

MODELO ATÔMICO DE BOHR



MODELO ATÔMICO DE BOHR



Niels Bohr

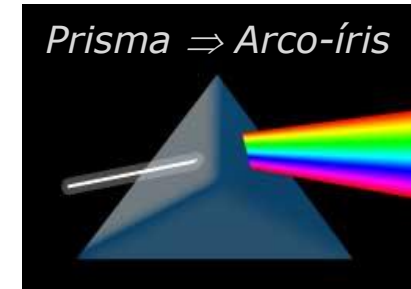
Niels Henrik David Bohr: físico dinamarquês cujos trabalhos contribuíram decisivamente para a compreensão da estrutura atômica e evolução da física quântica. Nobel de Física em 1922.

"Aqui estão algumas leis que parecem impossíveis, porém elas realmente parecem funcionar".

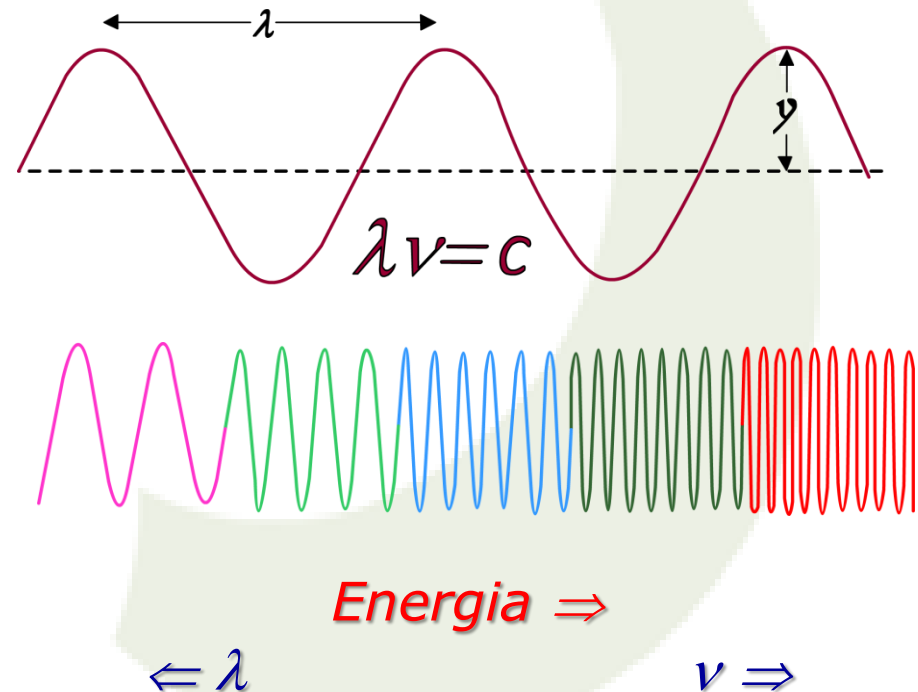
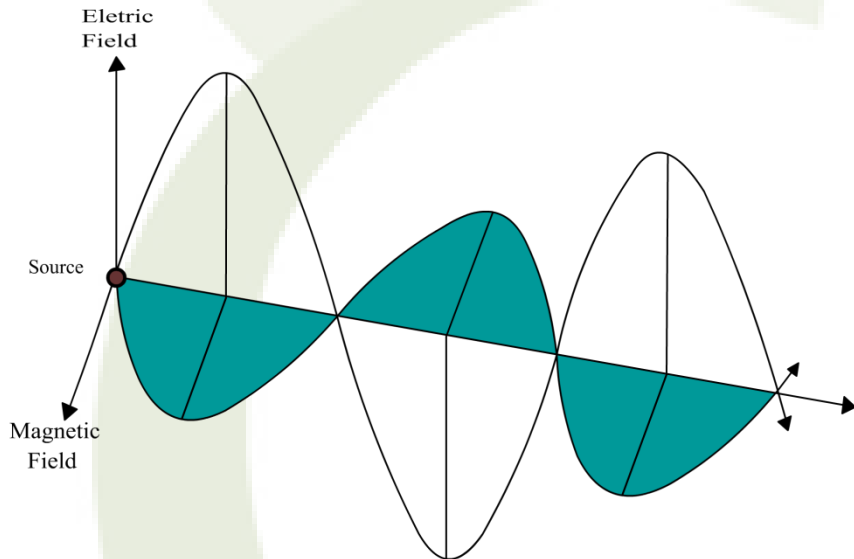
"No átomo, os elétrons não emitem radiações ao permanecerem na mesma órbita, portanto, não descrevem movimento em espiral em direção ao núcleo (1913)"

