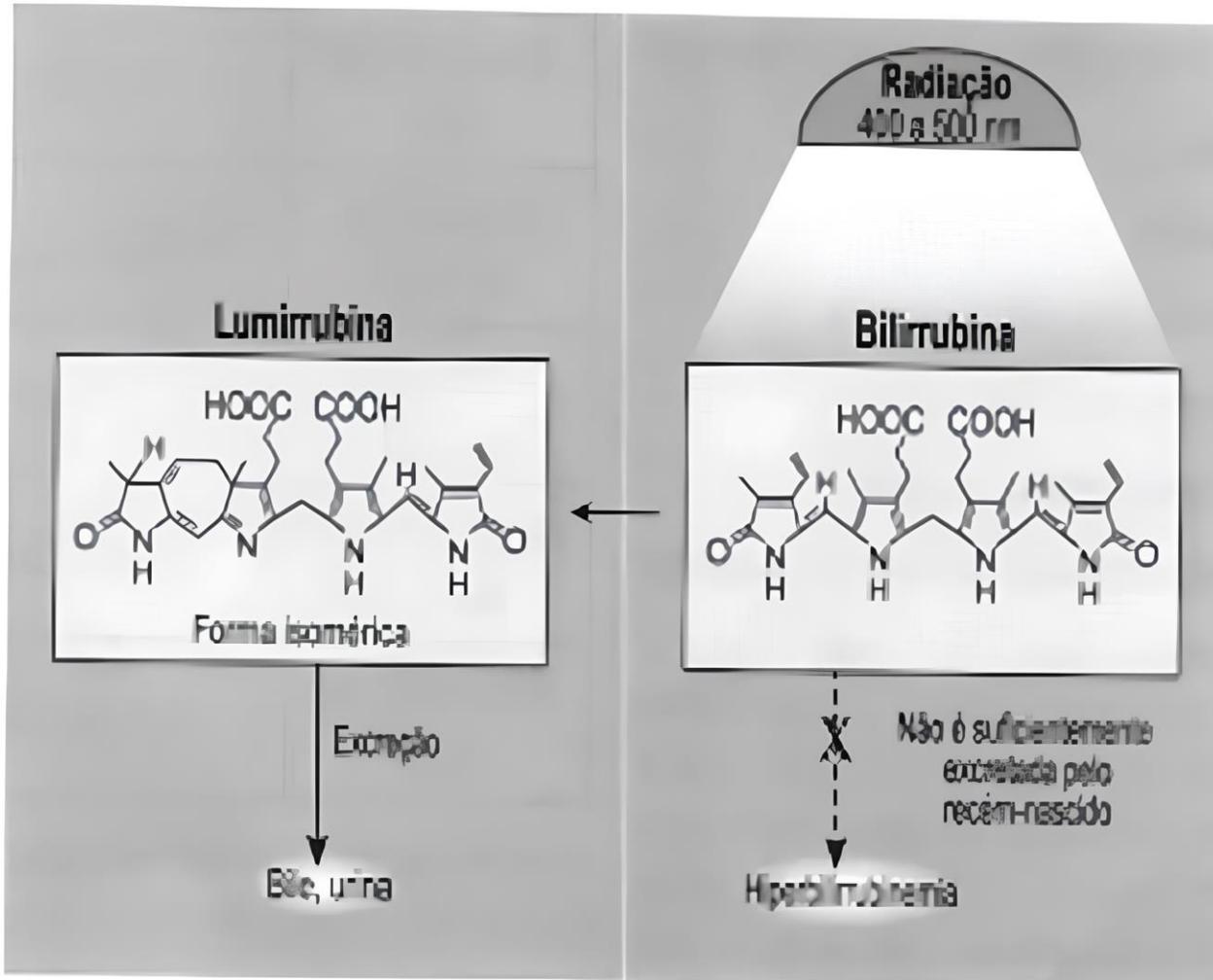


Os pares I, II e III são, respectivamente:

- a) isômeros de posição, metâmeros e isômeros de cadeia.
- b) isômeros de posição, tautômeros e isômeros funcionais.
- c) isômeros de cadeia, metâmeros e isômeros de posição.
- d) isômeros funcionais, isômeros de posição e isômeros de cadeia.
- e) isômeros de cadeia, isômeros de posição e metâmeros.

**RESPOSTA: LETRA A**

**(Enem)** A icterícia, popularmente conhecida por amarelão, é uma patologia frequente em recém-nascidos. Um bebê com icterícia não consegue metabolizar e excretar de forma eficiente a bilirrubina. Com isso, o acúmulo dessa substância deixa-o com a pele amarelada. A fototerapia é um tratamento de icterícia neonatal, que consiste na irradiação de luz no bebê. Na presença de luz, a bilirrubina é convertida no seu isômero lumirrubina que, por ser mais solúvel em água, é excretada pela bile ou pela urina. A imagem ilustra o que ocorre nesse tratamento.



