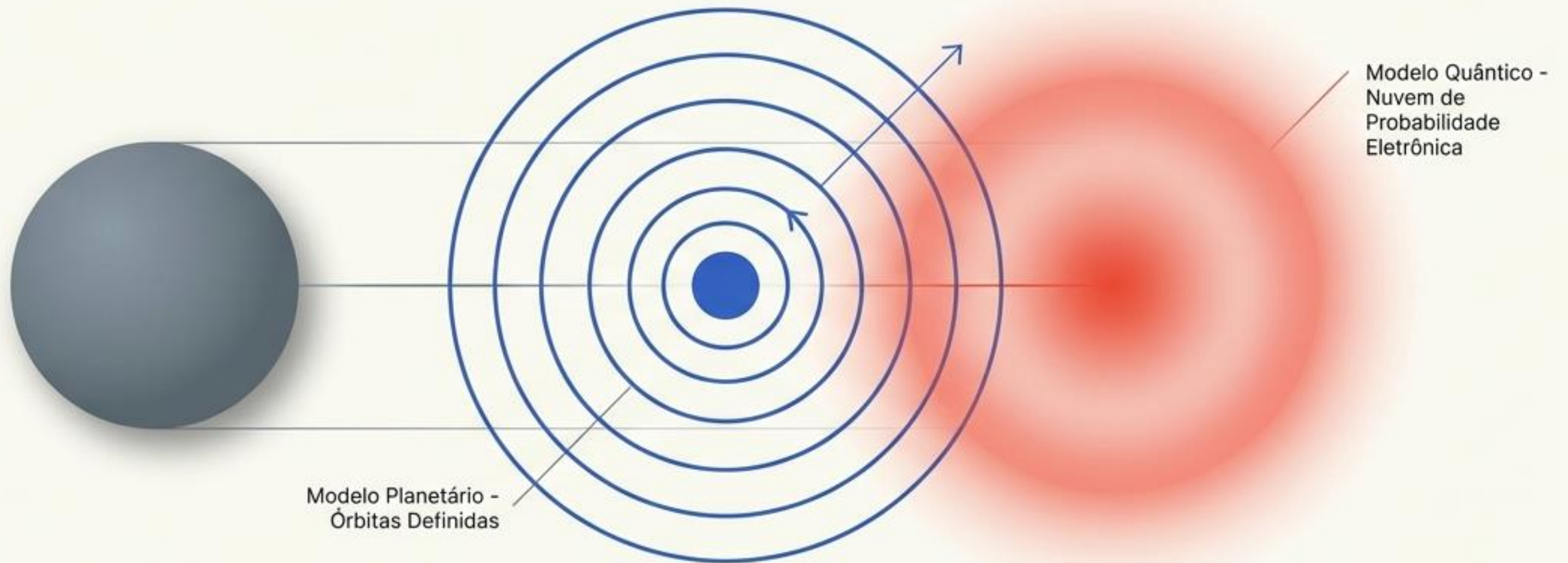


Estrutura Atômica: Desvendando a Matéria

Dos primeiros modelos filosóficos às leis da distribuição eletrônica.



1. A Evolução dos Modelos

Modelos científicos são retratos do conhecimento de seu tempo

Um modelo não é a realidade absoluta, mas uma possibilidade imaginada pela mente humana. Ele é aceito apenas enquanto explica os fenômenos observados; quando novos fatos surgem, o modelo evolui.

Demócrito (460 - 370 a.C.)

O universo é formado por espaço vazio e partículas invisíveis e indivisíveis: os átomos.



1. A Evolução dos Modelos

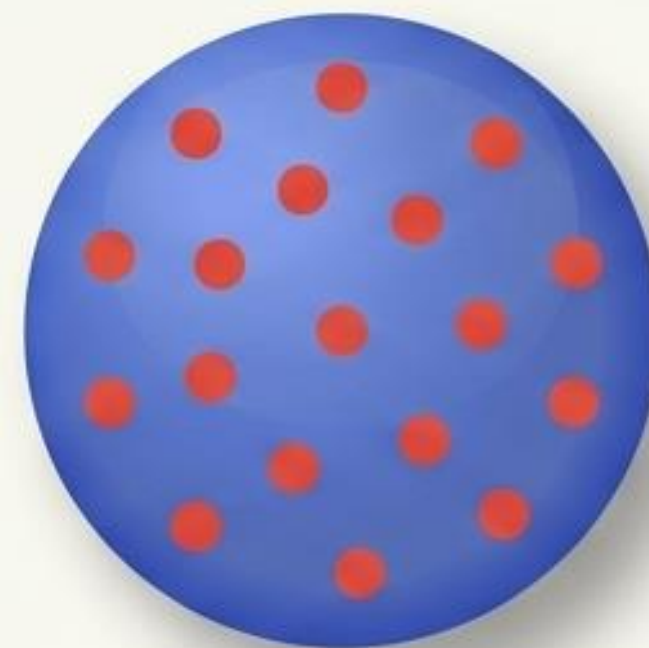
O átomo ganha forma teórica e, em seguida, carga elétrica

Dalton (1808)



- Esfera maciça, indivisível e indestrutível.
- Átomos do mesmo elemento são idênticos.
- Reações são apenas rearranjos.

