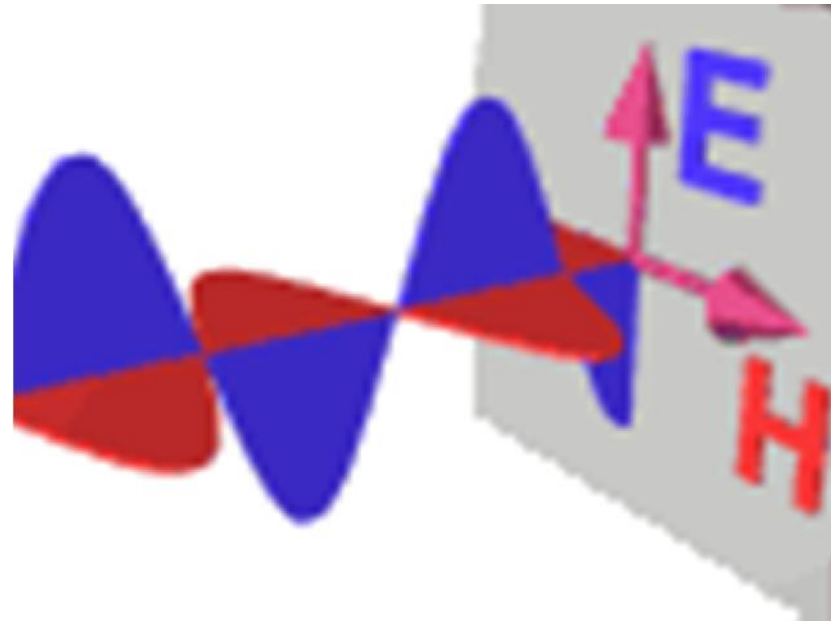


INTERAÇÕES DAS RADIAÇÕES
COM A MATÉRIA

OBSERVAMOS QUE AS INTERAÇÕES ENTRE AS
RADIAÇÕES E A MATÉRIA DEPENDERÃO , ENTRE OUTROS
FATORES, DA ENERGIA DESTES FÓTONS



1) ESPALHAMENTO CLÁSSICO OU ESPALHAMENTO COERENTE



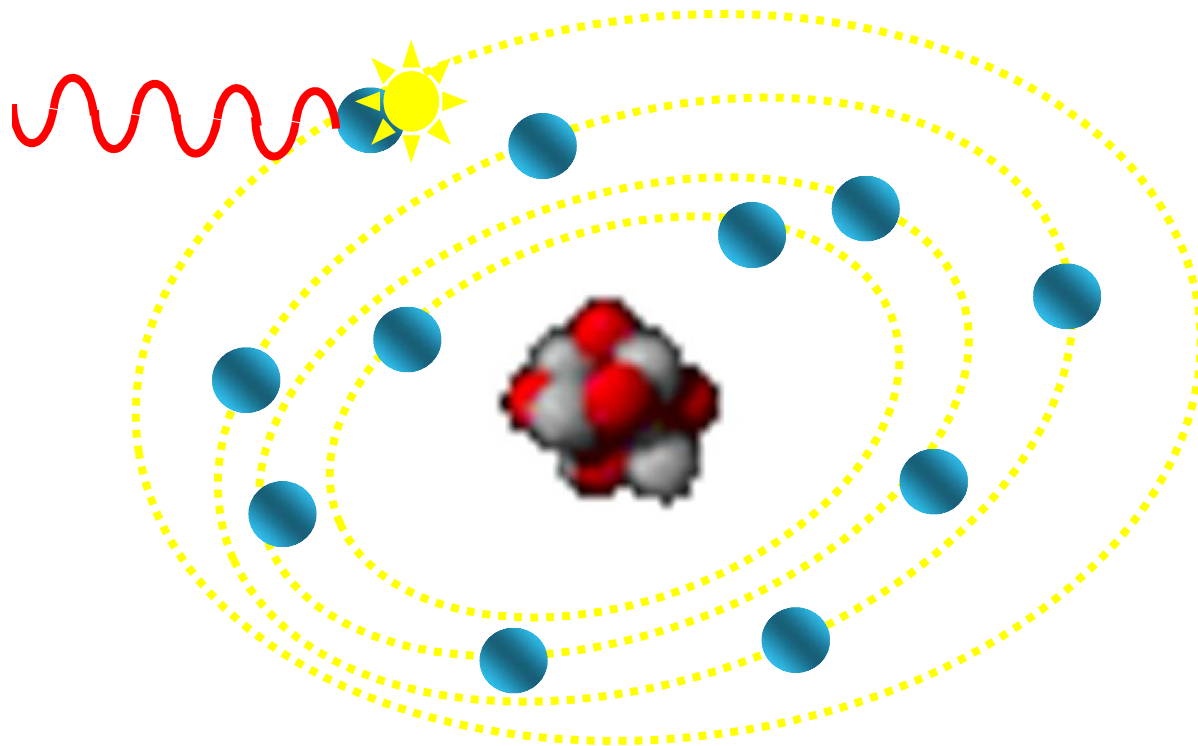
ESTE TIPO DE INTERAÇÃO FOI INICIALMENTE OBSERVADO POR J.J. THOMSON, NO FINAL DO SÉCULO XIX. POR ISSO É TAMBÉM CONHECIDA COMO "EFEITO THOMSON".

ESTA INTERAÇÃO OCORRE QUANDO ESTAMOS LIDANDO COM FÓTONS DE ENERGIAS MENORES QUE 10 KeV!

1) ESPALHAMENTO CLÁSSICO OU ESPALHAMENTO COERENTE

NESTA INTERAÇÃO, O FÓTON INCIDENTE APRESENTA UM COMPRIMENTO DE ONDA (λ) MAIOR QUE AS DIMENSÕES DO ÁTOMO DO MATERIAL (E RELATIVAMENTE BAIXA ENERGIA).

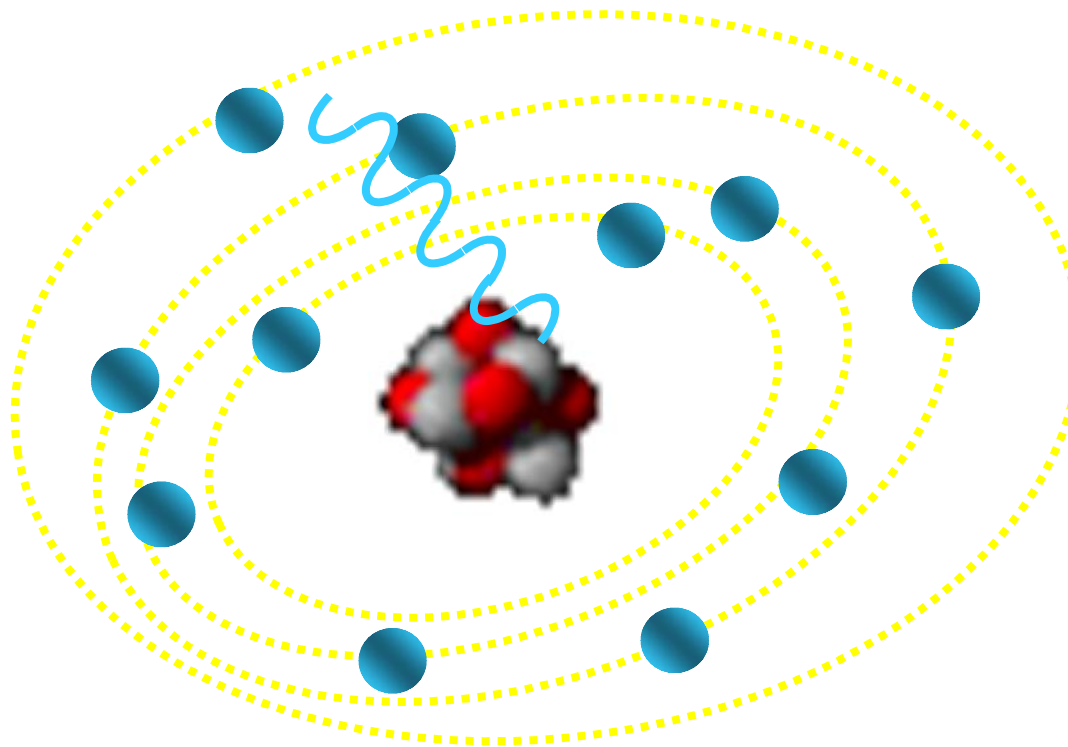
O QUÊ OCORRE?



