

Modelo Atômico atual

Professor: Railton Barbosa de Andrade

barbosa.railton@escolar.ifrn.edu.br

Roteiro de Aula

Objeto de conhecimento: Modelos Atômico Quântico

Habilidade: (EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

Modelo Atômico Atual

Modelo atômico atual

Em 1924, Louis-Victor **de Broglie**



*“os elétrons têm propriedades tanto de **partícula** como de **ondas**.”*

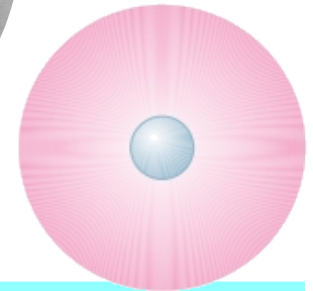
ondas?

Em 1927, Werner **Heisenberg**



*“é impossível determinar, ao mesmo tempo, a **posição** de uma partícula e sua **velocidade**.”*

Em 1926, Erwin **Schrödinger**



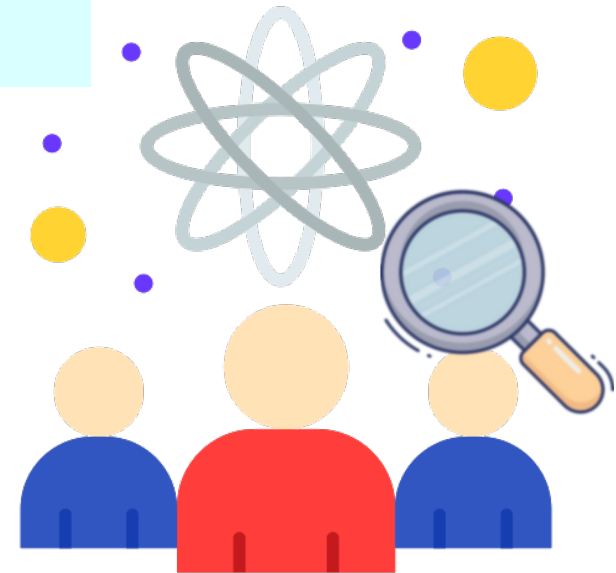
*“ os elétrons se encontram em regiões chamadas de **orbitais**.”*

Os números quânticos têm como função **localizar** o elétron e fornecer informações sobre sua **energia**.

- Número quântico principal (n); ■
- Número quântico secundário ou azimutal (l); ■

Número quântico magnético (m ou m_l); ■

Número quântico de spin (s ou m_s). ■



Não existem elétrons em um mesmo átomo com os 4 números quânticos iguais (**Princípio da Exclusão de Pauli**)

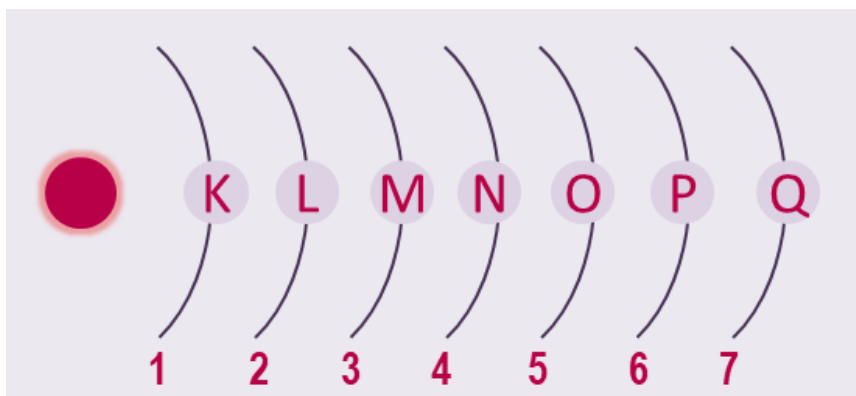
Número Quântico Principal (n)

Níveis de energia (números inteiros (1, 2, 3...) ou **camadas eletrônicas**.

Número máximo de elétrons é:

$$2n^2$$

n: número quântico principal



Os elementos conhecidos têm elétrons até a 7ª órbita.

