



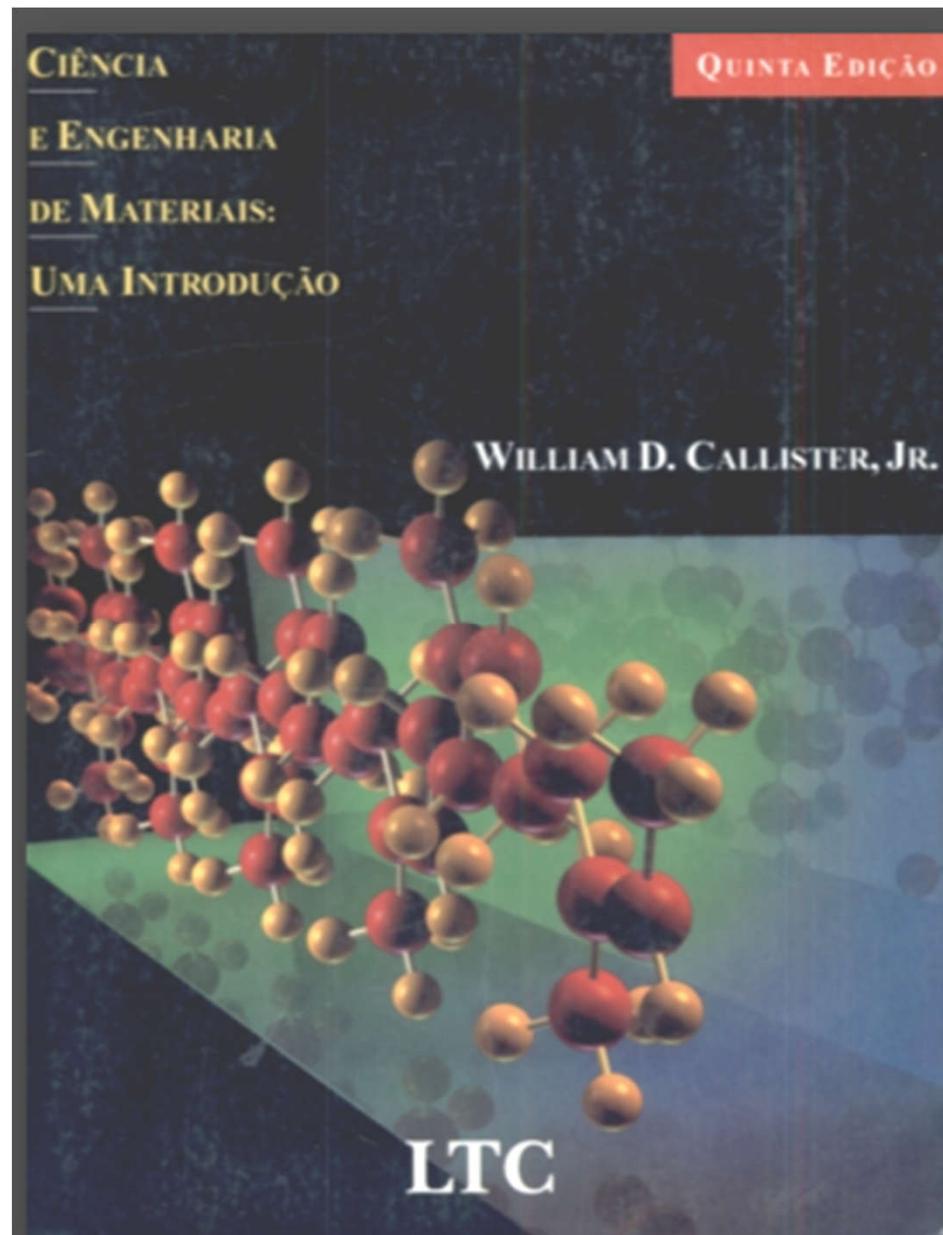
01

METALURGIA FÍSICA

TECNOLOGIA DA CONFORMAÇÃO PLÁSTICA

Tecnologia em Materiais

Prof. Luis Fernando Maffeis Martins



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



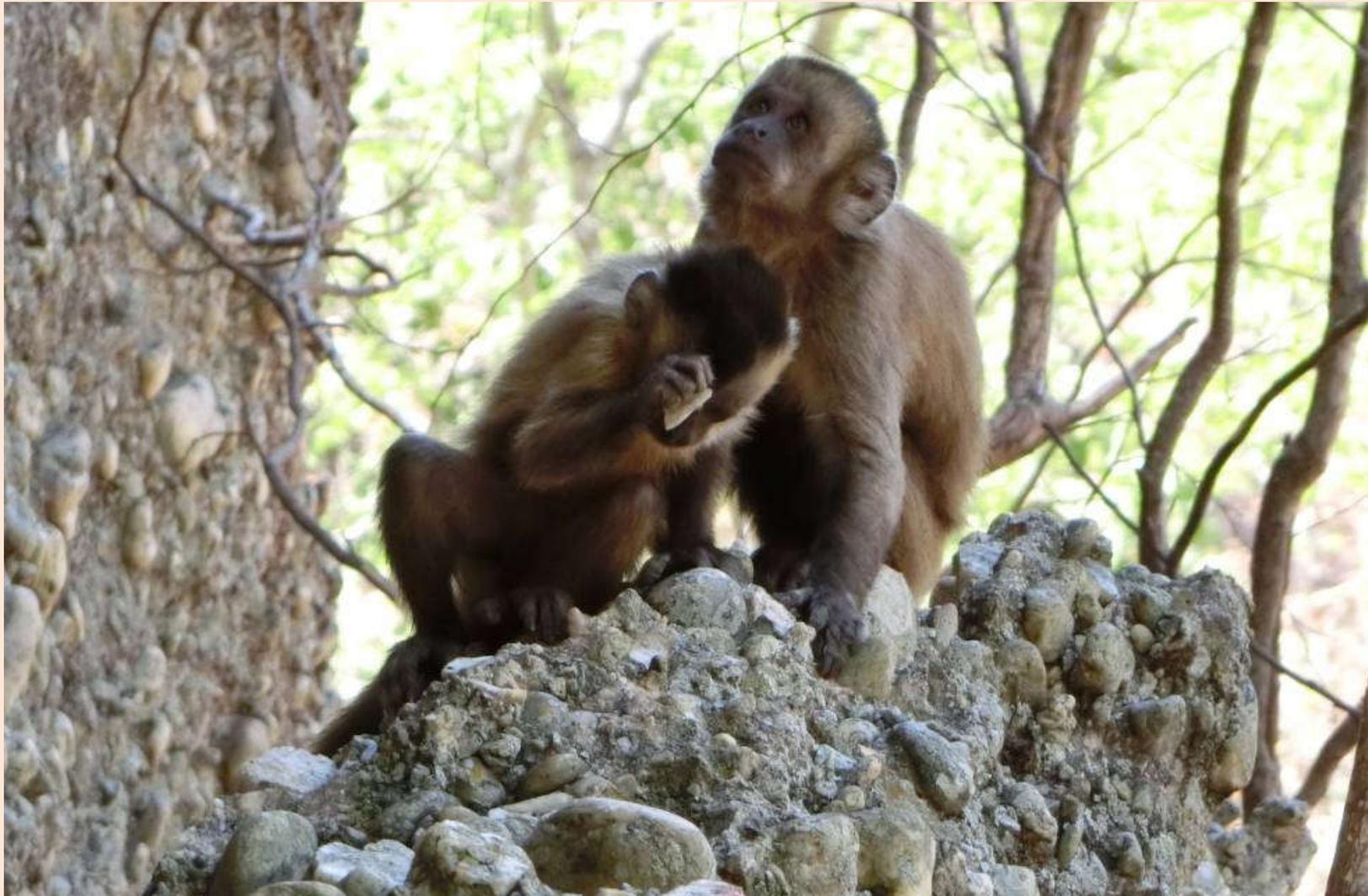
Macacos prego – Serra da Canastra - PI



Macacos prego – Serra da Canastra - PI



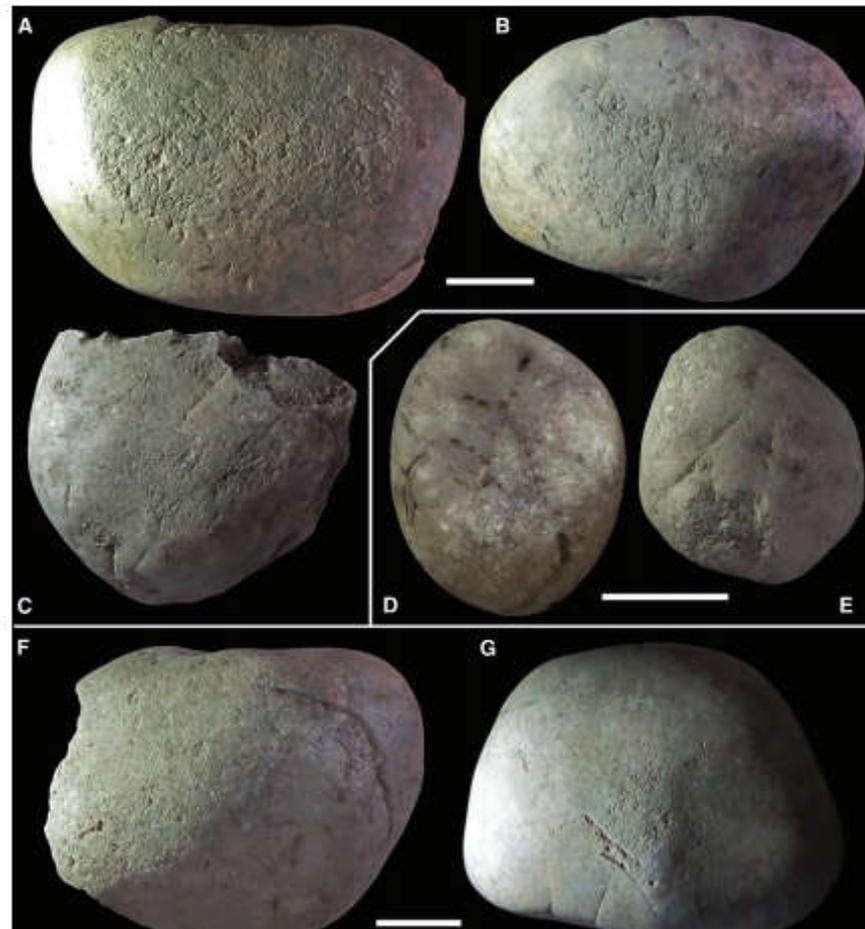
Macacos prego – Serra da Canastra - PI



Correspondence
**Pre-Columbian
monkey tools**

Michael Haslam^{1,*}, Lydia V. Luncz¹,
Richard A. Staff¹, Fiona Bradshaw¹,
Eduardo B. Ottoni²,
and Tiago Falótico^{1,2}

Stone tools reveal worldwide innovations in human behaviour over the past three million years [1]. However, the only archaeological report of pre-modern non-human animal tool use comes from three Western chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) sites in Côte d'Ivoire, aged between 4.3 and 1.3 thousand years ago (kya) [2]. This anthropocentrism limits our comparative insight into the emergence and development of technology, weakening our evolutionary models [3]. Here, we apply archaeological techniques to a distinctive stone tool assemblage created by a non-human animal in the New World, the Brazilian bearded capuchin monkey (*Sapajus libidinosus*). Wild capuchins at Serra da Capivara National Park (SCNP) use stones to pound open defended food, including locally indigenous cashew