Na fototerapia, a luz provoca a conversão de bilirrubina no seu isômero

- (A) Ótico
- (B) Funcional
- (C) De cadeia
- (D) De posição
- (E) Geométrico

**RESPOSTA: LETRA C**

# **ISOMERIA ESPACIAL- GEOMÉTRICA**

**MACAPÁ- AP**

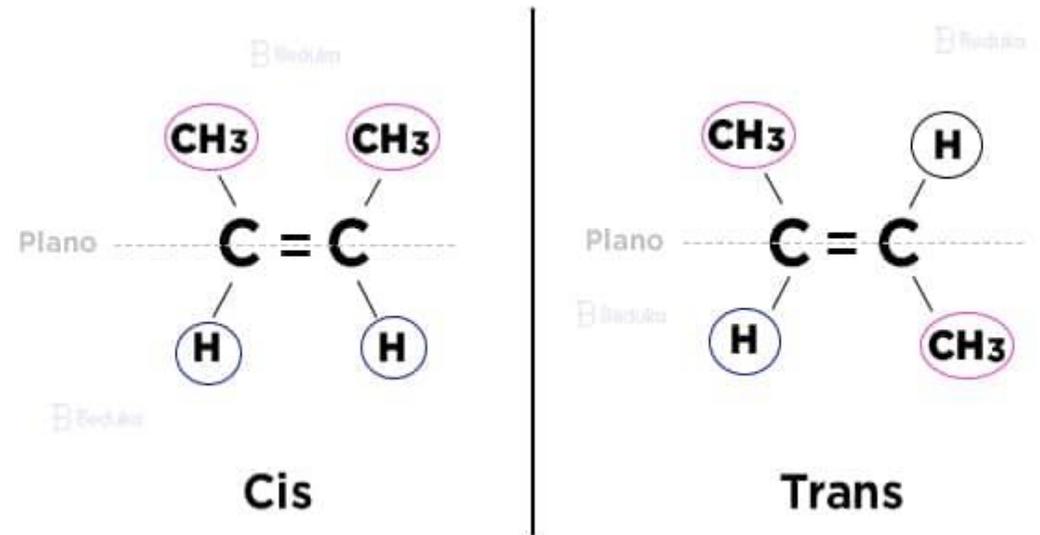
**2024**

# OCORRÊNCIA

Terá isomeria geométrica quando a cadeia for:

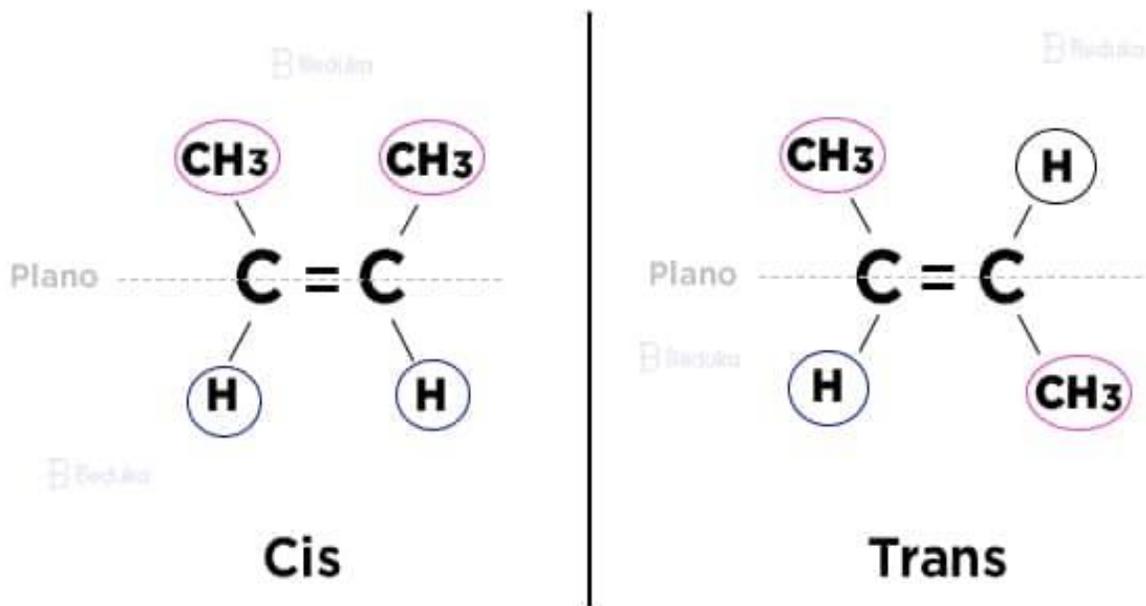
- **Aberta:** Deve conter ligação dupla
- **Fechada:** Não deve conter insaturações

**OBS:** Os ligantes no carbono (A, B, D e E) tem que serem diferentes um do outro. Onde o Ligante A tem que ser diferente do B, e o ligante D tem que ser diferente do E.