Camada	Valor de "n"	Número de elétrons
K	$n = 1$	$2.(1)^2 = 2$
L	$n = 2$	$2.(2)^2 = 8$
M	$n = 3$	$2.(3)^2 = 18$
N	$n = 4$	$2.(4)^2 = 32$
O	$n = 5$	$2.(5)^2 = 50$
P	$n = 6$	$2.(6)^2 = 72$
Q	$n = 7$	$2.(7)^2 = 98$

Número quântico secundário ou azimutal (l)

- 1 Indica o subnível de energia do elétron
- 2 Indica o tipo e a forma geométrica do orbital
- 3 Está associado a energia total do elétron

Origem das
letras *s*, *p*, *d* e *f*

s - sharp
(Esférico)
p - principal
d - diffuse
f - fundamental

l é

$$l = n - 1$$

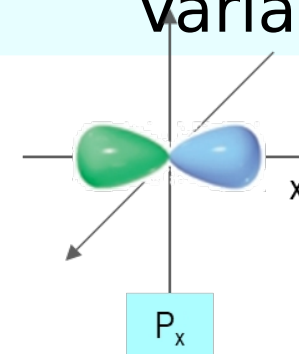
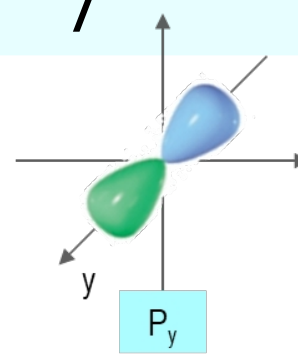
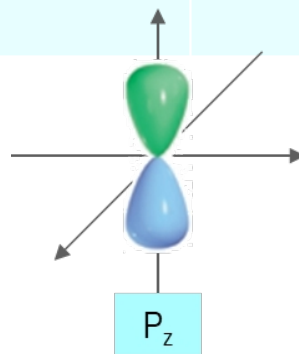
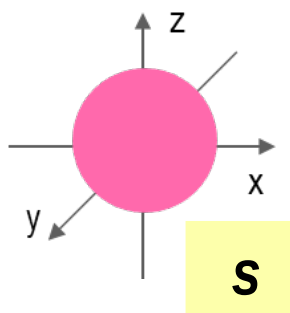
Valor de "n"	Valor de "l"	Subnível
$n = 1$	$l = 1 - 1 = 0$	s
$n = 2$	$l = 2 - 1 = 1$	p
$n = 3$	$l = 3 - 1 = 2$	d
$n = 4$	$l = 4 - 1 = 3$	f

Número quântico secundário ou azimuthal (l)

Número de orbitais

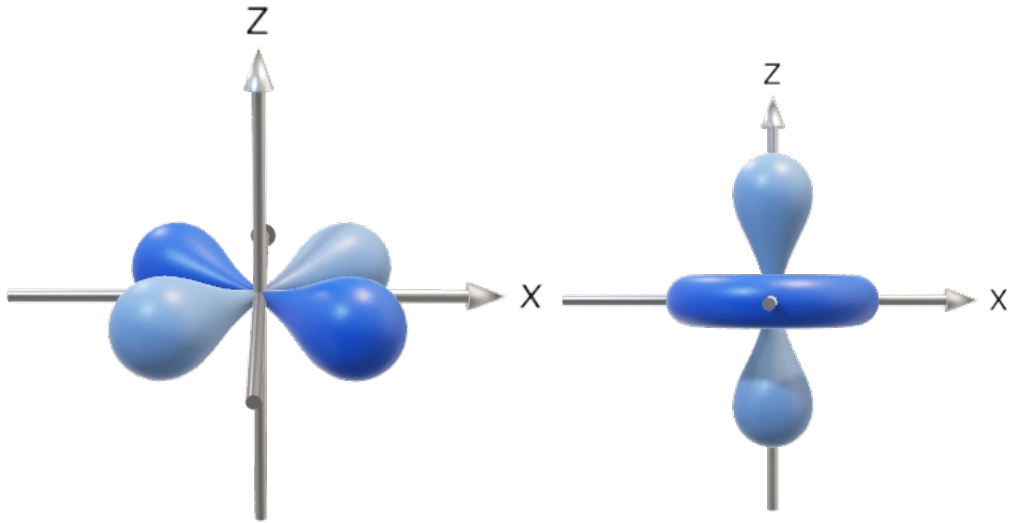
$$2l + 1$$

Subnível	Máximo de elétrons	Nº de orbitais	Forma dos orbitais
s	2	1	Esférica
p	6	3	Haltere
d	10	5	Variável
f	14	7	Variável

