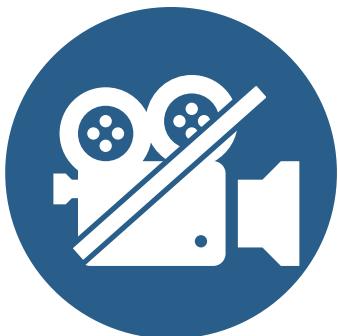




Aula 2 STEM - ARPEI9

1º Trimestre Luisa Perin e Luiz Sautchuck

Orientações para aula:



Temas da Aula 2

1. Sombras e Astronomia
2. Velocidade da luz
3. A lua e meu observatório lunar
4. Modelos atômicos
5. Partículas Subatômicas
6. Distribuição de elétrons em camadas
7. Tabela Periódica



Sombras e Astronomia

Conceitos e definições

- ❑ **Sombra:** Região escura causada por um objeto opaco entre uma fonte de luz e um anteparo
- ❑ **Penumbra:** Região com ausência parcial de luz

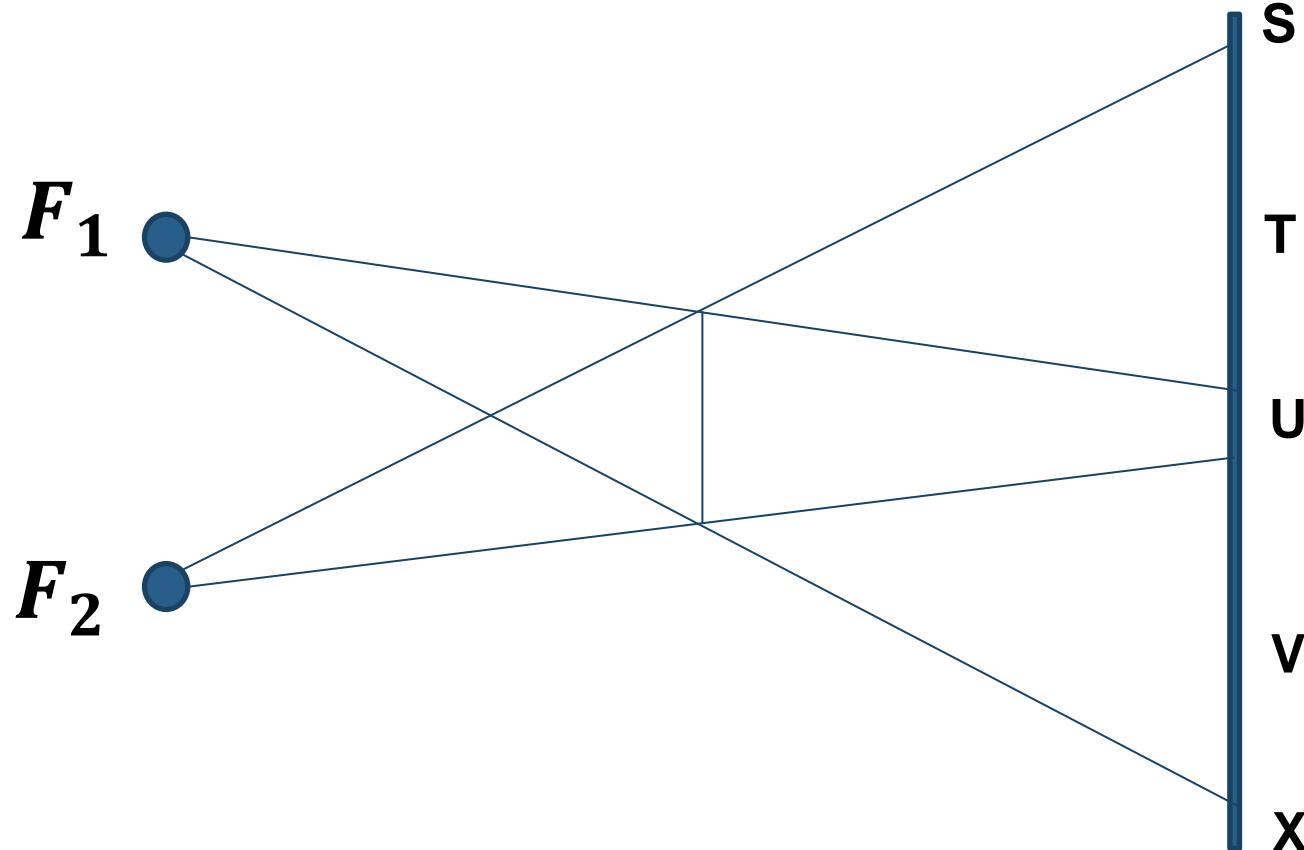
Tipos de fontes:

- ❑ **Fonte primária:** Emite Luz
- ❑ **Fonte secundária:** Reflete Luz
- ❑ **Fonte extensa:** Apresenta grandes dimensões em relação à distância do objeto iluminado
- ❑ **Fonte pontual:** Apresenta pequena dimensão em relação à distância do objeto iluminado

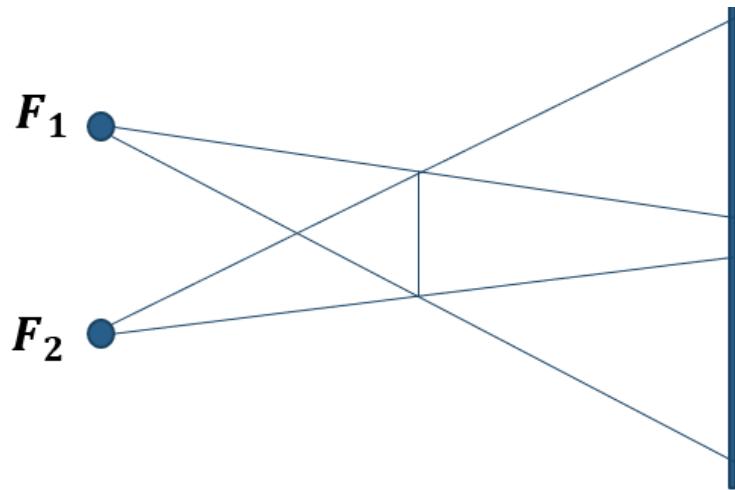
Propriedades de Luz e Sombras

- Raios de luz se propagam em **linha reta**
- Uma **fonte pontual** torna-se **extensa** quando está **muito próxima** ao objeto iluminado
- Uma **fonte extensa** torna-se **pontual** quando o observador estiver muito longe dela
- Quanto mais **próximo** o objeto opaco estiver da fonte, **maior será a sombra**
- Quanto mais **distante** o objeto opaco estiver da fonte, **menor será a sombra**
- **O mesmo princípio vale para o anteparo**
- Sombras podem mudar de posição dependendo da **localização do ponto de luz**