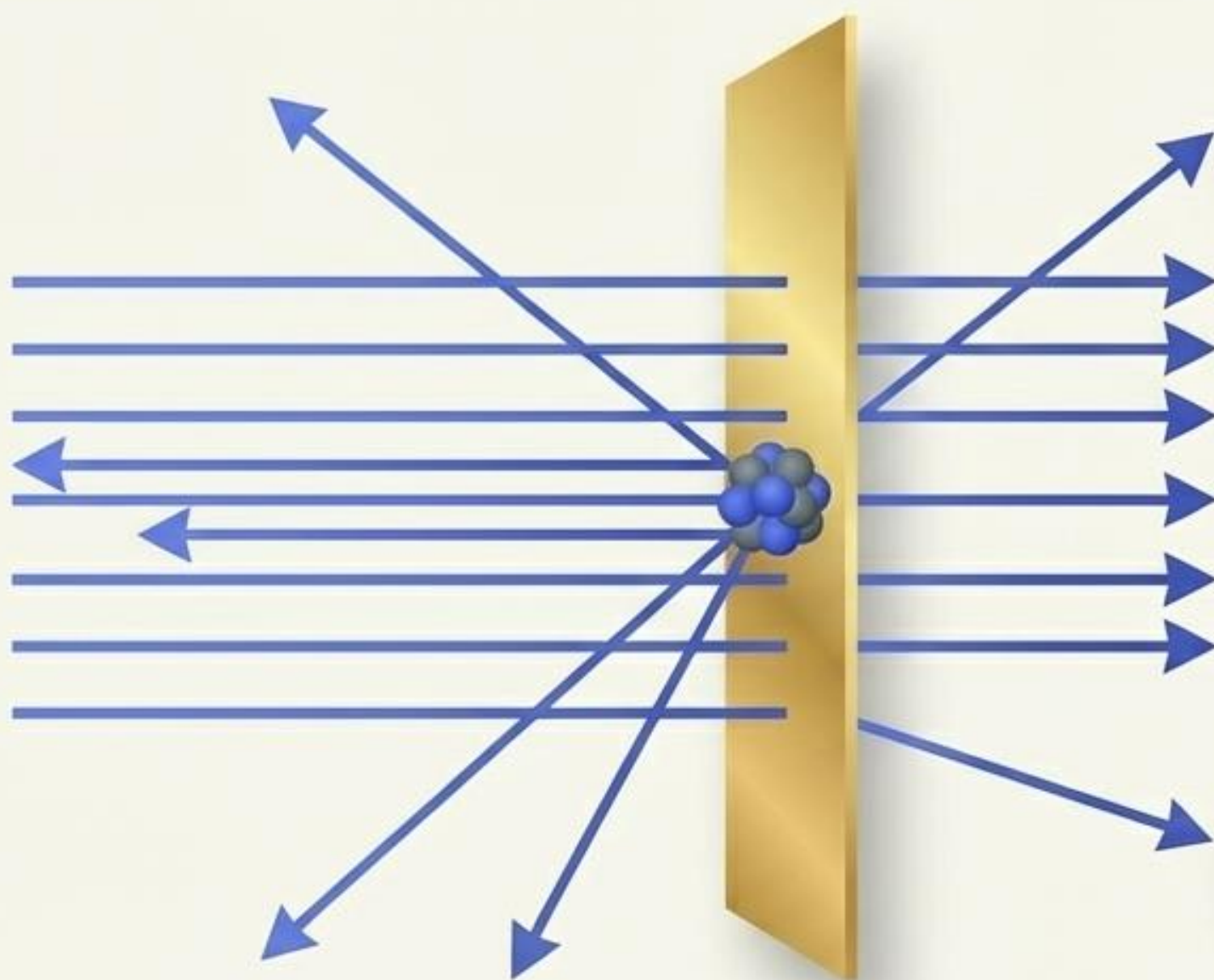
Thomson (1897)



- A descoberta do elétron via tubo de raios catódicos.
- O átomo é divisível, possuindo partículas de carga negativa.

