

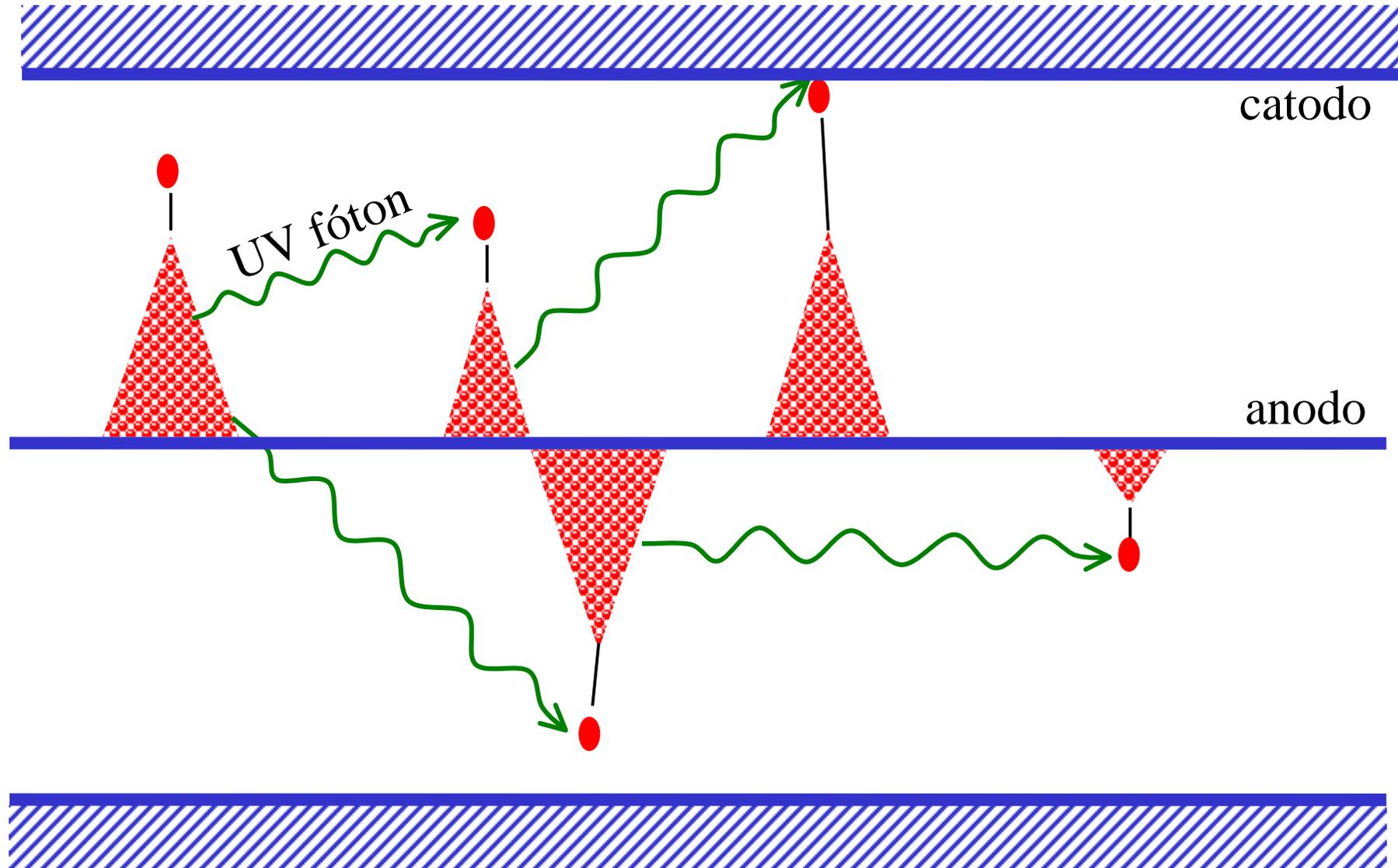
DETECÇÃO DE RADIAÇÃO

GEIGER-MUELLER

Considerações gerais

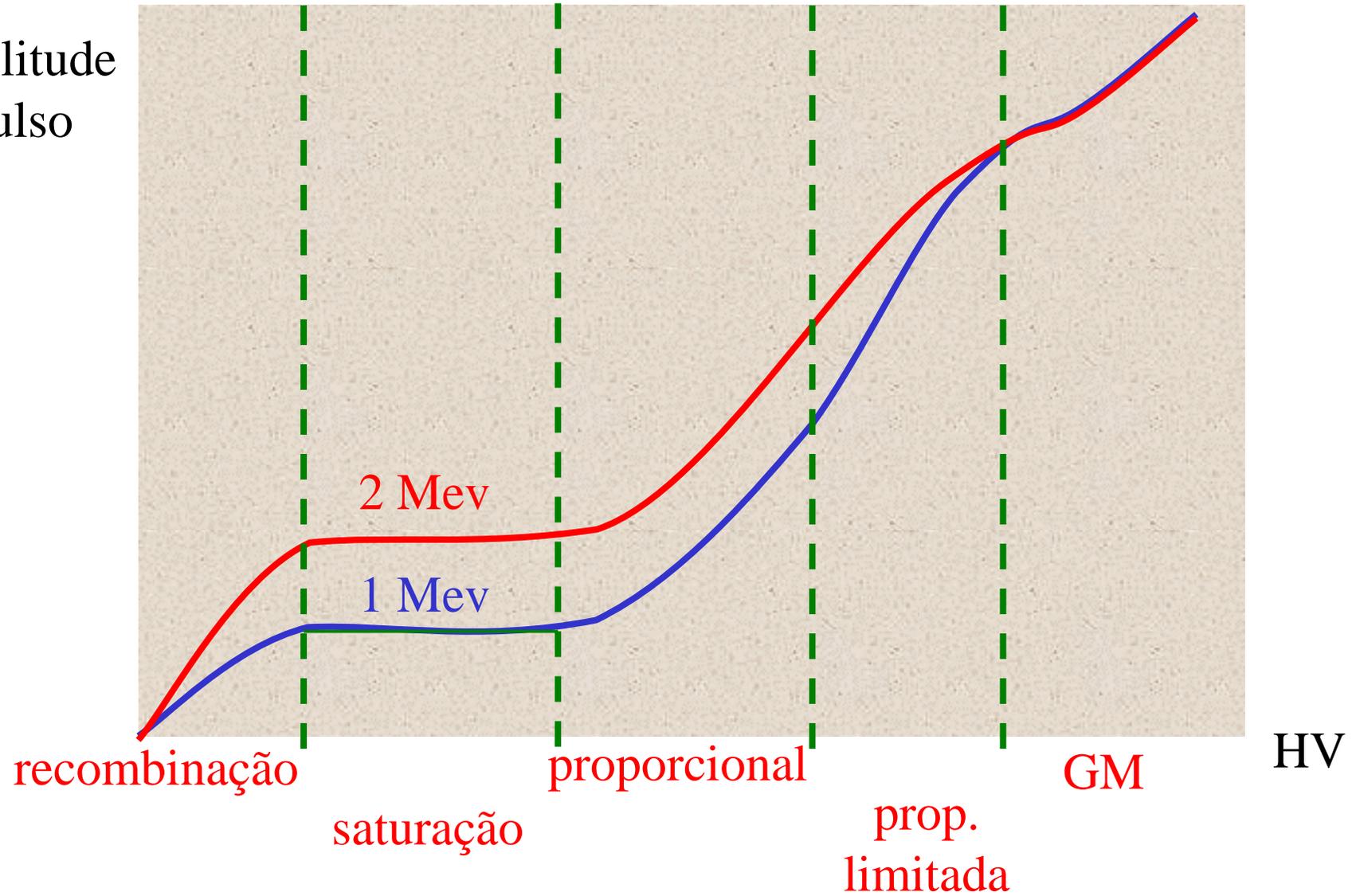
- ✓ Os proporcionais são baseados na formação de uma avalanche por elétron. Os Geigers são baseados na formação de várias avalanches por elétron.
- ✓ Todos os pulsos apresentam a mesma amplitude (na ordem de volts).
- ✓ Eletrônica associada simples – baixo custo.
- ✓ Alto tempo morto → utilizado em baixa taxa de contagem.

