

Bárbara M. L.
Lima

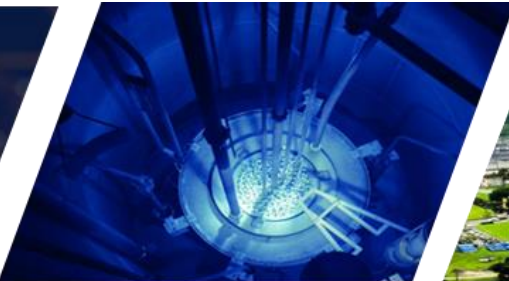
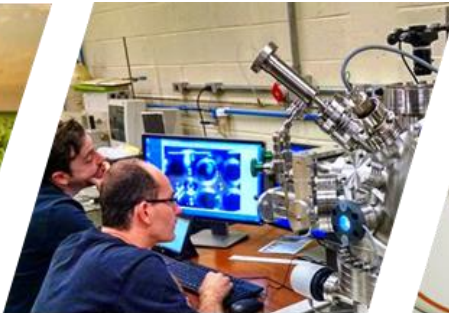
Orientadora
Nilma S. Silva

A radiação é vilã?

PROMESTRE

MESTRADO PROFISSIONAL
EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

UFMG



Bárbara M. L.
Lima

Orientadora
Nilma S. Silva

A radiação
é vilã **?**

Ficha

técnica

Reitora da UFMG

Sandra Goulart Almeida

Vice-reitor

Alessandro Fernandes Moreira

Diretora da FAE/UFMG

Andréa Moreno

Vice-Diretora

Vanessa Ferraz Almeida Neves

Coordenadora do PROMESTRE

Cláudia Starling Bosco

Subcoordenadora

Mônica Correia Baptista

Autora

Bárbara Maxilene Lucas Lima

Orientadora

Nilma Soares da Silva

Design

Bárbara Maxilene Lucas Lima

Eduardo José Lima II

Sumário

VII Carta ao estudante

VIII Conhecendo o material

1 Atividade 1

O que eu sei sobre Radiação/Radioatividade?

5 Atividade 2

O que é Radiação?

11 Atividade 3

Instalação de Usinas Nucleares

13 Atividade 4

Análise Crítica da Notícia

Carta ao **estudante**

Estudante,

Com muita satisfação, apresentamos este material preparado especialmente para você!

Aqui apresentaremos um roteiro de atividades visando ajudá-lo a entender o dinamismo do mundo, aproximando você do fazer científico, assim como desenvolvendo habilidades voltadas à construção autônoma de projetos de vida e de uma sociedade mais justa e consciente, que servirão de base para a sua formação acadêmica e cidadã.

Utilizamos de uma abordagem que tem o intuito de conduzi-lo na busca por significados para as definições e conceitos científicos que você aprende em suas aulas de Ciências fazendo com que estas possam se tornar mais atrativas e participativas.

A sua avaliação ocorrerá durante todo o processo de desenvolvimento das atividades contidas nesse material. Esperamos que durante a realização das atividades você possa vivenciar e aproveitar ao máximo as trocas de experiências e sempre refletir sobre as diversas possibilidades de investigação e de construção do saber acerca dos conhecimentos sobre radiação, tão importantes e presentes no nosso dia-a-dia. Utilizar o conhecimento adquirido com o estudo de Ciências para entender os fenômenos, compreender as notícias, analisar e questionar as informações, duvidar, verificar se os dados estão corretos, tudo isso permite que você saia do papel de espectador e passe a atuar sobre os problemas que nos afetam.

Esperamos que você goste do material e que o aprendizado em Ciências seja incorporado a sua vida e ao seu exercício diário de cidadania.

Bons estudos!

Conhecendo o material

Abertura da sequência

Essa sequência é composta por 4 atividades com uma abordagem do ensino por investigação utilizando um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade com objetivos de promover condições para a alfabetização científica.

1.3. A partir da leitura dos textos motivadores, discussões em sala e com base nos seus conhecimentos, responda à seguinte questão utilizando argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista. Você pode concordar ou discordar dessa afirmação, mas deve ser capaz de justificar seu ponto de vista.

A radiação é vilã?



Atividade 1

O que eu sei sobre Radiação/Radioatividade?