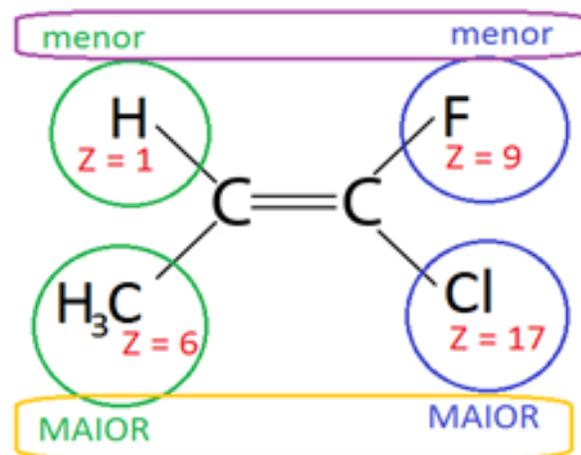
# ISOMERIA CIS/TRANS

- **CIS:** localização de ligantes iguais do mesmo lado da ligação dupla.
- **TRANS:** ligantes iguais se posicionam de lados opostos da dupla ligação.

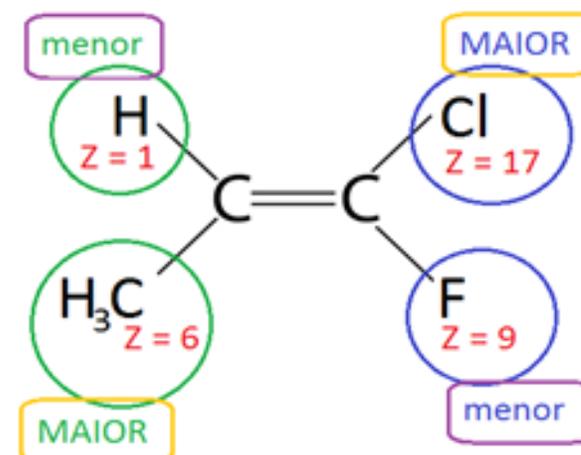


## ISOMERIA E/Z

- **Z:** Ligantes com maior peso atômico no mesmo plano.
- **E:** Ligantes com maior peso atômico em lados oposto no plano.

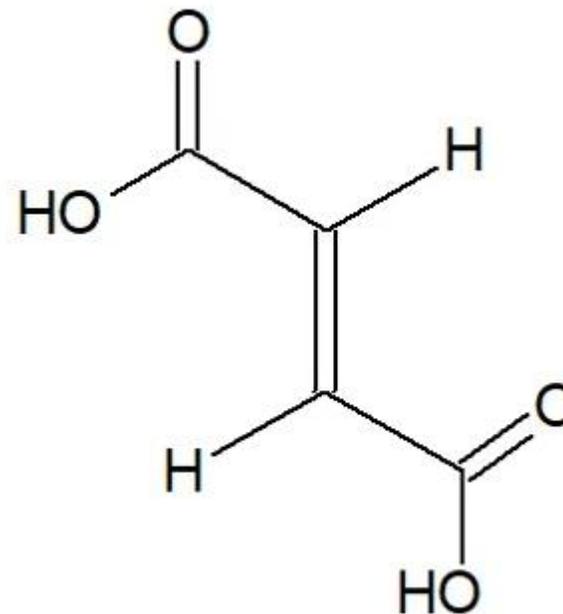
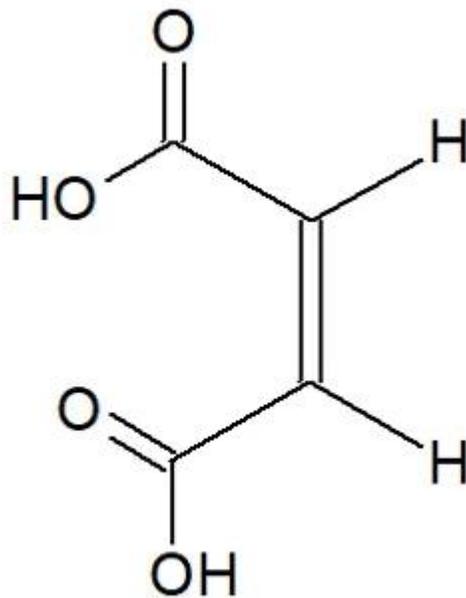


*cis*-1-cloro-1-fluorpropeno



*trans*-1-cloro-1-fluorpropeno

(FESP) Dadas as estruturas dos ácidos maleico e fumárico, respectivamente, a que tipo de isomeria pertencem?



