

# QUÍMICA ORGÂNICA AV1

## Classificação de Carbonos (Informações Adicionais)

Além da classificação baseada no número de carbonos ligados, podemos também classificar:

- **Carbono  $sp^3$ :** Possui 4 ligações sigma ( $\sigma$ )
- **Carbono  $sp^2$ :** Possui 3 ligações sigma ( $\sigma$ ) e 1 ligação pi ( $\pi$ )
- **Carbono  $sp$ :** Possui 2 ligações sigma ( $\sigma$ ) e 2 ligações pi ( $\pi$ )

Os carbonos também podem ser classificados por seu estado de oxidação:

- Menor número de oxidação: ligações C-H (metano, -4)
- Maior número de oxidação: ligações C=O em CO<sub>2</sub> (+4)

## Ligações Sigma ( $\sigma$ ) e Pi ( $\pi$ ) - Detalhamento

### Ligação Sigma ( $\sigma$ )

- Energia de ligação: aproximadamente 350-400 kJ/mol

### Ligação Pi ( $\pi$ )

- Energia de ligação: aproximadamente 250-300 kJ/mol

## Hibridação, Geometria e Ligações - Detalhamento

### Hibridação $sp^3$

- **Ligações:** 4 ligações sigma ( $\sigma$ )
- **Geometria:** Tetraédrica
- **Ângulo de ligação:** 109,5°
- **Exemplo detalhado:** No metano (CH<sub>4</sub>), o carbono forma 4 ligações sigma: C-H, C-H, C-H, C-H
- **Orbitais:** 4 orbitais híbridos sp<sup>3</sup> (25% caráter s, 75% caráter p)
- **Energia de hibridação:** A mais estável das hibridações
- **Comportamento conformacional:** Rotação livre em ligações simples C-C

### Hibridação $sp^2$

- **Ligações:** 3 ligações sigma ( $\sigma$ ) + 1 ligação pi ( $\pi$ )
- **Geometria:** Trigonal plana
- **Ângulo de ligação:**  $120^\circ$
- **Exemplo detalhado:** No eteno ( $C_2H_4$ ), cada carbono forma:
  - 3 ligações sigma: C-H, C-H, C-C
  - 1 ligação pi: C=C (formada pela sobreposição de orbitais p não hibridizados)
- **Orbitais:** 3 orbitais híbridos  $sp^2$  (33% caráter s, 67% caráter p) + 1 orbital p puro
- **Energia de hibridação:** Intermediária
- **Comportamento conformacional:** Não há rotação livre em torno da ligação dupla C=C

## Hibridação sp

- **Ligações:** 2 ligações sigma ( $\sigma$ ) + 2 ligações pi ( $\pi$ )
- **Geometria:** Linear
- **Ângulo de ligação:**  $180^\circ$
- **Exemplo detalhado:** No etino ( $C_2H_2$ ), cada carbono forma:
  - 2 ligações sigma: C-H, C-C
  - 2 ligações pi: C≡C (formadas pela sobreposição de dois pares de orbitais p não hibridizados perpendiculares entre si)
- **Orbitais:** 2 orbitais híbridos sp (50% caráter s, 50% caráter p) + 2 orbitais p puros
- **Energia de hibridação:** A menos estável das hibridações
- **Comportamento conformacional:** Total rigidez da ligação tripla

## Tabela Comparativa de Hibridações do Carbono

Característica	Hibridação $sp^3$	Hibridação $sp^2$	Hibridação sp
<b>Tipo de ligação</b>	Ligação simples	Ligação dupla	Ligação tripla
<b>Geometria</b>	Tetraédrica	Trigonal plana	Linear
<b>Ângulo de ligação</b>	$109,5^\circ$	$120^\circ$	$180^\circ$
<b>Nº de ligações sigma (<math>\sigma</math>)</b>	4	3	2
<b>Nº de ligações pi (<math>\pi</math>)</b>	0	1	2

## Tabela de Ligações Sigma e Pi entre Carbonos

Tipo de Ligação C-C	Ligações Sigma ( $\sigma$ )	Ligações Pi ( $\pi$ )	Total de Ligações
Ligação Simples	1	0	1

Tipo de Ligação C-C	Ligações Sigma ( $\sigma$ )	Ligações Pi ( $\pi$ )	Total de Ligações
Ligação Dupla	1	1	2
Ligação Tripla	1	2	3

## Carbono Quiral - Informações Adicionais

- **Nomenclatura estereoquímica:**
  - Sistema R/S (Regras de Cahn-Ingold-Prelog)
  - Determina-se a configuração absoluta organizando os grupos ligados ao carbono quiral por ordem de prioridade
- **Atividade óptica:**
  - Compostos dextrorrotatórios (+): desviam a luz polarizada para a direita
  - Compostos levorrotatórios (-): desviam a luz polarizada para a esquerda
- **Racematos:** Misturas equimolares de enantiômeros, opticamente inativas
- **Importância biológica:**
  - Enzimas e receptores biológicos frequentemente reconhecem apenas um dos enantiômeros
  - Muitos medicamentos são eficazes em apenas uma forma enantiomérica
  - Exemplos: talidomida, ibuprofeno, carvona

## Relações entre Estrutura e Propriedades Físicas

- **Ponto de ebulação:** Aumenta com o peso molecular e a polaridade
- **Solubilidade:** "Semelhante dissolve semelhante" - grupos polares aumentam a solubilidade em água
- **Acidez e basicidade:** Influenciadas pelos efeitos indutivos e de ressonância dos grupos substituintes

## Aplicações da Química Orgânica na Vida Cotidiana

- **Medicamentos:** Paracetamol ( $C_8H_9NO_2$ ), ibuprofeno ( $C_{13}H_{18}O_2$ )
- **Polímeros:** Polietileno ( $C_2H_4)_n$ , PVC ( $C_2H_3Cl)_n$
- **Combustíveis:** Gasolina (mistura de hidrocarbonetos  $C_4-C_{12}$ )
- **Alimentos:** Açúcares ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), aminoácidos (ex.: glicina  $C_2H_5NO_2$ )
- **Cosméticos:** Ésteres para fragrâncias, silicones para condicionadores