1.1. Problematização: Dentro do que eu sei sobre radiação e radioatividade, a radiação é vilã?

1.2. Leia atentamente os textos abaixo:

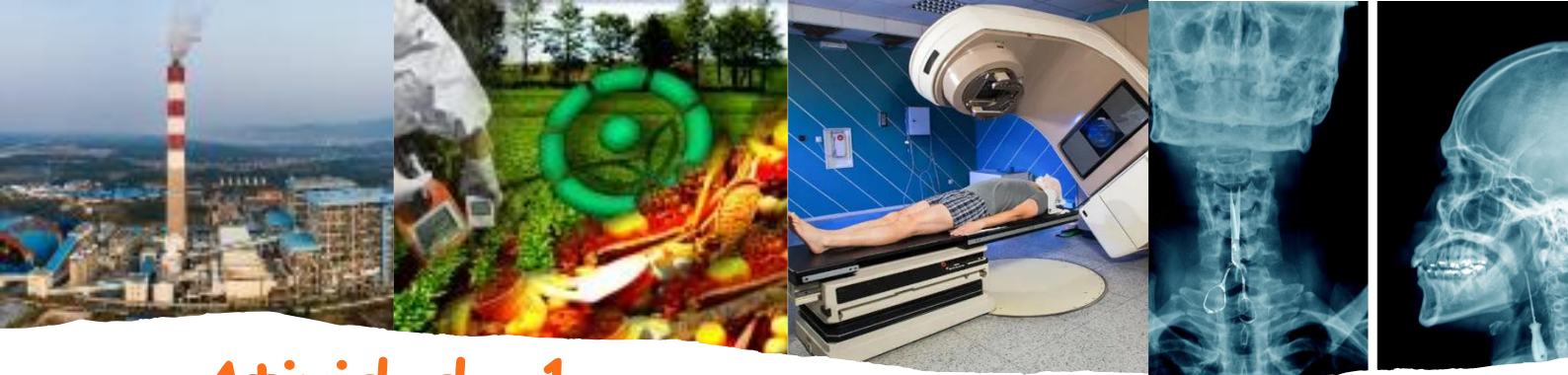
Origem do Hulk

Bruce Banner é um cientista especializado em radiação. Graças ao seu conhecimento, foi trabalhar no Departamento de Defesa Nuclear dos EUA e desenvolveu a bomba de raios gama que mudou sua vida. Logo após desenvolver a bomba de raios gama, Bruce Banner colocou o artefato para teste. Entretanto, ele percebeu que um garoto havia invadido a área de testes e pediu a interrupção da contagem, enquanto retirava o menino do local. Bruce conseguiu salvar o garoto, mas a contagem não foi interrompida e ele foi vítima da explosão. O cientista conseguiu escapar da morte, mas acabou se transformando numa criatura monstruosa: o Hulk.

Fonte: Adaptado de <https://segredosdomundo.r7.com/hulk-historia/>



Espaço destinado para você realizar as atividades ou anotações no próprio material



Atividade 1

O que eu sei sobre Radiação/Radioatividade?

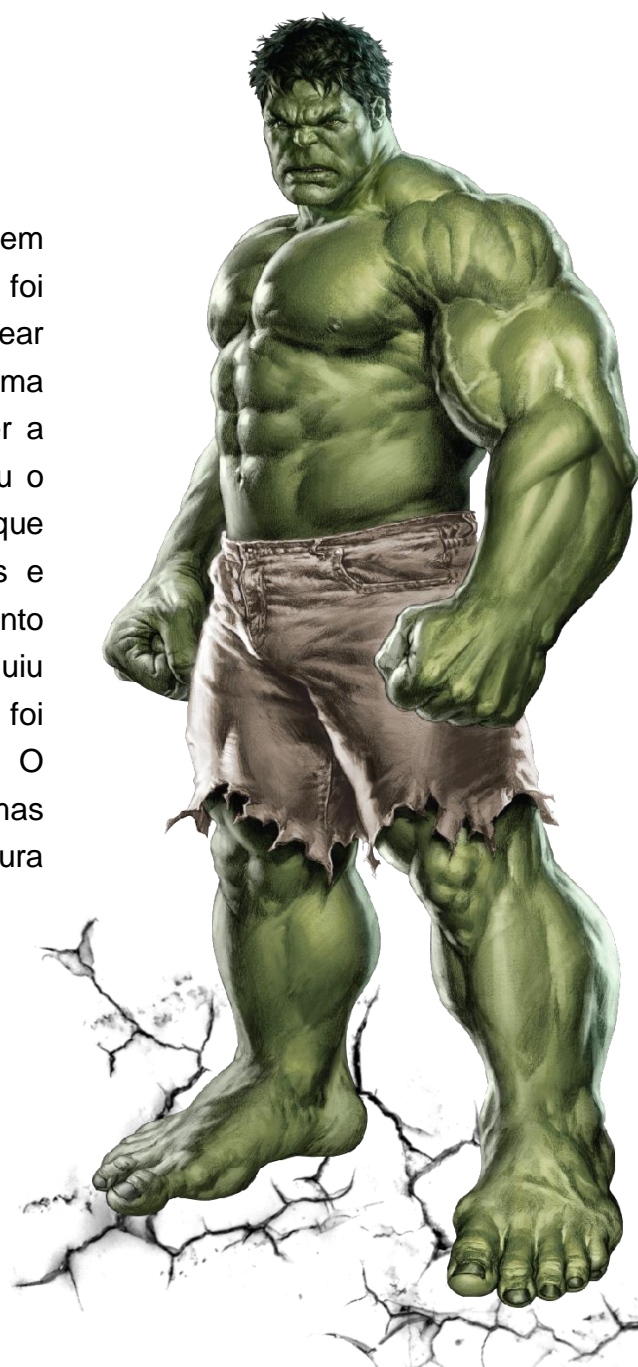
1.1. Problematização: Dentro do que eu sei sobre radiação e radioatividade, a radiação é vilã?