- a) Isomeria de compensação ou metameria
- b) Isomeria óptica
- c) Isomeria geométrica
- d) Tautomeria
- e) Isomeria funcional

**RESPOSTA: LETRA C**

# **ISOMERIA ESPACIAL- ÓPTICA**

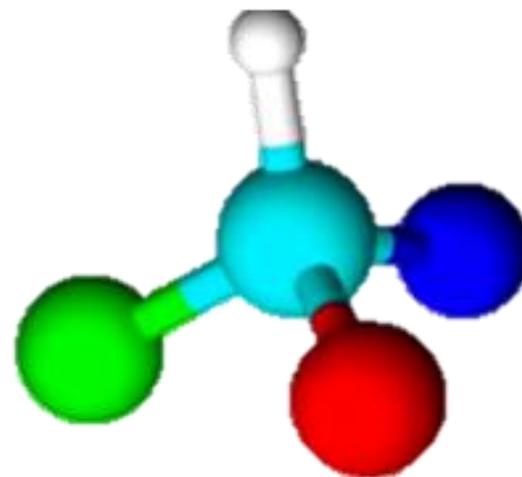
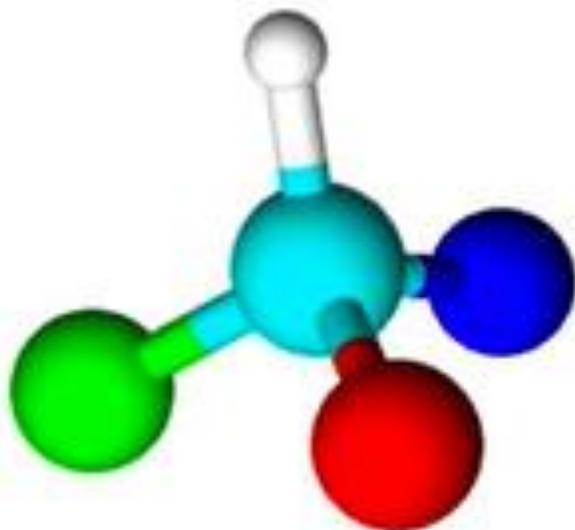
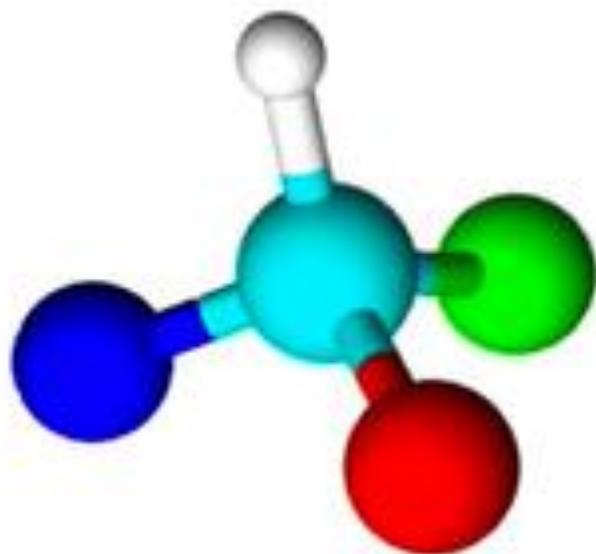
**MACAPÁ- AP**

**2024**

## Estereoisomeria ou isomeria espacial

### Estereoisômeros

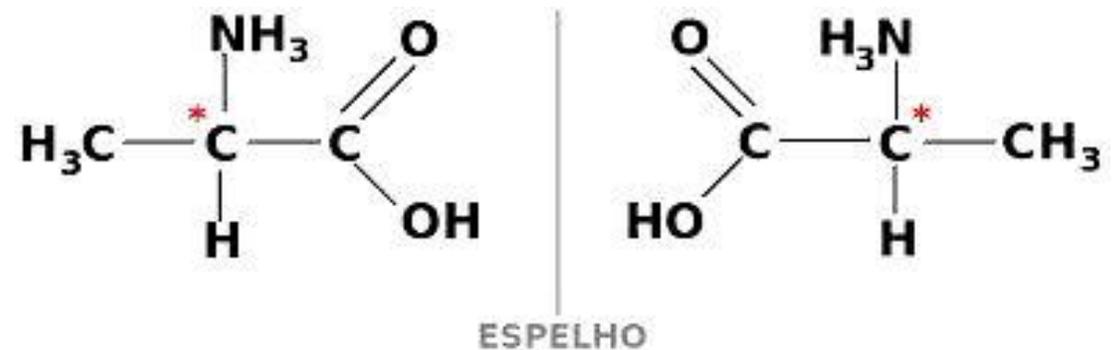
Têm seus átomos conectados na mesma sequência mas diferem no arranjo espacial.