Exercício



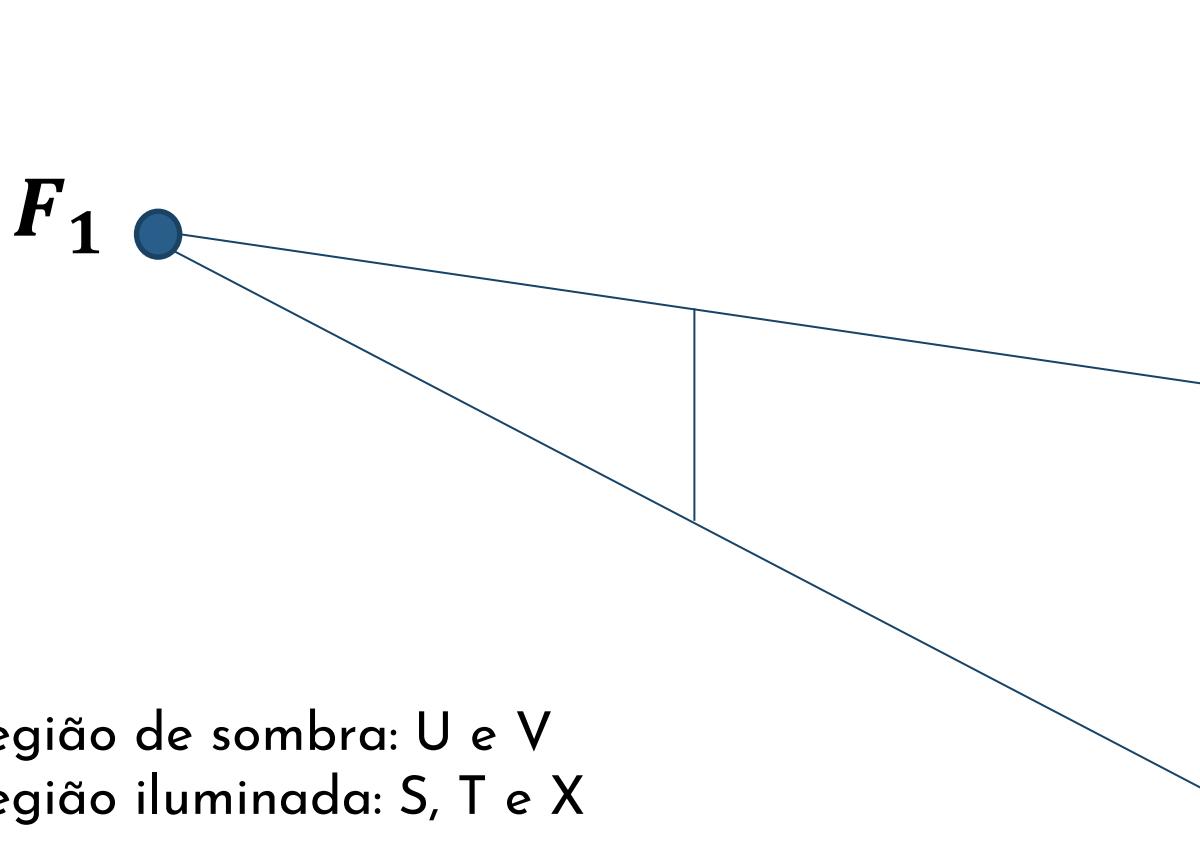
Exercício



As retas representam as linhas de Luz.
O que está fora delas é uma região iluminada.
O que está dentro, é uma região de sombra

Separando as fontes:

F_1



A diagram illustrating the shadow region cast by a vertical wall. A vertical line on the right is labeled with letters from top to bottom: S, T, U, V, and X. A point labeled F_1 is located to the left of the wall. Two lines extend from F_1 to the wall, creating a triangular shadow region. The top edge of this triangle is a horizontal line segment connecting the wall to the point F_1 . The bottom edge is a line segment that starts at F_1 and slopes downward to the right, ending at the wall. The region inside this triangle is shaded gray.

S
T
U
V
X

Região de sombra: U e V

Região iluminada: S, T e X

Separando as fontes:

F_1

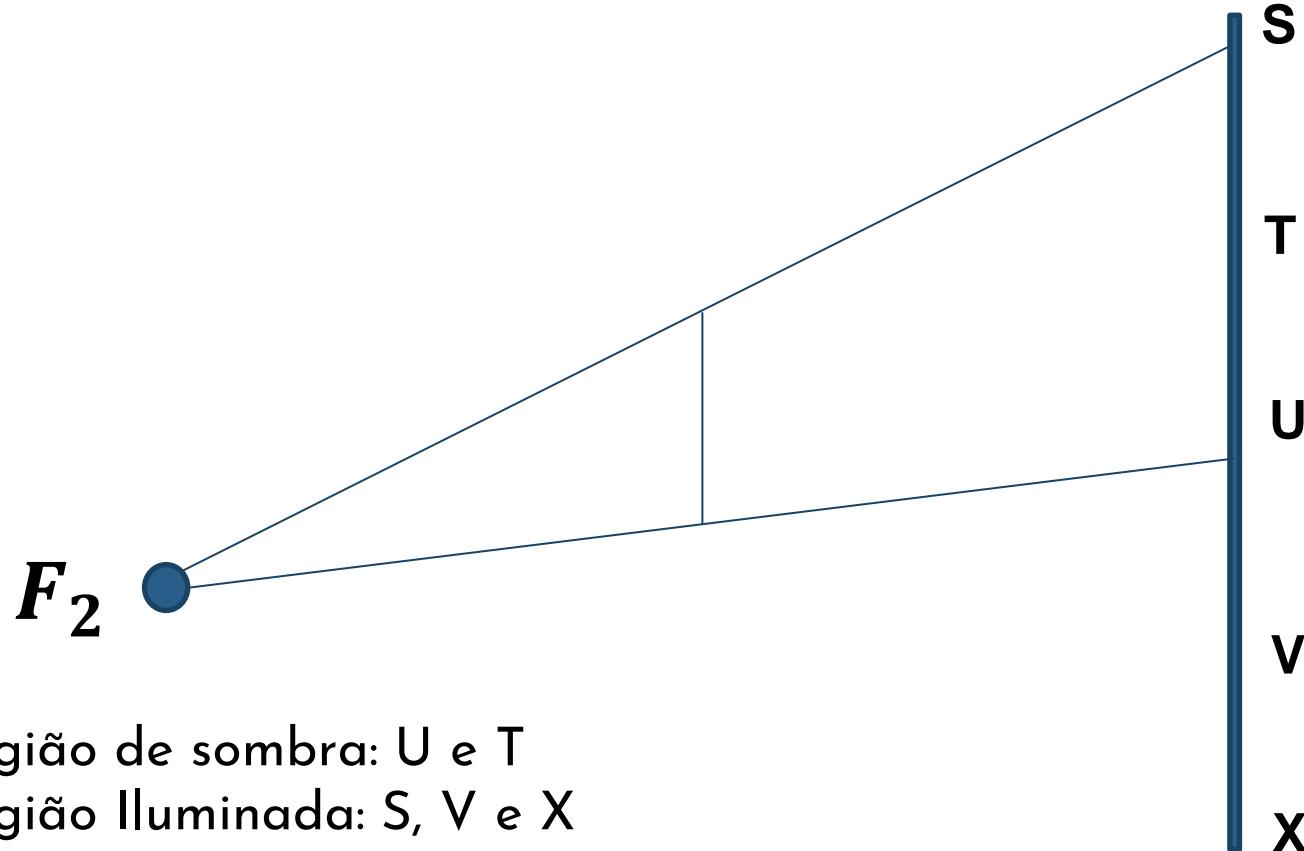
A diagram illustrating the shadow region cast by a vertical wall. A vertical blue line on the right is labeled with letters S, T, U, V, and X from top to bottom. To the left of the wall, a point labeled F_1 represents a light source. Two lines extend from F_1 to the wall, creating a triangular shadow region. The top edge of this triangle is a horizontal line segment connecting the wall to a point on the left. The bottom edge is a line segment extending from the wall downwards. The region inside this triangle is shaded in gray. The region to the left of the wall and below the bottom line segment is also shaded in gray, representing the full shadow cast by the wall.