1.2. Leia atentamente os textos abaixo:

Origem do Hulk

Bruce Banner é um cientista especializado em radiação. Graças ao seu conhecimento, foi trabalhar no Departamento de Defesa Nuclear dos EUA e desenvolveu a bomba de raios gama que mudou sua vida. Logo após desenvolver a bomba de raios gama, Bruce Banner colocou o artefato para teste. Entretanto, ele percebeu que um garoto havia invadido a área de testes e pediu a interrupção da contagem, enquanto retirava o menino do local. Bruce conseguiu salvar o garoto, mas a contagem não foi interrompida e ele foi vítima da explosão. O cientista conseguiu escapar da morte, mas acabou se transformando numa criatura monstruosa: o Hulk.

Fonte: Adaptado de
<https://segredosdomundo.r7.com/hulk-historia/>





O Homem-Aranha

A história do Homem-Aranha começa quando o tímido Peter Parker, órfão de pai e mãe, que vive com os tios (Ben e May) em Forest Hills, no bairro nova-iorquino de Queens (EUA), visita um laboratório onde ocorre uma experiência que revolucionará a sua vida, durante a qual uma aranha é atingida por uma potente radiação tornando-se radioativa. Pouco depois, o aracnídeo pica Peter, transferindo-lhe os incríveis poderes de uma aranha (como subir pelas paredes sem qualquer dificuldade), um sexto sentido (que o avisa dos perigos) e extraordinária agilidade física, contrastando fortemente com a imagem de adolescente reservado e aplicado nos estudos.

Fonte: Adaptado de <https://segredosdomundo.r7.com/hulk-historia/>

Vivendo com a radioatividade

Nós usamos material radioativo para diagnóstico e tratamento em "medicina nuclear". Os pacientes recebem injeções de radioisótopos específicos, dependendo do local do corpo onde o tratamento ou o diagnóstico é necessário.

Radioiodo, por exemplo, é coletado na glândula tireoide, enquanto o rádio acumula-se principalmente nos ossos. A radiação emitida é utilizada para diagnosticar tumores cancerosos. Radioisótopos são também empregados para o tratamento de cânceres, dirigindo-se sua radiação emitida para um tumor.

O radioisótopo médico mais comum é ^{99m}Tc (tecnécio), que é empregado em 30 milhões de procedimentos anualmente em todo o mundo. Como muitos outros isótopos médicos, ele é produzido pelo homem, derivado de um radioisótopo original criado por meio da fissão de urânio em reatores nucleares.

Fonte: Adaptado de <https://www.bbc.com/portuguese/geral-60570722>
Acessado em 25/06/2022

Efeitos da radiação no corpo humano

A radiação pode provocar basicamente dois tipos de danos ao corpo, um deles é a destruição das células com o calor, e o outro consiste numa ionização e fragmentação (divisão) das células.