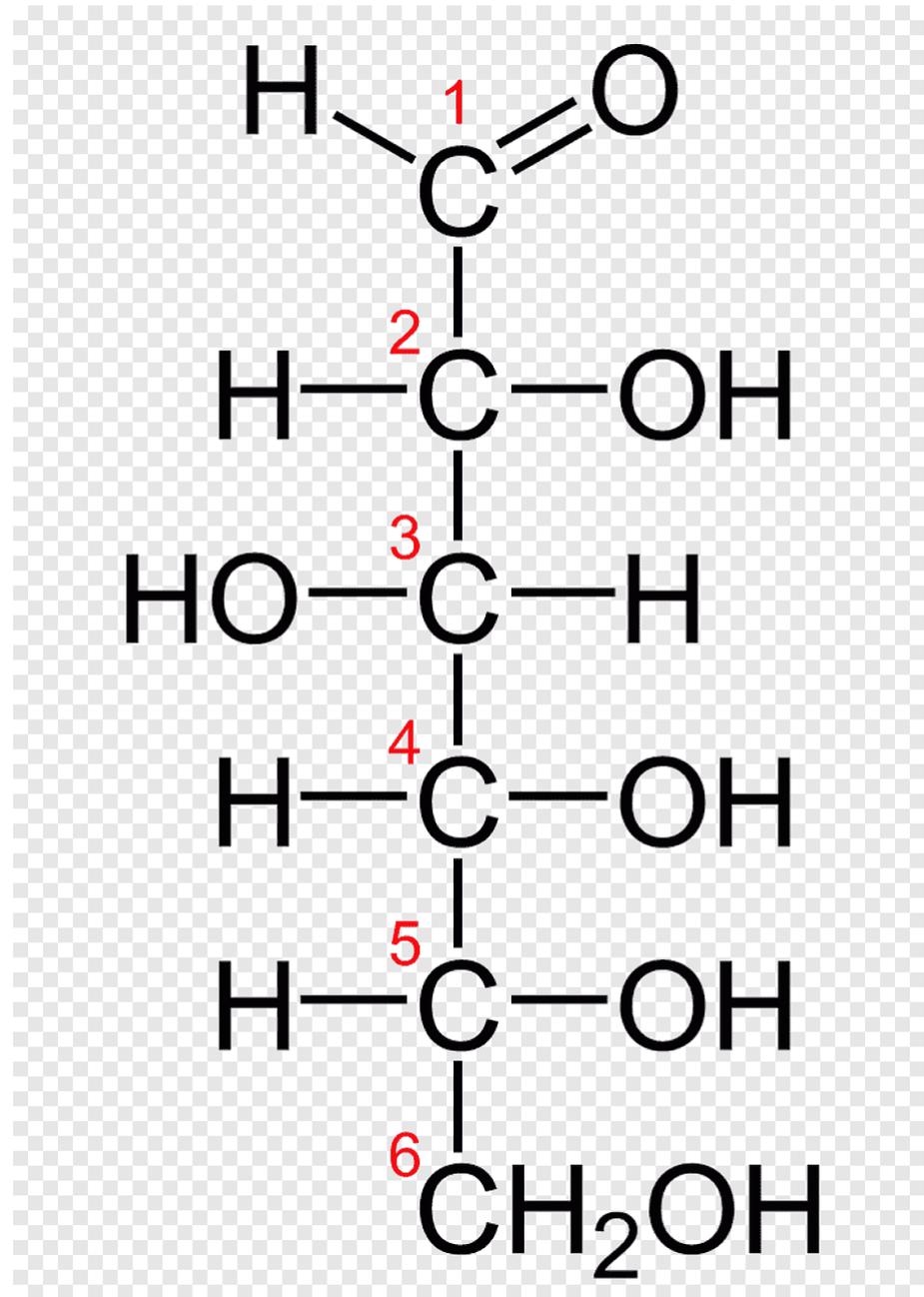


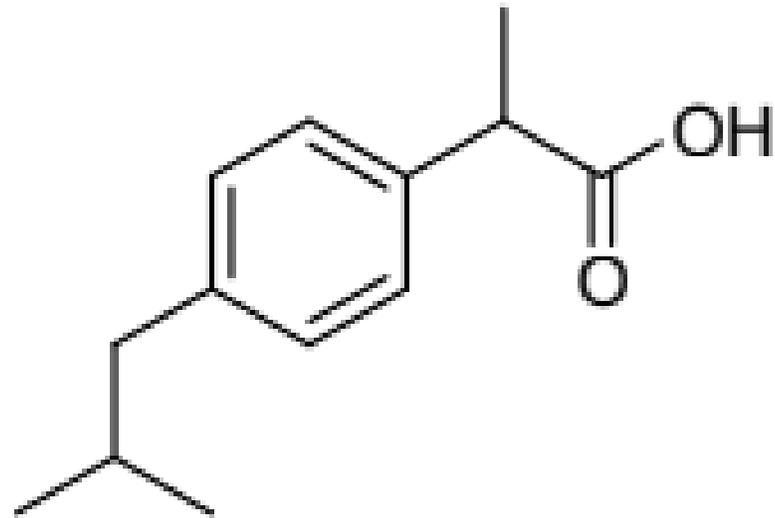
# OCORRÊNCIA

O modo de verificar se a molécula de determinado composto realiza atividade óptica é por observar se a molécula possui algum **carbono assimétrico (C\*)**, isto é, que possui 4 ligantes diferentes.