MODELO DE BOHR PARA O ÁTOMO DE H

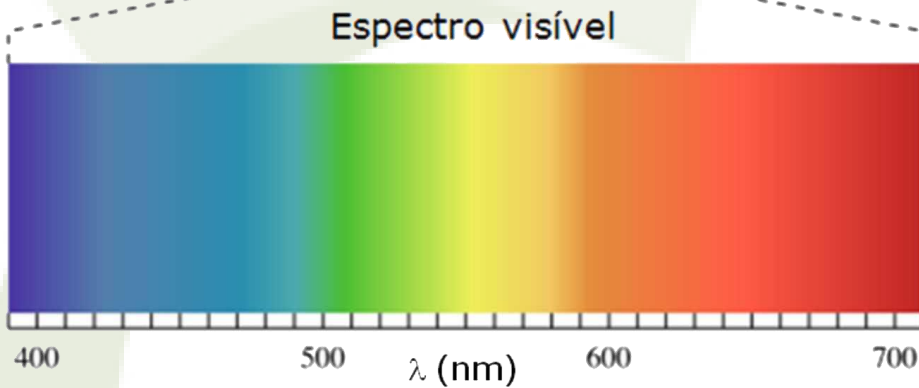
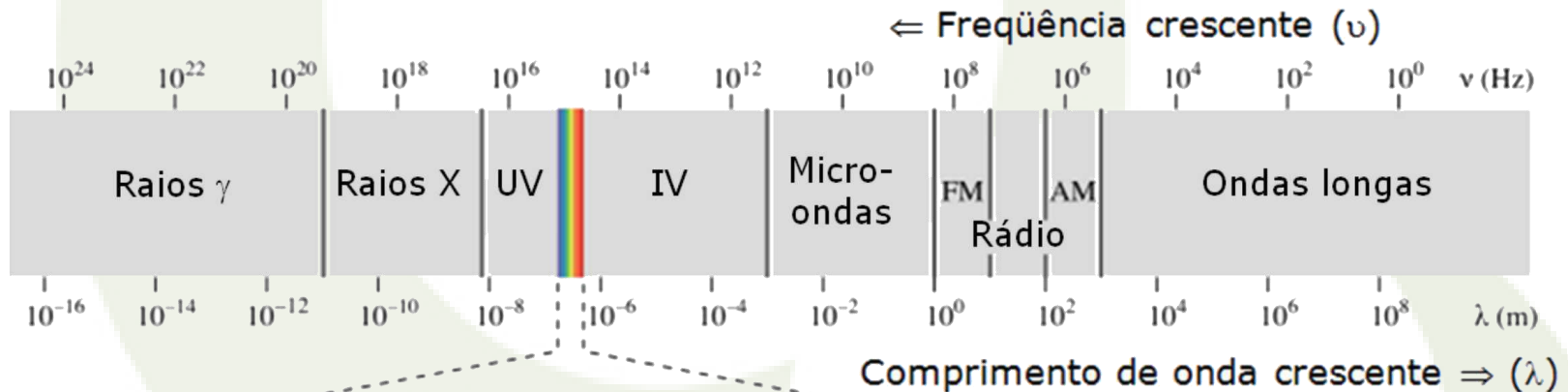
Luz solar \Rightarrow radiações distribuídas em uma faixa contínua de frequências \Rightarrow