1. A Evolução dos Modelos

O experimento da folha de ouro revela que a matéria é quase todo vazio



O Vazio:

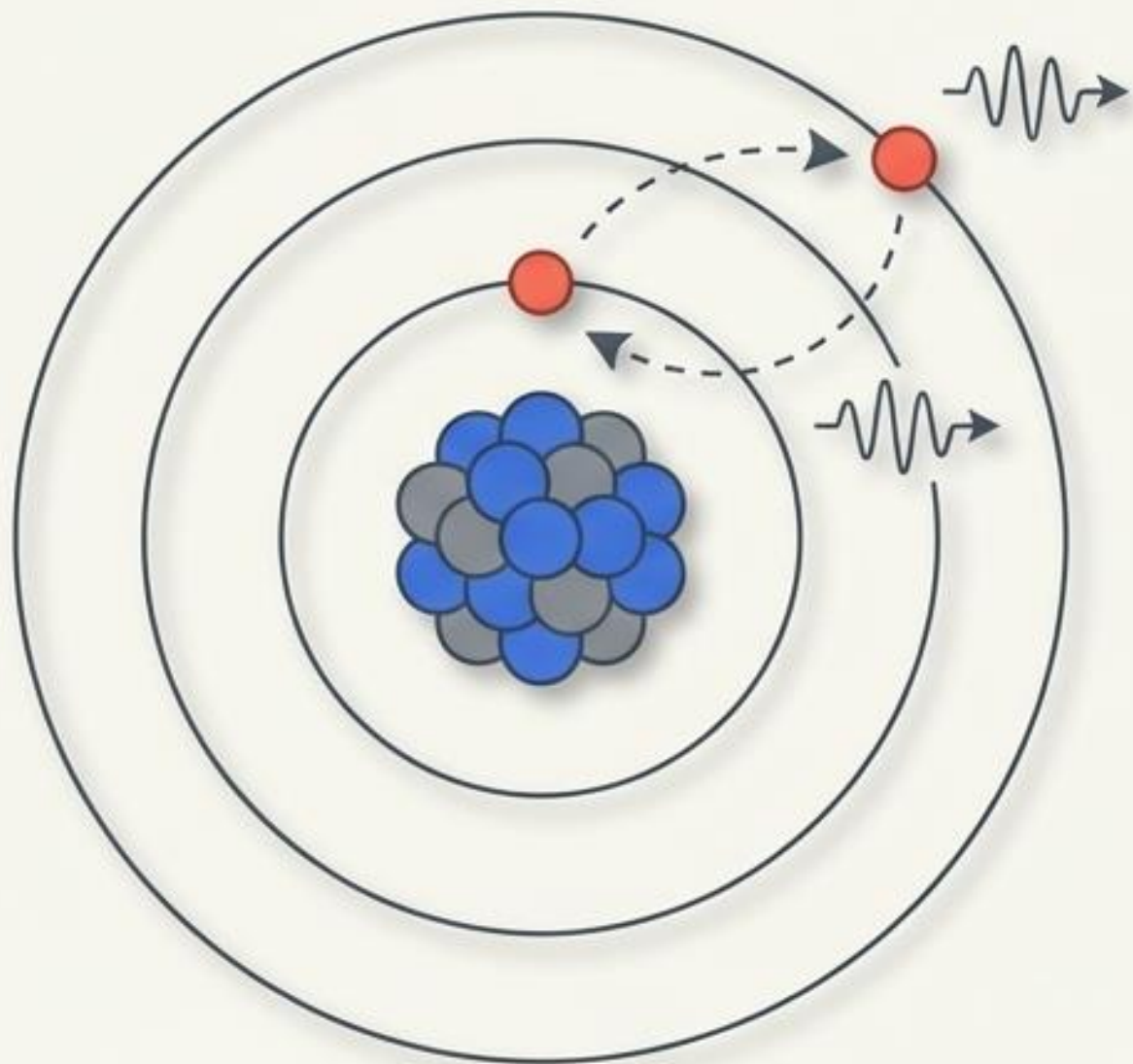
A maior parte do volume do átomo é espaço vazio, onde os elétrons estão localizados.

O Núcleo:

