



A série 'Acidentes Explicados pela Ciência' tem por objetivo mostrar os maiores e mais incríveis acidentes causados pelo homem mostrando essencialmente o que aconteceu sob o ponto de vista científico. As reações químicas aqui descritas não devem, em hipótese alguma, ser reproduzidas devido ao seu alto grau de periculosidade.

## Césio 137: a tragédia radioativa do Brasil

Saiba os detalhes do mais emblemático acidente radiativo do Brasil que aconteceu na cidade de Goiânia em 1987.

EMILIANO CHEMELLO  
[chemelloe@yahoo.com.br](mailto:chemelloe@yahoo.com.br)

Dois amigos, Wagner e Roberto, entram em um prédio abandonado de uma clínica médica. Encontraram lá um equipamento e o retiraram de lá na possibilidade deste ser vendido como sucata, devido ao fato de ser pesado e provavelmente ser feito de chumbo, um metal valioso. Os dois amigos não sabiam, entretanto, que o aparelho em questão era utilizado em tratamentos de radioterapia possuía césio 137, elemento radioativo, o qual era o motivo da presença protetora do chumbo.

Após muito trabalho, os dois conseguiram abrir a cápsula de chumbo e, dentro dela, encontraram um pó branco. Sem saber o que era, após cinco dias em poder da cápsula, Wagner e Roberto começaram a sentir sintomas estranhos, como enjôo e diarreia, fraqueza, mas não associaram isto de início à cápsula roubada e muito menos ao pó branco dentro dela, o qual se parecia com sal de cozinha. Decidiram vender a cápsula para Devair, dono de um ferro velho da cidade. En-

tão, os empregados de Devair conseguem desmontar completamente a peça de chumbo e guardaram-na uma prateleira. Já a noite, Devair é atraído por uma luz intensa azulada que provinha da peça. Não passou por sua cabeça, entretanto, que aquele brilho era o prenúncio do maior acidente radioativo em área urbana que o mundo iria presenciar. Ainda hoje, na cidade de Goiânia, capital do estado de Goiás, o medo, preconceito e doenças associadas a contaminação afligem os moradores da cidade.

O mundo, um ano antes, ficou perplexo com o acidente na usina nuclear da cidade ucraniana de Chernobyl, mas no Brasil este acidente era uma realidade muito distante. Porém, um ano depois, o acidente de Goiânia provaria o contrário.

O pó encontrado dentro da cápsula de chumbo era o

cloreto de césio (*papo de cientista*: um sal de fórmula  $CsCl$ ), sendo

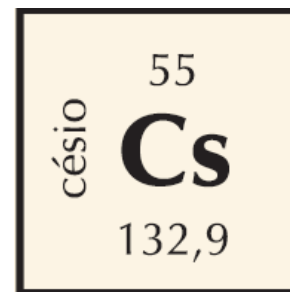


Figura 1 – O elemento Césio é um metal alcalino do sexto período da tabela periódica.

que o Césio desta composto é um tipo de átomo radioativo do elemento. A propriedade de brilhar no escuro (*papo de cientista*: luminescência) do misterioso pó chamou a atenção de Devair, que o levou para casa e mostrou a sua família, parentes e amigos. Estes, por sua vez, ao tocarem no pó, involuntariamente espalharam césio radioativo, um vilão invisível e silencioso, mas extremamente perigoso. Devido a alta solubilidade do cloreto de césio em água e seu brilho azul intenso, o composto radioativo disseminou-se rapidamente nas dependências da casa de Devair. Com