Idade do cobre

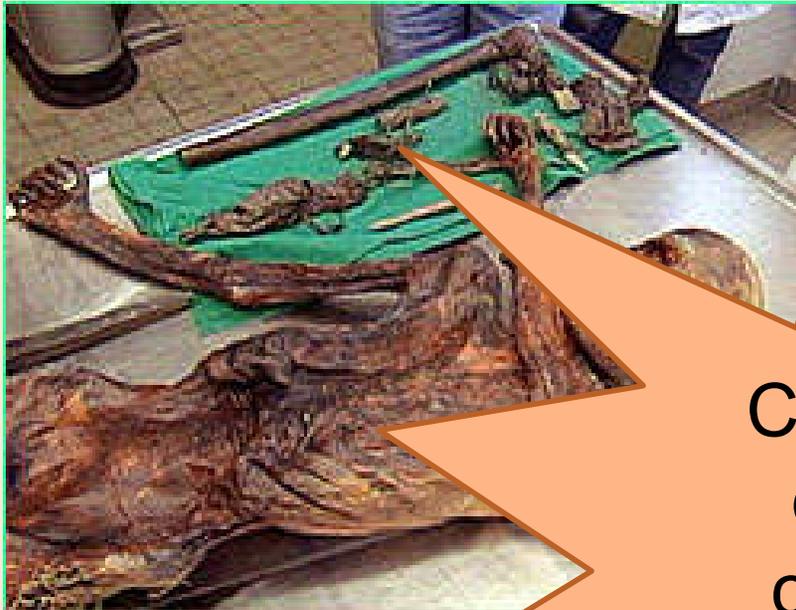


Início ~ 5º milênio a.C.

Encontrados machados de cobre - Sérvia

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

Pesquisa



Como é feita a
datação por
carbono 14 ?