S
T
U
V
X

Região de sombra: U e V

Região iluminada: S, T e X

Separando as fontes



Juntando

F_1

F_2

Região de sombra: U

Região de Penumbra: T e V

Região Iluminada: S e X

S

T

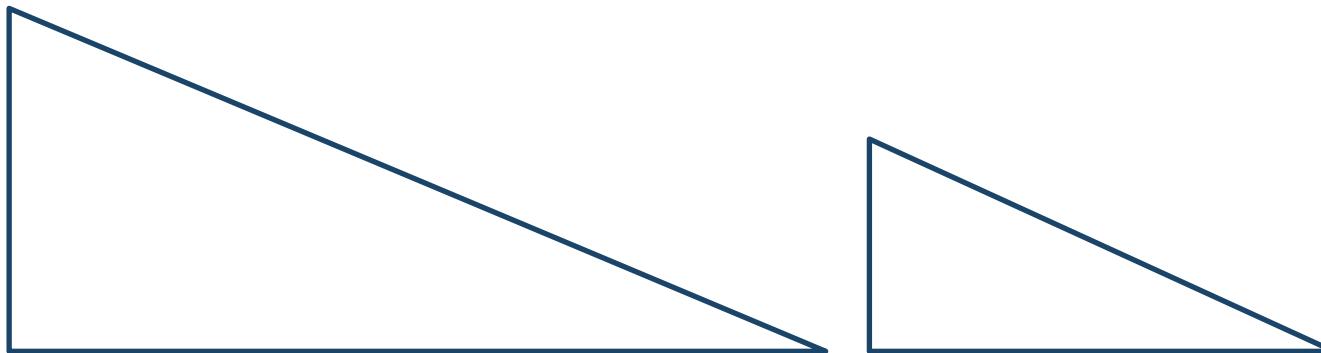
U

V

X

Semelhança de triângulos

- Com a propriedade da propagação retilínea de luz, é possível montar triângulos retângulos semelhantes



Relembrando

- Em cálculos com triângulos semelhantes, podemos utilizar a seguinte proporção:

$$\frac{B}{H} = \frac{b}{h}$$

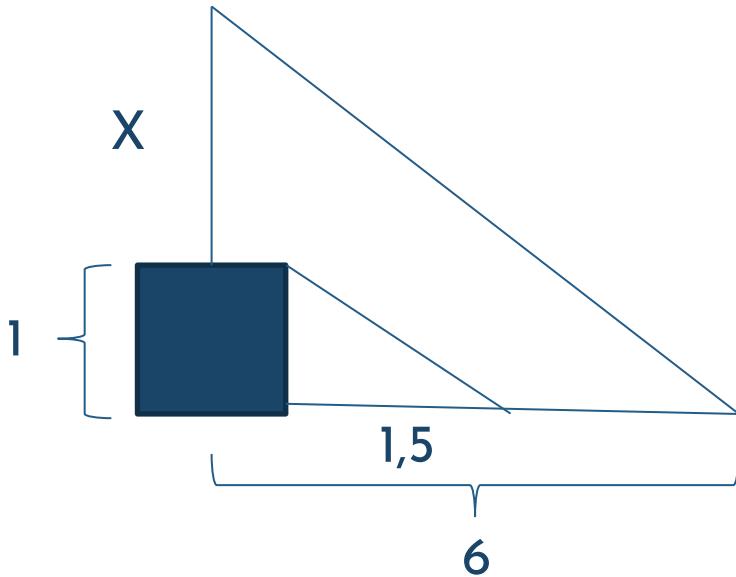
- B = Base do Triângulo maior
- H = Altura do Triângulo maior
- b = Base do Triângulo menor
- h = Altura do Triângulo menor

Exercício

Uma antena de televisão foi colocada sobre um bloco de concreto que mede 1m de altura. Em um determinado momento a antena projetou uma sombra de 6m, enquanto o bloco projetou uma sombra de 1,5m. Determine a antena.

Fazendo o desenho:

- Uma antena de televisão foi colocada sobre um bloco de concreto que mede 1m de altura. Em um determinado momento a antena projetou uma sombra de 6m, enquanto o bloco projetou uma sombra de 1,5m. Determine a antena.



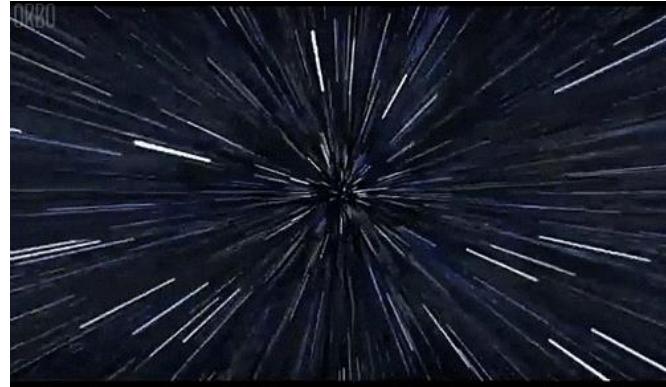
$$\frac{X + 1}{6} = \frac{1}{1,5}$$

$$1,5x + 1,5 = 6$$

$$1,5x = 4,5$$

$$X = \frac{4,5}{1,5}$$

$$X = 3$$



Velocidade da Luz

Informações Importantes

Alguns dados para ajudar nos cálculos:

- Velocidade da Luz = 300.000 km/s
- 1 ano luz (mede distância, não tempo) = $9,5 \cdot 10^{12}$ km
- 1 minuto = 60s
- 1 hora = 3600 segundos
- 1 ano = 31,536,000 segundos

Também é importante relembrar a regra de notação científica:

$$N = a \cdot 10^b$$

$$a \geq 1 < 10$$

$$b \in \mathbb{Z}$$

Exercício

Uma estrela em uma galáxia à 130 milhões de anos-luz da Terra colidiu-se com outra. Determine a distância aproximada que esta colisão ocorreu de nós, em km.