1) O FÓTON INCIDENTE INTERAGE COM ELÉTRON MAIS EXTERNOS DO ÁTOMO, TRANSFERINDO TODA SUA ENERGIA A ESTE.

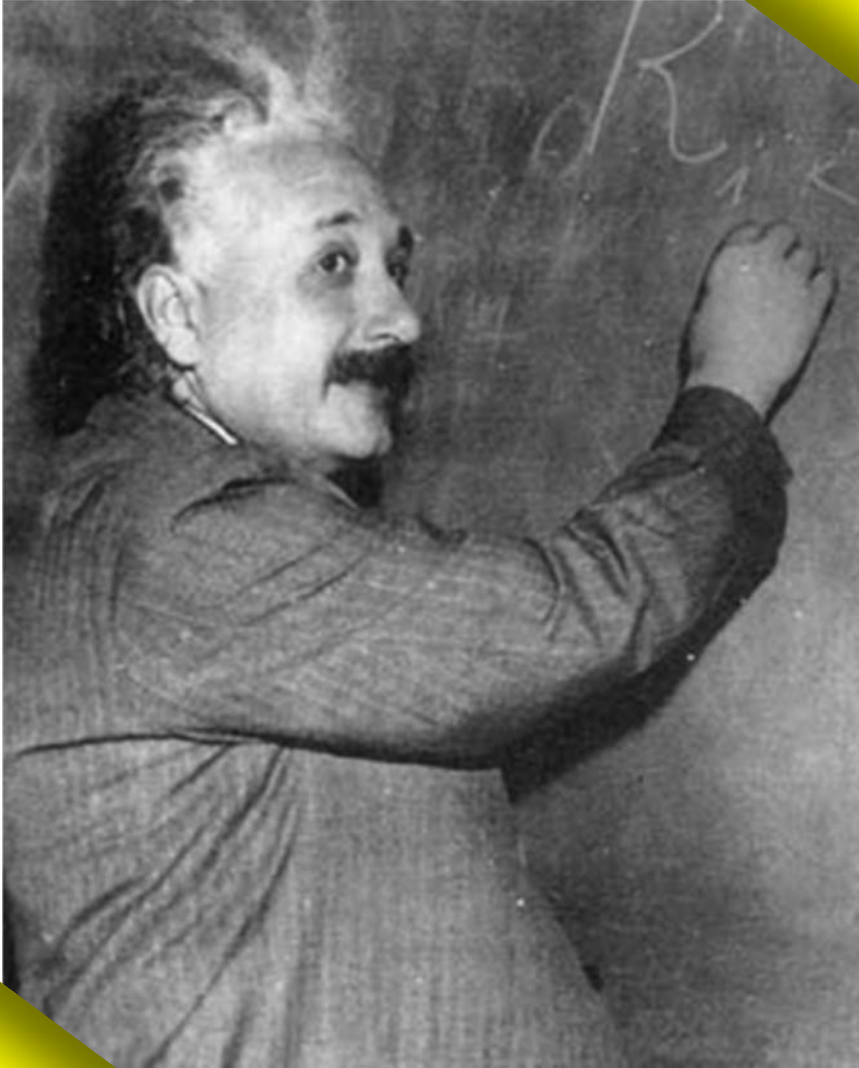
1) ESPALHAMENTO CLÁSSICO OU ESPALHAMENTO COERENTE

O QUÊ OCORRE?



2) O ÁTOMO TORNA-SE EXCITADO E LIBERA IMEDIATAMENTE ESTA ENERGIA ATRAVÉS DA EMISSÃO DE UM FÓTON DE MESMO COMPRIMENTO DE ONDA E ENERGIA QUE O INCIDENTE, PORÉM EM OUTRA DIREÇÃO (HÁ ESPALHAMENTO DO MESMO).

2) EFEITO FOTOELÉTRICO



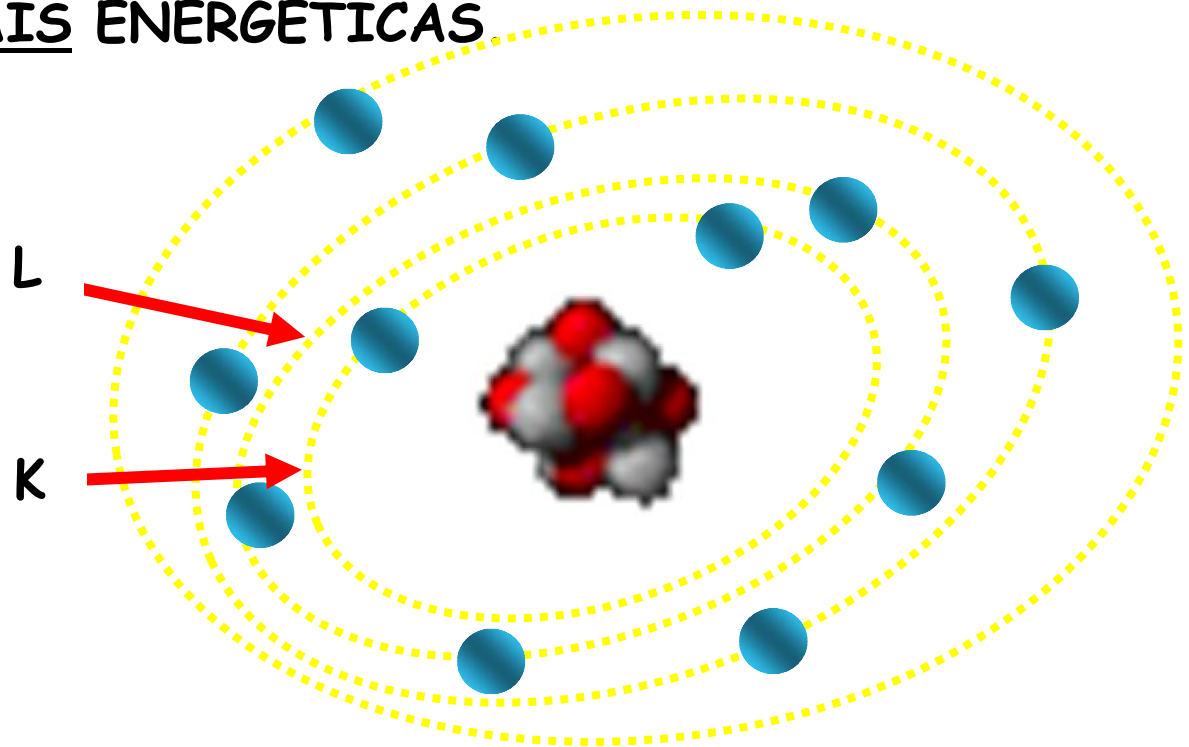
ESTE EFEITO FOI ESTUDADO PRIMEIRAMENTE PELO CIENTISTA GERMÂNICO ALBERT EISTEIN, QUE RECEBEU O PRÊMIO NOBEL POR SEU TRABALHO SOBRE A INTERAÇÃO FOTOELÉTRICA ENTRE DIVERSOS TIPOS DE ONDAS DE LUZ VISÍVEL E METAIS.