**OBS:** O carbono assimétrico ou quiral possui 4 ligantes diferentes.

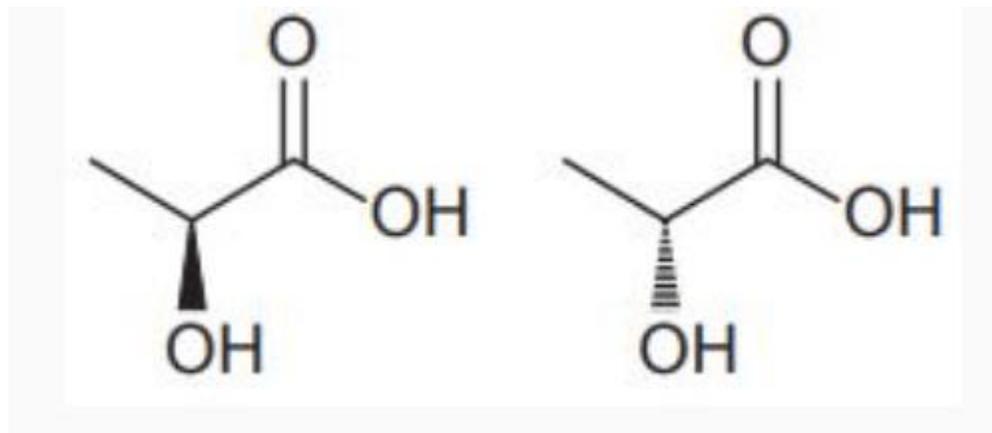






**Ibuprofeno**

**(ENEM PPL 2018)** Várias características e propriedades de moléculas orgânicas podem ser inferidas analisando sua fórmula estrutural. Na natureza, alguns compostos apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. São os chamados isômeros, como ilustrado nas estruturas.



Entre as moléculas apresentadas, observa-se a ocorrência de isomeria

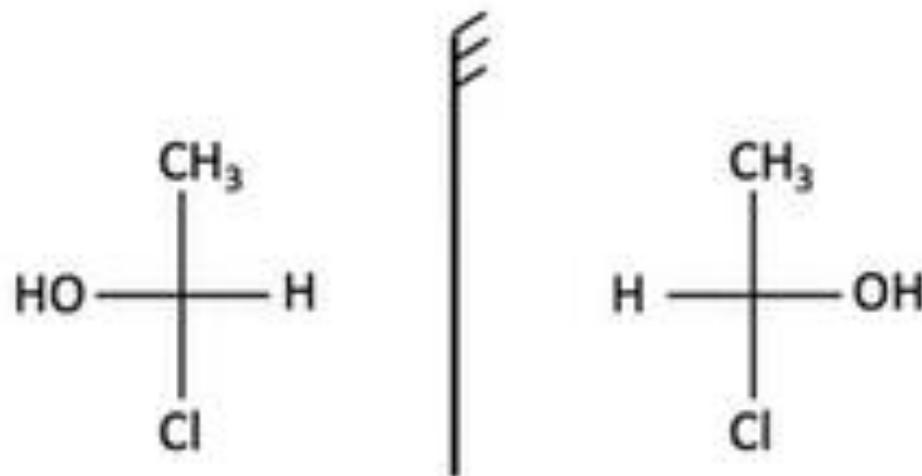
- A) ótica.
- B) de função.
- C) de cadeia.
- D) geométrica.
- E) tautomeria.

**RESPOSTA: LETRA A**

# Divisão dos estereoisômeros

## 1- Enantiômeros

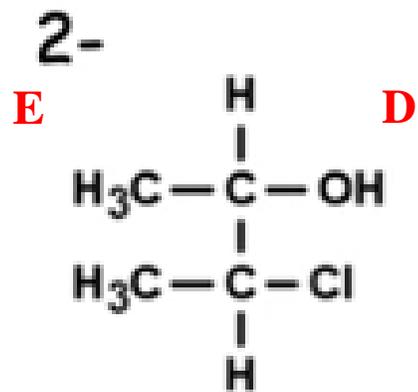
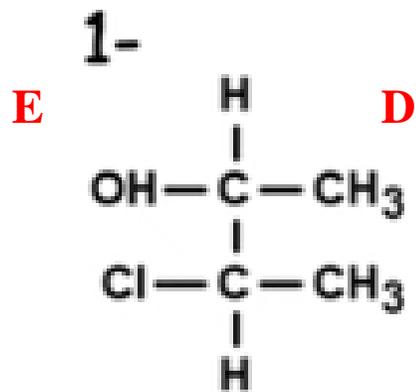
São imagens especulares não sobreponíveis entre si.