Resolução:

$$9,5 \cdot 10^{12} \text{ km} \longrightarrow 1 \text{ ano luz}$$

$$X \text{ km} \longrightarrow 130.000.000 \text{ anos luz}$$

$$X = 1,3 \cdot 10^8 \cdot 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km}$$

$$12,35 \cdot 10^{20} \text{ km}$$

$$1,235 \cdot 10^{21} \text{ km}$$

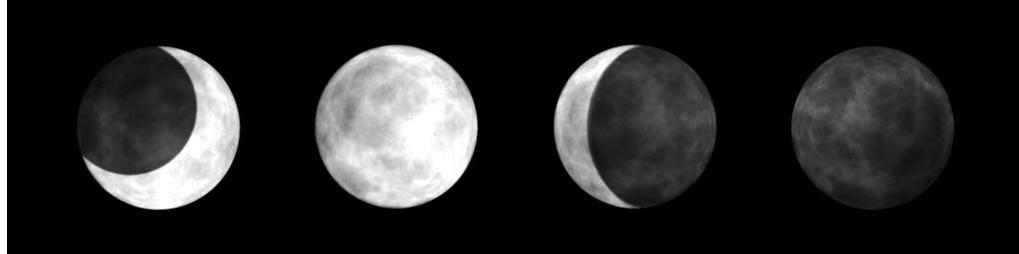




A Lua e Observatório Lunar

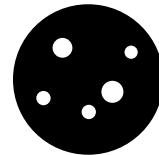
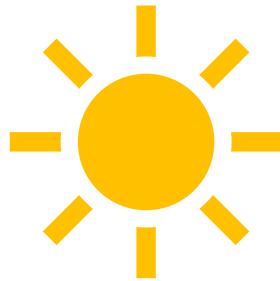
Fases da Lua

- ❑ Ocorrem devido à Lua não possuir luz própria, só a enxergamos quando ela reflete a luz do Sol
- ❑ As fases da Lua:
 - Lua Nova
 - Lua Crescente
 - Lua Cheia
 - Lua Minguante
- ❑ As fases da Lua variam de acordo com a rotação dela ao redor da Terra
- ❑ A lua demora 7 dias para mudar de fase, aproximadamente
- ❑ Um ciclo lunar inteiro (uma volta completa ao redor da Terra), cuja a Lua passa por suas 4 fases, dura, em média, 28 dias



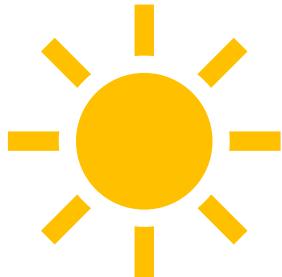
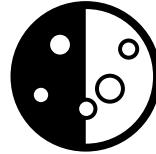
Posição relativa entre Sol, Lua e Terra durante as fases

Lua Nova: Sol-Lua-Terra



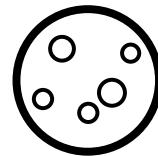
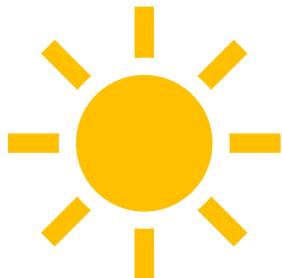
Posição relativa entre Sol, Lua e Terra durante as fases

- Lua Crescente: Sol-Terra-Lua à 90° no canto superior



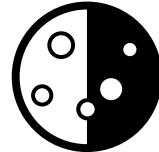
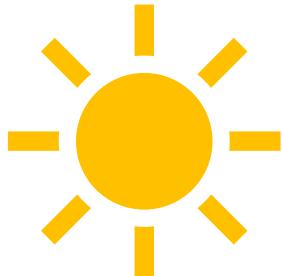
Posição relativa entre Sol, Lua e Terra durante as fases

- Lua Cheia: Sol-Terra-Lua



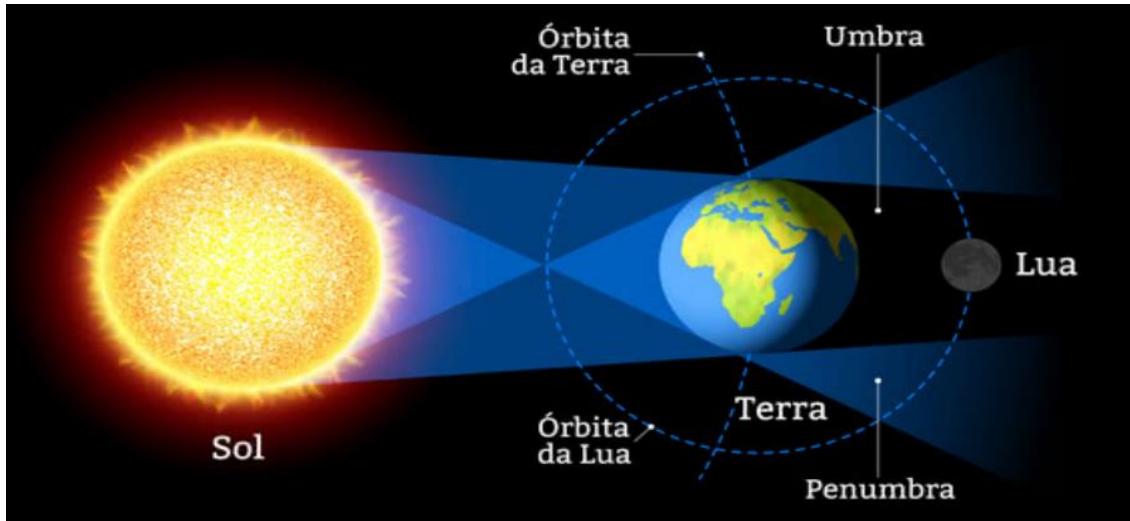
Posição relativa entre Sol, Lua e Terra durante as fases

- Lua Minguante: Sol-Terra-Lua à 90° no canto inferior



Eclipse Lunar

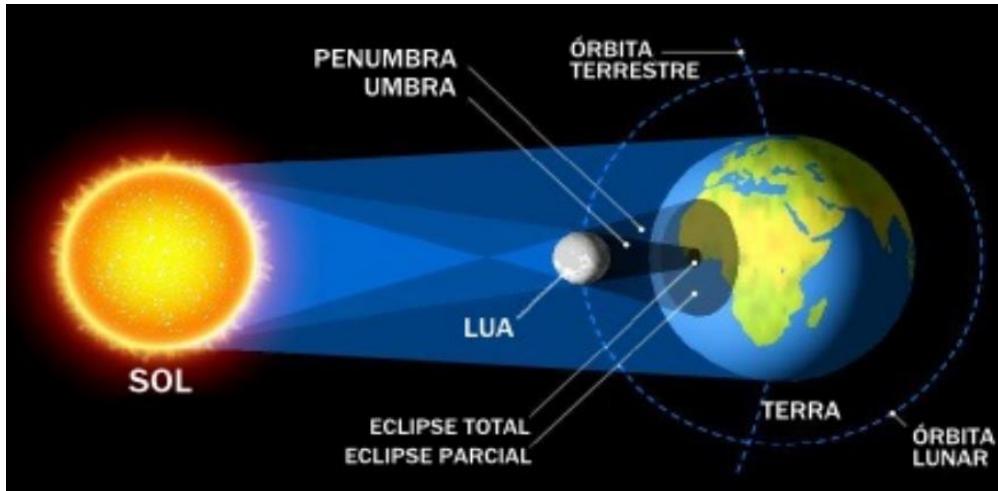
- Ocorre somente em Lua Cheia
- A Terra produz uma região de sombra na Lua:



*Observe que o Sol age como duas fontes pontuais de luz

Eclipse Solar

- Ocorre somente em Lua Nova
- A Lua produz uma região de sombra na Terra
- O Sol não é visto:



- Este fenômeno é muito mais raro de ser visto, pois a sombra gerada pela lua tem uma dimensão muito pequena

Meu observatório Lunar

Informações Importantes:

- Se um ciclo lunar dura aproximadamente 30 dias, então, em 60 dias, haverá dois ciclos lunares no qual os post-its deveriam ficar em posições bem similares ao primeiro ciclo
- O Sol não apresenta movimento significativo entre 7 e 15 dias
- Ele possui um “falso” movimento chamado analema que é possível de ser percebido se observarmos a posição do Sol no mesmo horário durante um ano
- Este movimento tem relação com o eixo de inclinação da Terra

Posição do Sol ao longo do dia:

- Sol chega ao seu apogeu ao meio dia, perto do teto
- Já, à meia noite, ele atinge a sua posição mais baixa, perto do chão
- Em horários como 9:00, o Sol está no canto esquerdo do estabelecimento
- Já em horários como 18:00, o Sol está no canto direito do estabelecimento



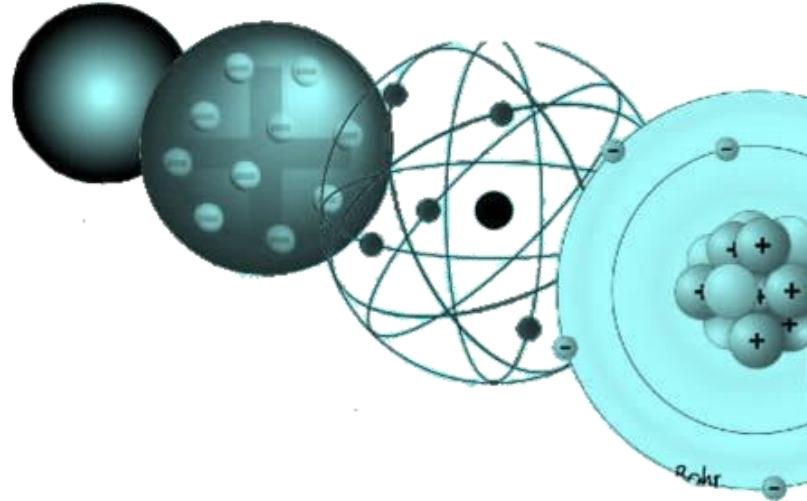
Meu observatório Lunar

Cadeia de horários em que se pode ver a Lua em cada uma de suas fases:

- Lua Nova** - Nasce às 6 da manhã e se põe 18:00
- Lua Crescente** - Nasce meio dia e se põe meia noite
- Lua Cheia** - Nasce 18:00 e se põe 6 da manhã
- Lua Minguante** - Nasce meia noite e se põe meio dia

Independentemente de sua fase, a Lua é visível apenas em metade do período de rotação da Terra, ou seja, em 12 horas somente

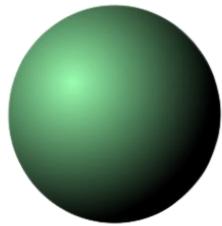




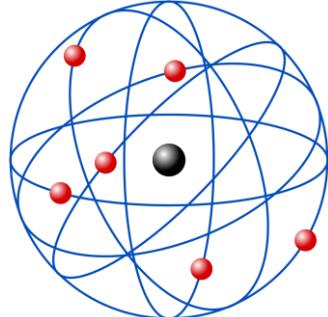
Modelos Atômicos

Modelos atômicos

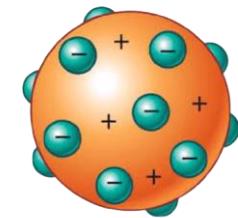
Modelo de Dalton



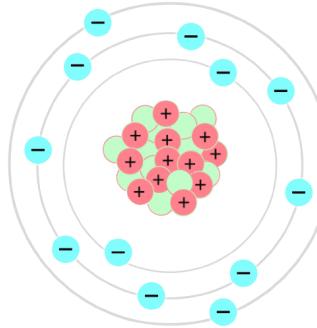
Modelo de Rutherford



Modelo de Thompson



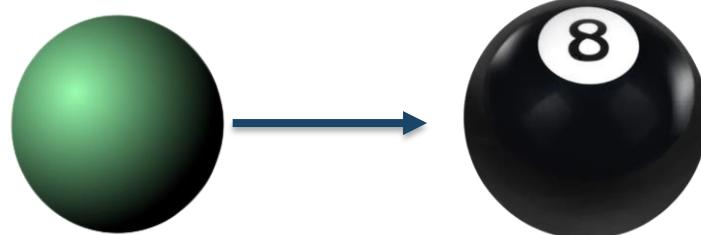
Modelo de Rutherford-Bohr



Modelos Atómicos

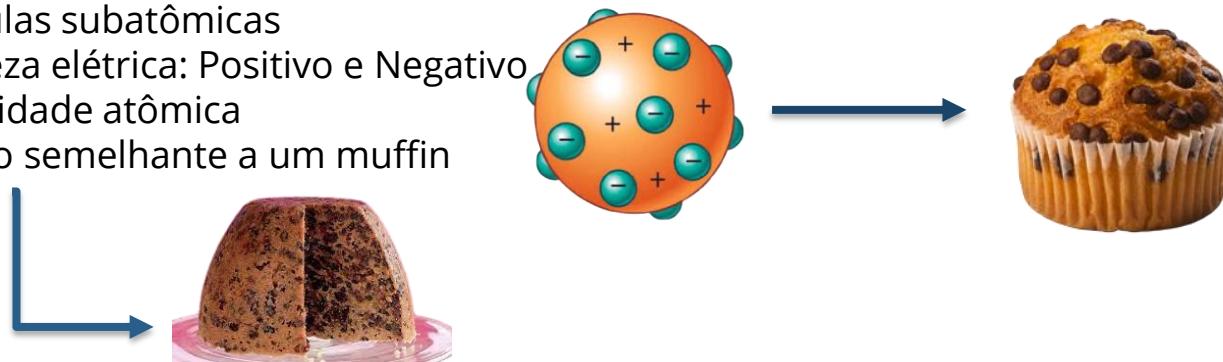
Modelo de Dalton - Bola de Bilhar

- Perfeitamente esférico
- Maciço
- Liso
- Indivisível



Modelo de Thompson - Pudim de Passas

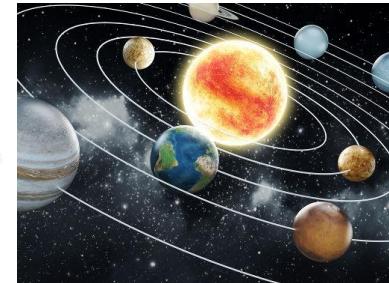
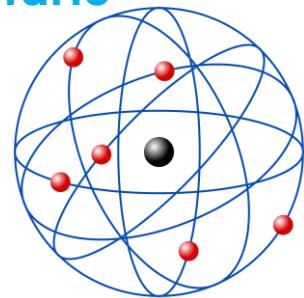
- Partículas subatômicas
- Natureza elétrica: Positivo e Negativo
- Estabilidade atômica
- Modelo semelhante a um muffin