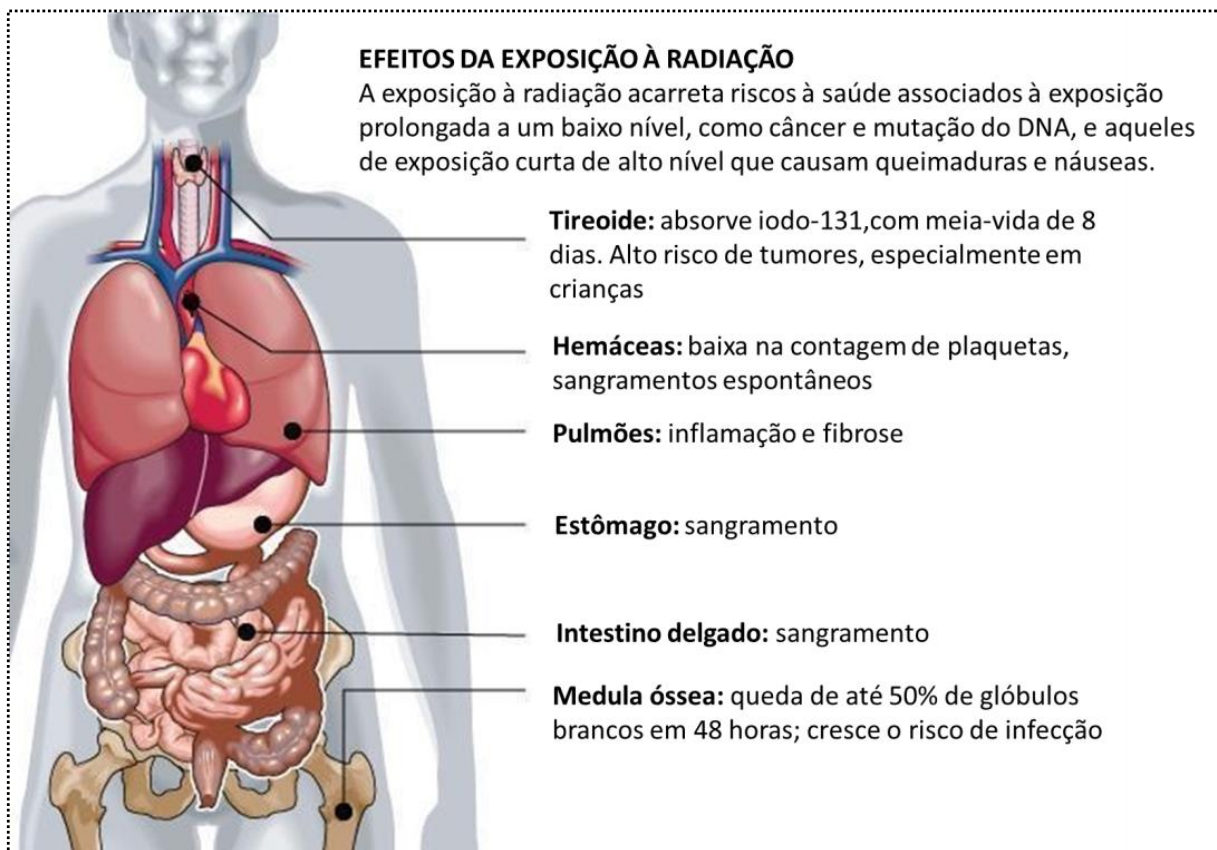
O calor emitido pela radiação é tão forte que pode queimar bem mais do que a exposição prolongada ao sol. Portanto, um contato com partículas radioativas pode deixar a pele do indivíduo totalmente danificada, uma vez que as células não resistem ao calor emitido pela reação.

A ionização e fragmentação celular implicam em problemas de mutação genética durante a gestação de fetos, que nascem prematuramente ou, quando dentro do período de nove meses, nascem com graves problemas de má formação.

Quimicamente falando, seria assim: as partículas radioativas têm alta energia cinética, ou seja, se movimentam rapidamente. Quando tais partículas atingem as células dentro do corpo, elas provocam a ionização celular. Células transformadas em íons podem remover elétrons, portanto, a ionização enfraquece as ligações. E o resultado? Células modificadas e, conseqüentemente, mutações genéticas.

Fonte: Adaptado de <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/efeitos-radiacao-no-corpo-humano.htm>

Acessado em 06/08/2022



1.3. A partir da leitura dos textos motivadores, discussões em sala e com base nos seus conhecimentos, responda à seguinte questão utilizando argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista. Você pode concordar ou discordar dessa afirmação, mas deve ser capaz de justificar seu ponto de vista.

A radiação é vilã?



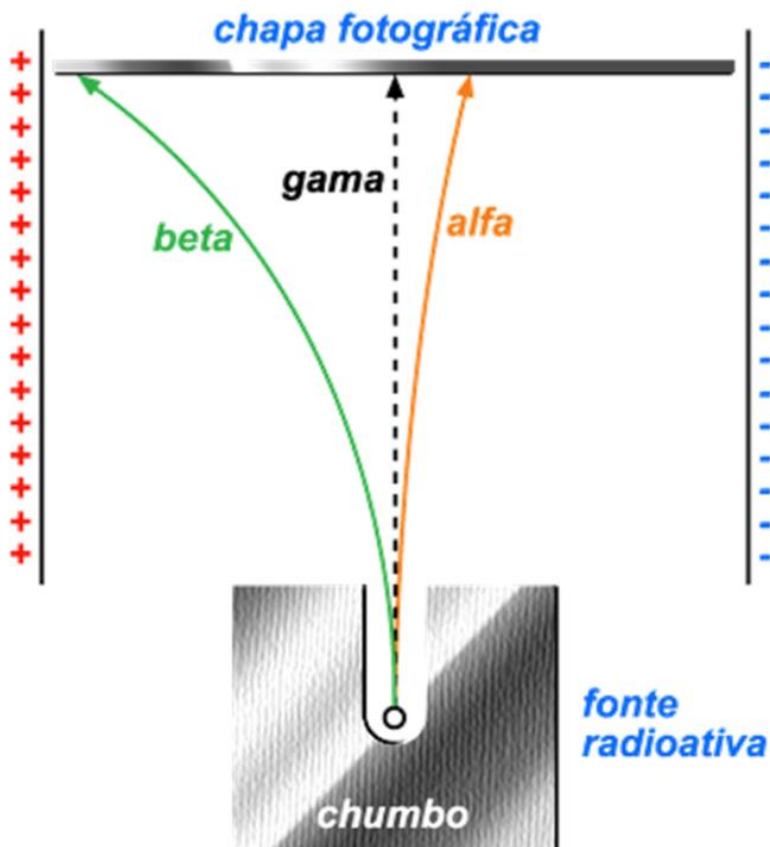
Atividade 2

O que é Radiação?