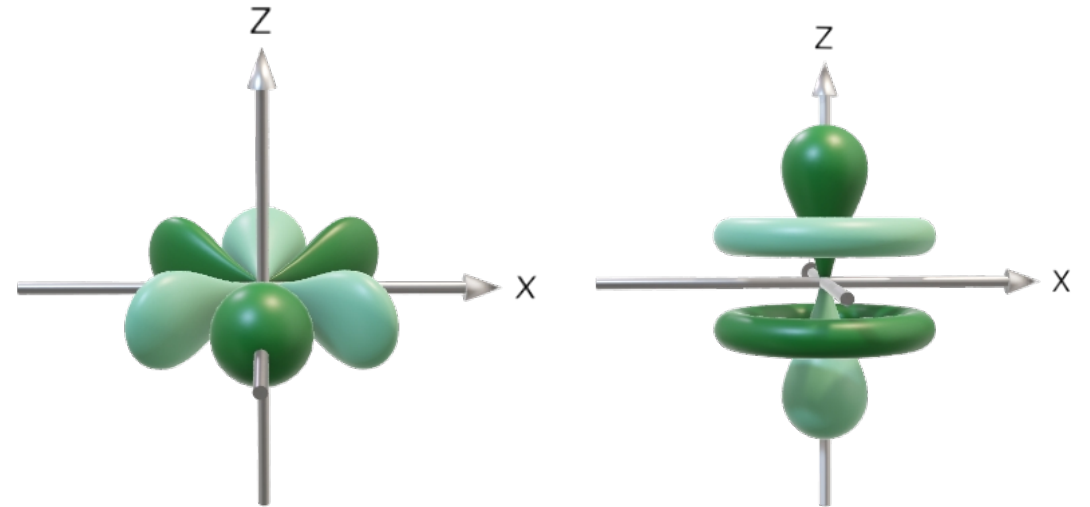


Número quântico secundário ou azimutal (l)

Os orbitais ***f*** e ***d*** têm o formato mais complexo



ORBITAL ***d***



ORBITAL ***f***

Número quântico magnético (m ou m_l)

*Obs

1 Indica a orientação do orbital no espaço

2 Possui valores inteiros

O número quântico l pode assumir valores de m_l que variam de $-l$ a $+l$

Subnível s ($l = 0$)



1 orbital s
 m_l é zero

0

Subnível p ($l = 1$)



-1

0

+1

Subnível d ($l = 2$)



-2

-1

0

1

2

Subnível f ($l = 3$)



