



01

CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Engenharia Mecânica

Prof. Luis Fernando

Materiais na evolução humana



Idade da pedra



Início ~ 2,5 milhões de anos

- paleolítico (idade da pedra lascada) – caça/coleta
- neolítico (idade da pedra polida) - produtor



Idade do cobre



Início ~ 5º milênio a.C.

Encontrados machados de cobre - Sérvia

Ötzi – múmia encontrada na Itália em 1991, datada de 3.300 aC

Idade do bronze



Início ~ 3.300 a.C.

Liga Cu-Sn

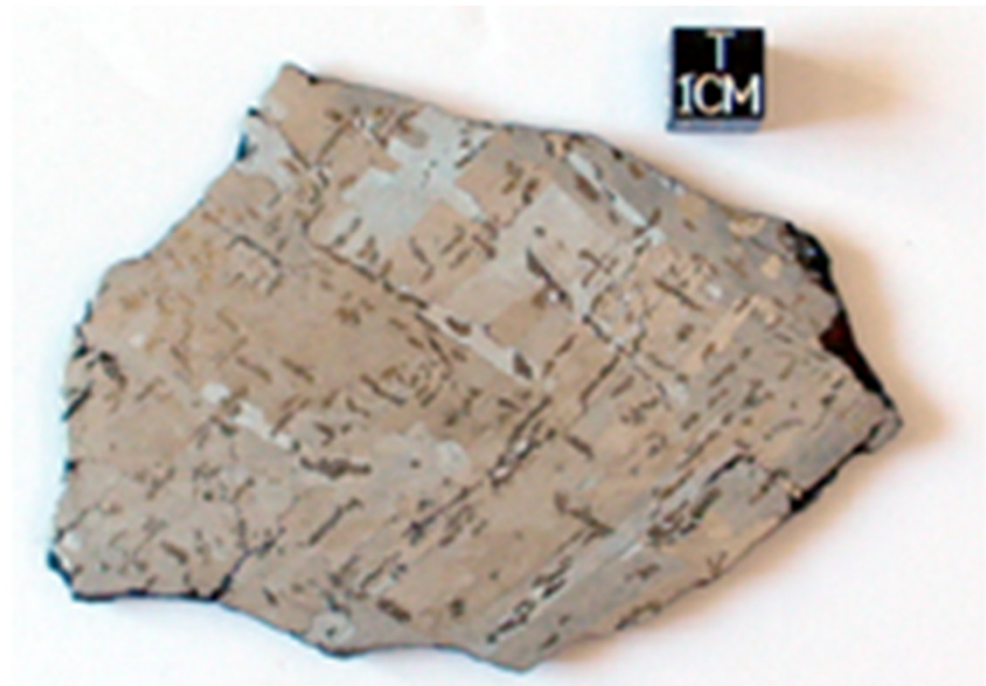
Armas mais resistentes, e com corte mais afiado

Técnicas de produção – extração de Sn do minério, fusão independente do Cu e do Sn, formação da liga;

Idade do ferro

Meteoritos

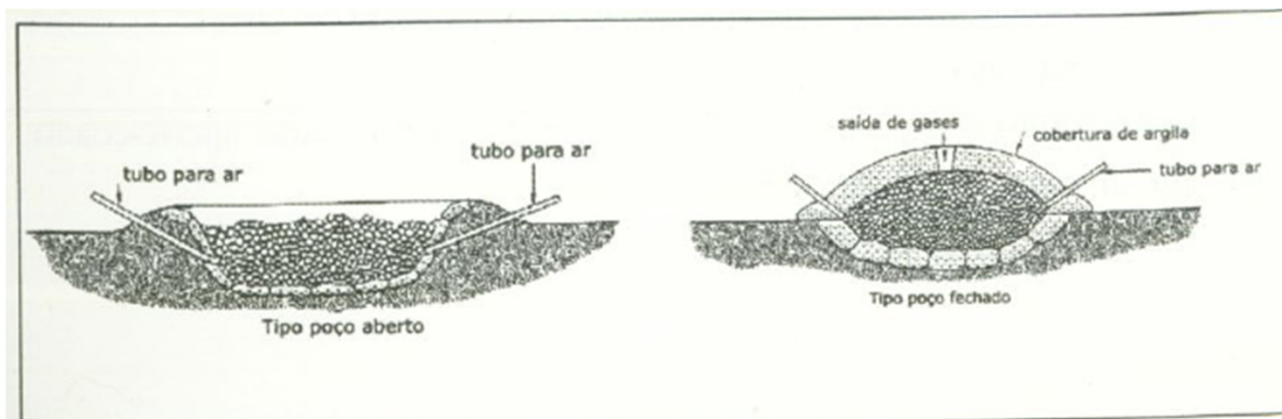
Ligas Fe-Ni



Idade do ferro

Início 1.200 a.C.