2) EFEITO FOTOELÉTRICO

SABEMOS QUE CADA ELÉTRON ENCONTRA-SE EM CAMADAS ESPECÍFICAS DE ENERGIA , LIGADOS AOS NÚCLEOS ATÔMICOS.

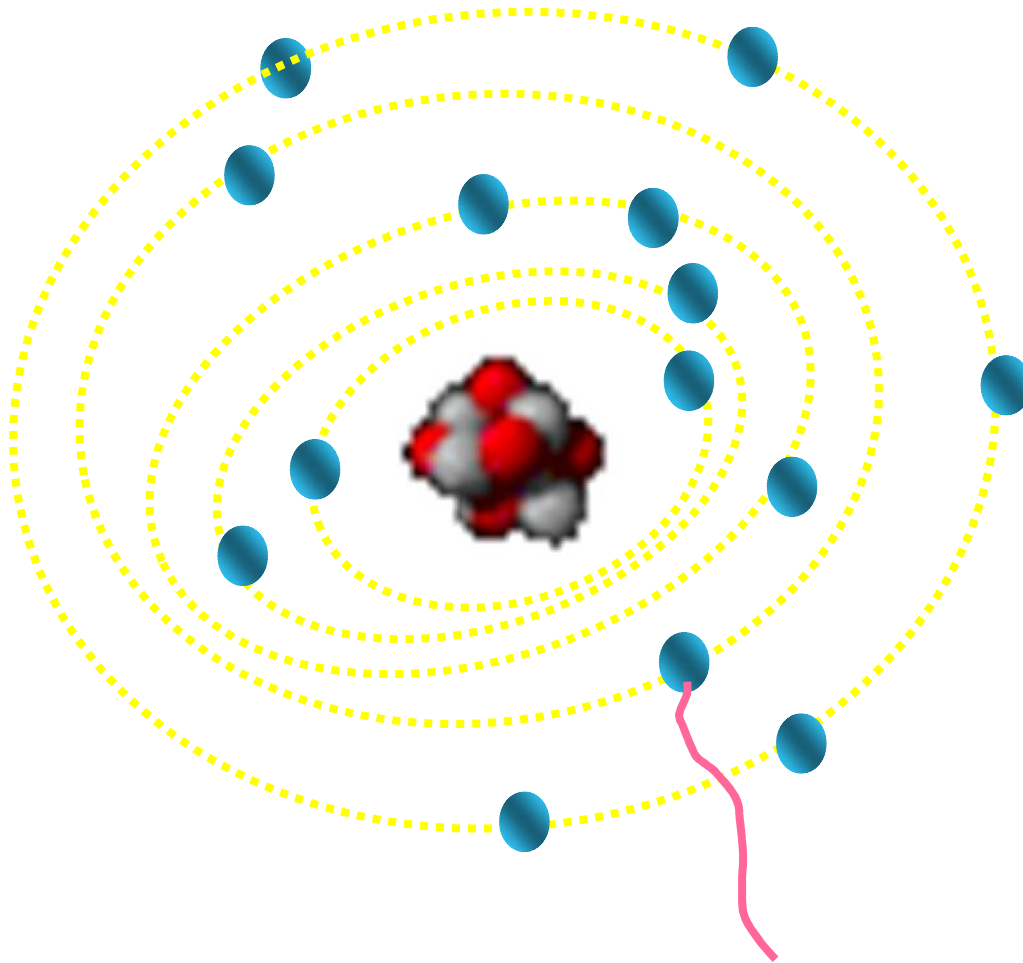
ESTA LIGAÇÃO PODERÁ SER MAIS FORTE OU FRACA, DEPENDENDO DO TIPO DO ELEMENTO QUÍMICO EM QUESTÃO E A DISTÂNCIA DESTES ELÉTRONS DO NÚCLEO, SENDO AS CAMADAS K E L AS MAIS ENERGÉTICAS

ESTA ENERGIA É
DENOMINADA
"ENERGIA DE
LIGAÇÃO"