Formação da avalanche

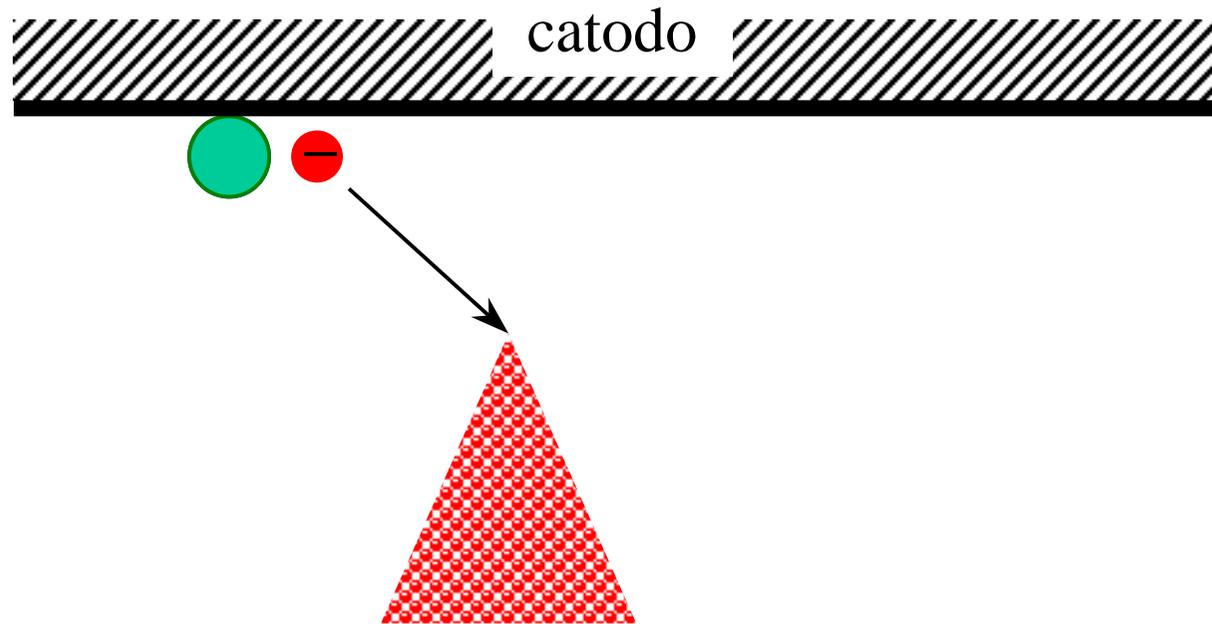


Região de operação

Amplitude
do pulso



Pulsos múltiplos



Necessita ser evitado!!!

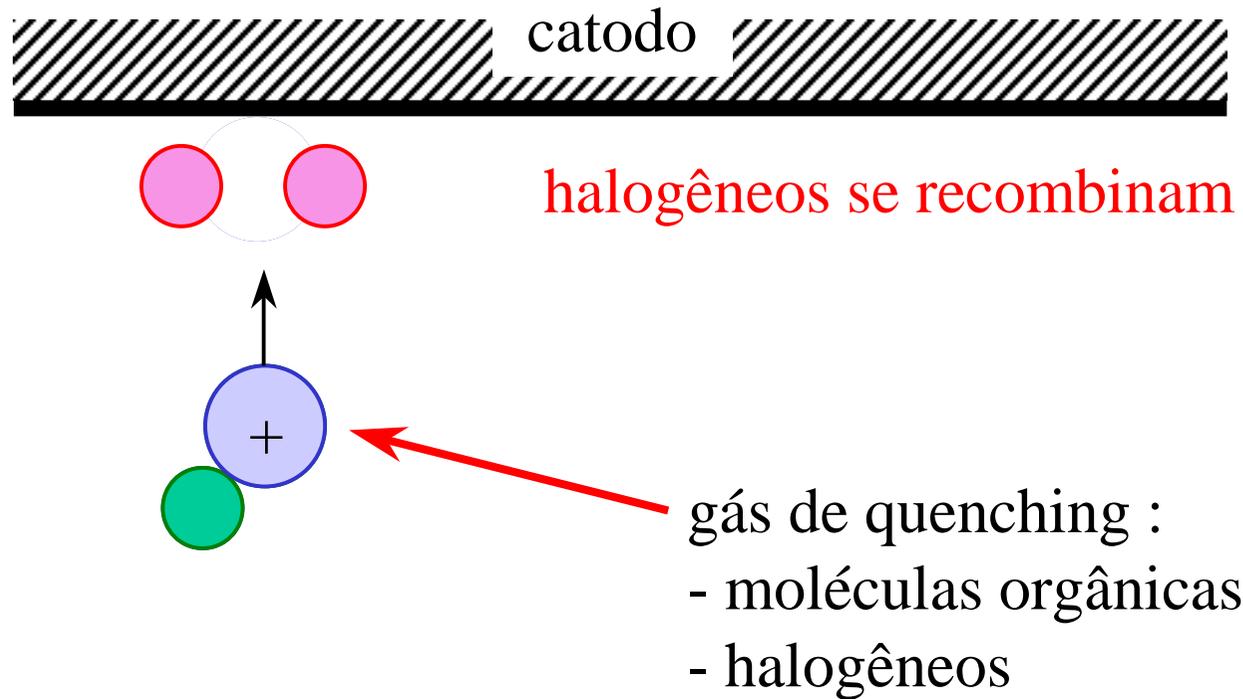
Quenching

- a. External quenching : redução de HV por um período após cada pulso, inviabilizando nova descarga (dispositivo eletrônico).