Radiação Eletromagnética



ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

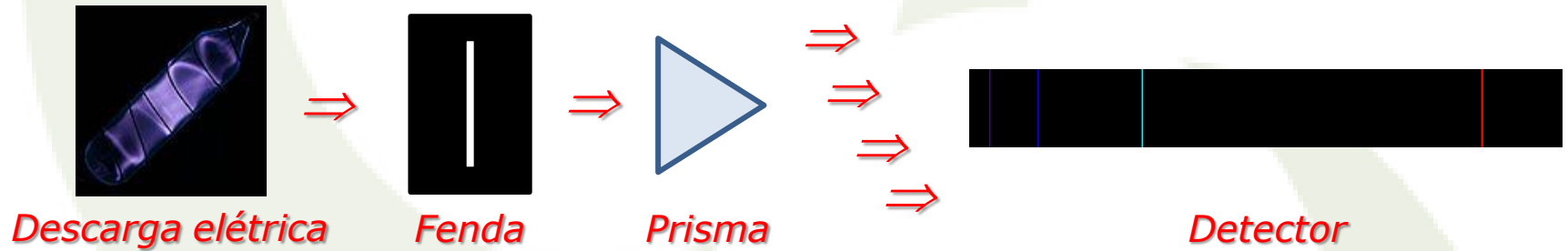


James Clerk Maxwell: forças elétricas e magnéticas têm a mesma natureza



Vapores a baixa pressão \Rightarrow frequências características de cada elemento
(Temp. ou DDP)

Montagem esquemática para obtenção do espectro de H



Descontinuidade dos espectros atômicos \Rightarrow pode ser explicada pela
Quantização de Energia (Planck) e pelo Efeito Fotoelétrico (Einstein)



Linhas espectrais do sódio



Linhas espectrais do potássio

PLANCK: O NASCIMENTO DA TEORIA QUÂNTICA

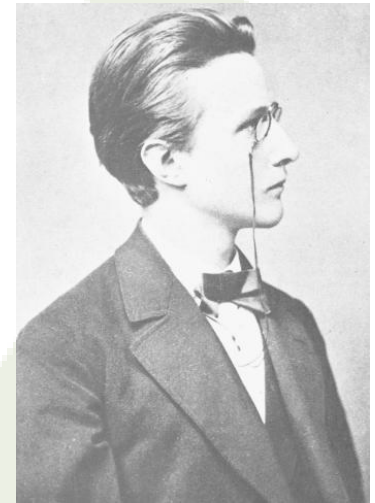
Física Clássica \Rightarrow várias limitações (fenômenos escala atômica)
 \Rightarrow a energia é contínua e independe da frequência

Radiação emitida por corpos aquecidos \Rightarrow
discrepâncias entre resultados experimentais e resultados teóricos

Planck \Rightarrow a energia emitida ou absorvida por um corpo não pode ter um valor qualquer \Rightarrow múltiplo inteiro de uma quantidade fundamental

Quantum de Energia $\Rightarrow \Delta E = nh\nu$

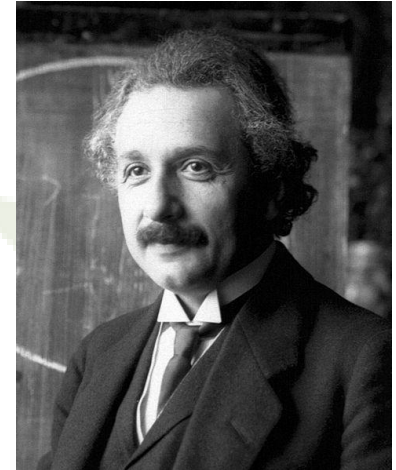
\Rightarrow a energia emitida é descontínua ou *quantizada*