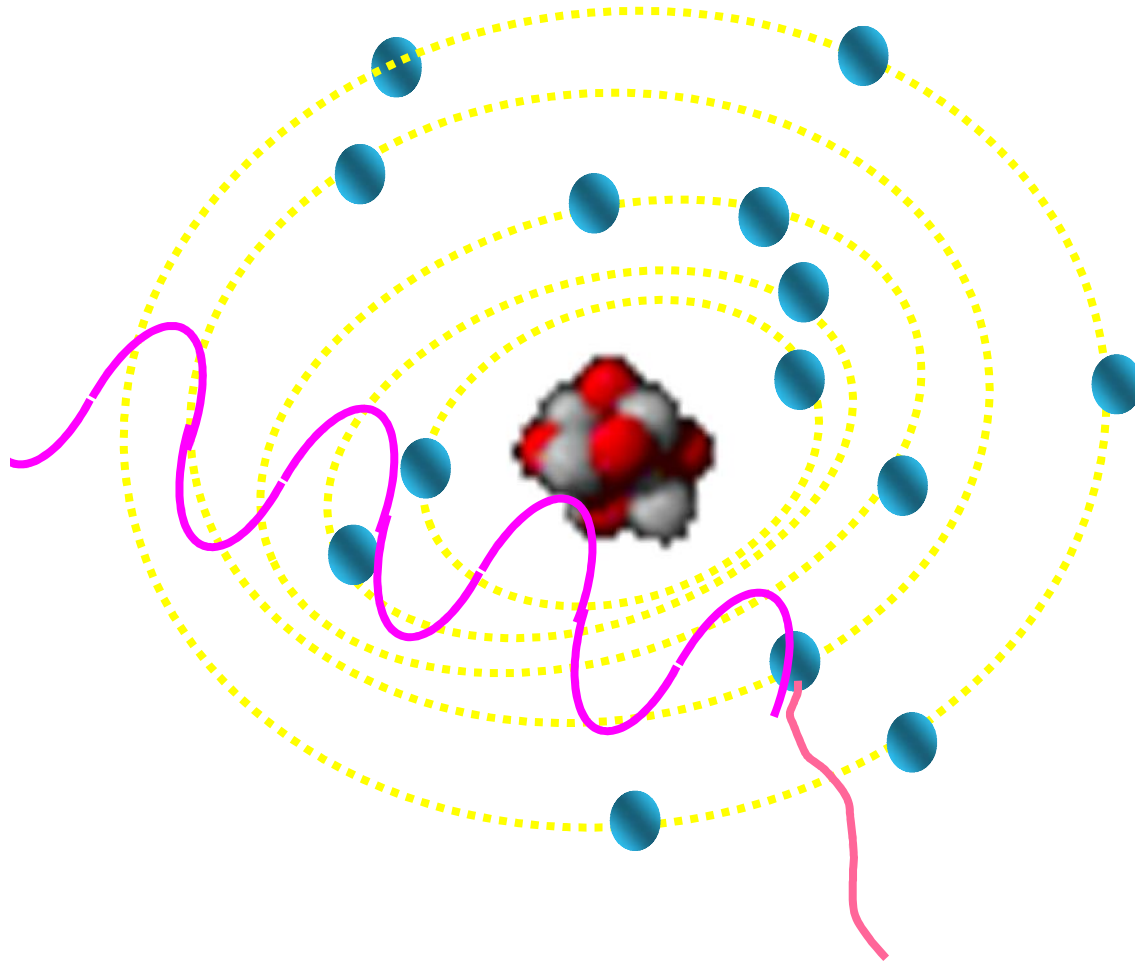
3) EFEITO COMPTON- ESPALHAMENTO COMPTON OU ESPALHAMENTO INCOERENTE

O QUÊ OCORRE?



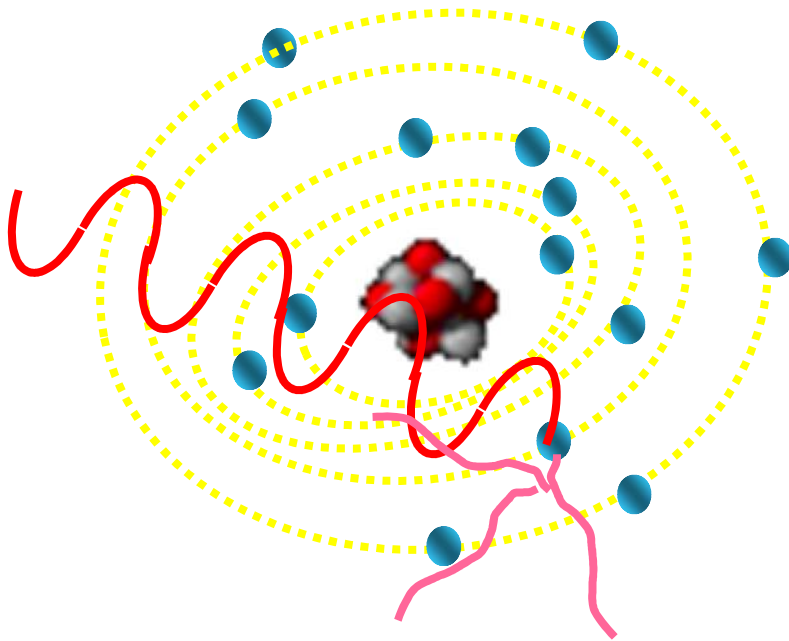
2) O FÓTON CONTINUA ENTÃO A SE PROPAGAR, PORÉM EM UMA DIREÇÃO DIFERENTE DA INCIDENTE E COM ENERGIA MENOR E COMPRIMENTO DE ONDA MAIOR QUE QUANDO INCIDIU, UMA VEZ QUE PARTE DE SUA ENERGIA FOI TRANSFERIDA AO ELÉTRON.

3) EFEITO COMPTON- ESPALHAMENTO COMPTON OU ESPALHAMENTO INCOERENTE



OBSERVE QUE NESTE CASO HOUVE UM ESPALHAMENTO E NÃO UMA ABSORÇÃO COMO NO FOTOELÉTRICO, POIS O FÓTON INCIDENTE CONTINUOU A SE PROPAGAR!

3) EFEITO COMPTON- ESPALHAMENTO COMPTON OU ESPALHAMENTO INCOERENTE



OS FÓTONS ESPALHADOS PELO EFEITO COMPTON PODERÃO ADQUIRIR DIFERENTES ÂNGULOS DE TRAJETÓRIA EM RELAÇÃO À INCIDENTE. HÁ CASOS EM QUE O FÓTON ADQUIRIRÁ UM ÂNGULO NOVO DE PROPAGAÇÃO DE 180° . OU SEJA, RETORNARÁ EM DIREÇÃO À FONTE. ESTA RADIAÇÃO É CHAMADA RETROESPALHADA.

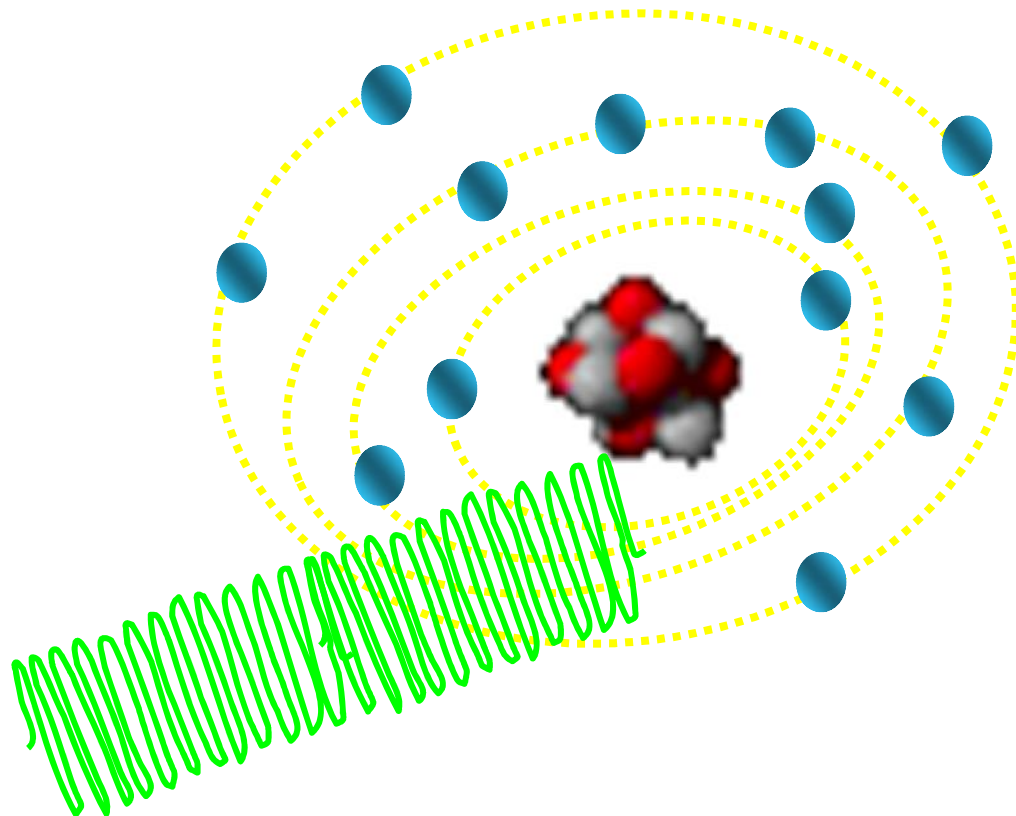
3 – EFEITO COMPTON

CARACTERÍSTICAS

- O fóton incidente sempre é espalhado.
- Predomina numa faixa de energia maior comparada à do Efeito Fotoelétrico.
- Embora o fóton, em cada interação deste tipo, seja espalhado, também é responsável pela absorção da radiação incidente se levarmos em conta que os fótons vão perdendo energia nesta interação até serem completamente absorvidos ao atravessarem o material.