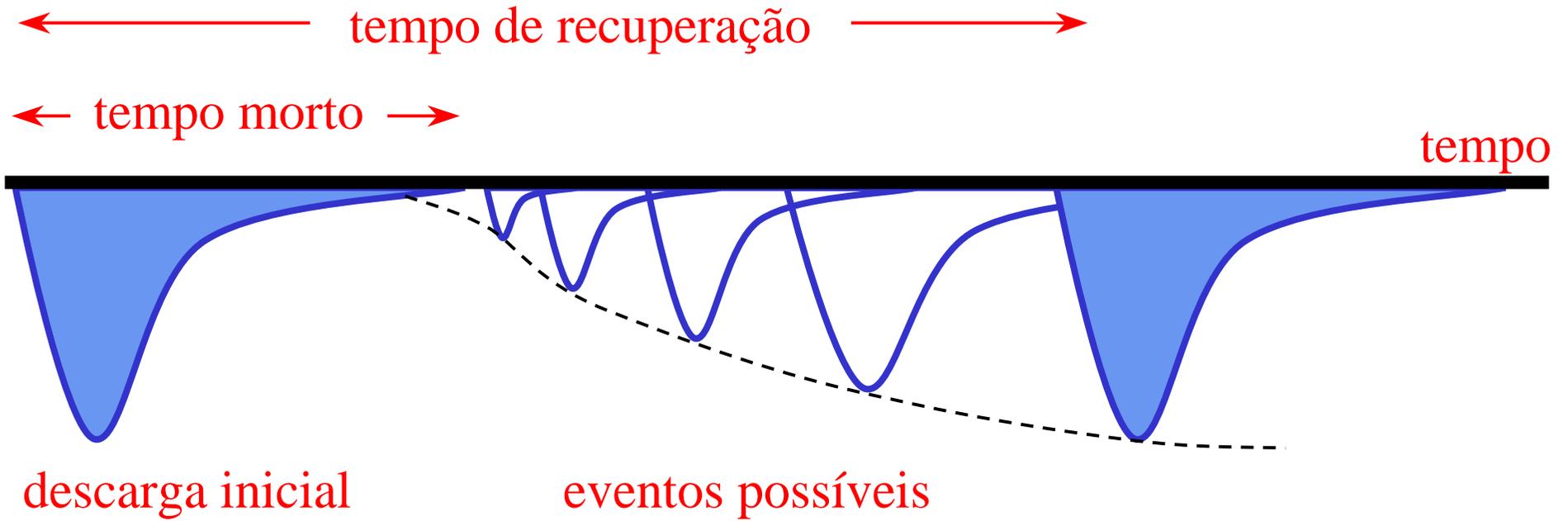
- b. Internal quenching : adicionar gás (5-10%) de estrutura molecular complexa de baixo potencial de ionização que, através de colisões com os íons formados, cederão elétrons. Ao atingir o catodo, a energia será liberada pela dissociação destas moléculas complexas.

Ex. de gás de quenching : moléculas orgânicas e halogêneos. A grande vantagem dos halogêneos é que se recombina, aumentando a vida útil do detector.