2.1. História da Radiação

- Série Mundos Invisíveis - Vídeo 6 (a partir de 3 min e 6 seg)
<https://www.youtube.com/watch?v=5RUcavgCTmk&t=186s>
- Série Mundos Invisíveis - Vídeo 7
<https://www.youtube.com/watch?v=v09W9rn5EQ8>

2.2. Tipos de Radiação

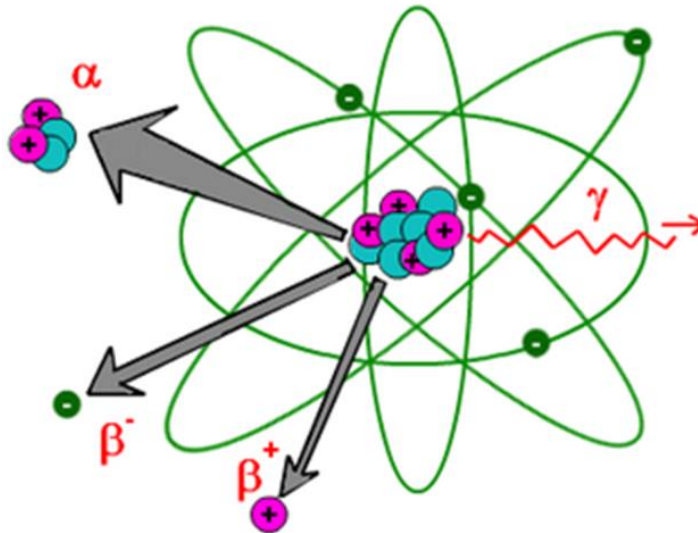


Experimento de identificação de carga de radiações (imagem sem escala; cores fantasia)

Fonte: <http://efisica.if.usp.br/moderna/radioatividade/tipos>



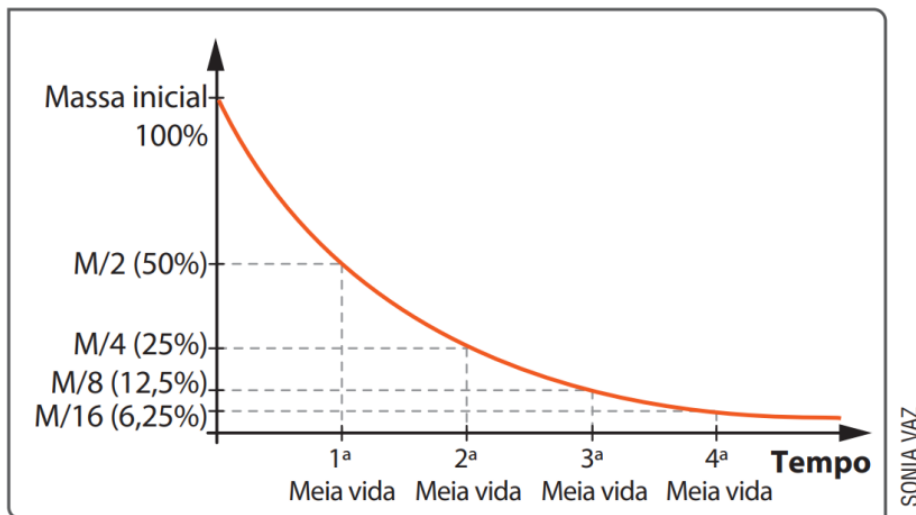
Representação de emissão alfa, beta e gama (imagem sem escala; cores fantasia)