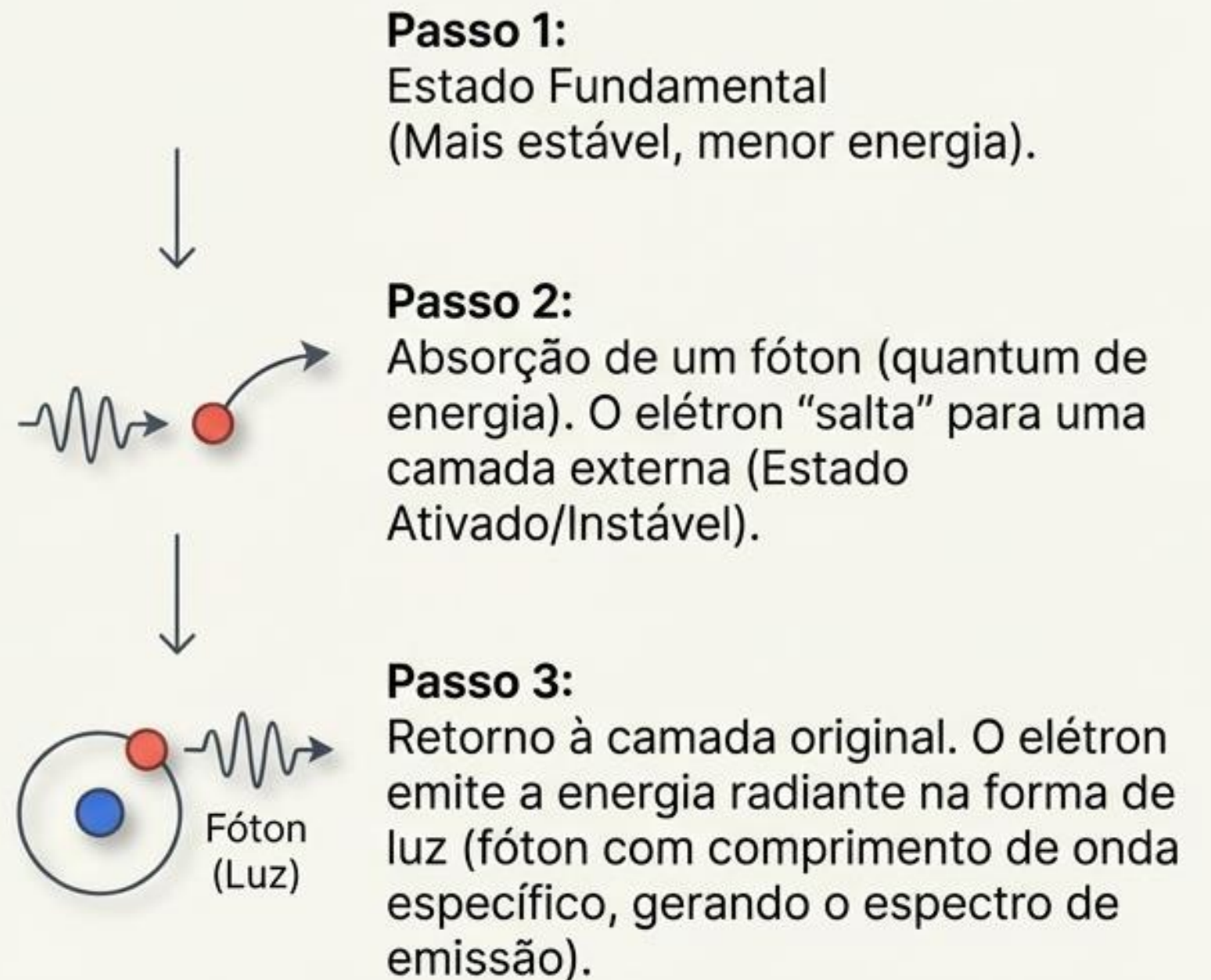
No centro existe um núcleo denso, minúsculo e de carga positiva (prótons e nêutrons), que concentra a massa do átomo.

1. A Evolução dos Modelos

Elétrons orbitam em níveis fixos e realizam saltos quânticos



Bohr (1913)



2. O Inventário do Átomo

O núcleo dita a identidade e a massa do elemento

Número Atômico (Z)



$Z = \text{Prótons (P)}$.

É o valor que define a identidade de um elemento químico.

Número de Massa (A)

A soma das partículas no núcleo denso.

$$A = Z + N$$

(Massa = Prótons + Nêutrons)