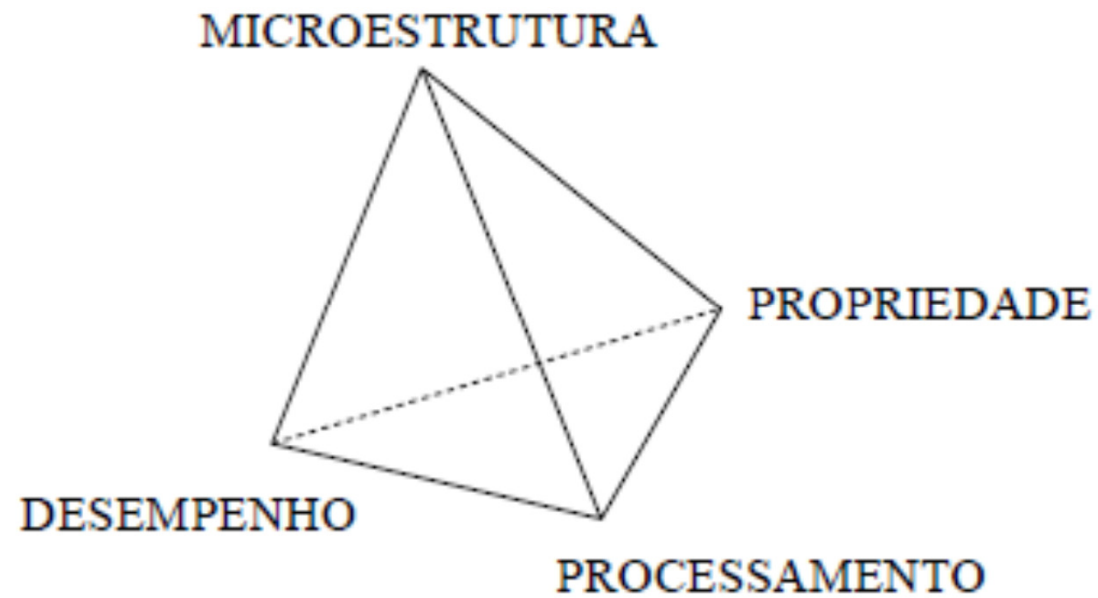
Minério de ferro (na forma de pedras) aquecidos em conjunto com carvão vegetal.



