

9º ANO

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Superintendência de  
Educação Infantil e  
Ensino Fundamental

Secretaria de  
Estado da  
Educação



## ATIVIDADE 15

Tema: Radioatividade: Acidente com o Césio-137 em Goiânia.

NOME:

UNIDADE ESCOLAR:

### História da Radioatividade

O final do século XIX foi um período de grandes descobertas científicas, como temos acompanhado nas atividades. No ano de 1896 o químico e físico francês Henri Becquerel realizava estudos com um mineral que continha em sua composição urânio. Devido seu brilho verde, de início acreditava que esse mineral era fosforescente, ou seja, absorvia energia e liberava luz aos poucos. Então em um dos testes para comprovar isso, ele armazenou esse mineral dentro de uma gaveta embrulhado em papel fotográfico preto, para não entrar nenhum feixe de luz. Alguns dias depois, ao abrir a gaveta, percebeu que o papel fotográfico estava manchado.

Após muitos testes e hipóteses, Becquerel identificou que saís com um elemento químico chamado Urânio possuía essa característica, rendendo a ele o prêmio Nobel de Física em 1903.

Outros cientistas próximos a ele se interessaram e começaram a pesquisar sobre esse efeito. Uma cientista polonesa/francesa, Marie Curie continuou os estudos de Becquerel, mas com outro mineral, a Pechblenda, que tinha uma emissão de energia até quatro vezes mais forte que o próprio urânio metálico. Pesquisando sobre a pechblenda, Marie Curie identificou dois novos elementos químicos, o Rádio e o Polônio (dado em homenagem ao seu país natal). Ela criou e usou pela primeira vez o termo radioatividade para explicar o fenômeno observado inicialmente por Becquerel, além de ganhar dois prêmios Nobel, um de Física com o marido, Pierre Curie e Becquerel em 1903 e um de Química, sozinha, em 1911, sendo considerada uma mulher cientista muito dedicada.



*Pierre e Marie Curie. Disponível em: <<https://tinyurl.com/56bd2ycm>>. Acesso em 26 ago. 2021.*

Disponível em: <<https://tinyurl.com/y41ljyex>> e <<https://tinyurl.com/yxofu2bu>>. Adaptado. Acesso em 26 ago. 2021.

### Usos da radioatividade na sociedade

Após a descoberta e o estudo em grande escala da radioatividade e suas propriedades, elementos radioativos como Urânio, possibilitou a produção em grande escala da energia nuclear. O conhecimento da radioatividade também foi usado para fins bélicos, como na Segunda Guerra Mundial, onde os EUA bombardearam o Japão em duas cidades, Hiroshima e Nagasaki no ano de 1945.

Atualmente a radioatividade é muito utilizada para fins benéficos, como os exames de Raio-X, Tomografia, e a cintilografia, que é um processo onde radioisótopos são usados para obtenção de imagens. Outro exemplo é a radioterapia, uma modalidade essencial para o tratamento do câncer, e que no passado utilizava o Césio-137. Além disso usinas nucleares são construídas para geração de energia. Porém, como toda usina de geração de energia, sua atividade gera impactos ambientais e requerem cuidados especiais.

Disponível em: <<https://tinyurl.com/yye8vfml>>. Adaptado. Acesso em 26 ago. 2021.



Disponível em:  
<<https://tinyurl.com/ydpdafjt>>. Acesso em 26 ago. 2021.

## Acidente radiológico de Goiânia



Disponível em: <https://tinyurl.com/cva6rer7>. Acesso em 26 ago. 2021.

No ano de 1987, na cidade de Goiânia, em Goiás, ocorreu o maior acidente radiológico do mundo, onde centenas de pessoas foram contaminadas por Césio-137.

O estudo com Césio-137 para tratamento em radioterapia foi iniciado na década de 50 e as primeiras aplicações na década de 60 do século XX. Usando uma quantidade controlada de radiação gama ( $\gamma$ ) emitida pelo decaimento do Césio-137, era possível tratar doenças graves, como o câncer. Vale lembrar que exposição contínua e sem controle pode causar diversos problemas de saúde, inclusive o próprio câncer.