Modelos Atómicos

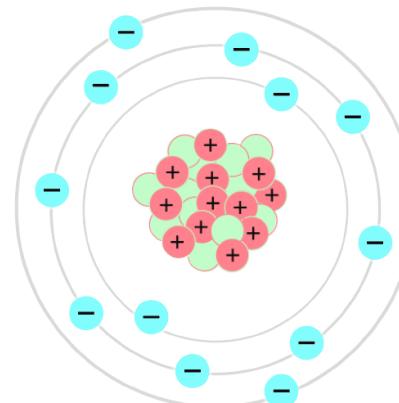
Modelo de Rutherford - Planetário

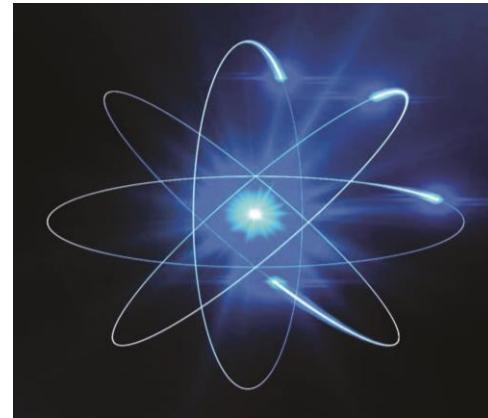
- Átomos não unidos
- Separação do Núcleo e da Eletrosfera
- Percepção de prótons, elétrons e nêutrons



Modelo de Rutherford-Bohr

- Adaptação do modelo de Rutherford
- Organização da eletrosfera
- Distribuição dos átomos entre as camadas
- Camadas de K à Q com valores específicos

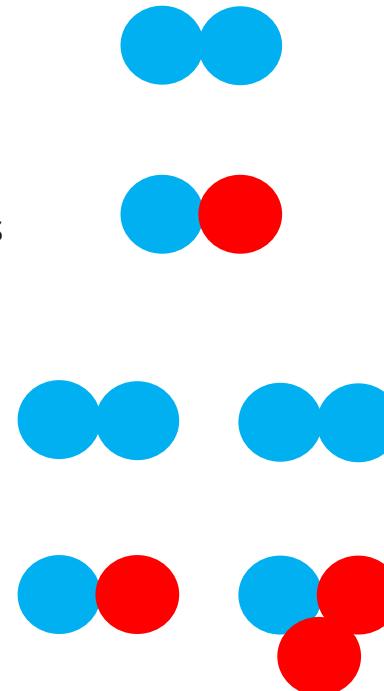




Partículas Subatômicas

Tipos de Substância

- **Substância Simples:** mesmo tipo de átomos
- **Substância Composta:** átomos de diferentes tipos
- **Substância Pura:** mesmo tipo de moléculas
- **Mistura:** moléculas de diferentes tipos



Composição de Substâncias

- **Substância Pura Simples**



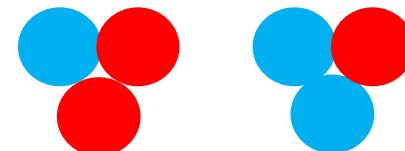
- **Mistura Simples**



- **Substância Pura Composta**



- **Mistura Composta**



- **Mistura Simples e Composta**



Tipos de Partículas Subatômicas

- Prótons (p+) = carga positiva
- Elétron (e-) = carga negativa
- Nêutron (n0) = elemento estabilizador

Massa Atômica

A



Prótons + Nêutrons

Número Atômico

Z



Elétrons = Prótons

Semelhança Atômica

IsótoPos

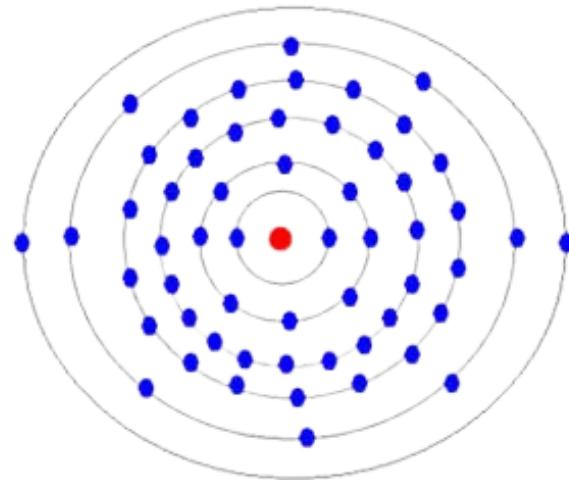
Mesmo número de prótons

IsóbAros

Mesmo número de massa (A)

IsótoNos

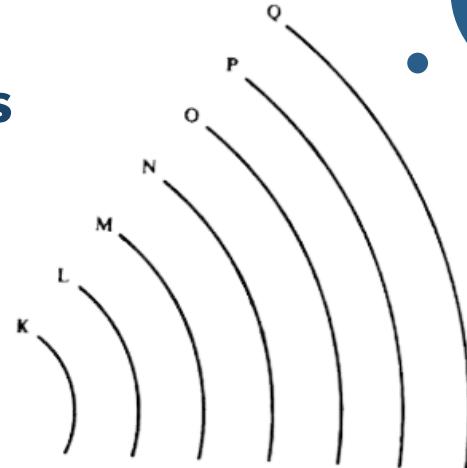
Mesmo número de nêutrons



Distribuição de elétrons em camadas

Organização das Camadas Atômicas

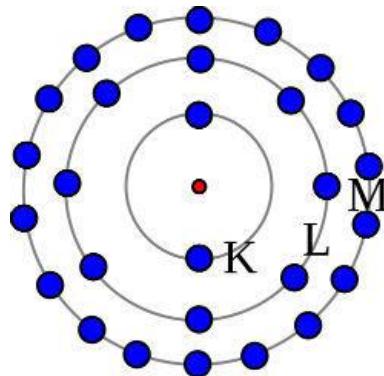
- Camadas orbitam o núcleo do átomo
- Conforme avançamos as camadas, maior será a energia
- Cada camada apresenta um número máximo de elétrons



| Camada | K | L | M | N | O | P | Q |
|---------------|---|---|----|----|----|----|---|
| Máx. Elétrons | 2 | 8 | 18 | 32 | 32 | 18 | 8 |

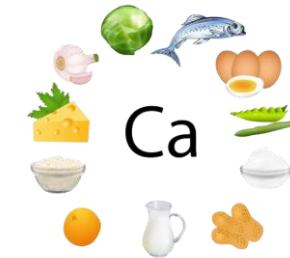
Regras da Distribuição

1. Preenchimento conforme o número de elétrons seja suficiente
2. Penúltima camada acima de 8 é arredondada para 8 ou 18
3. Camada de valência não recebe mais de 8 elétrons