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

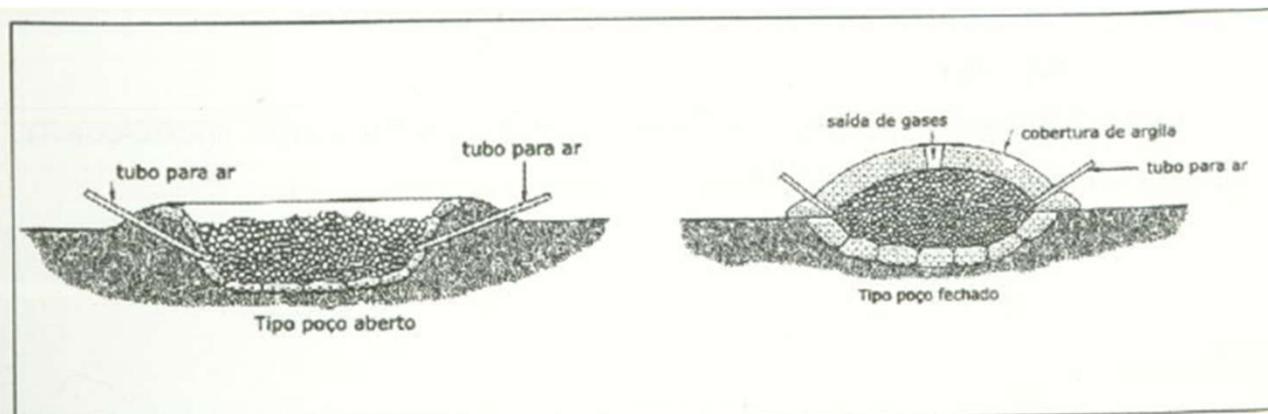
Ligas Fe-Ni



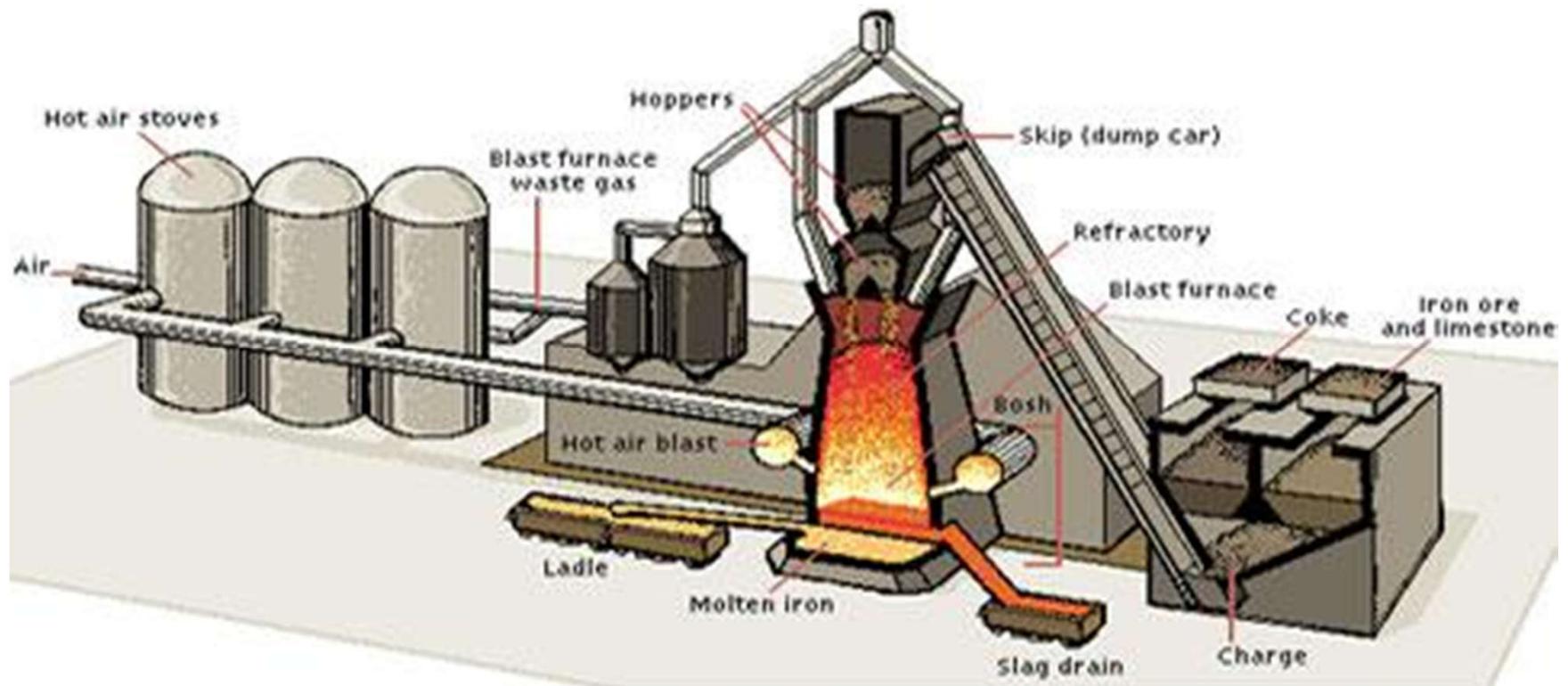
Idade do ferro

Início 1.200 a.C.