2. O Inventário do Átomo

O desequilíbrio entre prótons e elétrons gera os íons



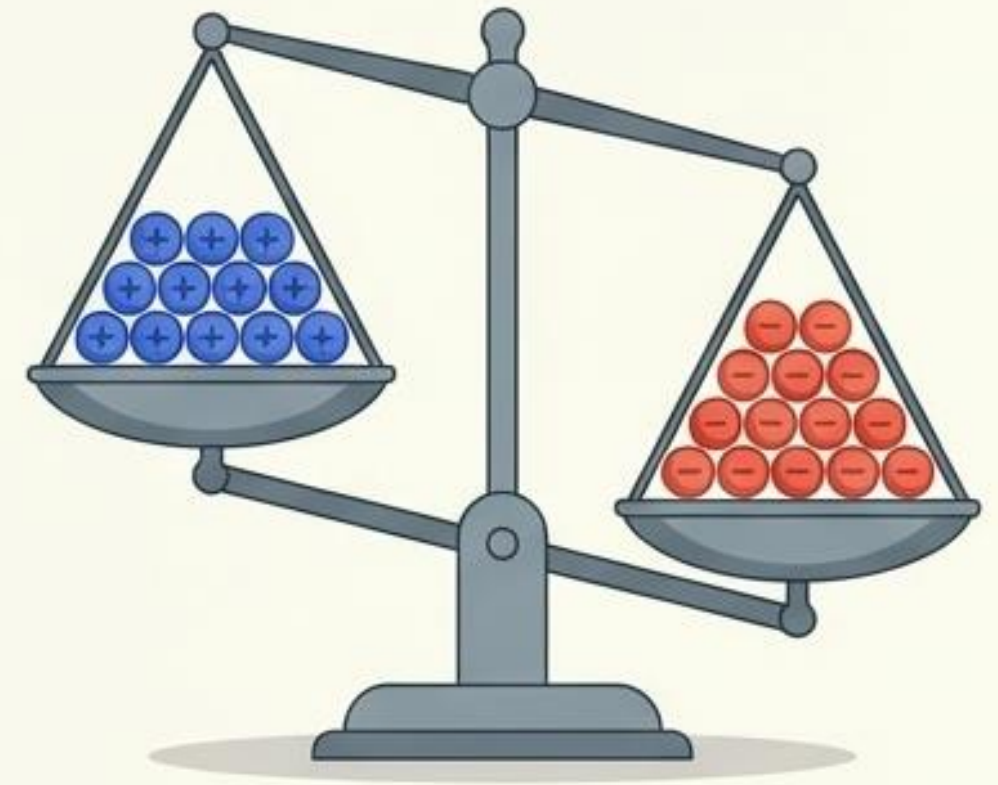
Átomo Neutro

($P = e$). Exemplo: Sódio (Na),
 $Z=11$, 11 elétrons.



Cátion

Perde elétrons (carga positiva).
Exemplo: Na^+ .



Ânion

Ganha elétrons (carga negativa).
Representado por X^- .