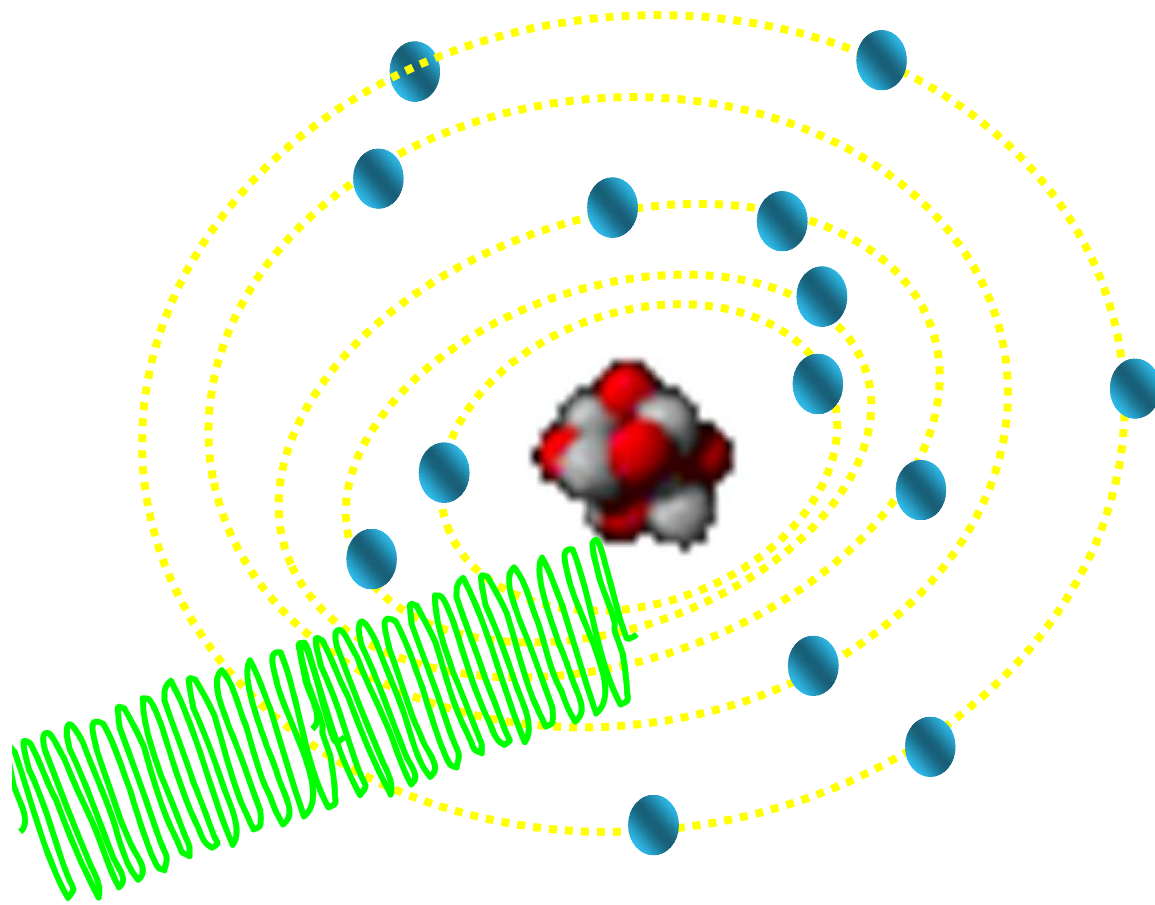
4) PRODUÇÃO DE PARES

ESTE TIPO DE INTERAÇÃO OCORRE APENAS COM RADIAÇÕES DE ALTO NÍVEL DE ENERGIA (ACIMA DE 1,022 MeV!).



4) PRODUÇÃO DE PARES

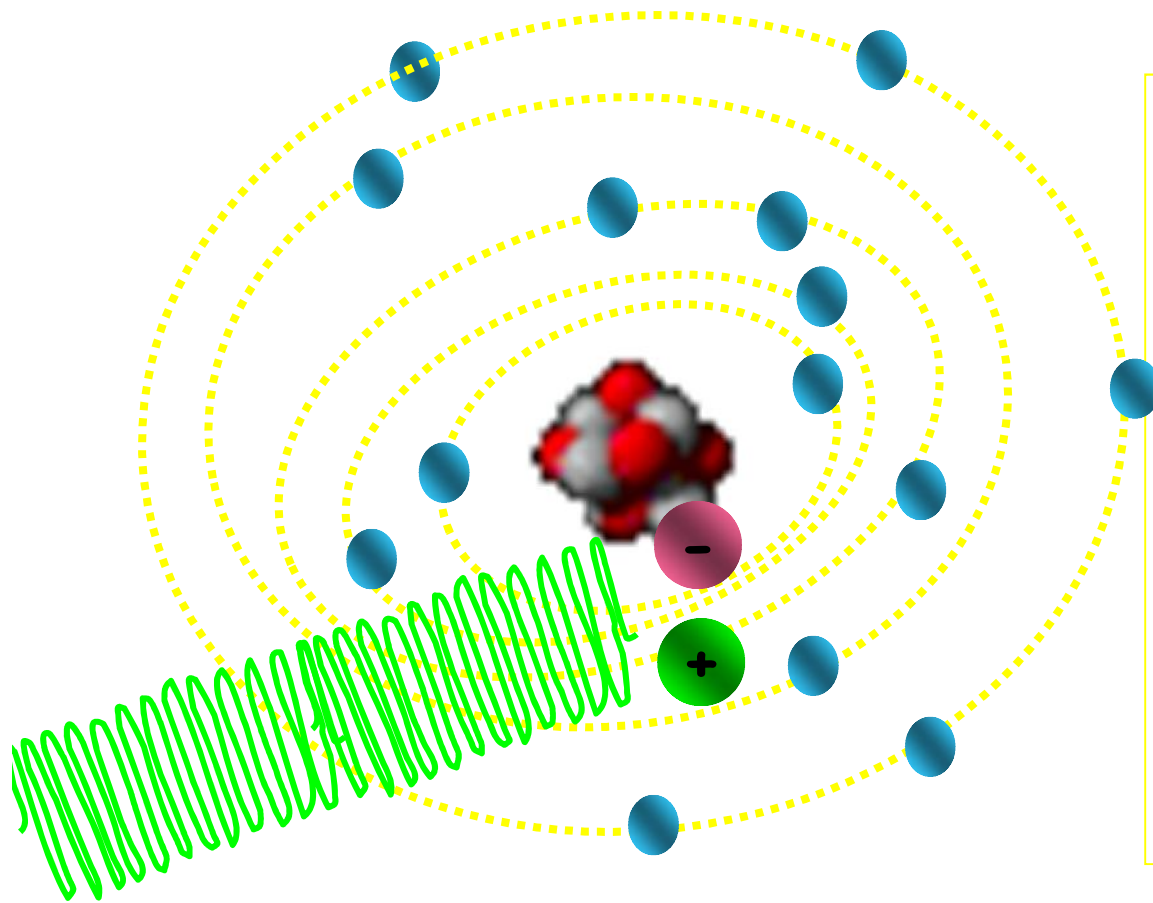
O QUÊ OCORRE?