Gás de quenching



Tempo morto



Tempo morto

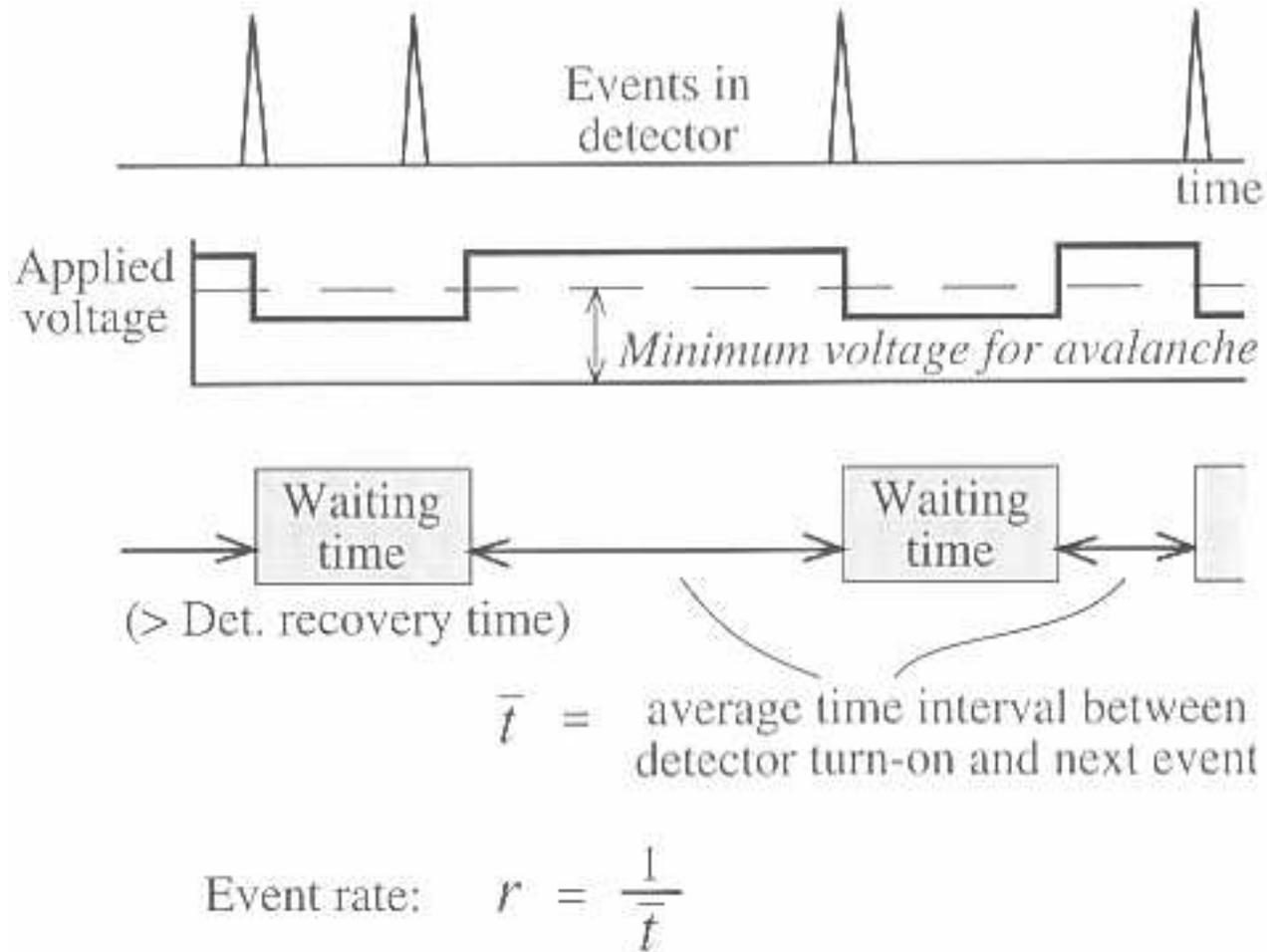