Fonte: <https://www.golabz.eu/lab/radioactivity-lab>

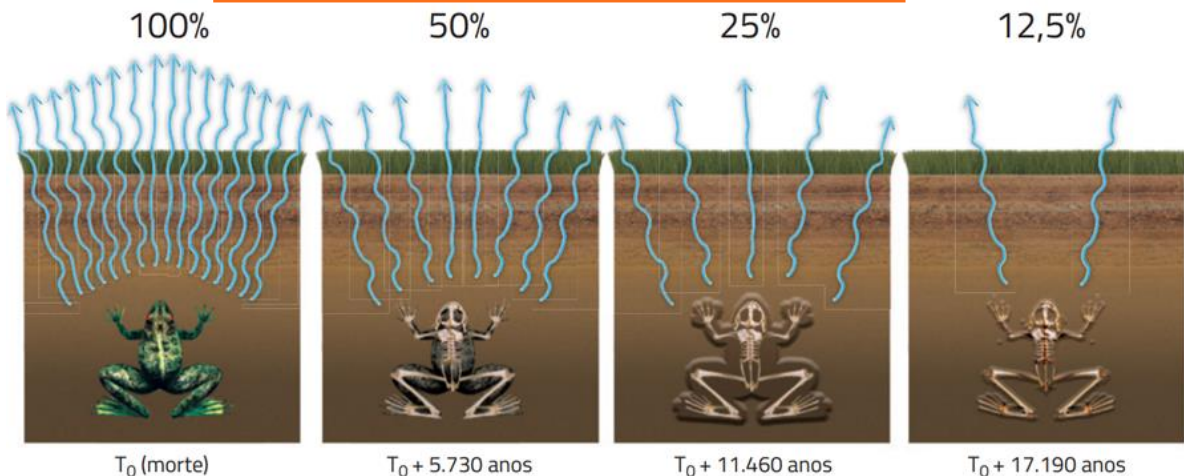
2.3. Decaimento Radioativo

Decaimento Radioativo

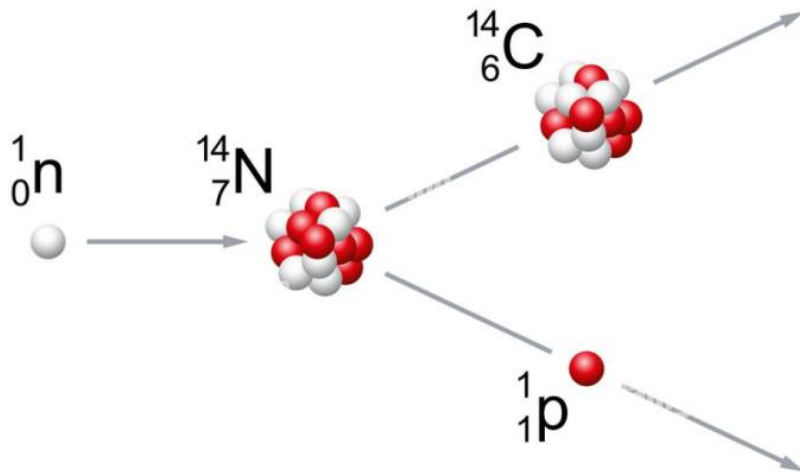


Fonte: Multiversos : ciências da natureza : ciência, tecnologia e cidadania, 2020