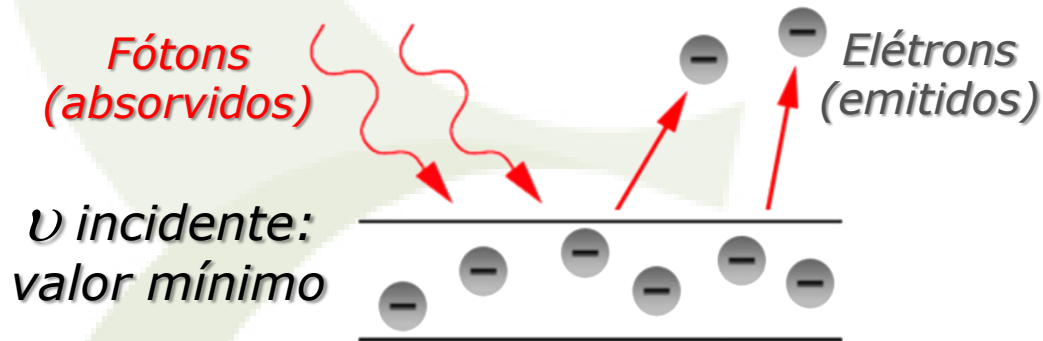
Max Planck

EINSTEIN (1905): A EXPLICAÇÃO DO EFEITO FOTOELÉTRICO

Utilizou a Teoria Quântica de Planck \Rightarrow explica como os elétrons são emitidos de uma superfície metálica, quando sobre ela incide radiação eletromagnética



A. Einstein



A radiação eletromagnética propaga-se na forma de "pacotes" de energia (**Fótons**) \Rightarrow que quando têm energia adequada, rompem as forças de atração entre o núcleo e o elétron $\Rightarrow E = h\nu$

Energia cinética dos elétrons emitidos \Rightarrow depende da ν

\Rightarrow divergência com a *Física Clássica*

NIELS BOHR (1913): PRIMEIRO MODELO ATÔMICO BASEADO NA TEORIA QUÂNTICA

Postulados de Bohr (formulados com base no átomo de Hidrogênio)

1) elétron gira ao redor do núcleo em órbitas circulares onde o momento angular orbital é constante \Rightarrow raios correspondem aos níveis de energia permitidos

2) $H \Rightarrow$ Uma vez estando em uma órbita permitida a sua energia é constante (órbita estacionária de energia)

3) **Elétron** \Rightarrow pode mudar de um estado estacionário a outro mediante a emissão ou absorção de energia igual à diferença de energia entre estados $\Rightarrow \Delta E = h\nu$

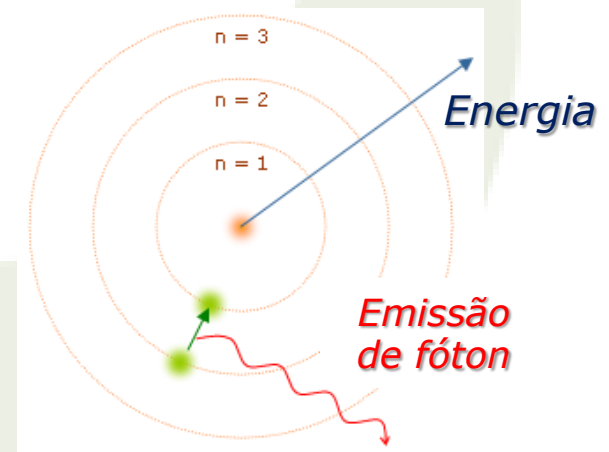
As energias permitidas para o elétron no H são dadas pela equação:

$$E = - R_H (1/n^2)$$

R_H : $2,178719 \cdot 10^{-18}$ J (constante de Rydberg para o H)