-3

-2

-1

0

+1

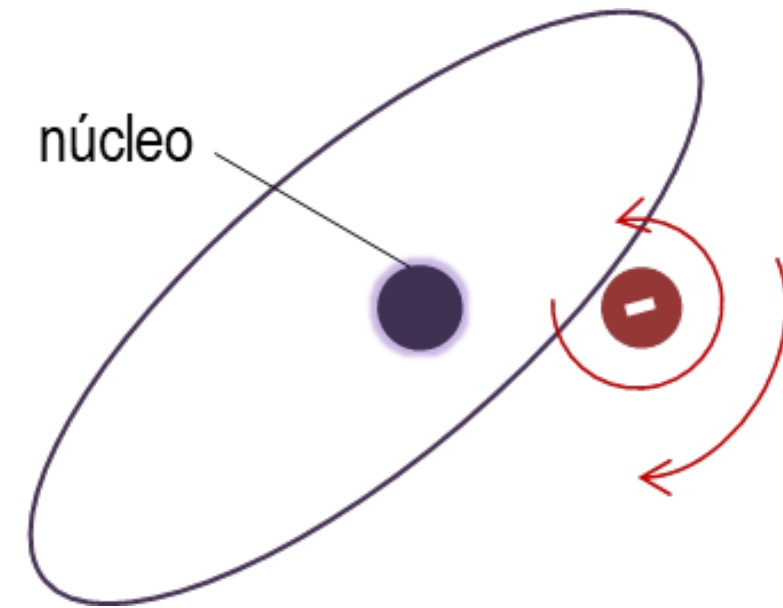
+2

+3

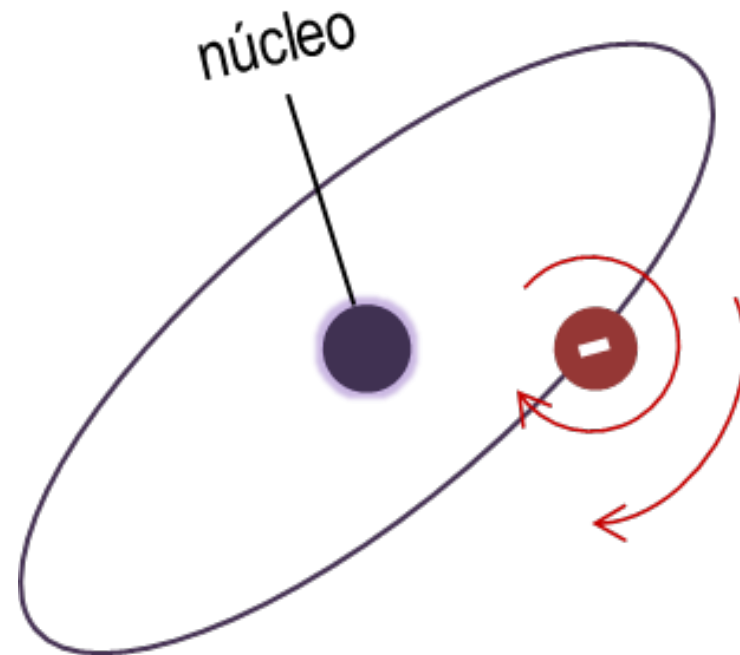
Número quântico de spin (S ou m_s)

* 2 5

1 possui dois possíveis valores $+1/2$ ou $-1/2$



Spin $-1/2$



Spin $+1/2$

Números Quânticos nas camadas ou níveis

Complete a tabela

$$l = n-1$$

$$m_l = +l \dots -l$$

$$n^2$$

$$2n^2$$

Camadas (nível)	n	l	m_l	nº de orbitais	nº de elétrons
K (nível 1)	1	0	0	1	2
L (nível 2)	2	$l = 0 \text{ e } l = 1$	-1, 0, +1	4	8
M (nível 3)					
N (nível 4)					

Exercícios

Um elétron localiza-se na camada “2” e subnível “p” quando apresenta os seguintes valores de números quânticos:

- a) $n = 4$ e $l = 0$
- b) $n = 2$ e $l = 1$
- c) $n = 2$ e $l = 2$
- d) $n = 3$ e $l = 1$
- e) $n = 2$ e $l = 0$

Exercícios

Considere um cenário no qual um elétron encontra-se em um átomo e está localizado na camada "O" e no subnível "s". Quais são os valores de n e l para esse elétron?

- a) 3 e 0.
- b) 4 e 1.
- c) 5 e 0.
- d) 5 e 1.
- e) 6 e 0.

Exercícios

Assinale o que for correto.

- a) Os números quânticos de spin variam de $-l$ a $+l$, passando por zero.**
- b) O número quântico magnético indica a energia do elétron no subnível.**
- c) O número quântico principal indica a energia do elétron no orbital.**
- d) A região de máxima probabilidade de se encontrar o elétron em um subnível s é uma região esférica.**

Exercícios

A determinação do número máximo de orbitais em um subnível é expressa pela fórmula $(2l + 1)$, na qual “ l ” representa o número quântico secundário. Com base nisso, analise as características de um subnível específico, onde $l=5$, e identifique o que essa condição implica:

- a) O subnível tem 11 orbitais
- b) O subnível tem 10 orbitais
- c) O subnível tem 9 orbitais
- d) O subnível tem 8 orbitais
- e) O subnível tem 7 orbitais

Exercícios

Assinale a alternativa que *não* é correta:

- a) O número máximo de elétrons em cada orbital é dois.**
- b) No nível quântico principal dois há apenas quatro orbitais.**
- c) No subnível 5f há 7 orbitais.**
- d) Os elétrons de um mesmo átomo pode ter no máximo três números quânticos iguais.**

Exercícios

O número quântico magnético (m_l ou m) indica a orientação dos orbitais no espaço e assume valores que vão de $-l$ até $+l$.

Considerando um valor de $l = 3$, quantos orbitais são possíveis?

- a) 1.
- b) 5.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 7.