Decaimento do carbono-14 no fóssil

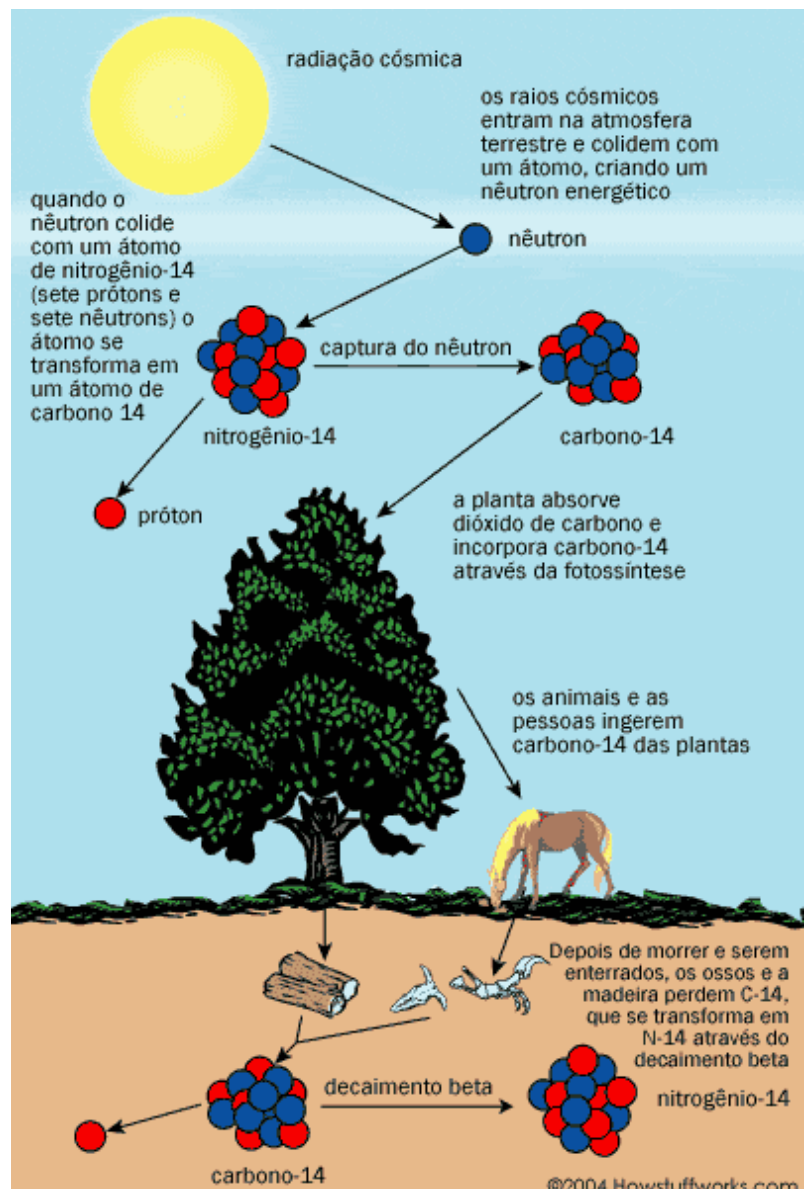


Fonte: Multiversos : ciências da natureza : ciência, tecnologia e cidadania, 2020



Formação do carbono-14 na natureza (imagem sem escala; cores fantasia)

Fonte: <https://www.alamy.es/datacion-por-radiocarbono-conocida-como-datacion-por-carbono-o-c-14-metodo-para-determinar-la-edad-de-un-objeto-que-contiene-material-organico-image476434252.html>



Os átomos de carbono-14 criados por raios cósmicos combinam-se com o oxigênio para formar dióxido de carbono, que as plantas absorvem naturalmente e são posteriormente ingeridos por animais (imagem sem escala; cores fantasia)

Fonte: <https://esquadraodoconhecimento.wordpress.com/ciencias-da-natureza/quim/como-funciona-a-datacao-por-carbono-14/>



2.4. Leia atentamente o texto a seguir

Usos da radiação na saúde

Radiologia diagnóstica

A radiação ionizante consegue atravessar o corpo humano e gerar imagens para o diagnóstico de doenças. O exame mais conhecido é a radiografia, que utiliza o raio X para verificar se os ossos estão fraturados ou quebrados. No entanto, existem muitos tipos de procedimentos de imagens médicas.

O raio X é aplicado em exames de fluoroscopia para obter imagens em tempo real de estruturas internas em movimento; tomografia computadorizada (TC) de órgãos internos; angiografia de subtração digital para verificação dos vasos sanguíneos; mamografia para o diagnóstico precoce de câncer; e radiografia de tórax para avaliar o contorno do coração.

O diagnóstico realizado usando elementos radioativos ajuda os profissionais de Saúde a determinar a necessidade de uma cirurgia comum ou exploratória, com menos riscos para o paciente, tempo de execução mais curto e recuperação mais rápida.

Medicina nuclear

A medicina nuclear utiliza substâncias radioativas introduzidas no paciente para diagnóstico ou tratamento. Os procedimentos não são invasivos e praticamente indolores. As substâncias radioativas são introduzidas no organismo do paciente por meio de injeção, aspiração ou deglutição, a depender da área do corpo.

A cintilografia é o primeiro exame usado em medicina nuclear, enquanto a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) é um método mais atual e oferece uma maior sensibilidade. Os exames são utilizados para verificar a estrutura de ossos, rins, coração, sistema nervoso e tireoide, além de identificar tumores e metástase.

Já a terapia com medicina nuclear envolve substâncias radioativas como o iodo radioativo I-131, Samário-153 e 177Lutécio-Dotatate para tratar hipertireoidismo, câncer de tireoide, tumores ósseos e neuroendócrinos.

Saiba mais

A importância da medicina nuclear

<https://youtu.be/WFq1fL6s-rs>

Radioterapia

A radioterapia pode ser usada para o tratamento do câncer de forma isolada ou combinada com a quimioterapia. A técnica consiste na emissão de radiações ionizantes, como raio X, para destruição de tumores ou barrar o crescimento de células cancerígenas.

A aplicação da radioatividade é restrita à área a ser tratada. Segundo o Instituto Nacional de Câncer (Inca), metade dos pacientes com câncer que passam pelo procedimento apresentam resultados positivos, como desaparecimento de tumores, com o controle e até a cura da doença.

Fonte: Adaptado de

<https://summitsaude.estadao.com.br/tecnologia/radiacao-na-saude-como-o-material-radioativo-e-usado-na-medicina/>

2.5. Acidentes nucleares

- Vídeo: Os Maiores Acidentes Nucleares da História

<https://www.youtube.com/watch?v=5OhblrYWdao>

2.6. Organização para o debate

Organize a sala em 3 grupos. Cada grupo ficará responsável por um dos temas abaixo:

- () Grupo 1: defenderá a ideia da instalação e utilização de mais usinas nucleares.