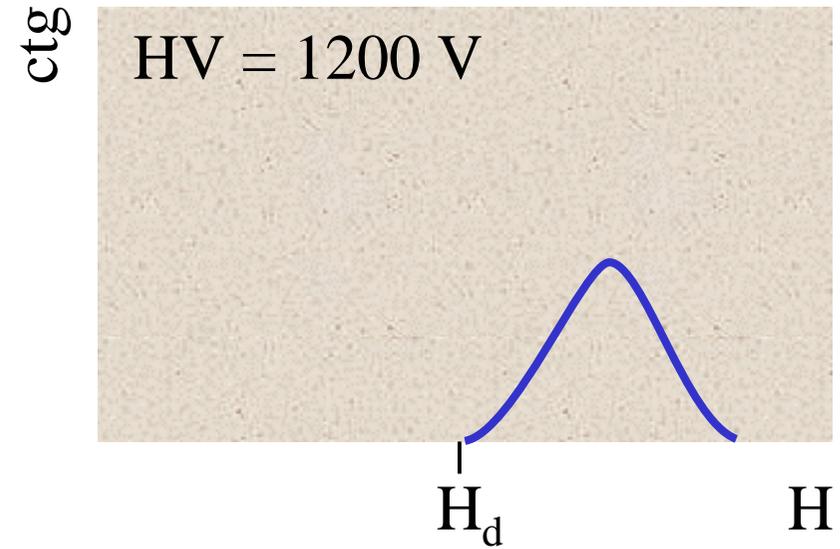
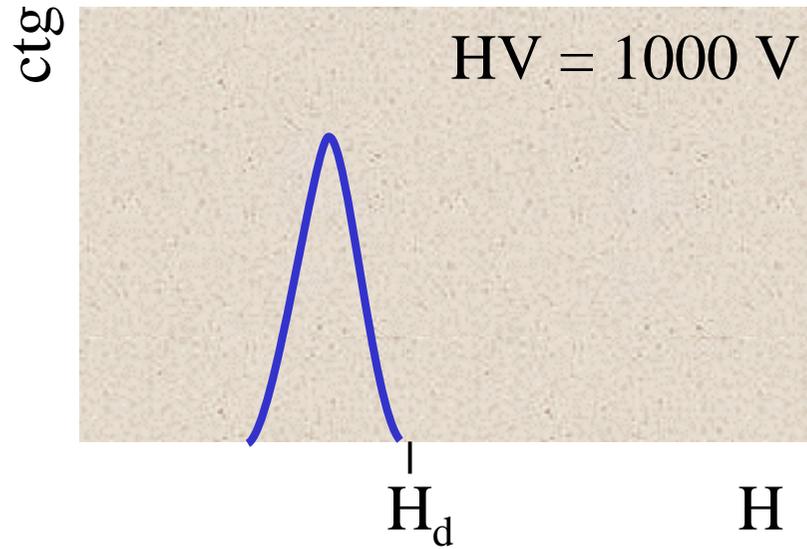
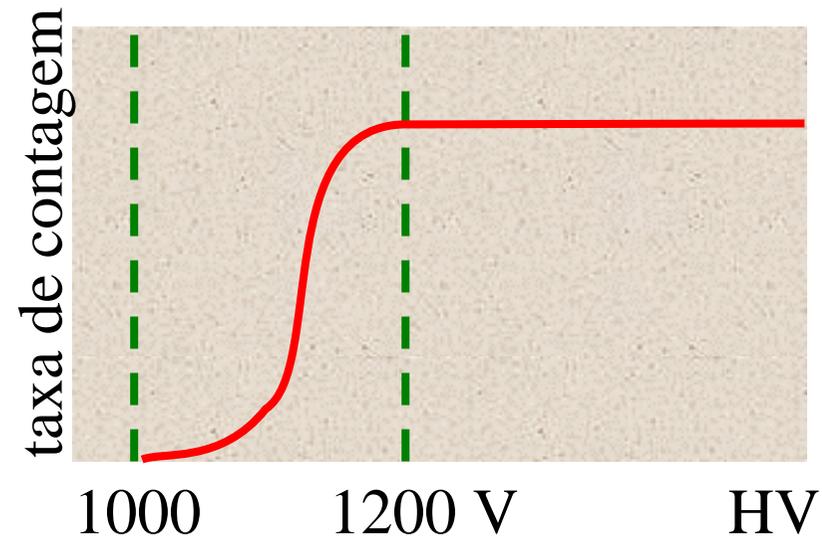