Materiais avançados



Tetraedro dos materiais



Modelos atômicos

- Modelo de Bohr

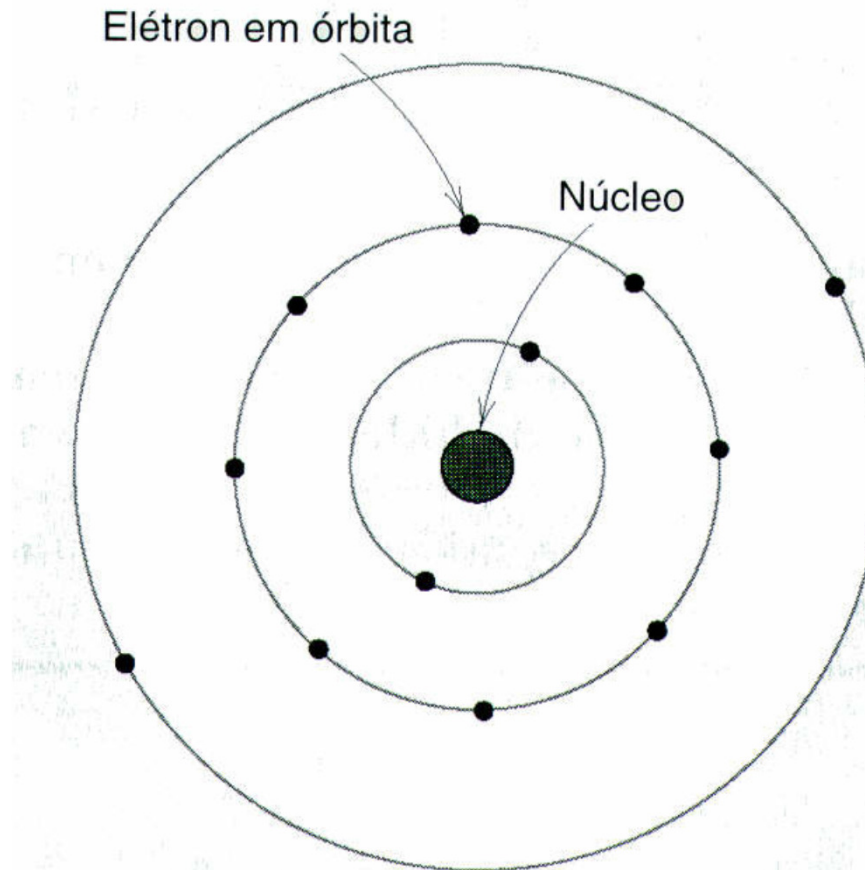


Tabela periódica

THE PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Period 1	IA 1 H Hydrogen 1.008	IIA	C Solid He Liquid															VIIIA 2 He Helium 4.00	
Period 2	3 Li Lithium 6.94	4 Be Beryllium 9.01	Rg Gas																10 Ne Neon 20.18
Period 3	11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.31																	18 Ar Argon 39.95
Period 4	19 K Potassium 39.10	20 Ca Calcium 40.08																	36 Kr Krypton 83.80
Period 5	37 Rb Rubidium 85.47	38 Sr Strontium 87.62																	54 Xe Xenon 131.29
Period 6	55 Cs Cesium 132.91	56 Ba Barium 137.33																	86 Rn Radon 222
Period 7	87 Fr Francium 223.02	88 Ra Radium 226.03																	118 Uuo Ununoctium 289

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Period 7	57 La Lanthanum 138.91	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.91	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.97	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.93	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.97				
Period 8	89 Ac Actinium 227.03	90 Th Thorium 232.04	91 Pa Protactinium 231.04	92 U Uranium 238.03	93 Np Neptunium 237.05	94 Pu Plutonium 244.06	95 Am Americium 243.06	96 Cm Curium 247	97 Bk Berkelium 247	98 Cf Californium 251	99 Es Einsteinium 252	100 Fm Fermium 257	101 Md Mendelevium 258	102 No Nobelium 259	103 Lr Lawrencium 262				

1	H	Hydrogen	1.008
---	---	----------	-------

- Atomic number
- Symbol
- Name
- Atomic weight

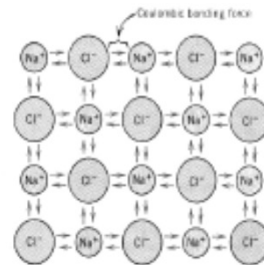
Eletronegatividade dos elementos

- Íon: espécie química eletricamente carregada
- Ânion: íon carregado negativamente
- Cátion: íon carregado positivamente

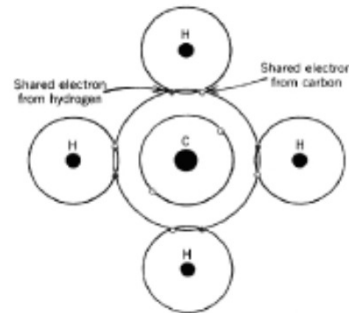
- Elementos fortemente eletronegativos (grande quantidade de elétrons na última camada) têm a tendência de receber elétrons tornando-se ânions, ou compartilhando elétrons com outros elementos fortemente eletronegativos
- Elementos levemente eletronegativos (pouca quantidade de elétrons na última camada) têm a tendência de doar elétrons, tornando-se cátions