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



Produção de ferro gusa



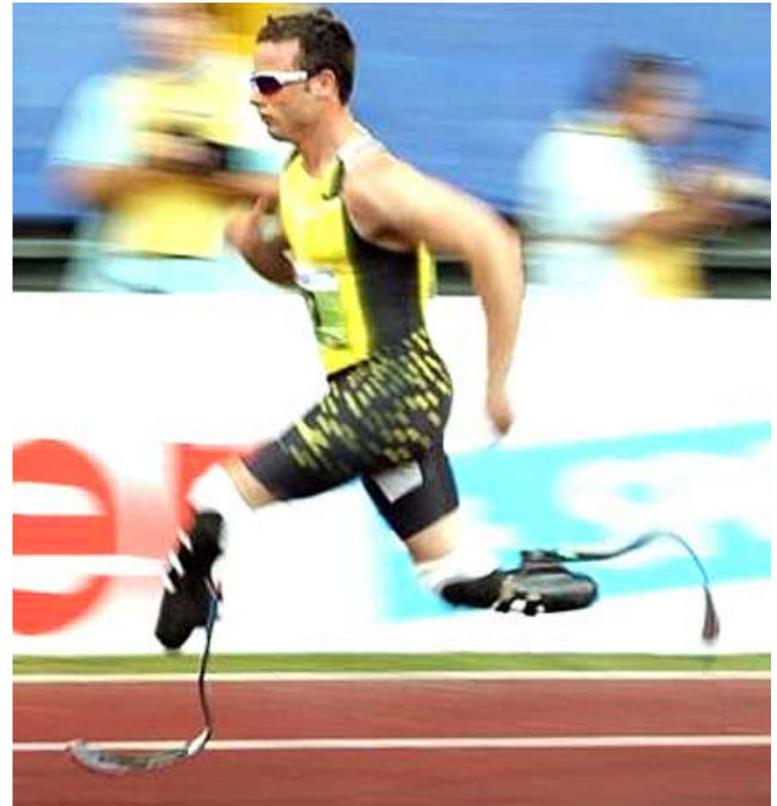
Produção de ferro gusa



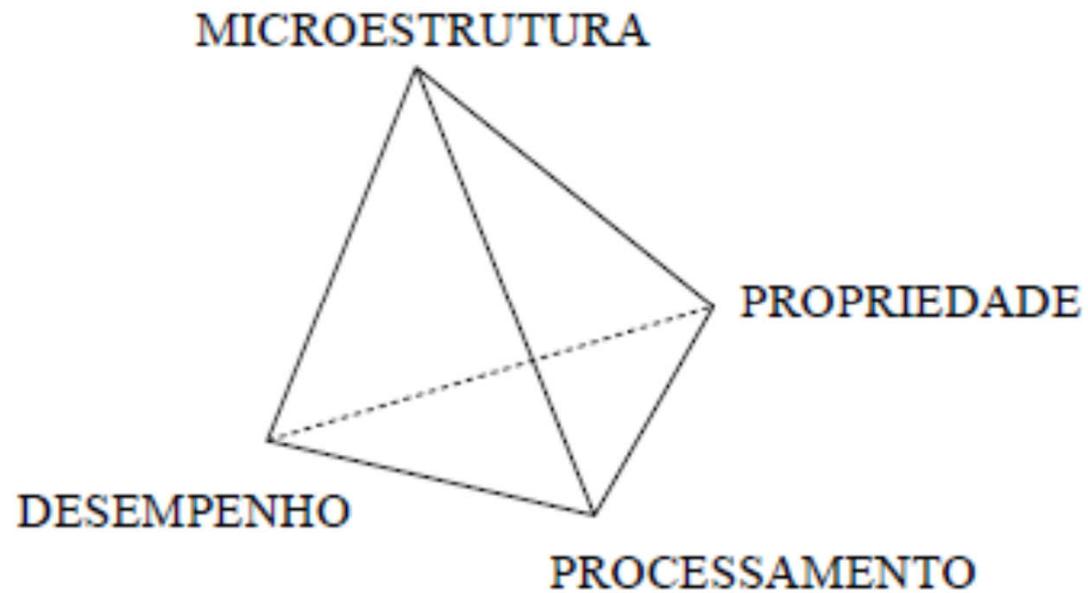
Produção de ferro gusa



Materiais avançados



Tetraedro dos materiais



Modelos atômicos

- Modelo de Bohr

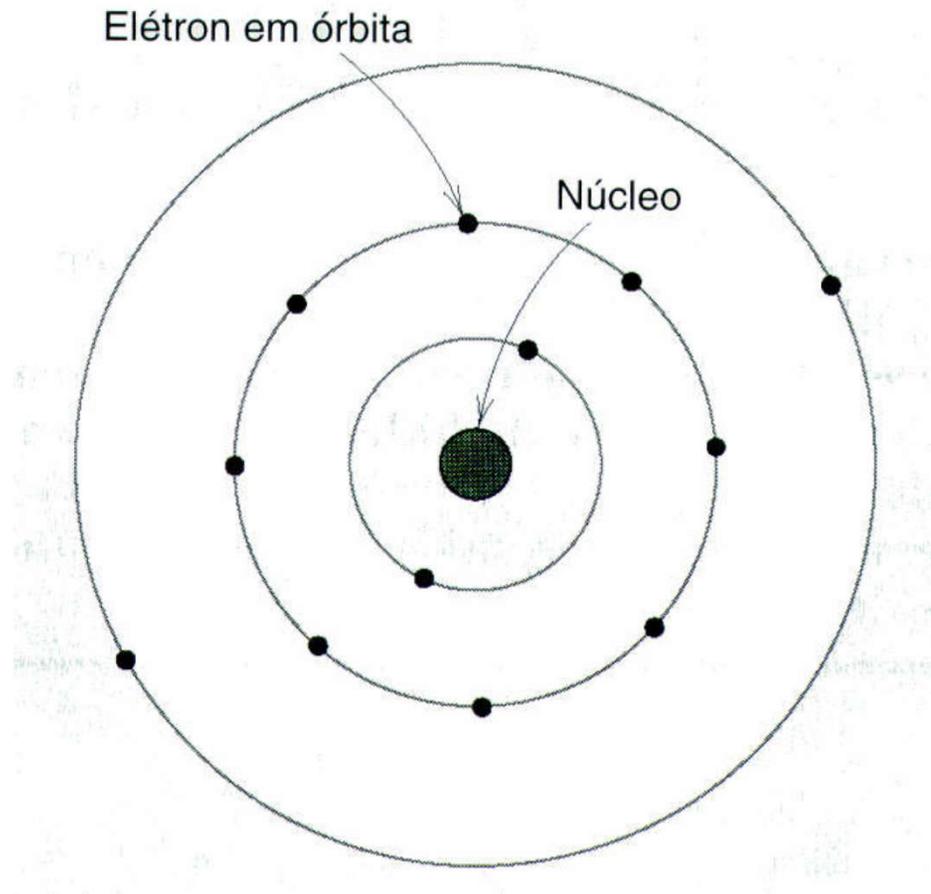


Tabela periódica

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 2 3 4 5 6 7

IA IIA IIIA IVA VA VIA VIIA VIIIA

Metals: Alkali metals, Alkaline earth metals, Transition metals, Poor metals, Other nonmetals, Noble gases

Nonmetals: Lanthanoids, Actinoids

() = Estimates

Legend:
 C Solid
 He Liquid
 Ng Gas
 Rt Unknown

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2																He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	57-71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	89-103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Legend for element box:
 1 → Atomic number
 H → Symbol
 Hydrogen → Name
 1.008 → Atomic weight

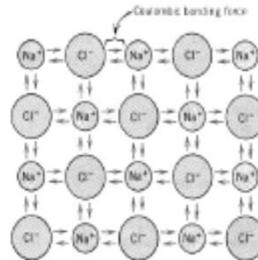
Eletronegatividade dos elementos

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

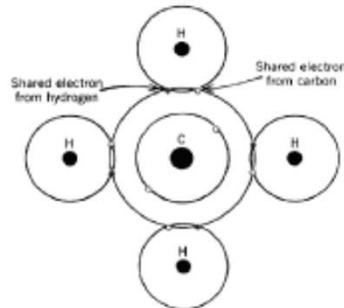
- Elementos fortemente eletronegativos (grande quantidade de elétrons na última camada) têm a tendência de receber elétrons tornando-se ânions, ou compartilhando elétrons com outros elementos fortemente eletronegativos
- Elementos levemente eletronegativos (pouca quantidade de elétrons na última camada)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