Figure 7.10 Illustration of the time-to-first-count method of determining the event rate from a G-M tube.

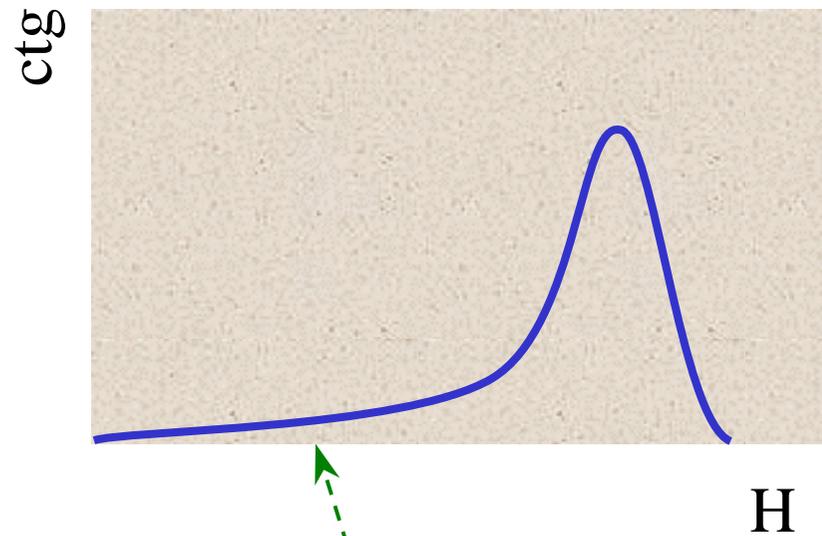
Platô de contagem



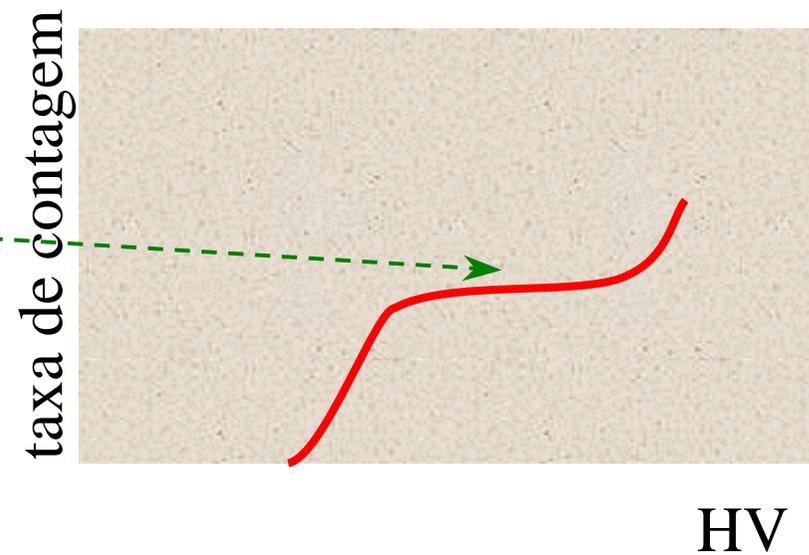
amplitude
mínima
necessário pelo
sistema