1) UM FÓTON DE ALTÍSSIMA ENERGIA E BAIXO COMPRIMENTO DE ONDA, CONSEGUE "ESCAPAR" DE INTERAGIR COM OS ELÉTRONS DA ELETROSFERA E SE APROXIMA DO NÚCLEO ATÔMICO. ONDE SOFRE ENORME INFLUÊNCIA DO CAMPO ELÉTRICO AÍ EXISTENTE.

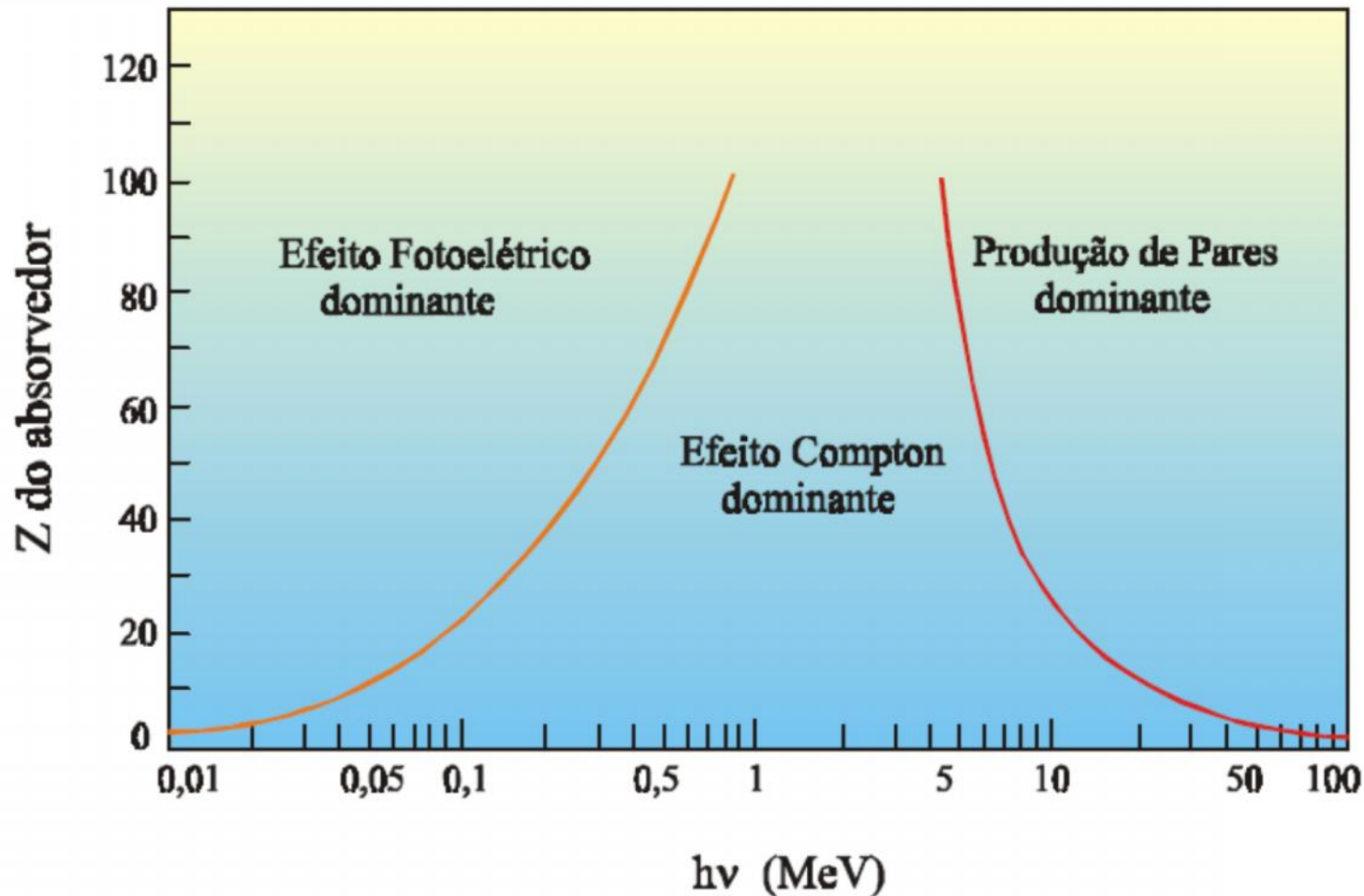
4) PRODUÇÃO DE PARES

O QUÊ OCORRE?



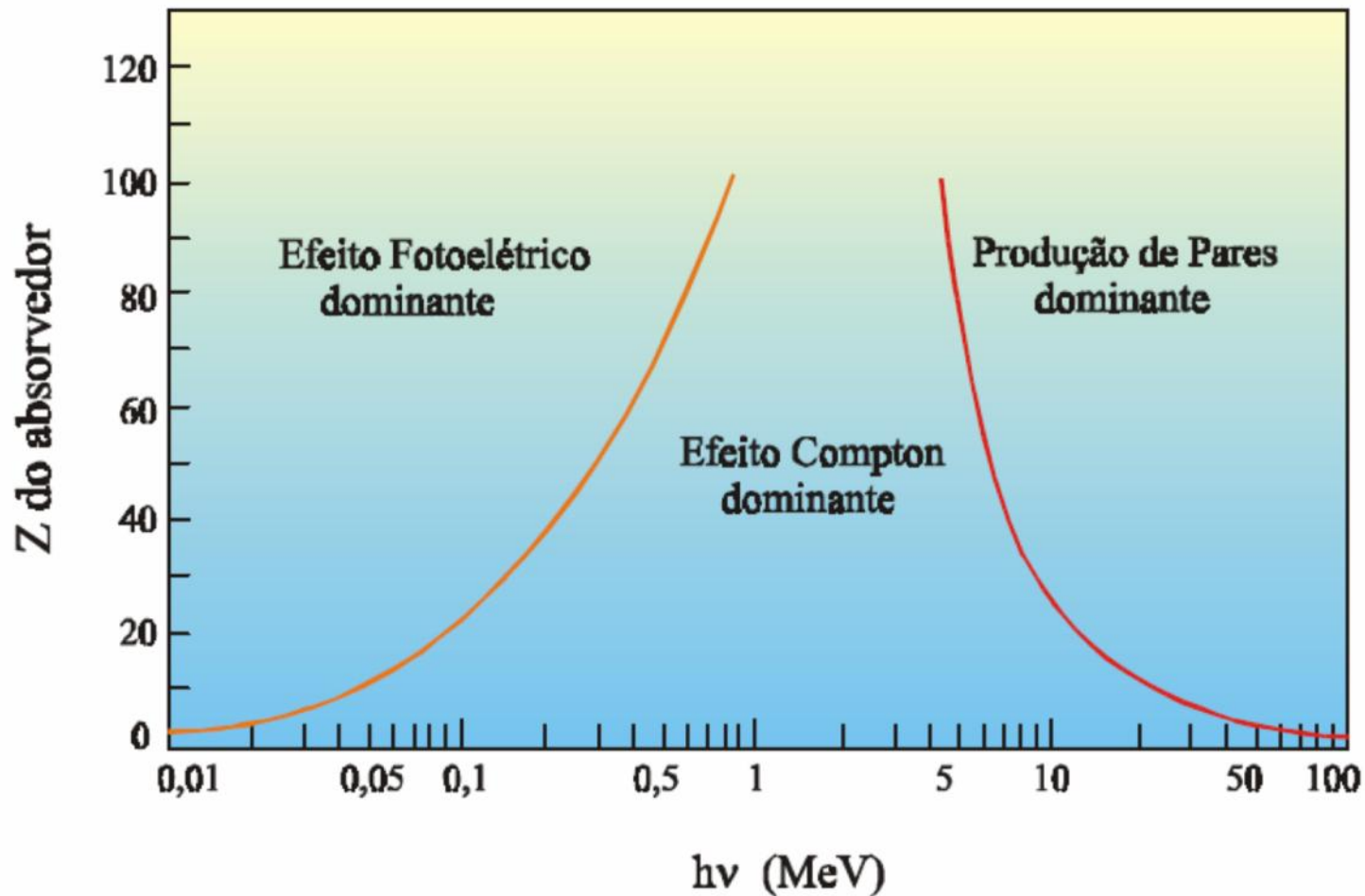
2) ESTE FÓTON INTERAGE COM ESTE CAMPO ELÉTRICO NUCLEAR E DESAPARECE, ORIGINANDO 02 PARTÍCULAS: UMA POSITIVA (PÓSITRON) E UMA DE CARGA NEGATIVA (ELÉTRON). DAÍ O NOME DADO A ESTA INTERAÇÃO.