O grupo deverá apresentar em sua argumentação:

- Geração de energia para substituição da utilização de fontes não renováveis
- Produção de radiofármacos em reatores nucleares
- Benefícios trazidos pelas usinas nucleares à população (área médica, agricultura, produção de alimentos, indústria)



() Grupo 2: será contrário a essa ideia

O grupo deverá apresentar em sua argumentação:

- Danos ao meio ambiente e ecossistemas causados pelas instalações nucleares
- Riscos de acidentes nucleares
- Produção de lixo radioativo

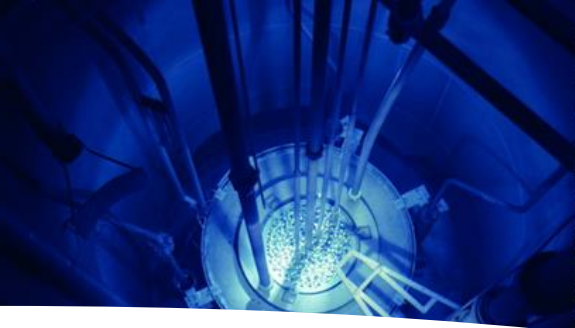
() Grupo 3: 5 estudantes que serão jurados e deverão, ao final, definir se será realizada ou não a instalação de mais usinas

Responsabilidades dos jurados:

- Ser imparciais em seu julgamento, analisando os argumentos de ambos os casos
- Anotar os argumentos apresentados pelos grupos
- Preparar uma pergunta para cada grupo sobre o que foi apresentado

Instruções para o debate:

- 1º Apresentação dos argumentos do Grupo 1 (3 minutos)
- 2º Apresentação dos argumentos do Grupo 2 (3 minutos)
- 3º Respostas do Grupo 2 em relação à fala do Grupo 1 (3 minutos)
- 4º Respostas do Grupo 1 em relação à fala do Grupo 2 (3 minutos)
- 5º Conclusão das ideias do Grupo 2 (2 minutos)
- 6º Conclusão das ideias do Grupo 1 (2 minutos)
- 7º Reunião dos jurados para definição da pergunta a cada grupo (3 minutos)
- 8º Resposta do Grupo 1 (2 minutos)
- 9º Resposta do Grupo 2 (2 minutos)
- 10º Votação do júri para definição de veredito (2 minutos)



Atividade 3

Instalação de Usinas Nucleares

3.1. Debate

Organização da sala e início do debate, considerando os três grupos previamente definidos:

- Grupo 1: defenderá a ideia da instalação e utilização de mais usinas nucleares
- Grupo 2: será contrário a essa ideia
- Grupo 3: 5 estudantes que serão jurados e deverão, ao final, definir se será realizada ou não a instalação de mais usinas

3.2. Pesquisa sobre aplicações da radiação e radioatividade na sociedade

Pesquise e traga para a sala de aula materiais descrevendo sobre como é possível utilizar a radiação e radioatividade em prol da sociedade nas diferentes atividades humanas, como indústria, agricultura, produção de alimento e fonte de energia e as consequências da utilização desse tipo de energia, como o lixo radioativo.



A usina nuclear de Grafenrheinfeld operou entre 1981 e 2015, quando foi desativada no âmbito da política de abandono progressivo da energia nuclear na Alemanha. Em consequência do encerramento da usina, a Alemanha passou a depender fortemente do carvão e do gás natural, principalmente da Rússia, para produzir eletricidade.



Atividade 4

Análise crítica da notícia

4.1. Organização para a avaliação final

Organize a sala em 2 bolhas:

- Bolha 1: Notícia do tipo Fake News
- Bolha 2: Notícia sobre lançamento de um produto inovador

Cada uma das bolhas deverá ser organizada em 5 grupos de acordo com os temas abaixo:

- Grupo 1: Radiação na agricultura
- Grupo 2: Radiação na produção de alimentos
- Grupo 3: Radiação na indústria
- Grupo 4: Radiação como fonte de energia
- Grupo 5: Rejeitos radioativos

4.2. Utilizando os conhecimentos aprendidos sobre radiação e radioatividade, elabore em grupo o seu material com as seguintes características:

- Um título chamativo coerente com a notícia
- Um texto relatando a notícia contendo de 5 a 10 linhas
- Deverá conter conceitos científicos e uso de termos técnicos da área, essenciais na linguagem científica
- Evitar expressões populares, gírias e figuras de linguagem como a redundância e a ambiguidade



4.3. Cada grupo deverá analisar de forma crítica o material apresentado pelo grupo de mesmo número da outra bolha, respondendo às seguintes perguntas:

1) O título chamou sua atenção para a leitura dessa notícia?
Justifique.

2) O título está de acordo com a notícia apresentada? Aponte características no texto que demonstrem isso.

3) Identifique na notícia os conceitos científicos utilizados de forma correta e aqueles utilizados de forma errada. Faça a correção dos conceitos que foram apresentados de forma errada no que diz respeito a radiação e radioatividade.



Neste trabalho foi utilizado o tema Radiação para elaboração de um conjunto de atividades com uma abordagem do ensino por investigação utilizando um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade com objetivos de promover condições para a alfabetização científica.

A sequência de ensino é fruto do desenvolvimento de uma pesquisa realizada no programa de mestrado profissional Educação e Docência na linha de Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