Platô de contagem



Devido a cauda, o platô é inclinado



Eficiência de contagem

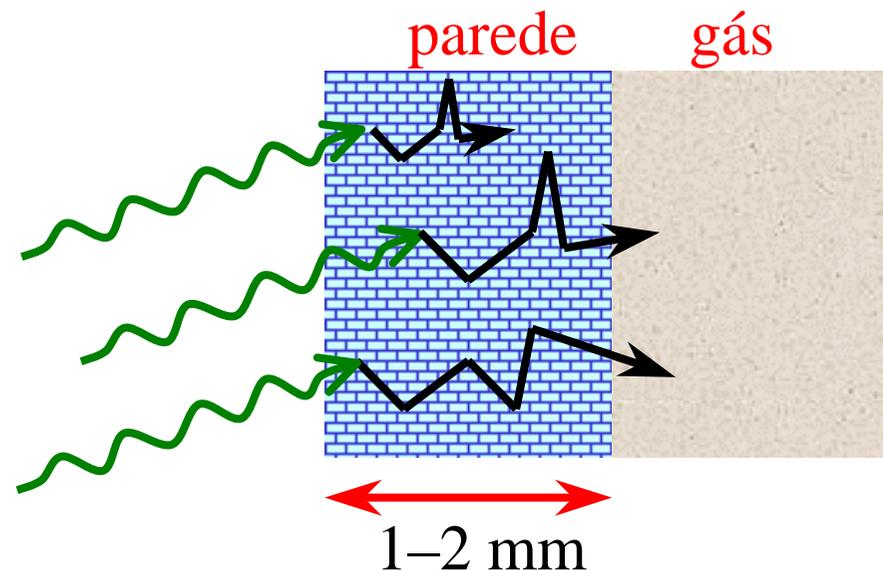
a. Partículas carregadas

- Qualquer partícula que entrar no volume ativo será detectado em 100%.
- A eficiência é determinada pela probabilidade da partícula atravessar a janela do tubo GM.

Eficiência de contagem

b. Fótons

- A resposta à fótons ocorre devido a interação com a parede do tubo GM.
- A eficiência depende de dois fatores:
 - 1) da probabilidade da interação.
 - 2) da probabilidade de um elétrons atingir o gás.



Eficiência de contagem

- A eficiência é dependente da energia do fóton. Alta eficiência para baixas energias comparado com altas energias nas interações com o gás.
- Para correlacionar a taxa de contagem com exposição, é necessária a correção de eficiência.
- O tubo deve ser recoberto com com uma camada de metal externa para diminuir a eficiência para baixas energias (energy compensation).

Eficiência de contagem

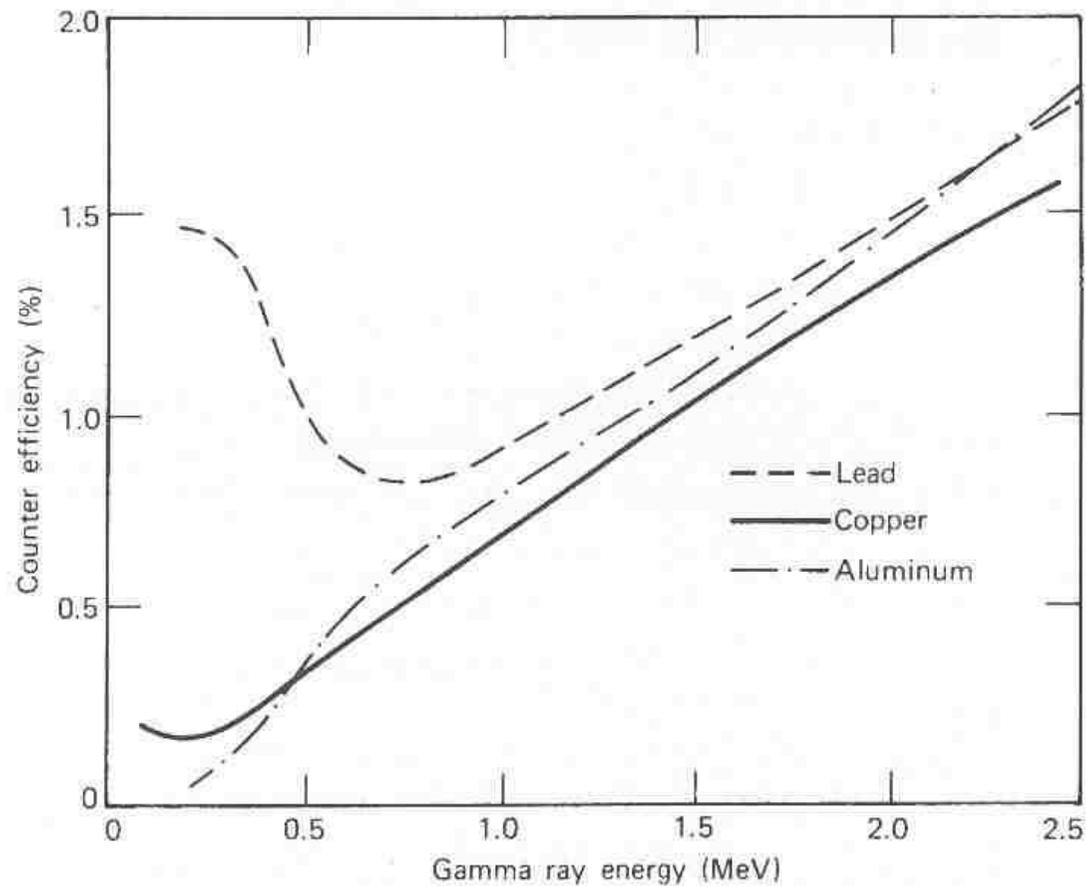


Figure 7.9 The efficiency of G-M tubes for gamma rays normally incident on the cathode. [From W. K. Sinclair, Chap. 5 in *Radiation Dosimetry* (G. J. Hine and G. L. Brownell, eds.). Copyright 1956 by Academic Press. Used with permission.]