Em 13 de setembro de 1987 dois jovens catadores de papel entraram em um hospital abandonado à procura de sucatas e encontraram uma peça de chumbo e metal. Animados com o alto valor que conseguiriam com a venda do equipamento, o levam com eles. A peça então é vendida a um ferro velho, onde é desmontada. À noite o dono do ferro velho é atraído por um brilho no fundo do depósito, uma estranha luz azulada que ele percebe ser emanada pelo misterioso pó branco, que estava no interior do equipamento. Fascinado com a beleza, se apressa em levar para casa e mostrar a novidade à esposa. O encanto com que aquele material é visto faz com que ele seja entregue aos amigos e familiares, como uma forma de agrado. Desse modo a área de contaminação só faz aumentar.

Todos que entraram em contato com o material são contaminados, alguns de forma mais severa, outros menos. O proprietário do ferro velho e sua esposa começaram a apresentar sintomas como perda do paladar, náuseas, tonteadas, vômitos e diarreia, dependendo do nível de exposição à radiação. A esposa do comerciante percebe que tais sintomas começaram a aparecer depois que aquele pozinho foi levado para sua casa, e começa a suspeitar que a culpa seja do material. Decide então levar metade da peça para a vigilância sanitária.

Depois de alguns dias jogada em cima de uma cadeira, a peça é finalmente identificada como material radioativo. A partir desse momento medidas drásticas são tomadas. As pessoas de Goiânia são levadas para estádios, onde uma espécie de triagem é realizada para detectar uma possível radiação. A população é dividida em grupos de acordo com níveis de radiação registrados em cada uma: as com níveis mais altos são levadas para hospitais, onde passaram por processos de desintoxicação.

Os objetos pessoais, roupas, utensílios domésticos, fotos, e quaisquer outros que entraram em contato com o material ou com alguém que estava contaminado foram recolhidos e acondicionados em contêineres lacrados, colocados no nível do solo, revestidos de uma parede de aproximadamente um metro de espessura de concreto e chumbo, num depósito na cidade de Abadia de Goiás.

O número exato de pessoas contaminadas é difícil de ser calculado, o que se sabe é que muitas pessoas foram expostas aos efeitos da radiação, muitas com contaminação corporal externa, revertida a tempo. Relatos revelam que cerca de 129 pessoas apresentaram contaminação corporal interna e externa concreta, vindo a desenvolver sintomas e foram apenas medicadas. Outras 49 foram internadas, sendo que 21 precisaram sofrer tratamento intensivo. Mas até hoje os contaminados ainda desenvolvem enfermidades relativas à contaminação radioativa. Muitos apresentaram deformidades em algumas partes do corpo.



Disponível em: <https://tinyurl.com/965smjf4>. Acesso em 26 ago. 2021.

Disponível em: <https://tinyurl.com/yyjbd3yx>. Adaptado. Acesso em 26 ago. 2021.

Atualmente, o risco de outro acidente como o do Césio-137 é mínimo, pois o processo de controle de fontes radioativas evoluiu bastante desde o acidente. É necessária uma autorização da CNEN e registro de todas as instalações que usam fontes de radiação para liberação de equipamentos de radioterapia no país.

Além disso, o Césio-137 não é mais utilizado em aparelhos de radioterapia. Hoje usa-se o Cobalto, uma pastilha sólida que reduz o risco de desastre radioativo. Fonte: Agência Senado

Vamos conhecer mais sobre o acidente com o Césio-137 em Goiânia? Se possível, assista ao vídeo: <<https://www.youtube.com/watch?v=hXr71Cl-mWg>>.

### Responda as atividades em seu caderno

1. Agora que você estudou sobre a radioatividade e suas aplicações. Explique a importância de sua utilização para nossa sociedade atualmente.

2. Pesquisando sobre os grandes nomes envolvidos no histórico do estudo sobre a radioatividade, um estudante do 9º ano se deparou com um grande número de informações sobre Marie Curie, como:

I – Marie Curie nasceu em 7 de novembro de 1867, na cidade de Varsóvia, na França.

II – Marie Curie foi a primeira pessoa a receber o prêmio Nobel três vezes, um em Física, outro em Química e o terceiro em Biologia.

III – Marie Curie morreu em 1934, vítima de uma leucemia, em decorrência de toda a exposição à radiação a que foi submetida durante sua carreira científica e acadêmica.