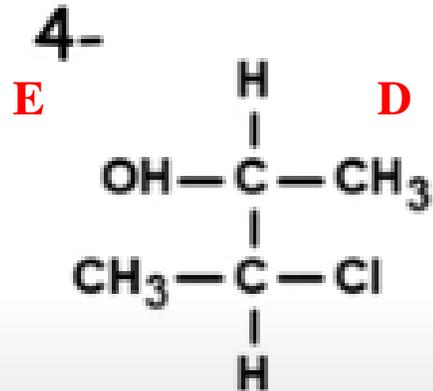
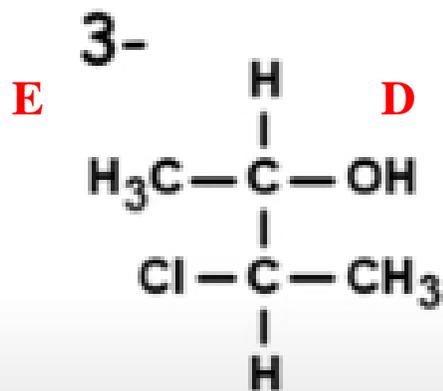
## 2- Diastereoisomeros

São estereoisomeros cujas moléculas não são imagens especulares entre si.



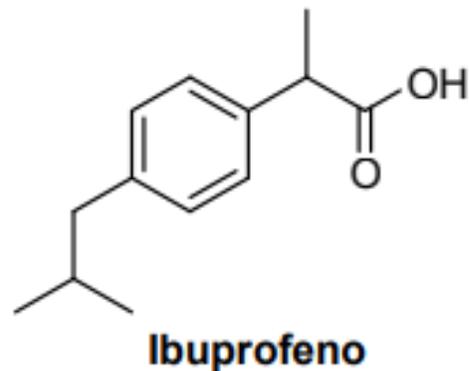


<b>Fórmula</b>
<b>C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>OCl</b>

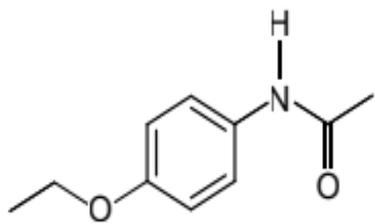


1 e 2	<b>ENANTIÔMERO</b>
1 e 3	<b>DIASTEREOISOMÊRO</b>
1 e 4	<b>DIASTEREOISOMÊRO</b>
2 e 3	<b>DIASTEREOISOMÊRO</b>
2 e 4	<b>DIASTEREOISOMÊRO</b>
3 e 4	<b>ENANTIÔMERO</b>

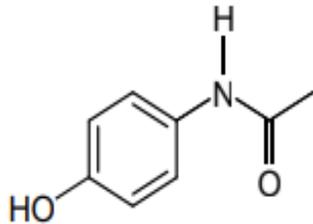
**(Enem/2023)** Entre os medicamentos mais comuns consumidos para o alívio da dor está o ibuprofeno, um composto quiral com ação anti-inflamatória e efeito analgésico, que é comercializado como fármaco opticamente puro, ou seja, sem a mistura com outro isômero óptico. A fórmula estrutural plana do ibuprofeno é:



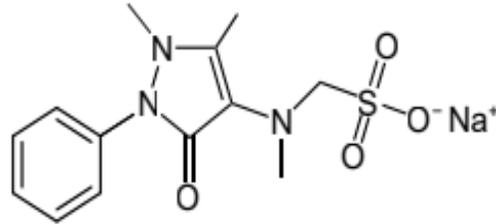
Além do ibuprofeno, destacam-se também os princípios ativos a seguir, presentes em outros medicamentos para o alívio da dor