PROBABILIDADES DE INTERAÇÕES-----



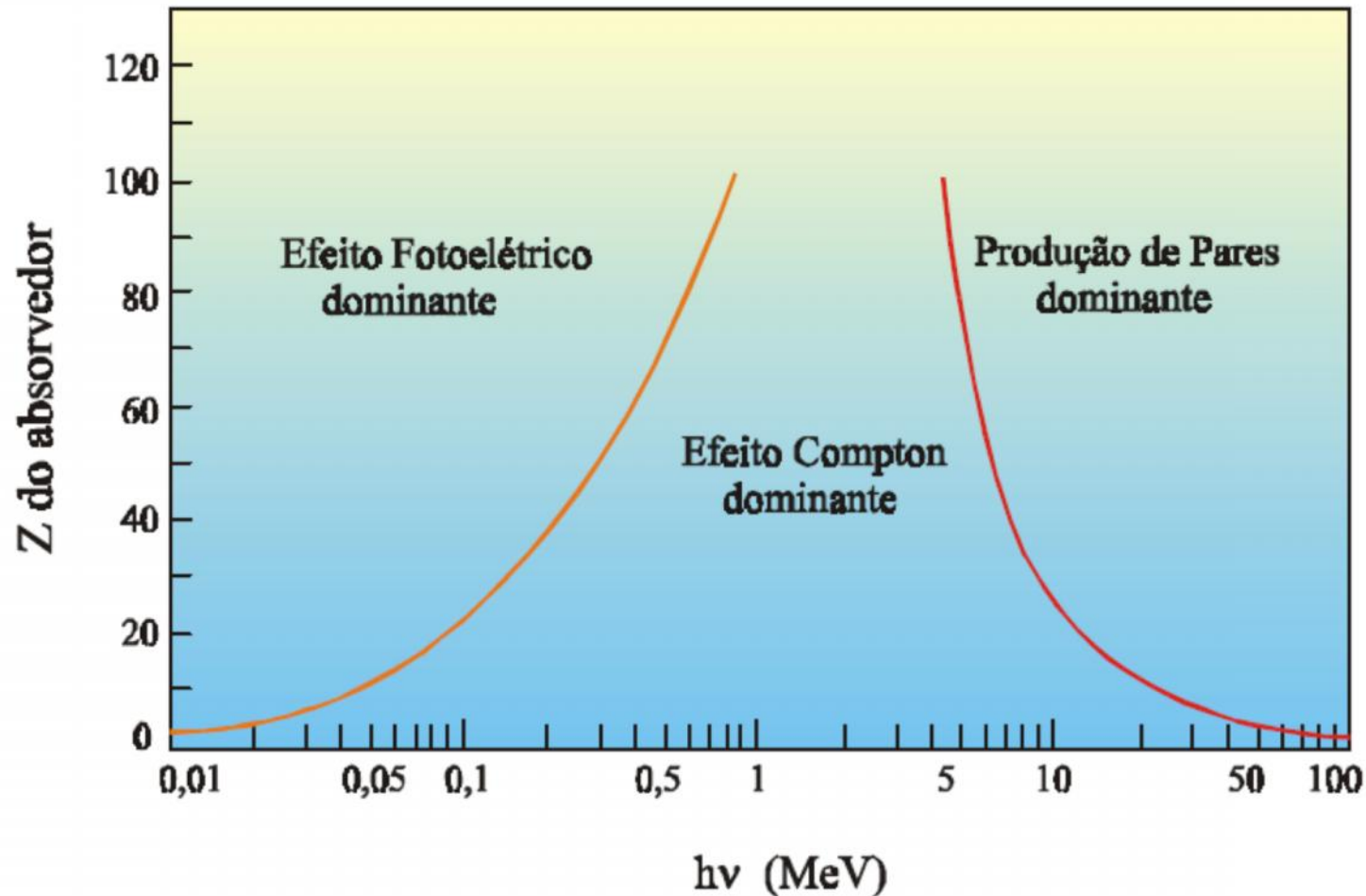
OBSERVE NESTE GRÁFICO QUE PARA BAIXOS VALORES ENERGÉTICO, HÁ PREDOMINÂNCIA DE EFEITO FOTOELÉTRICO EM QUALQUER QUE SEJA O ÁTOMO.

PROBABILIDADES DE INTERAÇÕES-----



Á MEDIDA QUE A ENERGIA VAI CRESCENDO, A PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DO EFEITO COMPTON TAMBÉM CRESCE, ATINGINDO UM VALOR MÁXIMO EM 2 MeV, ONDE PRATICAMENTE TODAS AS INTERAÇÕES SÃO COMPTON.

PROBABILIDADES DE INTERAÇÕES-----



ACIMA DE 5 MeV, À MEDIDA QUE A ENERGIA CRESCE E O TAMANHO DO ÁTOMO DECRESCE (MENOR Z) A PRODUÇÃO DE PARES É O FENÔMENO PREDOMINANTE.

RECAPITULANDO....