Quais dessas afirmações esse estudante deve considerar como verdadeiras?

- a) ( ) Apenas a I.                      b) ( ) Apenas a III.                      c) ( ) II e III.                      d) ( ) I, II e III.

3. Hoje sabemos que radioatividade é um fenômeno que pode ser natural ou artificial. Qual cientista utilizou o termo Radioatividade pela primeira vez?

- a) ( ) Henri Becquerel.                      c) ( ) Marie Curie.  
b) ( ) Ernest Rutherford.                      d) ( ) Pierre Curie.

4. A respeito do acidente com o Césio-137, analise as afirmações a seguir:

I – O Césio-137 era usado para tratamento de câncer em sessões de radioterapia.

II – Os objetos pessoais dos contaminados pelo Césio em Goiânia não precisaram de cuidados especiais.

III – Todos que entraram em contato com o material são contaminados, como o proprietário do ferro velho, sua esposa e outros indivíduos, começaram a apresentar os mesmos sintomas.

Assinale a alternativa que indica as afirmações corretas:

- a) ( ) Apenas I.                      b) ( ) Apenas II.                      c) ( ) I e II.                      d) ( ) II e III.

5. Algumas horas após o contato com uma substância radioativa, os expostos manifestam os primeiros sintomas da contaminação, dependendo da dose de radiação a que foram submetidos. Normalmente quais são esses sintomas?

- a) ( ) Dor nas articulações e febre alta.  
b) ( ) Vômitos, náuseas, diarreia e tonturas.  
c) ( ) Manchas avermelhadas na pele e rouquidão.  
d) ( ) Cansaço, icterícia e urina com coloração escura.

6. Leia o trecho a seguir sobre o acidente radiológico com o Césio-137:

*Em 28 de setembro, a esposa do dono do ferro velho, Maria Gabriela, leva a cápsula onde estava o césio-137 à vigilância sanitária que, após deixar o material por 2 dias sobre uma cadeira à espera de um técnico,*

*identificou que estavam lidando com um material altamente radioativo. Dois dias depois os técnicos da Comissão de Energia Nuclear e policiais militares começam a descontaminação da região.*

Além da descontaminação da região onde esteve o material radioativo, as pessoas também deveriam ser avaliadas. Qual o cuidado tomado pelas autoridades com a população possivelmente exposta ao Césio?

7. O fenômeno pelo qual um núcleo instável emite partículas e ondas para atingir a estabilidade é conhecido como

- a) ( ) Radioatividade.      b) ( ) Radiação.      c) Atividade.      d) Pechblenda.

8. O caso com o Césio-137 começa com uma clínica médica abandonada na cidade de Goiânia, capital do estado de Goiás tendo atingido outras cidades, devido a circulação de pessoas. Os órgãos competentes afirmam que não foi um acidente e sim um crime. Você concorda com essa afirmação? Justifique.

9. Utilize as palavras indicadas no quadro para completar o texto a seguir sobre o Césio-137:

**REJEITOS – SEGURO – SEGURANÇA – ISÓTOPO – DIRETO**

Apenas 19,26 gramas de cloreto de Césio-137 (um \_\_\_\_\_ do elemento químico Césio) presentes na cápsula de 3 centímetros foram suficientes para gerar 6 mil toneladas de \_\_\_\_\_, que estão abrigados no depósito em uma cidade próxima à Goiânia, onde ficarão por 300 anos. O próprio Césio-137 é \_\_\_\_\_ contanto que não entre em contato \_\_\_\_\_ com a sua pele ou que você não seja exposto à sua radiação por tempo excessivo e sem as medidas de \_\_\_\_\_ sendo rigorosamente respeitadas.

10. Durante o acidente radiológico com o Césio-137 em Goiânia, em setembro de 1987, uma das grandes preocupações foi se desfazer da substância radioativa e dos materiais que tiveram contato com ela. Todos os objetos que entraram em contato com o material ou com alguém que estava contaminado foram recolhidos e acondicionados em contêineres lacrados, colocados no nível do solo, revestidos de uma parede de aproximadamente um metro de espessura de concreto e chumbo, num depósito na cidade de

- a) ( ) Goiânia.      c) ( ) Abadia de Goiás.  
b) ( ) Abadiânia.      d) ( ) Aparecida de Goiânia.