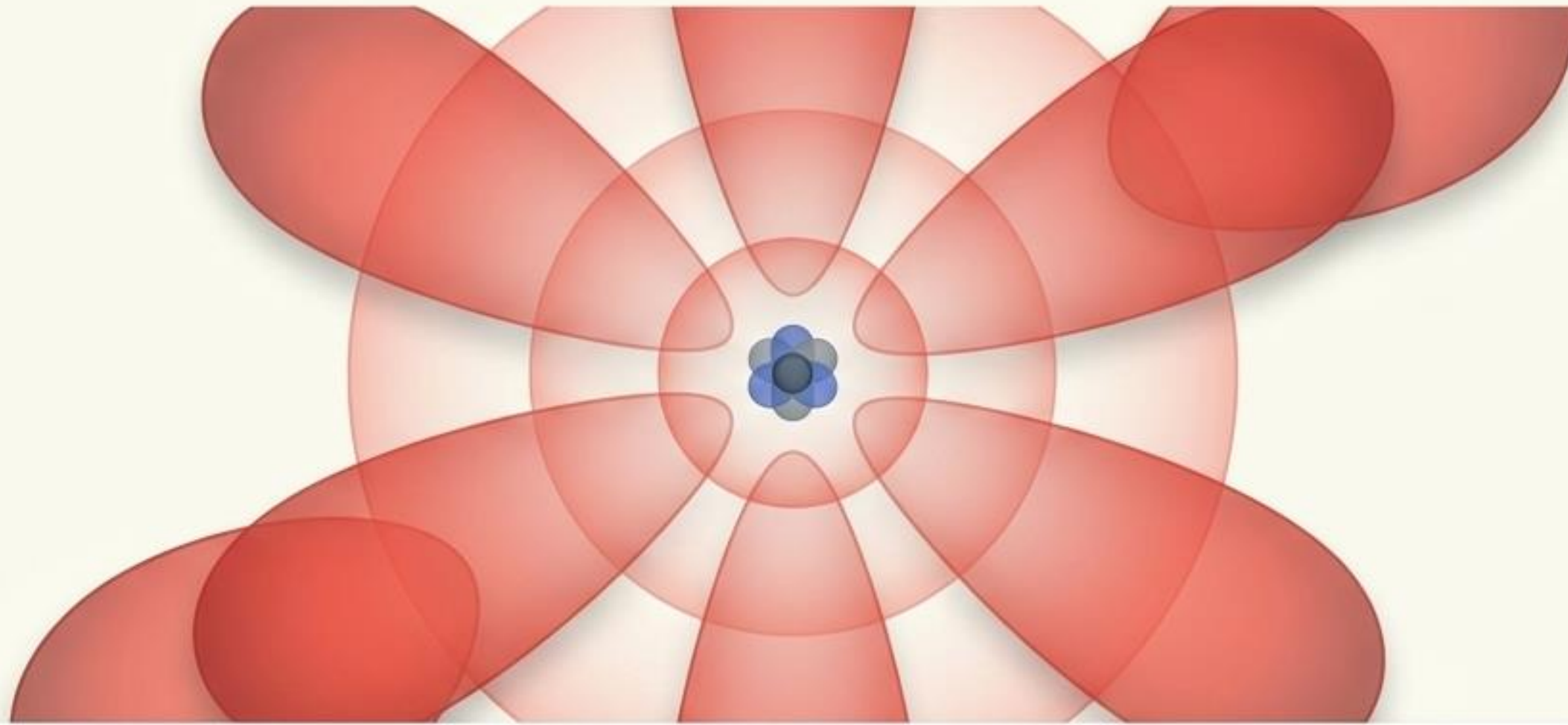
2. O Inventário do Átomo

A família "Iso": Semelhanças atômicas categorizadas

Isótopos	Mesmo número de Prótons (Z)	Ex: ^1H , ^2H , ^3H
Isóbaros	Mesmo número de Massa (A)	Ex: ^{40}K e ^{40}Ca
Isótonos	Mesmo número de Nêutrons	Ex: ^{14}C e ^{15}N (ambos 8 nêutrons)
Isoeletrônicos	Mesmo número de Elétrons	Ex: Na^+ , Mg^{2+} , F^- (todos com 10 elétrons)

3. A Dinâmica dos Elétrons

Os elétrons não estão soltos no vazio



A eletrosfera possui uma arquitetura meticulosa. A distribuição eletrônica descreve exatamente como os elétrons ocupam níveis e subníveis de energia ao redor do núcleo, governados pelas leis da mecânica quântica.

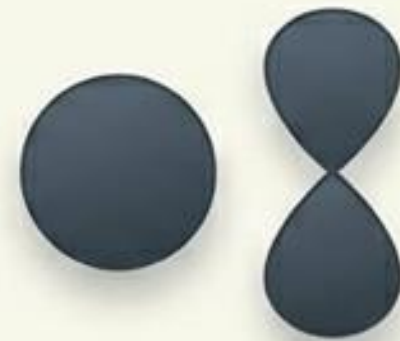
3. A Dinâmica dos Elétron

Os números quânticos funcionam como o endereço exato de um elétron



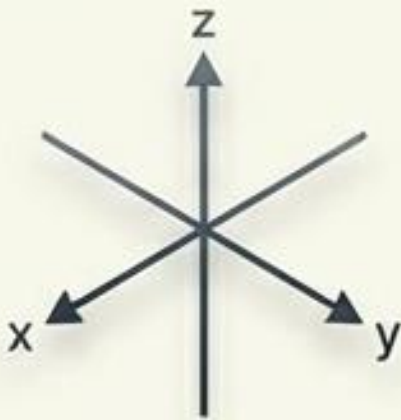
Principal (n)

Define o nível de energia/camada e a distância do núcleo.
(Valores: 1, 2, 3...)



Azimutal ou Secundário (ℓ)

Caracteriza a subcamada/formato do orbital.
(Valores: 0=s, 1=p, 2=d, 3=f.
Fórmula: $\ell = n-1$)



Magnético (m)

Indica a orientação do orbital no espaço.
(Valores: $-\ell$ até $+\ell$)