Ligações químicas primárias

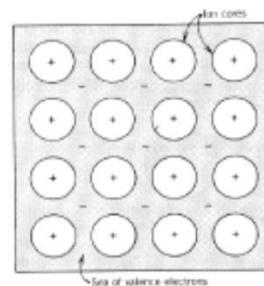
- Ligação iônica



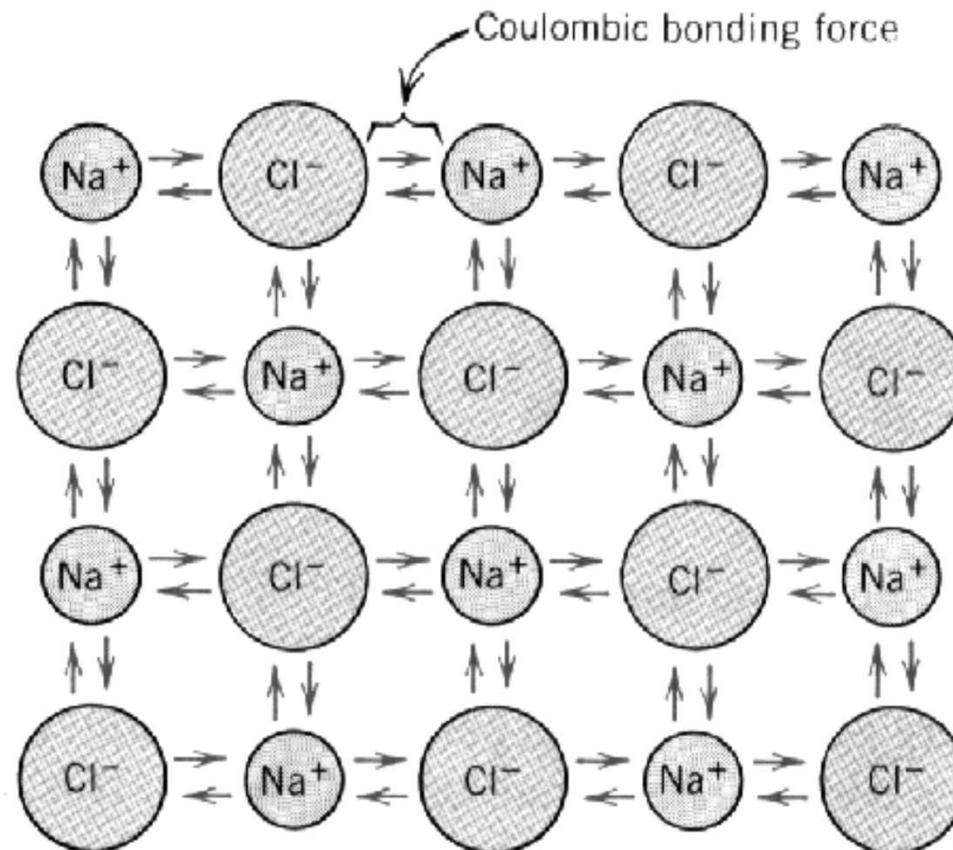
- Ligação covalente



- Ligação metálica

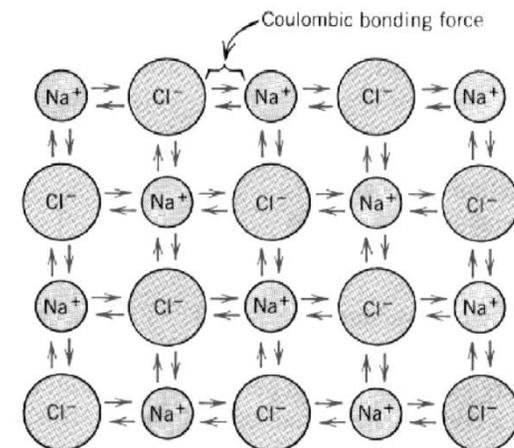


Ligação iônica

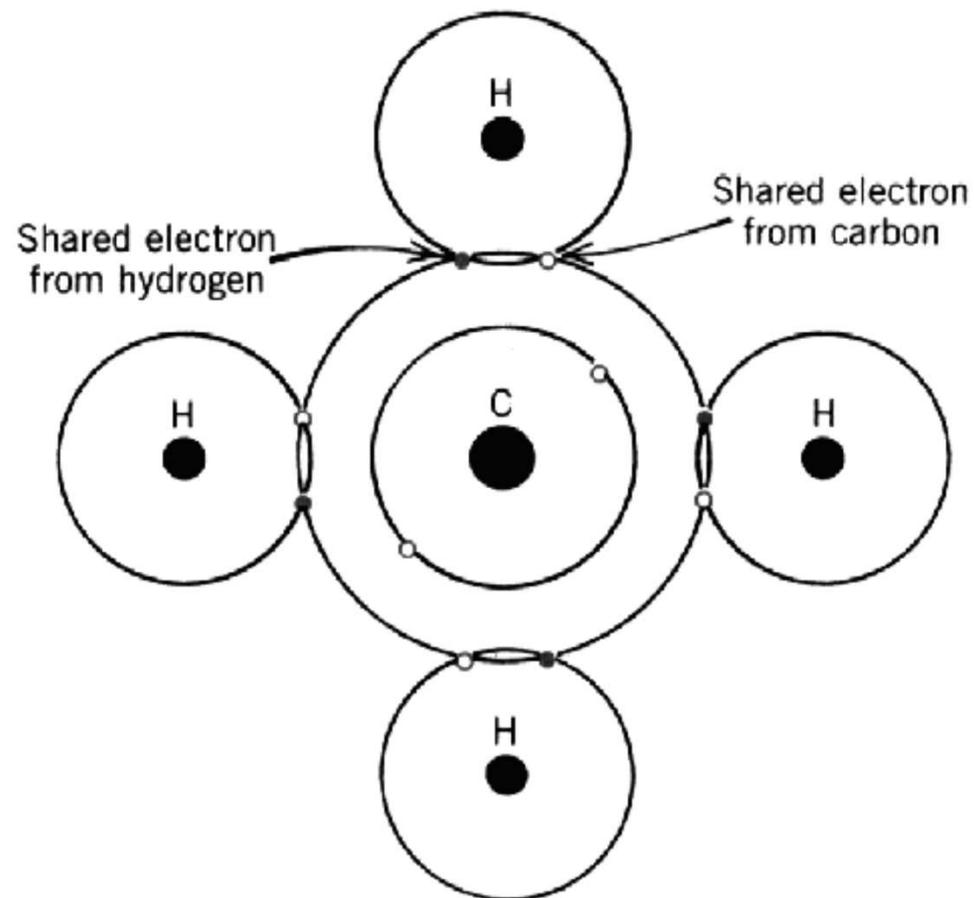


Ligação iônica

- 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