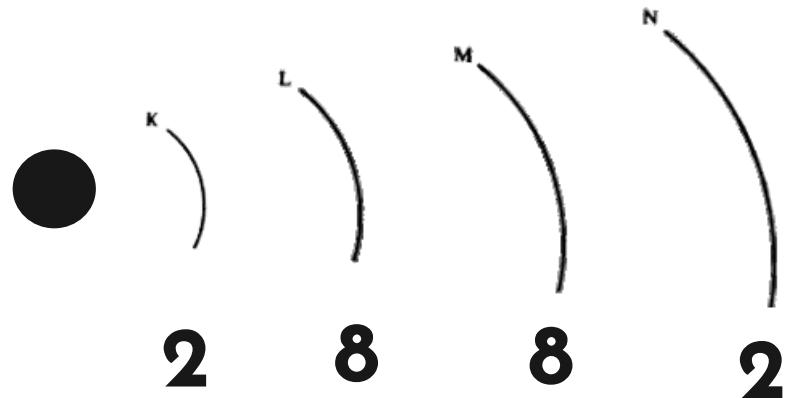


| Camada | K | L | M | N | O | P | Q |
|---------------|---|---|----|----|----|----|---|
| Máx. Elétrons | 2 | 8 | 18 | 32 | 32 | 18 | 8 |

Aplicando a Distribuição



Exemplo: Realizar a distribuição eletrônica do elemento Cálcio = Ca



| Camada | K | L | M | N | O | P | Q |
|---------------|---|---|----|----|----|----|---|
| Máx. Elétrons | 2 | 8 | 18 | 32 | 32 | 18 | 8 |

| | | | | | |
|----|--|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H Hidrogênio 1.008 | 2 | 4 Be berílio 9.0122 | 12 | 18 He hélio 4.0026 |
| 3 | 3 Li lítio 6.94 | 4 | 11 Na sódio 22.990 | 12 | 18 He hélio 4.0026 |
| 11 | 12 Mg magnésio 24.355 | 12 | 18 He hélio 4.0026 | 13 | 14 |
| 19 | 20 K potássio 39.098 40.076(4) | 21 Ca cálcio 40.076(4) | 21 Sc escândio 44.956 | 22 Ti titanio 47.867 | 23 V vanádio 50.942 |
| 37 | 38 Rb rubídio 85.468 | 39 Sr estrônio 87.62 | 39 Y itíio 88.906 | 40 Nb nódio 91.224(2) | 41 Mo molibdénio 95.95 |
| 55 | 56 Cs cesíio 132.91 | 56 Ba bario 137.13 | 57 a 71 | 42 Tc técncio 95.95 | 43 Ru ruthénio 101.07(2) |
| 87 | 88 Fr frâncio [223] | 89 a 103 | 72 Hf hafnio 178.49(2) | 73 Ta tântalo 180.95 | 74 W tungsténio 183.84 |
| | | | 75 Re rutenio 186.21 | 76 Os ósmio 190.23(3) | 77 Ir íridio 192.22 |
| | | | 78 Hs hássio [269] | 78 Pt platina 195.06 | 79 Au ouro 196.97 |
| | | | 104 Rf rutherfordio [267] | 105 Db dúzio [268] | 106 Sg sebastigio [269] |
| | | | 107 Bh bohrio [270] | 108 Hs hássio [269] | 109 Mt metatrônio [271] |
| | | | 110 Ds darmstadio [281] | 110 Rg roentgenio [281] | 111 Rg roentgenio [281] |
| | | | 112 Cn copernicio [285] | 112 Nh nhônio [286] | 113 Fl florêncio [289] |
| | | | 114 Mc moscovio [288] | 114 Nh nhônio [286] | 115 Lv livêrmio [283] |
| | | | 116 Ts tannesso [294] | 116 Lv livêrmio [283] | 117 Ts tannesso [294] |
| | | | 118 Og ogâmonio [294] | 118 Og ogâmonio [294] | 118 Og ogâmonio [294] |
| 57 | 58 La lanthanio 138.91 | 58 Ce cério 140.12 | 59 Pr praseodímio 140.91 | 60 Nd neodímio 144.24 | 61 Pm protoactínio [145] |
| 89 | 90 Ac actínio [227] | 91 Th tório 232.04 | 91 Pa protoactínio 231.04 | 92 U urânio 238.03 | 93 Np neptunio [237] |
| | | | | | 94 Pu plutônio [244] |
| | | | | | 95 Am americio [243] |
| | | | | | 96 Cm curio [247] |
| | | | | | 97 Bk berkelio [247] |
| | | | | | 98 Cf californio [251] |
| | | | | | 99 Es estânsio [252] |
| | | | | | 100 Fm fermio [257] |
| | | | | | 101 Md mendelevio [258] |
| | | | | | 102 No nobelio [259] |
| | | | | | 103 Lr laurenício [262] |

Tabela Períodica

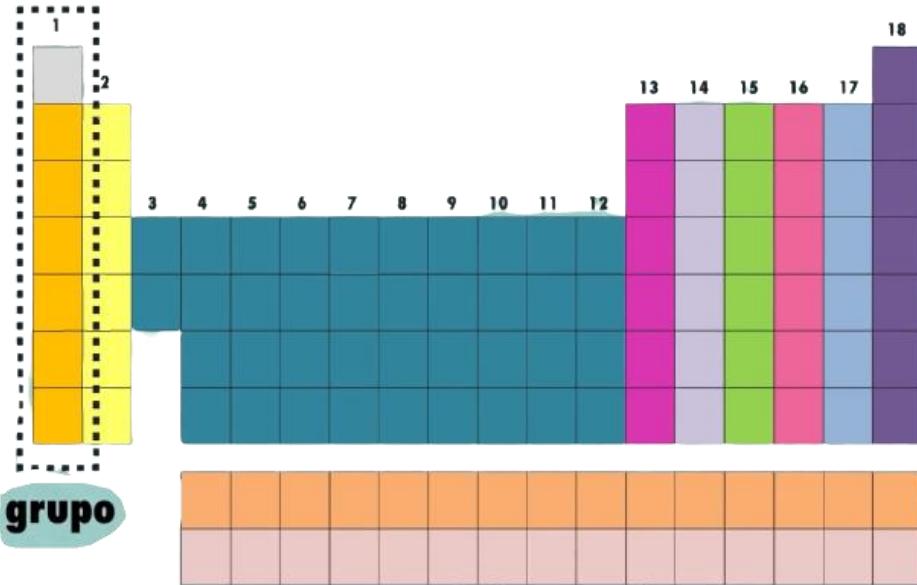
Ideias iniciais

- Organizada de acordo com propriedades dos elementos químicos
- Engloba os atuais 118 elementos
- Esquematizada em 18 colunas e 7 linhas horizontais
- Apresenta duas linhas deslocadas no modelo curto