n : número inteiro caract. de cada órbita permitida

: número Quântico Principal \Rightarrow varia de 1 a ∞



1º MODELO ATÔMICO BASEADO NA QUANTIZAÇÃO DE ENERGIA

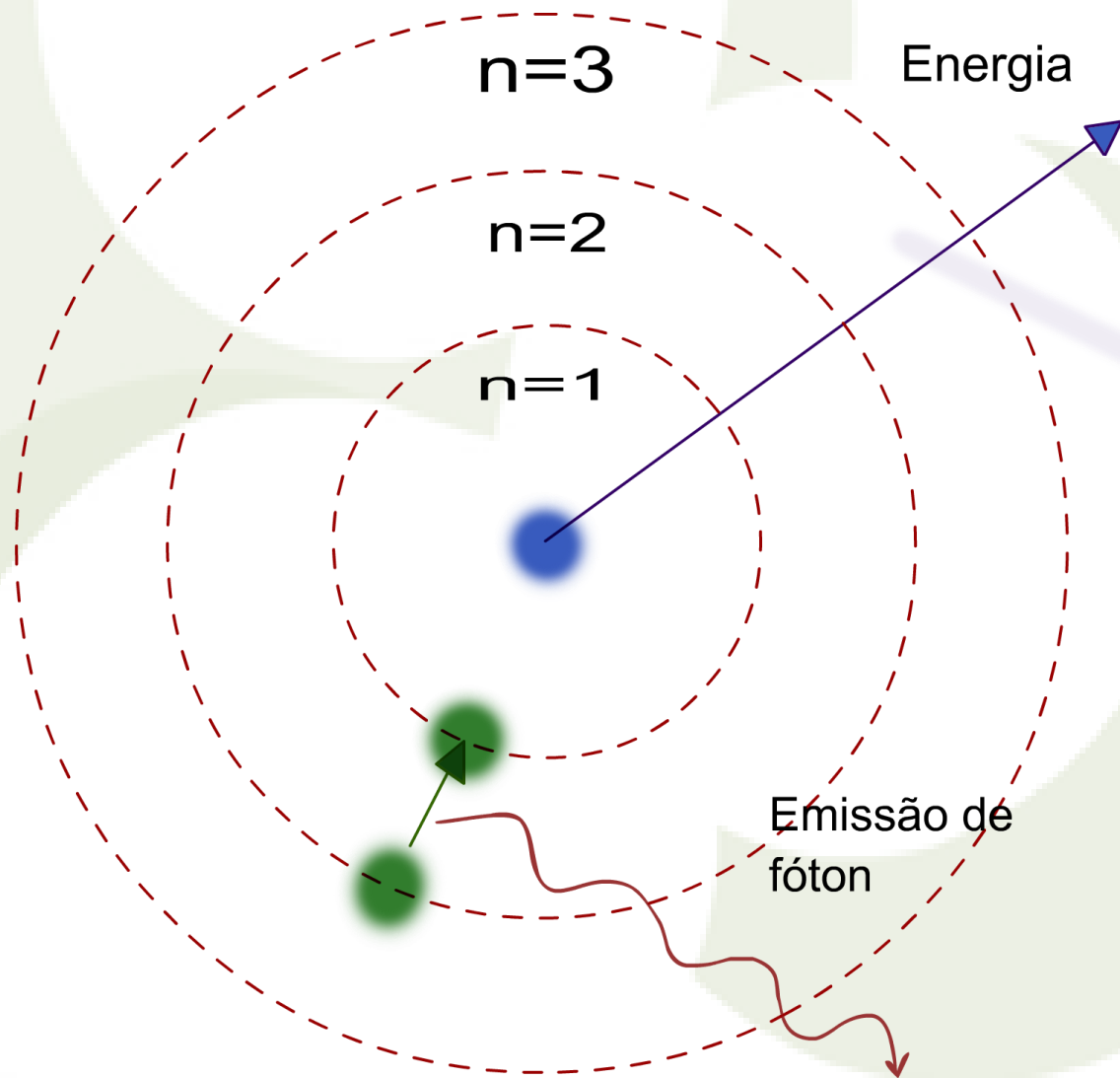
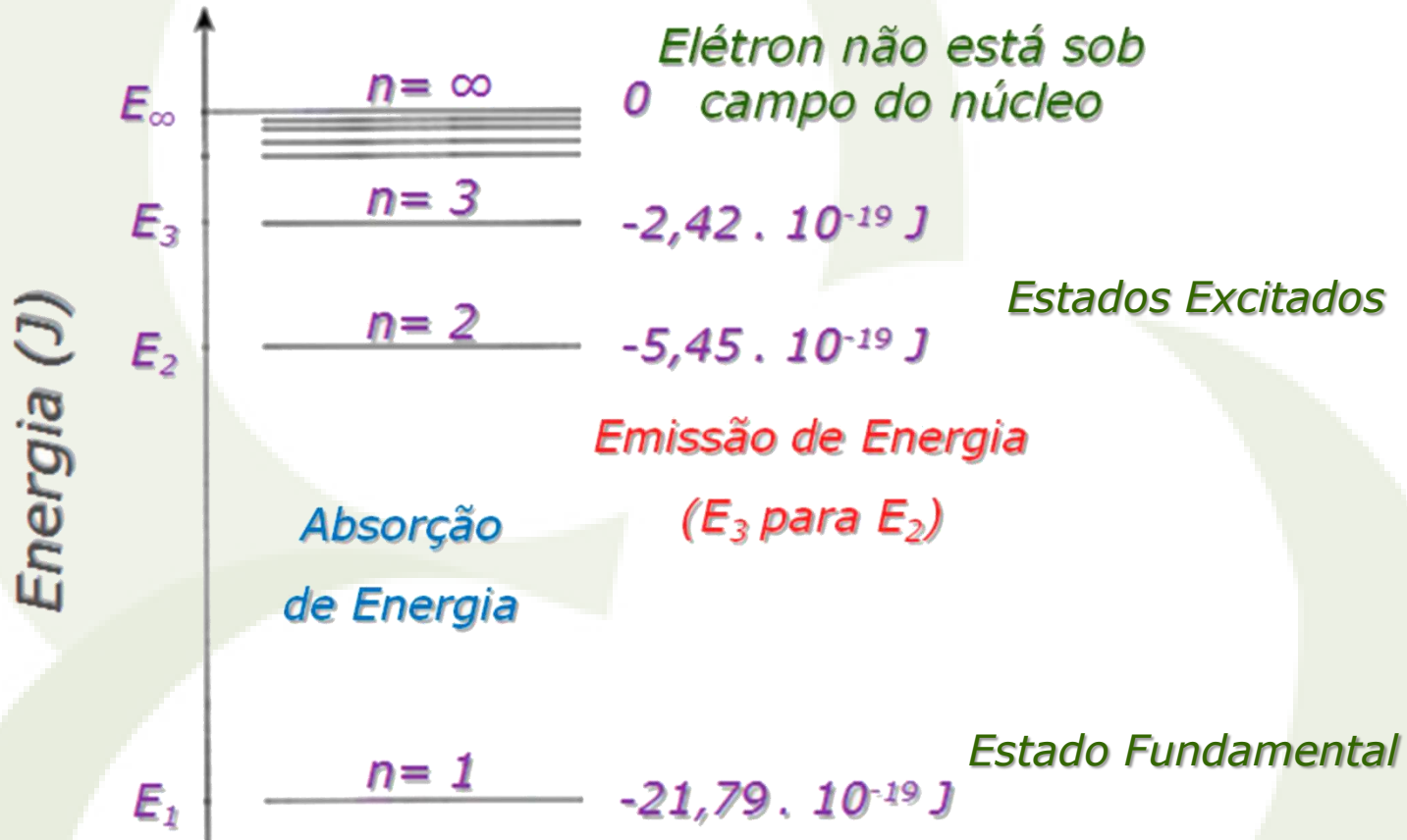