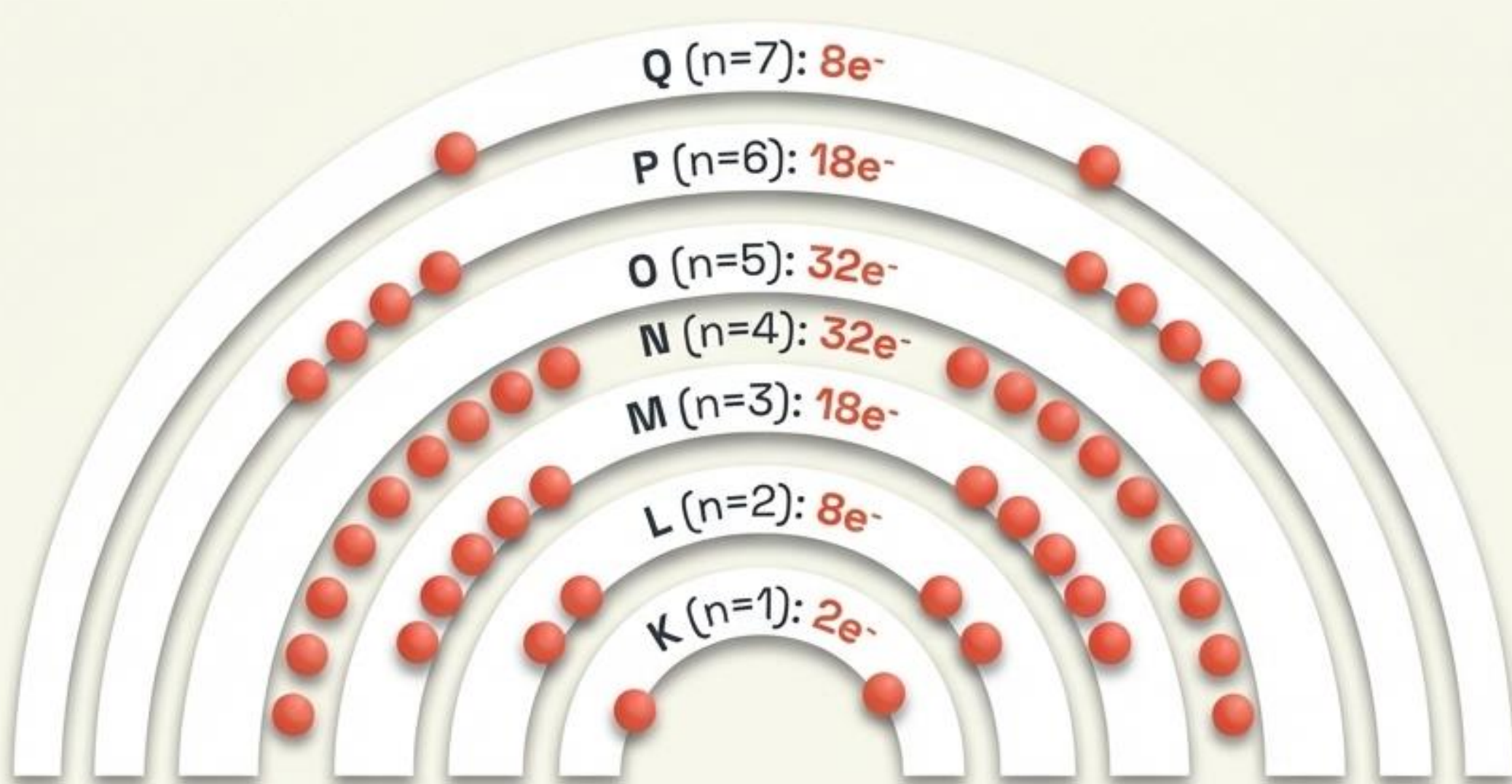


Spin (s)

Indica o sentido de rotação do elétron.
(Valores: $+1/2$ ou $-1/2$)