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H 1.008 | Be berílio 9.07/12 | Li lítio 6.94 | Na sódio 22.990 | Mg magnésio 24.310 | K potássio 39.098 | Ca cálcio 40.078(4) | Sc escandíno 44.958 | Cr cromo 51.996 | Mn manganês 54.938 | Fe ferro 55.848(2) | Co cobalto 58.933 | Ni níquel 58.893 | Cu cobre 63.548(3) | Zn zincos 68.362 | Al alumínio 26.982 | Si silício 28.085 | P fósforo 30.974 | S enxofre 32.08 | Cl cloro 35.45 | Ne neônio 20.180 |
| Li lítio 6.94 | Be berílio 9.07/12 | Na sódio 22.990 | Mg magnésio 24.310 | K potássio 39.098 | Ca cálcio 40.078(4) | Sc escandíno 44.958 | Cr cromo 51.996 | Mn manganês 54.938 | Fe ferro 55.848(2) | Co cobalto 58.933 | Ni níquel 58.893 | Cu cobre 63.548(3) | Zn zincos 68.362 | Al alumínio 26.982 | Si silício 28.085 | P fósforo 30.974 | S enxofre 32.08 | Cl cloro 35.45 | Ne neônio 20.180 | |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | |
| Rb rubídio 85.468 | Sr estrônio 87.672 | Y lítio 88.906 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | | | |
| Cs ceésio 132.91 | Ba bário 137.33 | Hf háfio 178.49(2) | 39 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | | | |
| Fr frâncio 222.91 | Ra rádio 226(1) | 57 a 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | | | |
| 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | | | |
| Cs ceésio 132.91 | Ba bário 137.33 | Hf háfio 178.49(2) | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | | | |
| 87 | 88 | 89 a 103 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | | | |
| Fr frâncio 222.91 | Ra rádio 226(1) | 57 a 71 | Hf háfio 178.49(2) | Ta tântalo 180.95 | W tungstênio 183.34 | Re rúdio 186.21 | Os ósmio 190.23(3) | Ir íridio 191.97(2) | Ru rúdio 192.31 | Rh ródio 194.42 | Pt platina 195.08 | Au ouro 196.97 | Hg mercurio 200.59 | Tl tâlio 204.38 | Pb chumbo 208.98 | Bi bismuto 210.00 | Po polônio 210(2) | At astato 210(2) | Rn neônio 222(2) | |
| 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | | | |
| La lantano 138.91 | Ce cerio 140.12 | Pr praseodímio 140.91 | Nd neodímio 144.24 | Pm promecio 144(4) | Sm samario 150.34(2) | Eu europio 151.96 | Gd gadolinio 157.25(1) | Tb terbício 158.33 | Dy disprnio 162.50 | Ho holíaco 164.93 | Er erbio 167.26 | Tm tulio 168.92 | Yb berílio 173.05 | Lu lutécio 174.97 | | | | | | |
| 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | | | | | | |
| Ac actino 227(1) | Th tório 232.94 | Pa protactinio 231.94 | U urânio 238.03 | Np neptônio 237(1) | Pu plutônio 244(1) | Am americio 243(1) | Cm curio 247(1) | Bk berkelio 247(1) | Cf califônio 253(1) | Es estinio 257(1) | Fm fermio 257(1) | Md mendelevio 258(1) | No nóbelio 259(1) | Lr laurônio 261(1) | | | | | | |

Grupos

- Colunas Verticais
- Vão da 1 à 18
- Organizadas em propriedades semelhantes
- Definidas pelo número da unidade dos elétrons na camada de valência

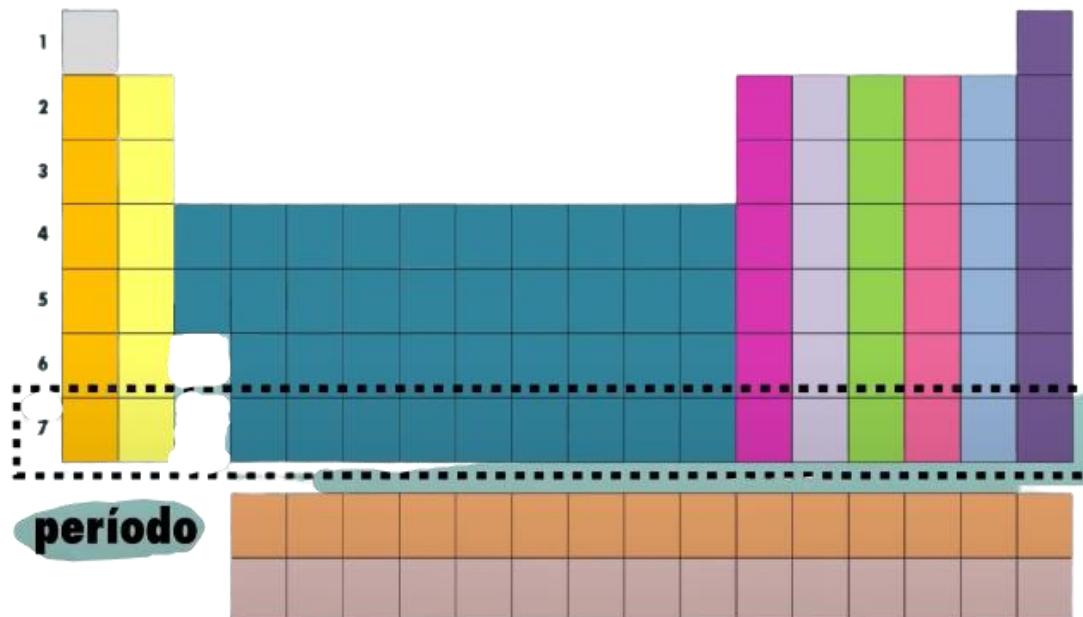


Grupos:

1. Metais alcalinos
2. Metais alcalinos terrosos
13. Grupo do boro
14. Grupo do carbono
15. Grupo do nitrogênio
16. Calcogênios
17. Halogênios
18. Gases nobres

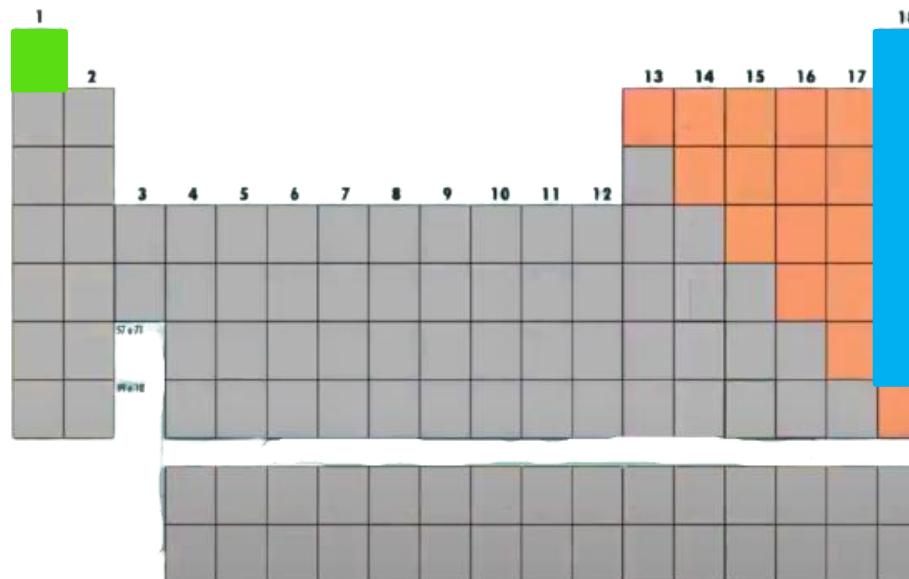
Períodos

- Linhas Horizontais
- Vão da 1 a 7
- Definidas pelo número de camadas utilizadas na distribuição eletrônica



Classificações da Tabela

- **Metais:** Substâncias com boa condução de calor
- **Não Metais:** Substâncias com baixa condução de calor





Dúvidas



Alguma pergunta?



Por hoje é isso!

Obrigada pela atenção!

Boa Prova!