Ligações químicas primárias

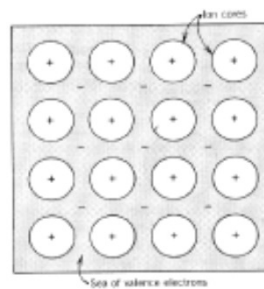
- Ligação iônica



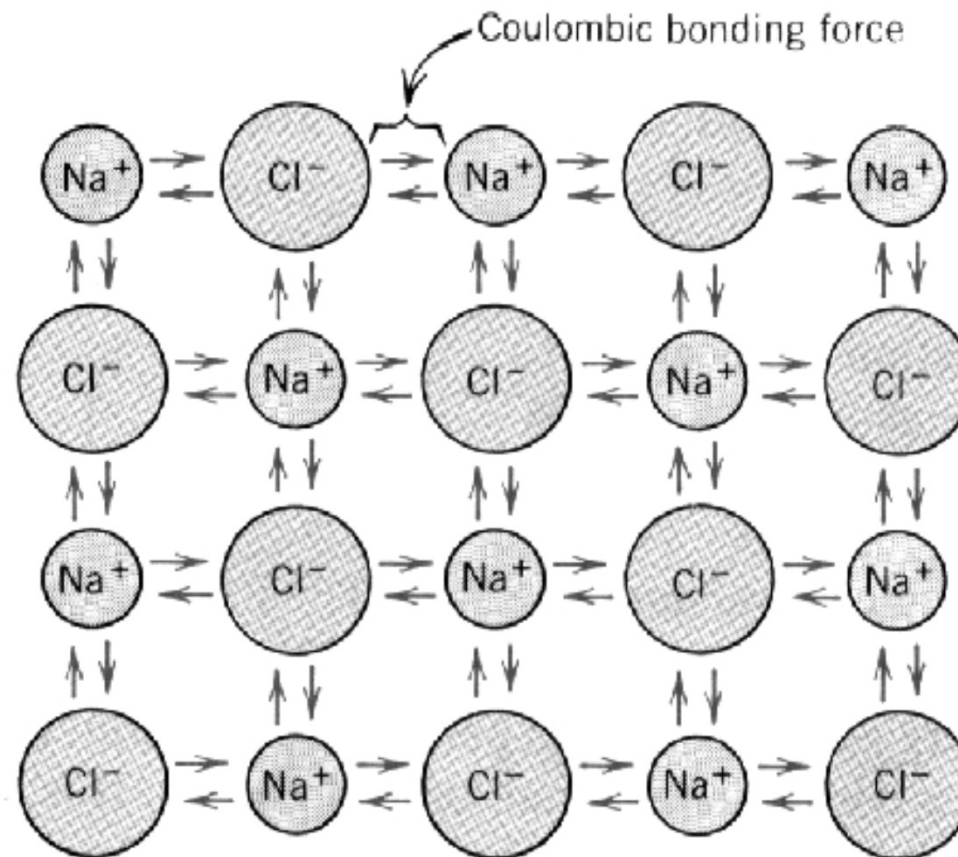
- Ligação covalente



- Ligação metálica

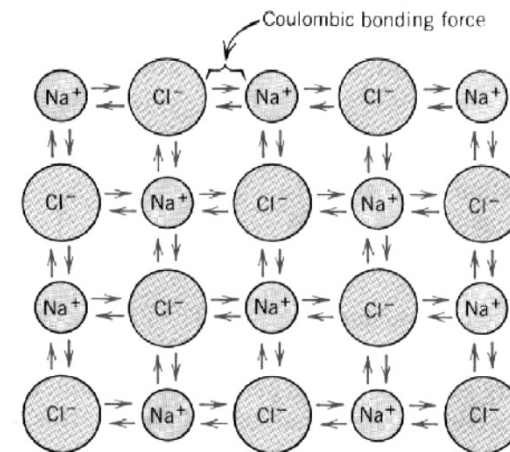


Ligação iônica

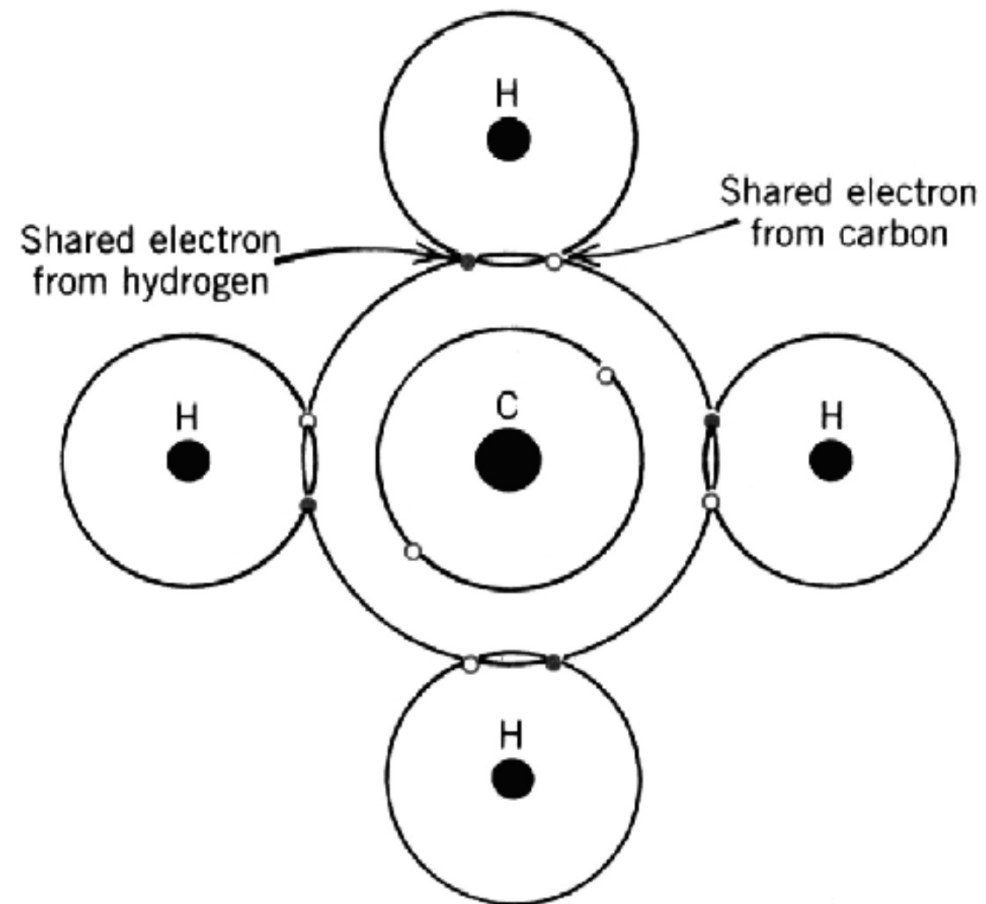


Ligação iônica

- Transferência de elétrons entre átomos
- Envolve átomos de metais e não-metais
- Átomos de metais cedem elétrons para átomos de não-metais
- Ligação não direcional, resultante da atração entre íons de cargas opostas