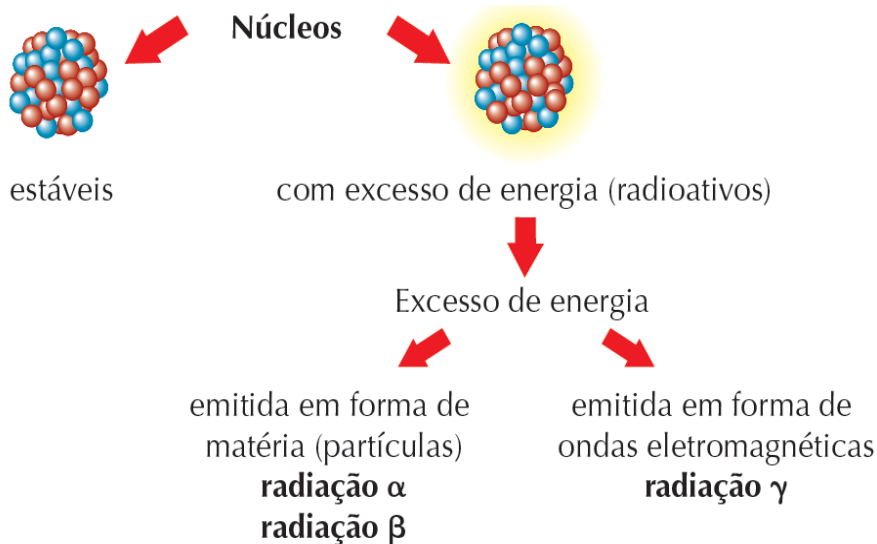


Figura 2 – Imagem das sepulturas com concreto que guardam os caixões feitos de chumbo das quatro vítimas fatais do acidente com o Césio 137.

o tempo, porém, as pessoas começaram a adoecer (a filha de Devair ficou seriamente debilitada). Desconfiada, a esposa de Devair levou tal cápsula à vigilância sanitária da cidade. O médico que a recebe, desconfiado de uma possível atividade radioativa da peça, chamou o físico Valter Mendes que trouxe consigo um medidor de radioatividade (*papo de cientista*: contador Geiger). Após a indicação de elevado índice de radioatividade na cápsula, o físico alertou as autoridades, as quais articularam-se imediatamente em uma operação para avaliar a magnitude da contaminação.

As vítimas foram encaminhadas ao estádio olímpico de Goiânia. Uma cena, sem dúvida, de pânico. Funcionários com roupas de proteção avaliavam com aparelhos se as pessoas estavam contaminadas com material radioativo. Mais de cento e doze mil pessoas passaram por esta análise. Nos dias seguintes, as áreas relacionadas com a moradia de Devair são isoladas, objetos foram confiscados e animais sacrificados. A medida com que o tempo passava, mais vítimas sentiam sintomas mais intensos e eram internadas em hospitais.

Nas semanas e meses seguintes, instaurou-se no Brasil um ambiente de pânico, medo, preconceito e desinformação. Goianos não conseguiram desembarcar em outros estados. Produtos da cidade não eram vendidos em outros estados: tudo por causa do medo de estarem contaminados. Até os enterros das vítimas, as quais tiveram seus caixões blindados e cobertos com concreto, sofreram retaliação dos moradores das localidades próximas (veja Figura 2). O material radioativo recolhido ficou por dez anos em contêineres armazenados num local provisório e, após, as treze toneladas de lixo radiativo (em geral pertencentes das vítimas) foram guardados em ambientes subterrâneos rodeados de grossas paredes de concreto.



**Figura 3** – Síntese do conceito de radioatividade de dos três tipos de radiação.

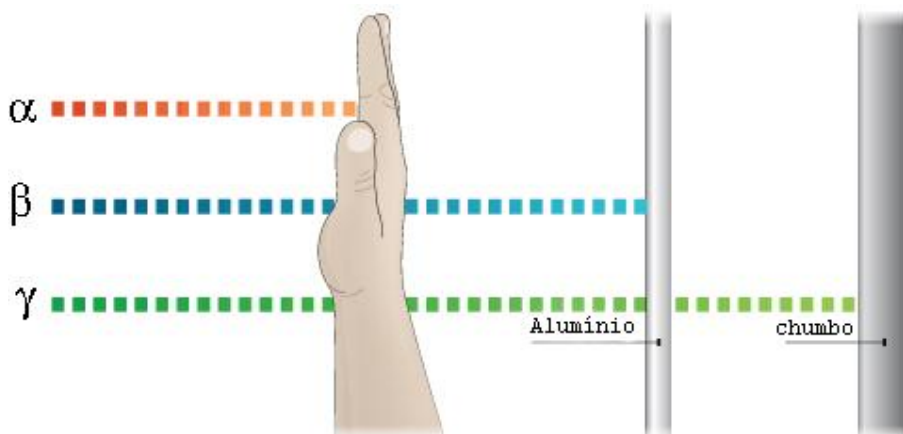
É difícil mensurar o número de vítimas, pois as mesmas geralmente desenvolvem problemas de saúde após algum tempo. Logo depois da contaminação, quatro pessoas morreram. Entretanto, vinte anos depois, 59 pessoas morreram por complicações decorrentes da exposição ao material radioativo. Estima-se que mais de seiscentas pessoas foram contaminadas.