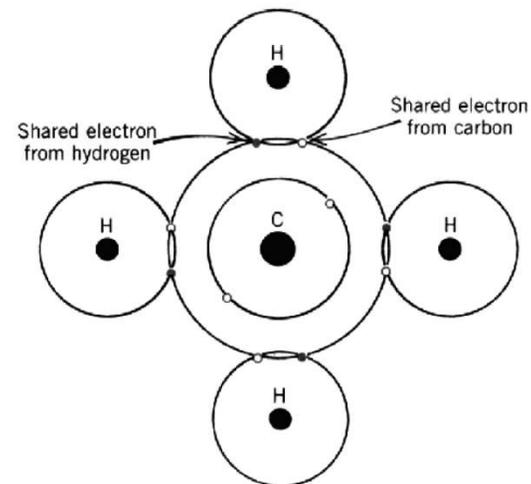


Ligação covalente

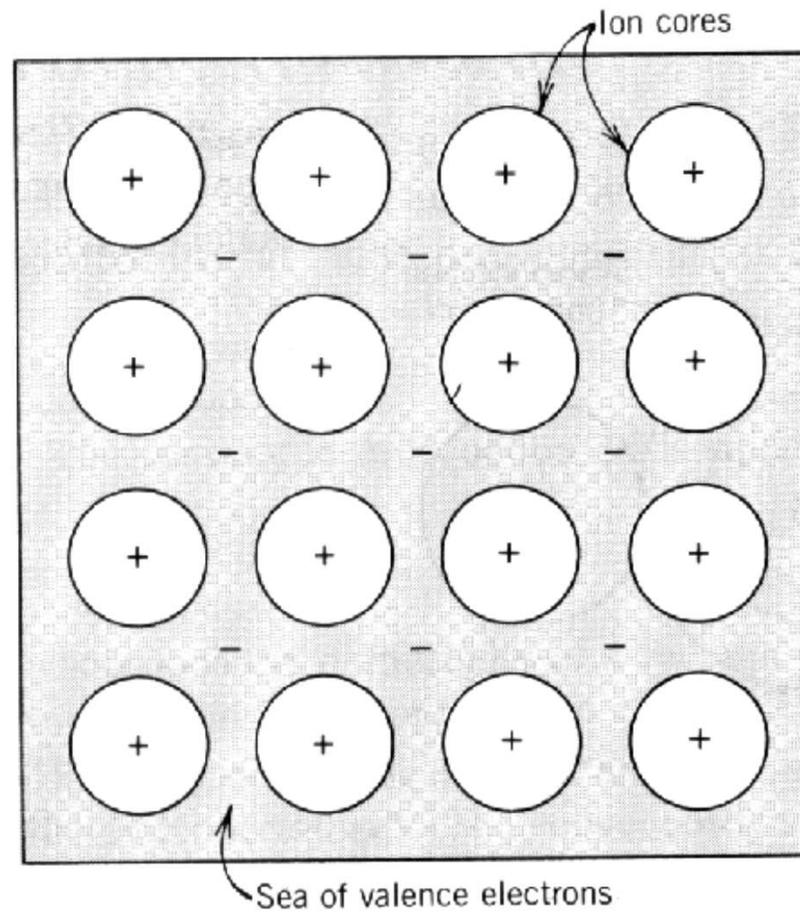


Ligação covalente

- Compartilhamento de elétrons entre átomos
- Ligação altamente direcional

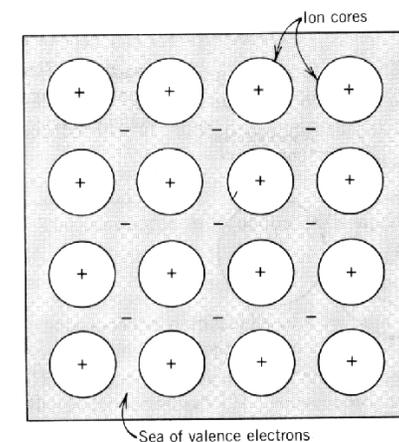


Ligação metálica



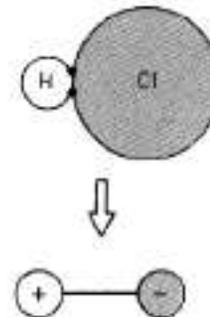
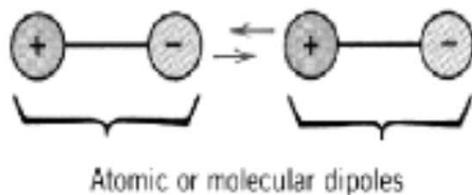
Ligação metálica