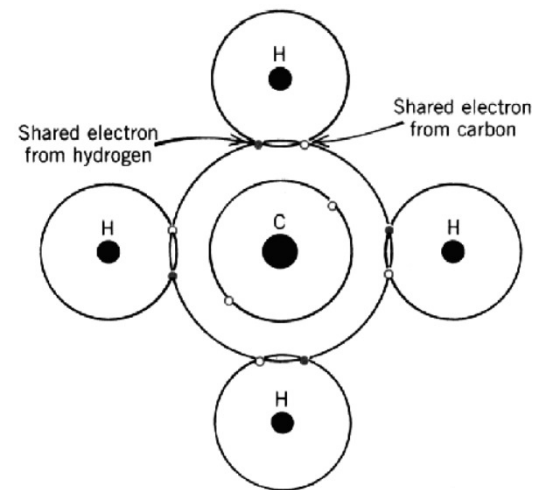


Ligação covalente

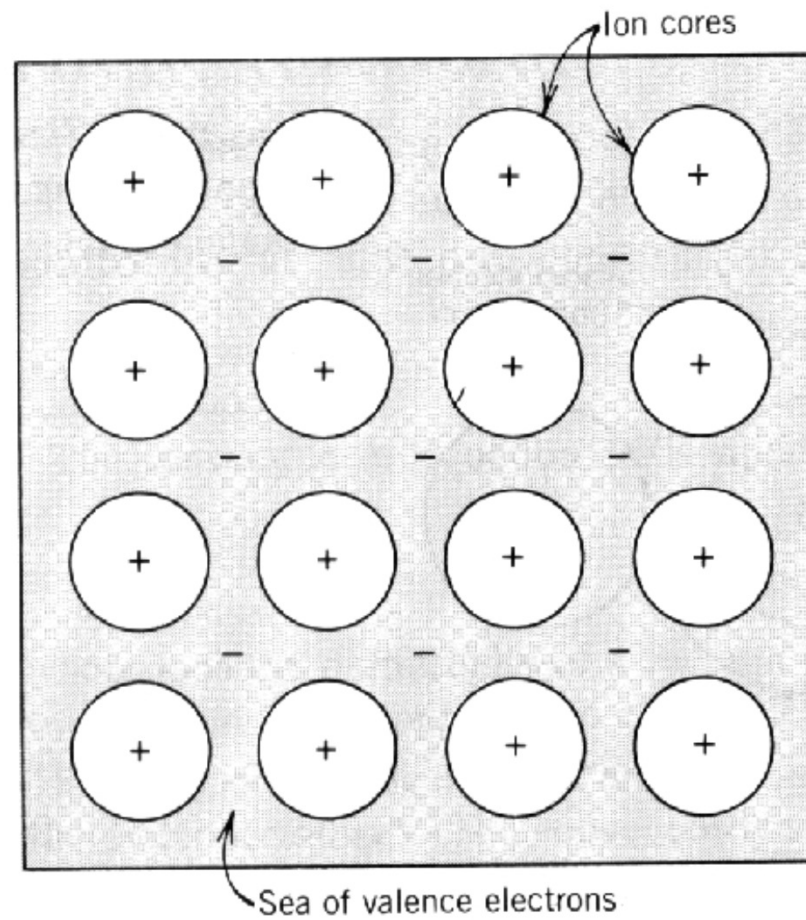


Ligação covalente

- Compartilhamento de elétrons entre átomos
- Ligação altamente direcional

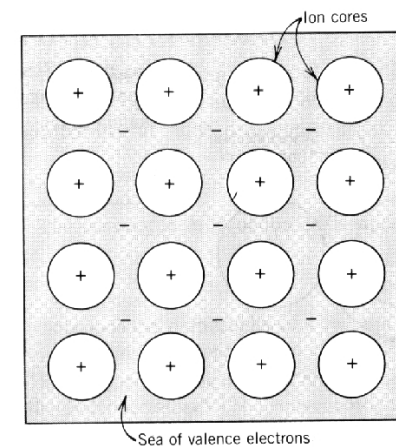


Ligação metálica



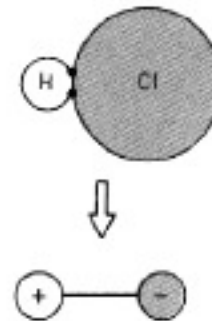
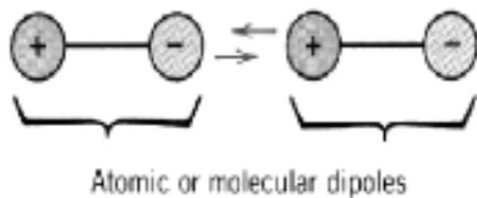
Ligação metálica

- Elétrons de valência não estão ligados a nenhum átomo específico – “nuvem de elétrons”
- Compartilhamento de elétrons entre átomos
- Ligação não direcional
- Elementos metálicos



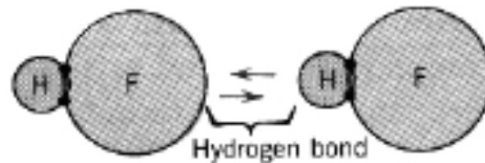
Ligações secundárias

- Atração entre dipolos formados por assimetria de cargas
- Não há elétrons transferidos
- Energia de ligação bem menor que a das ligações primárias



Ligações secundárias

- Pontes de hidrogênio



- Caso particular de ligação secundária (a mais forte)
- Ocorre entre moléculas em que o H forma ligação covalente com F, O ou N
- HF, H₂O, NH₃

Trabalho extra