Mas afinal, o que é o Césio 137 e por que ele é tão perigoso? Bom, o Césio 137 (doravante  $^{137}\text{Cs}$ ) é um tipo de átomo do elemento Césio (*papo de cientista*: isótopo) que possui comportamento radioativo. Seu núcleo não é estável e, para atingir esta estabilidade, emite radiação (veja Figura 3). Após emitir radiação por um tempo determinado, todo o césio transforma-se no elemento bário (número atômico 56). Para se ter uma idéia do tempo que isto demora

para acontecer, temos um parâmetro chamado meia vida, que indica quanto tempo demora um determinado elemento radioativo para ter sua atividade radioativa diminuída pela metade. No caso do  $^{137}\text{Cs}$  este tempo é de aproximadamente trinta anos.

Na transição entre Césio e Bário, ocorre emissão de radiação do tipo  $\beta$  (beta), enquanto que na transição da etapa da passagem do Bário instável  $\rightarrow$  bário estável, ocorre emissão de radiação do tipo  $\gamma$  (gama). No caso de Goiânia, o césio estava na forma de sal cloreto de césio ( $\text{CsCl}_{(s)}$ ), fato que potencializou a contaminação em massa, pois trata-se de um sal altamente solúvel em água.

A radiação  $\beta$  (que pode ser contida por uma placa metálica fina ou madeira) tem um poder de penetração bem menos intenso que a radiação  $\gamma$  (que só pode ser barrada por grossas paredes de concreto ou chumbo, conforme



**Figura 4** – Ilustração do poder de penetração das radiações alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) e gama ( $\gamma$ ).

ilustra a Figura 4). Como a radiação  $\gamma$  tem alto poder de penetração, esta é potencialmente mais perigosa que as demais radiações.

Quando utilizados adequadamente, os elementos radioativos são muito úteis. O  $^{137}\text{Cs}$  juntamente com o  $^{60}\text{Co}$  são muito utilizados na medicina, principalmente como fonte moderada de raios gamas, radiação utilizada para a inativação do câncer em seres humanos e na esterilização em escala industrial. Porém, este uso é controlado e aplicado somente nas regiões de interesse. A radiação  $\gamma$ , devido ao seu alto poder de penetração, interage com os componentes de nosso corpo, produzindo excitação e ionização das suas moléculas. Seria como se, neste texto, a radiação conseguisse arrancar algumas letra e palavras. Dependendo da quantidade e de quais letras ou palavras são retiradas, o sentido do texto seria afetado. O mesmo ocorre com nosso corpo: o tempo de exposição e a região afetada determinaram a gravidade do caso.

Nossas células carregam consigo o DNA, o qual tem o código genético da pessoa. Se este código é afetado pela radiação, a pessoa pode até não desenvolver nenhuma patologia, mas os filhos desta podem ter problemas físicos de má formação devido à mutações geradas pela radiação.

#### Para saber mais:

→ Greenpeace

[http://www.greenpeace.org.br/nuclear/cesio/flash\\_cesio.html](http://www.greenpeace.org.br/nuclear/cesio/flash_cesio.html)

→ Apostila do CNEN sobre radioatividade

<http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/radio.pdf>

→ O que é Césio 137 (artigo da revista científica Química Nova)

[http://quimicanova.sbg.org.br/qn/qnol/1988/vol11n2/v11n2\\_%20%281%29.pdf](http://quimicanova.sbg.org.br/qn/qnol/1988/vol11n2/v11n2_%20%281%29.pdf)

→ Música: *radio activity* da banda *Kraftwerk*.

Tradução:

<http://letras.terra.com.br/kraftwerk/21755/traducao.html>

#### O Emiliano

**Chemello** é licenciado em química pela Universidade de Caxias do Sul e Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais pela mesma instituição. Leciona em escolas de ensino médio e pré-vestibular na Serra Gaúcha.



Visite o site:

[www.quimica.net/emiliano](http://www.quimica.net/emiliano)

Este material pode ser reproduzido por completo ou parcialmente, desde que seja citada a fonte.