3. A Dinâmica dos Elétrons

Camadas e subníveis possuem limites rígidos de ocupação



Subnível **s**:
máx **2** elétrons



Subnível **p**:
máx **6** elétrons



Subnível **d**:
máx **10** elétrons

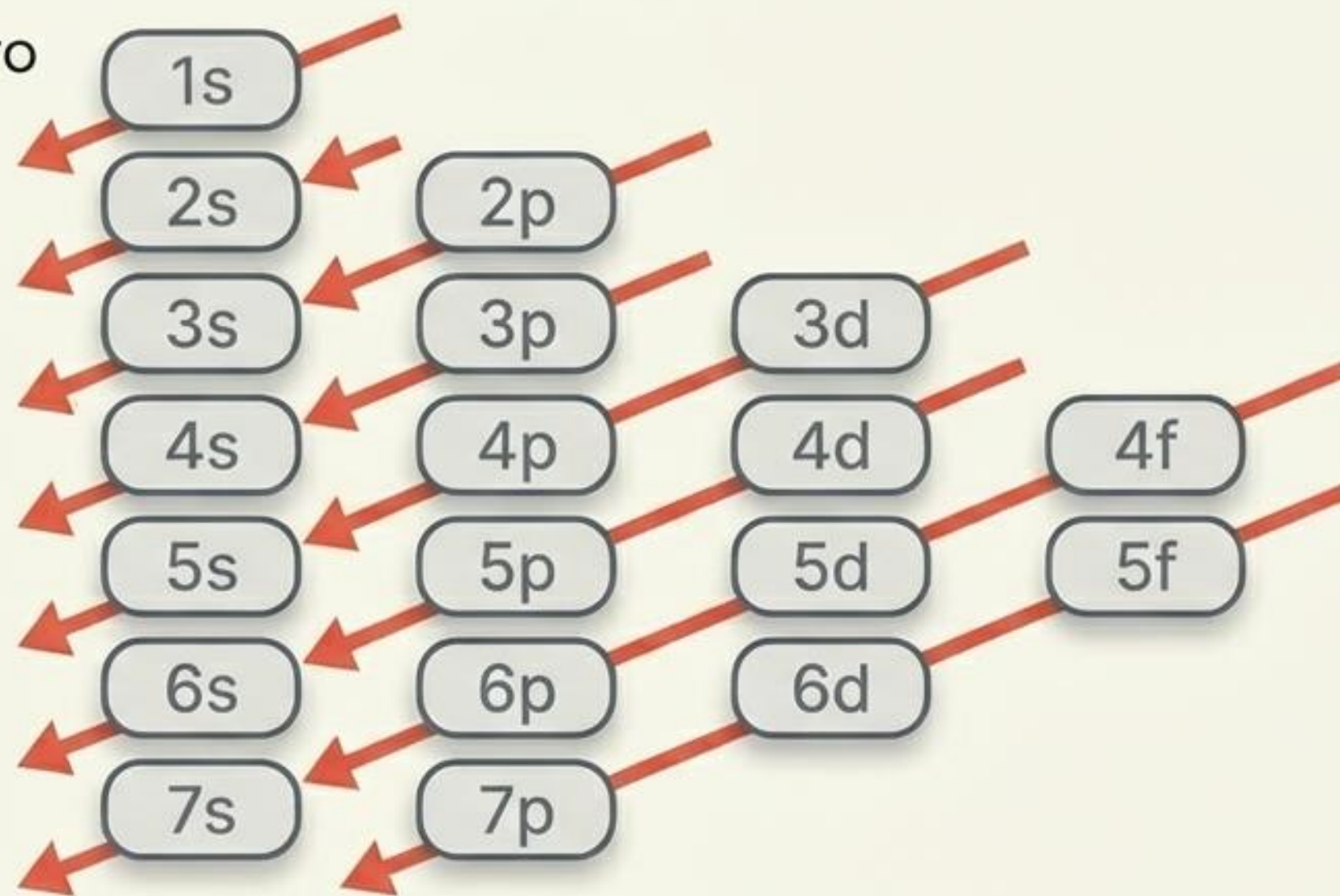


Subnível **f**:
máx **14** elétrons

3. A Dinâmica dos Elétrons

O Diagrama de Pauling estabelece o caminho da menor energia

Os elétrons ocupam primeiro os subníveis de menor energia.



1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d → 4p → 5s → 4d → 5p → 6s → 4f → 5d → 6p → 7s → 5f → 6d → 7p

3. A Dinâmica dos Elétron

Mapeando a distribuição eletrônica na prática

Oxigênio (O) - $Z = 8$

$1s^2$

$2s^2$

$2p^4$

Ferro (Fe) - $Z = 26$

$1s^2$

$2s^2$

$2p^6$

$3s^2$

$3p^6$

$4s^2$

$3d^6$

3. A Dinâmica dos Elétron

A regra de ouro dos íons: retiradas ocorrem na camada mais externa

Cálcio (Ca) Z=20: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ~~$4s^2$~~

Ca^{2+} (perde 2 e^- da camada 4): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Ferro (Fe) Z=26: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ~~$4s^2$~~ $3d^6$

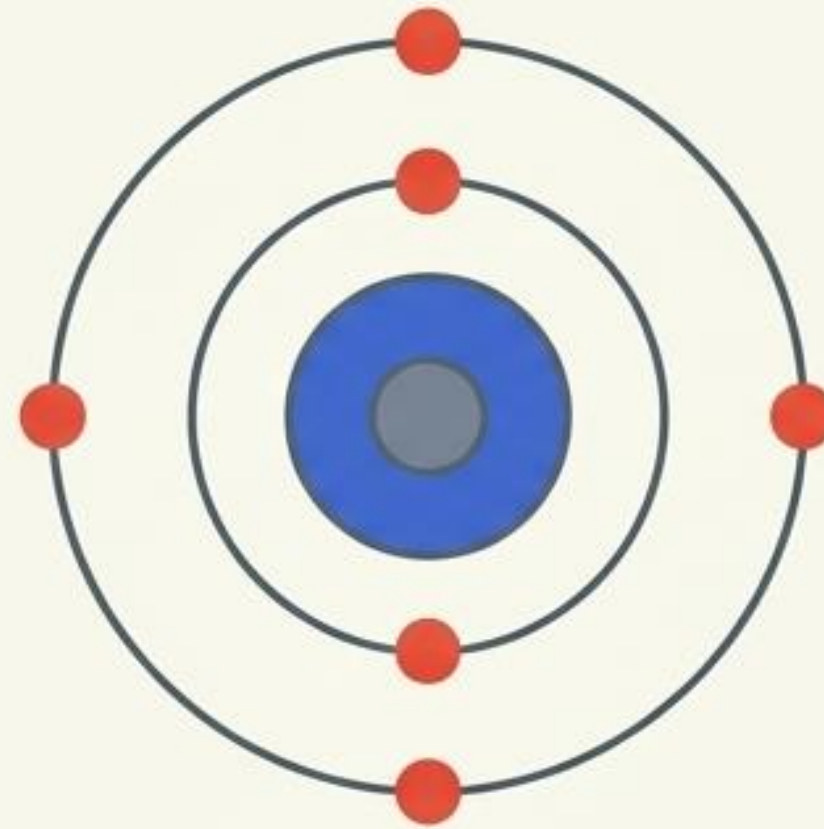
Fe^{2+} (perde 2 e^- da camada 4, mesmo o 3d sendo o último preenchido): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

3. A Dinâmica dos Elétron

O último a entrar versus o mais distante do núcleo

Elétron Diferenciador

O último elétron a ser adicionado na distribuição energética (Neste caso, no subnível 2p).



Elétrons de Valência

Os elétrons posicionados na camada mais externa, responsáveis pelas ligações químicas.

(Neste caso, a camada 2 possui 4 elétrons: $2s^2 + 2p^2$).

