

## Radiação gama

Luís Spencer Lima  
FC/ Universidade do Porto

### CITAÇÃO

Lima, L. S. (2015)  
Radiação gama,  
*Rev. Ciência Elem.*, V2(04):084.  
[doi.org/10.24927/rce2014.084](https://doi.org/10.24927/rce2014.084)

### EDITOR

José Ferreira Gomes,  
Universidade do Porto

### RECEBIDO EM

03 de janeiro de 2011

### ACEITE EM

08 de fevereiro de 2011

### PUBLICADO EM

31 de dezembro de 2014

### COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2014.  
Este artigo é de acesso livre,  
distribuído sob licença Creative  
Commons com a designação  
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite  
a utilização e a partilha para fins  
não comerciais, desde que citado  
o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](http://rce.casadasciencias.org)



Os raios  $\gamma$  (gama) são um tipo de radiação eletromagnética produzida em processos de decaimento nuclear. São altamente energéticos devido à sua elevada frequência e, consequentemente, baixo comprimento de onda. Geralmente, a frequência dos raios  $\gamma$  situa-se acima de  $10^{19}$  Hz, o que implica comprimentos de onda abaixo de  $10^{-12}$  m e energias acima de 0,1 MeV (a energia da radiação visível oscila entre 1 e 4 eV, cerca de 50 000 vezes menor).

Inicialmente era usual distinguir a radiação  $\gamma$  dos raios-X pela sua energia (os raios-X eram menos energéticos). No entanto, atualmente a distinção já não é efetuada desta forma, pois consegue-se produzir raios-X mais energéticos do que muitos raios  $\beta$  (como nos aparelhos médicos de radiografia). A distinção entre estes tipos de radiação eletromagnética é efetuada através da sua proveniência: os raios-X são produzidos por excitação dos eletrões de camadas atómicas interiores para níveis energéticos mais elevados e posterior regresso ao estado fundamental (libertação de energia sob a forma de raios-X), enquanto a radiação  $\beta$  provém do núcleo atómico, pois após a emissão de partículas  $\alpha$  ou  $\beta$  é frequente o núcleo ficar com um excesso de energia, que é libertada sob a forma de radiação  $\gamma$  (os raios  $\gamma$  também podem ser formados pela reação anti-matéria entre um eletrão e um positrão e pelo efeito Compton inverso).

Os raios  $\gamma$  foram descobertos em 1900 pelo físico e químico francês Paul Villard quando estudava a radiação emitida por uma amostra de rádio. A radiação emitida incidia numa placa fotográfica protegida por uma fina camada de chumbo, suficiente para travar o avanço das partículas  $\alpha$ . Villard mostrou que a radiação que atravessava a camada de chumbo era de dois tipos diferentes. Um era defletido quando submetido a um campo magnético, identificado como a radiação  $\beta$  descoberta um ano antes pelo físico e químico neo-zelandês Ernest Rutherford. No entanto, o segundo tipo de radiação não sofria qualquer tipo de deflexão, pelo que não deveria ter carga elétrica associada. Além disso, a radiação desconhecida tinha um poder penetrante muito superior à radiação  $\alpha$  e  $\beta$  e que Villard não conseguiu identificar. Efetivamente, foi Rutherford, no seguimento da descoberta de Villard, que identificou a radiação como o terceiro tipo de radiação decorrente do decaimento radioativo e designou-a, em 1903, por radiação  $\gamma$ .

Tal como referido, a radiação  $\gamma$  é, dos três tipos de radiação resultante do decaimento nuclear ( $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ), a que tem o maior poder penetrante. Embora seja a que tem o menor poder ionizante, o seu elevado poder penetrante faz da radiação  $\gamma$  a mais perigosa para o ser humano. Enquanto as radiações  $\alpha$  e  $\beta$  são travadas, geralmente, pela superfície da pele, a radiação  $\gamma$  consegue penetrar e, até, atravessar o corpo, causando danos a nível celular por onde passa, o que pode conduzir a uma maior incidência de cancro. O seu poder

ionizante advém de três tipos de interação que pode ter com a matéria: efeito fotoelétrico, efeito Compton e produção de um par elétron-positrão. A radiação  $\beta$  pode ser classificada em termos energéticos como de baixa e média energia (alguns keV a 30 MeV) e de alta e muito alta energia (30 MeV a 100 GeV). As radiações  $\gamma$  com energias entre 3 e 10 MeV são as mais perigosas a nível biológico, uma vez que o corpo é relativamente "transparente" à radiação  $\gamma$  de energia mais elevada.

Apesar do nível de perigosidade, a radiação  $\gamma$  tem bastantes aplicações.

- É utilizada para esterilizar equipamento médico e alimentos pois mata todos os organismos vivos.
- Em medicina é utilizada no tratamento de certos tipos de cancro (mata as células cancerosas) e, também, em diagnósticos (é administrada ao doente uma pequena quantidade de um radionuclídeo, em geral tecnécio-99,  $^{99}\text{Tc}$ , emissor de radiação  $\gamma$ ).
- São utilizados emissores gama em "scanners" de forma a detetarem o conteúdo de veículos de transporte de mercadorias (ver FIGURA 1) ou de contentores em portos marítimos. Os radionuclídeos utilizados são, geralmente, o cobalto-60 ( $^{60}\text{Co}$ ) e o cézio-135 ( $^{135}\text{Cs}$ ).<sup>1</sup>

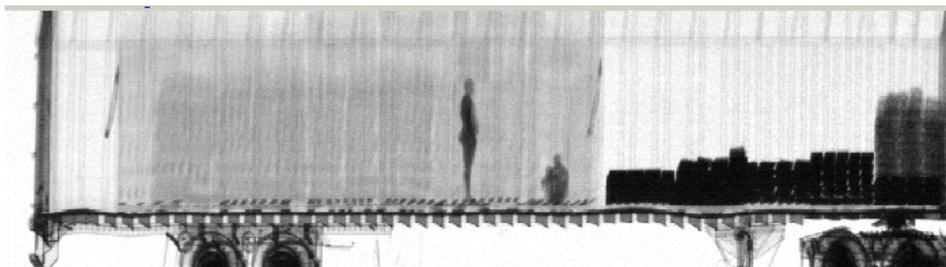


FIGURA 1. Imagem do conteúdo de um contentor num camião pelo sistema VACIS (Vehicle and Container Imaging System), um scanner de raios  $\gamma$ , nos EUA.

A título de curiosidade, a personagem de banda desenhada Hulk, criada pelo escritor de banda desenhada norte-americano Stan Lee, representa um monstro no qual o cientista Bruce Banner se transforma, sendo que essa transformação se deve ao facto de Bruce ter sido exposto a elevadas doses de radiação  $\gamma$ .

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup> [Wikipedia\(en\): Cargo scanning](#), consultado em 22/01/2010.