DIAGRAMA DE NÍVEIS DE ENERGIA PARA O H



Calculando a diferença de energia entre dois níveis:

$$\Delta E = E_3 - E_2 = 3,03 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

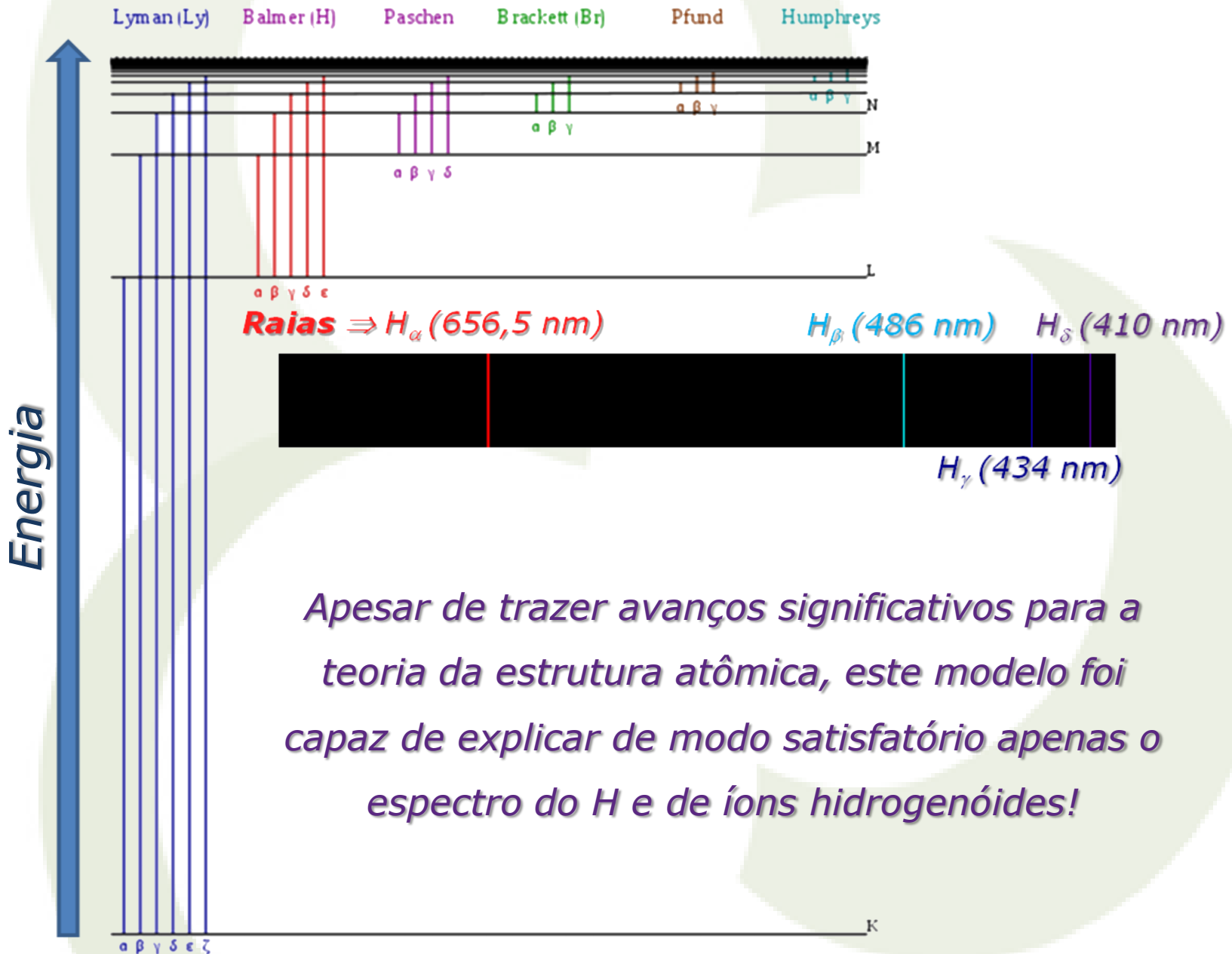
como: $\Delta E = h\nu$

portanto: $\lambda = c/\nu$

$$\nu = 4,567 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\lambda = 6,565 \cdot 10^{-7} \text{ m (656,5 nm)}$$

SÉRIES DO ESPECTRO DO ÁTOMO DE H



Apesar de trazer avanços significativos para a teoria da estrutura atômica, este modelo foi capaz de explicar de modo satisfatório apenas o espectro do H e de íons hidrogenóides!