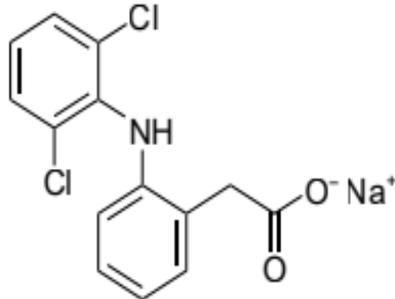
Fenacetina



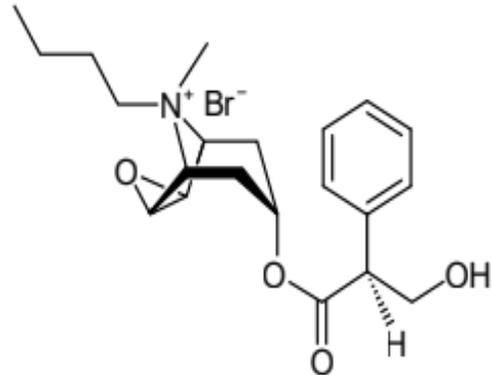
Paracetamol



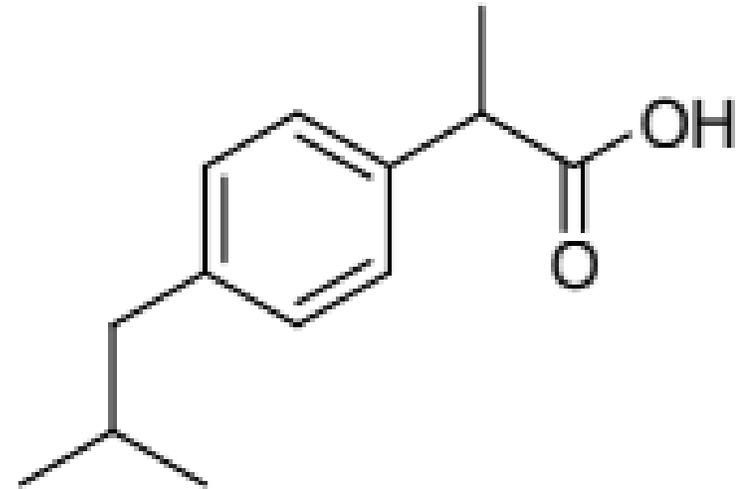
Dipirona sódica



Diclofenaco sódico



Butilbrometo de escopolamina



Ibuprofeno

O princípio ativo que apresenta o mesmo tipo de isomeria espacial que o ibuprofeno é o(a)

- a) fenacetina.
- b) paracetamol.
- c) dipirona sódica.
- d) diclofenaco sódico.
- e) butilbrometo de escopolamina.

**RESPOSTA: LETRA E**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO  
DE EXTENSÃO  
CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



# **QUÍMICA ORGÂNICA**

**PROFESSOR PABLO VILHENA**

**MACAPÁ- AP**

**2024**

# REAÇÕES ORGÂNICAS

MACAPÁ- AP

2024

## TIPOS DE REAÇÕES ORGÂNICAS

Reações orgânicas são as reações que acontecem entre compostos orgânicos. Há vários tipos de reações, que ocorrem mediante a quebra de moléculas dando origem a novas ligações.

Os principais tipos de reações orgânicas são:

- Reação de adição
- Reação de substituição
- Reação de eliminação
- Reação de oxidação

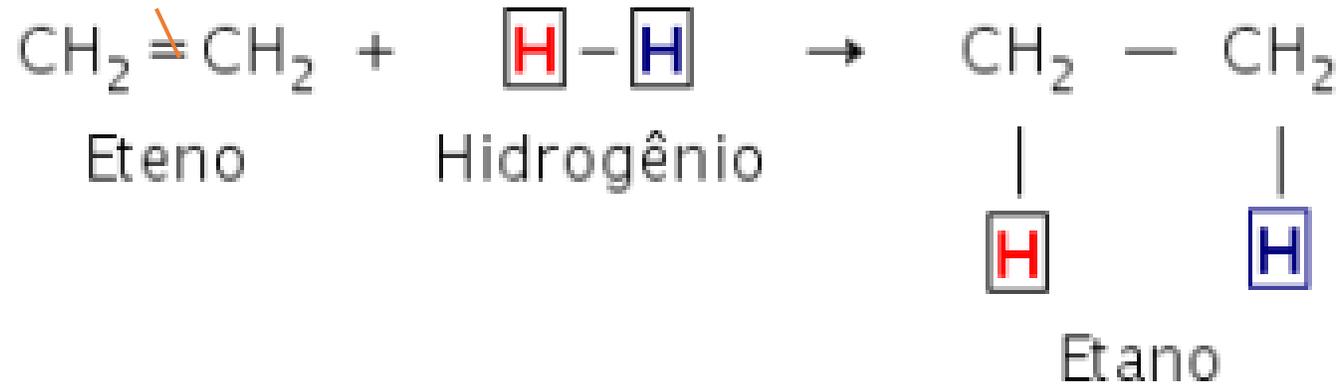
## REAÇÕES DE ADIÇÃO

A reação de adição acontece quando as ligações da molécula orgânica se rompem e à ela é adicionado um reagente. Acontece principalmente em compostos cujas cadeias sejam **abertas** e que **tenham insaturações**, como **alcenos** e **Alcinos**.

- HIDROGENAÇÃO OU HIDROGENAÇÃO CATALÍTICA
- HALOGENAÇÃO
- HIDROALOGENAÇÃO
- HIDRATAÇÃO

## REAÇÕES DE ADIÇÃO - HIDROGENAÇÃO

A hidrogenação se caracteriza na adição de moléculas de hidrogênio (H<sub>2</sub>) em uma reação.



Quando ocorre a hidrogenação de um alceno, á a formação de um alceno.

Quando ocorre a hidrogenação de um alcino, á a formação de um alceno