

## • Estudo Dirigido I

### • Questão 1:

Após uma interação no tubo GM, o gás dentro desse tubo é ionizado e são produzidos elétrons e íons positivos pesados. Os elétrons atingem o eletrodo central mais rapidamente enquanto que, o íon positivo é mais lento e dependendo de sua energia inicial pode colidir com o cátodo, emanando novos elétrons do ponto do detector e iniciando o processo de avalanche novamente o que pode fazer com que o detector registre um novo evento falso. Dessa forma, com o intuito de evitar esse fenômeno, é colocado um gás preenche de menor potencial de ionização para que os íons positivos do gás preenche não permita que os íons positivos do gás de preenchimento que colida com o cátodo do eletrodo e emanaque elétrons dele.

### • Questão 2:

Em quase todos os sistemas de detecção, há um período de tempo mínimo que deve se passar 2 eventos para que sejam registrados como 2 pulsos separados. Em alguns casos, e muitas vezes pode surgir no eletrônica erro de contagem de tempo mínimo é geralmente chamado de tempo morto do sistema de contagem. Devido à natureza estocástica do decaimento radioativo, sempre há probabilidade de que um evento radioativo seja perdido podem se tornar bastante graves.



quando poucos nuclei chegam com alta taxa de contagem e assim seria necessario aplicar alguns ajustes. A seguir dois modelos de comportamento de tempo morto de sistemas de contagem: resposta paralisavel e nao paralisavel.

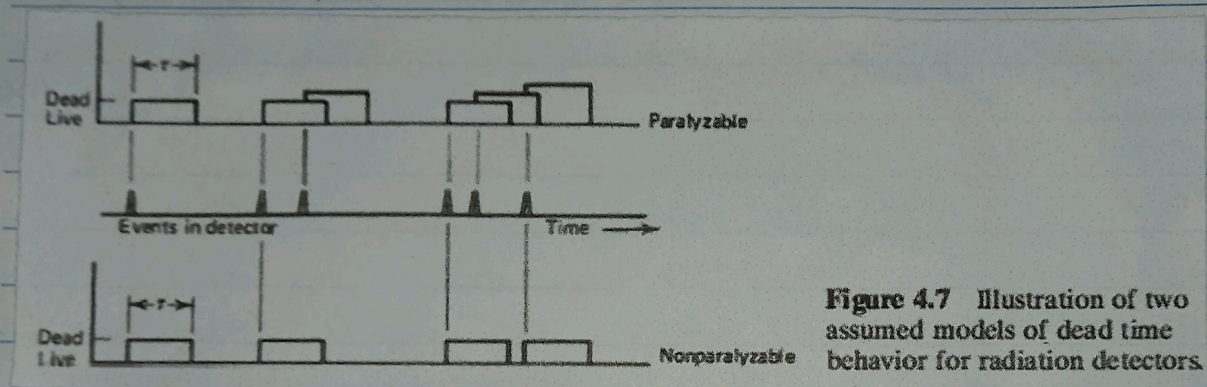


Figure 4.7 Illustration of two assumed models of dead time behavior for radiation detectors.

Esses dois modelos representam o comportamento idealizado, um outro fundamental se analisarmos adequadamente o suporte de um sistema de contagem real. No primeiro do figura anterior, uma escala de tempo  $\tau$  mostrada no qual os eventos espalhados no detector são perdidos. No segundo figura, o comportamento de tempo morto sempre perdendo o um dado assumido como não paralisavel. Um tempo fixo  $T$  é assumido para seguir todo evento verdadeiro que ocorre durante o período ativo do detector.



Eventos verdadeiros que ocorrem durante os períodos são perdidos e osunidos como não tendo qualquer efeito sobre o comportamento do detector. No exemplo mostrado o detector não pode ler o registro 4 por causa dos 6 intervalos verdadeiros.

Em ponto perdido, o comportamento de um detector perolizável é mostrado ao longo do período superior da figura anterior. O tempo morto  $T$  é assumido para seguir toda interação verdadeira que ocorre durante o período de vida do detector. Eventos verdadeiros, que ocorrem durante o período de tempo morto em outro período  $T$  após o evento perdido. No exemplo mostrado, apenas 3 contagens são registradas nos 6 eventos verdadeiros.

### • Questão 3:

O tubo GM tem sido historicamente tratado como um detector perolizável. Após uma avalanche, as colisões produzidas em torno do fio do anodo devem ser liberadas para o cátodo para estabelecer o campo elétrico normal e ser restaurado, outro intervalo no tubo pode iniciar uma nova avalanche menor e surgir por o processo de "limpeza" por um momento. Se o sistema de contagem sofrer uma descarga completa por registrar a contagem, o tempo morto continua a ser estendido como toda interação adiante no tubo. Os tempos mortos extensivos são o novo registrado do modo perolizável.



#### • Questão 4:

Embora os detectores GM não tenham sensibilidade de medir nenhuma grandeza radiológica e nem energia dos raios, eles podem ser utilizados para medir o número de interações (contagem) por unidade de tempo que ocorrem num determinado lugar ou por exemplo em algum lugar local. por serem usados médicos, em pacientes após a ingestão de algum radiofarmaco ou para medir níveis de radiação próximo em instalações nucleares.

#### • Questão 5:

a) Proporcional: A altura do pulso varia conforme a amplitude do sinal que, por sua vez, depende do voltagem que é aplicada. A amplitude em função da voltagem é proporcional.

Geiger: A amplitude do pulso varia conforme o número de pares de íons no ponto em que o espelho positivo acumula carga o suficiente para reduzir o campo elétrico do tubo ao valor crítico. Em número crescente em proporção exponencial para o campo elétrico original ou linearmente com a tensão aplicada.

b) Proporcional: O gás preenchido deve absorver os fótons de UV.

Geiger: O gás preenchido deve ter maior potencial de ionização para que os íons positivos fiquem no gás principal do tubo GM.



a) Proporcional: Como os pulsos saídos por cada tendem a depositar todo o energia e os eltron quizes uma parte de sua energia inicial, ambos podem ser diferenciados por diferentes alturas de pulso.

Grigor: Nenhum dos parâmetros pode ser derivado por fim o altura do pulso é independente do tipo de partícula incidente.

d) Proporcional: A taxa máxima de contagem é fundamentalmente definida pelo efeito de empilhamento (pile-up).

Grigor: A taxa máxima de contagem é limitada pelo longo tempo morto do próprio tubo.

e) Proporcional: Os raios gama produzem pulsos de amplitude muito pequenos e geralmente estão abaixo do nível de discriminação.

Grigor: A eficiência de contagem é uma pequena porcentagem, principalmente devido o liberar a eltron secundários do perdo do detector.