Sensibilidade

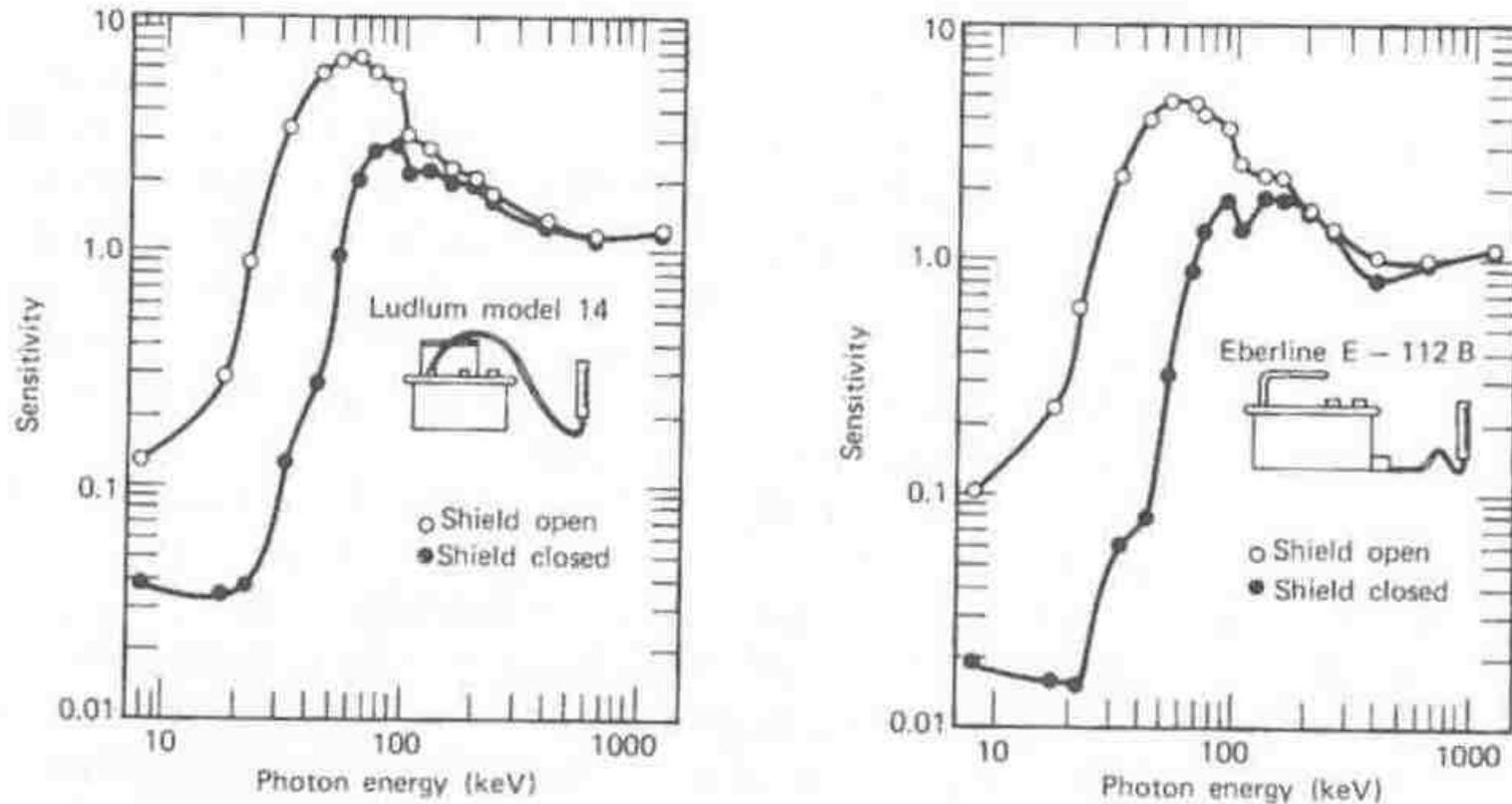


Figure 7.11 The sensitivity versus energy of two commercially manufactured Geiger survey meters. Sensitivity is defined as the indicated exposure rate divided by the true exposure rate. (From Storm et al.¹⁹)

Exercício

Porque o gás de quenching no GM deve apresentar um potencial de ionização menor do que o gás principal?

Exercício

Porque a altura do pulso em um GM continua a aumentar com o aumento da tensão aplicada?

Exercício

A eficiência intrínseca de um GM para 1000 keV apresenta a forma abaixo. Explique este comportamento.