INTERAÇÕES DA RADIAÇÃO COM A MATÉRIA:

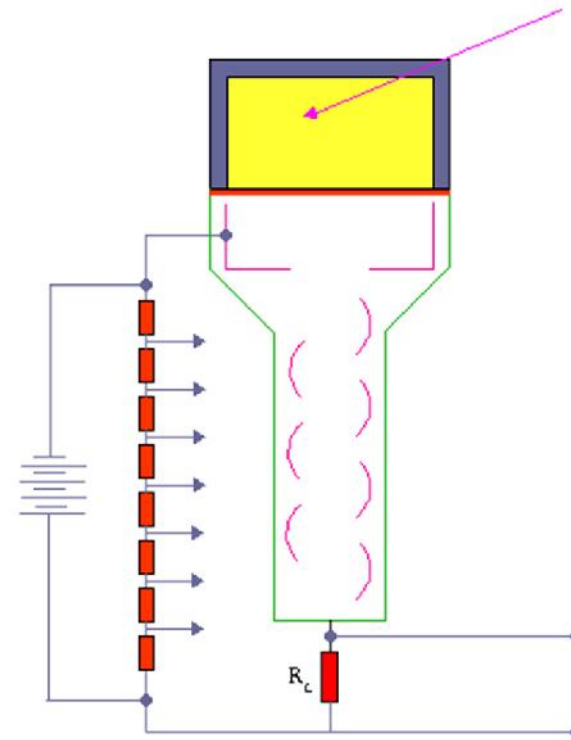
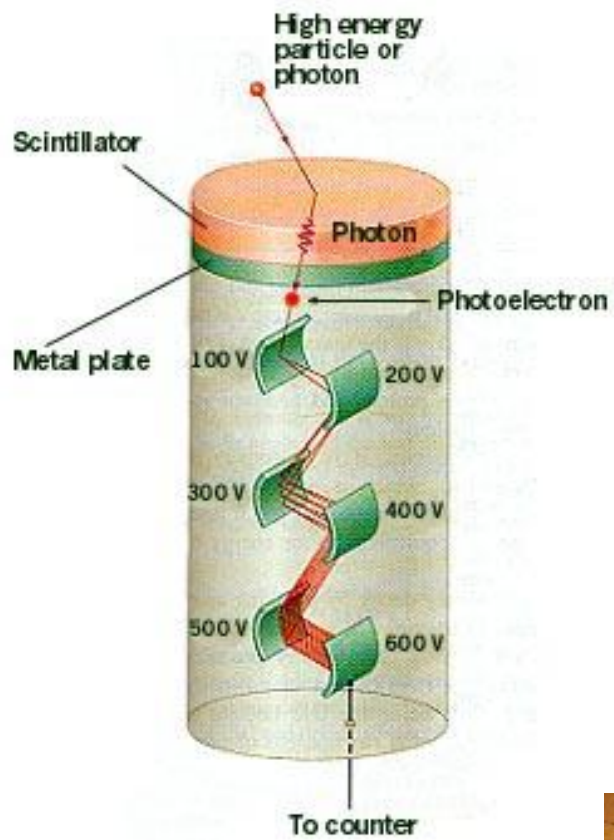
1) TRANSMISSÃO: ATRAVESSAM O MEIO SEM ALTERAÇÕES

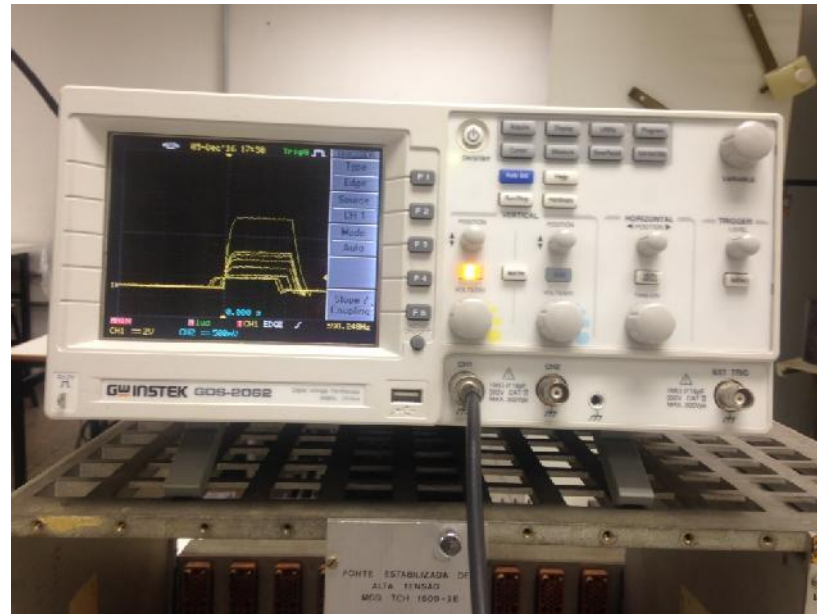
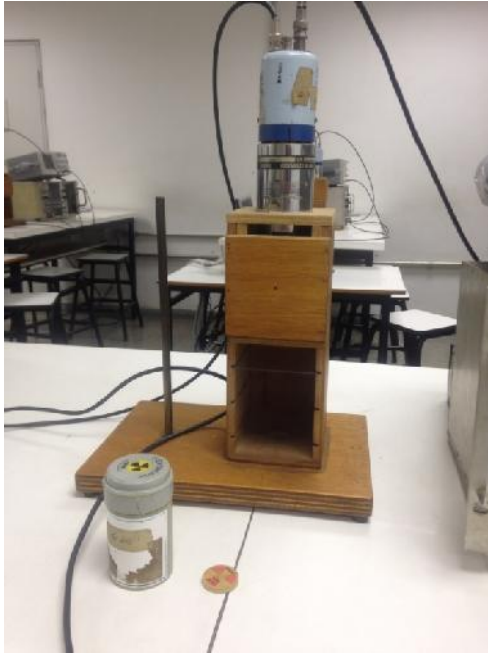
2) ATENUAÇÃO: FÓTONS TÊM ALTERAÇÕES:

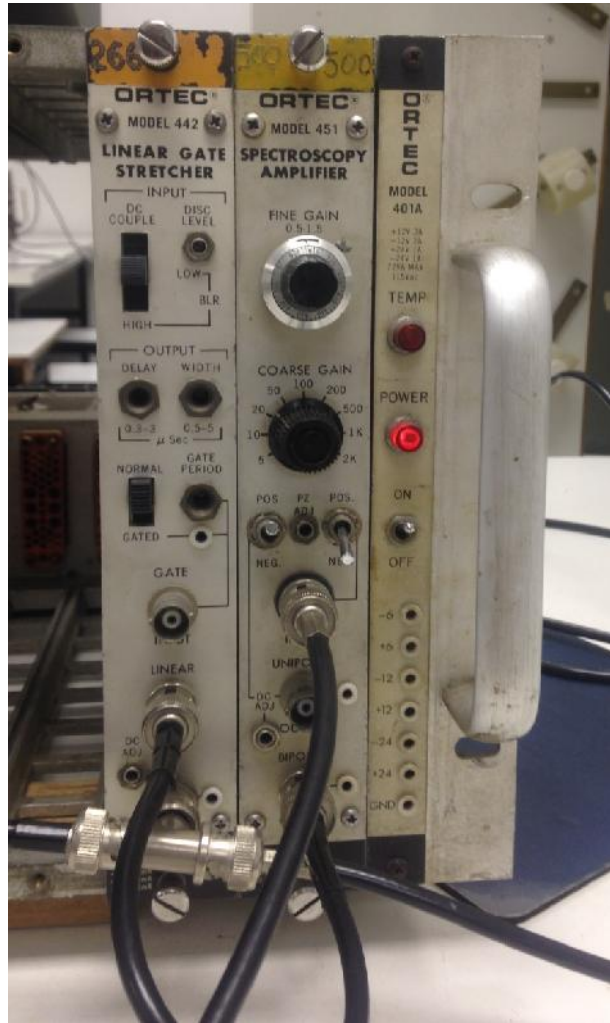
A) SÃO ABSORVIDOS (DEPOSITAM SUA ENERGIA NO MATERIAL)

B) SÃO ESPALHADOS (ALTERAM A DIREÇÃO DE PROPAGAÇÃO)

Fotomultiplicadoras







Espectro γ do ^{60}Co