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



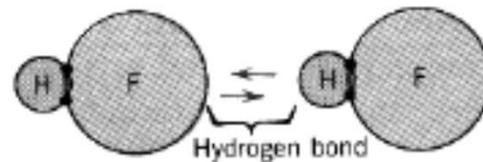
Ligações secundárias

- 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



Classificação dos materiais

Metais

Cerâmicas

Polímeros

Classificação dos materiais

Metais

Cerâmicas

Polímeros

Compósitos

Classificação dos materiais

Metais

Cerâmicas

Polímeros

Compósitos

Classificação dos materiais

Metais

Cerâmicas

Polímeros

Compósitos

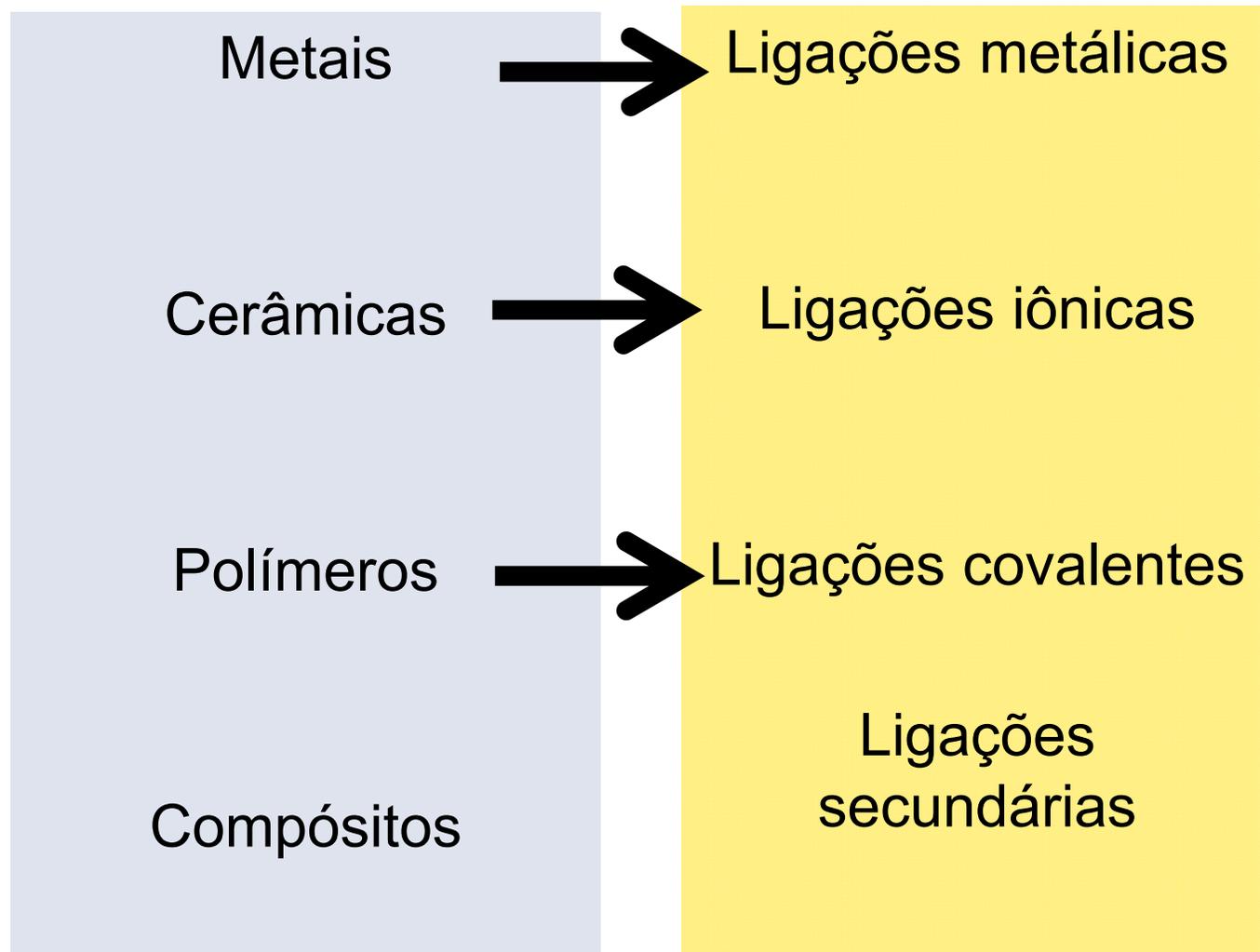
Ligações metálicas

Ligações iônicas

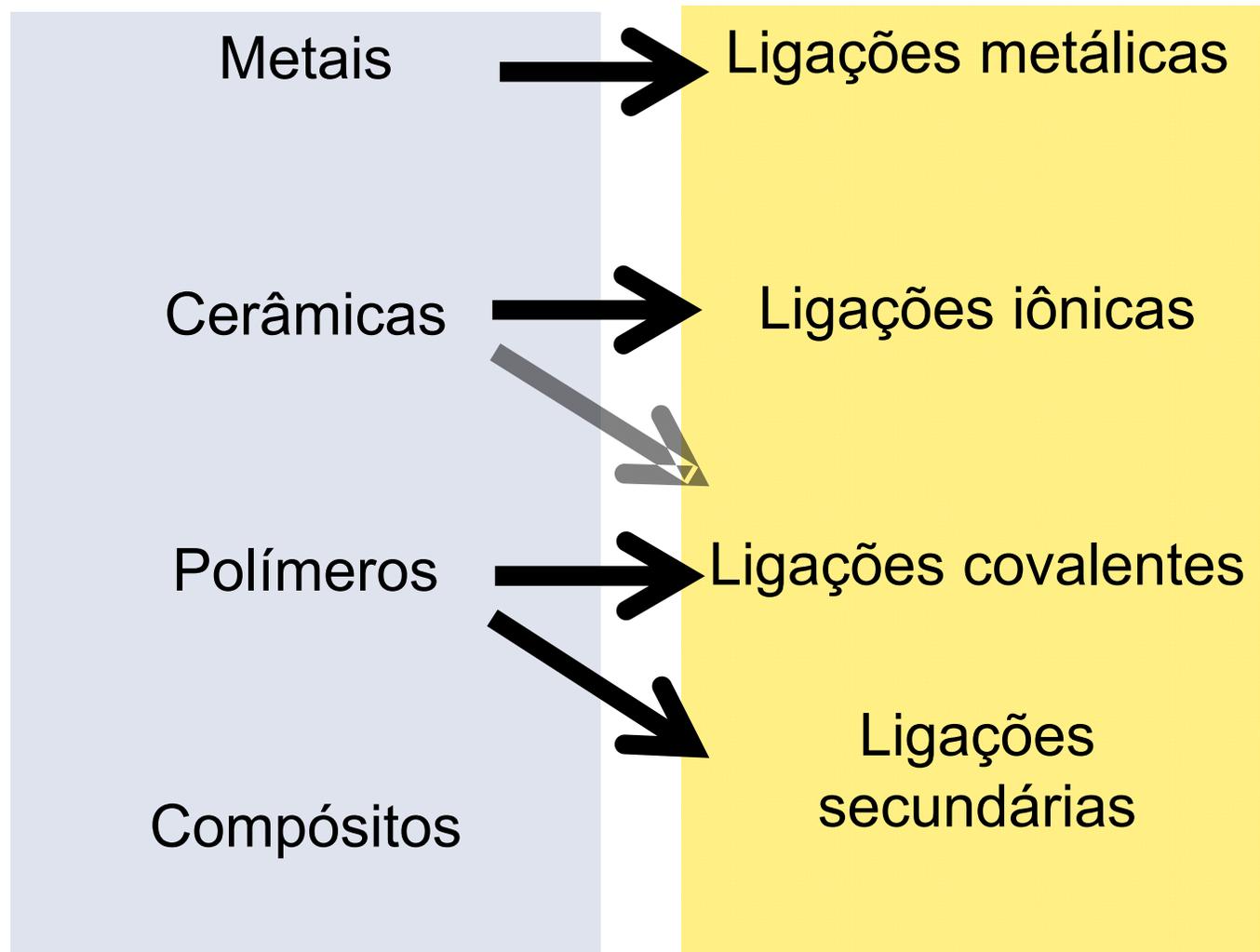
Ligações covalentes

Ligações
secundárias

Classificação dos materiais



Classificação dos materiais



Trabalho extra

