

---

# GLOSSÁRIO DE TERMOS USADOS EM ENERGIA NUCLEAR

## A

### **Acelerador**

Aparelho para aumentar a velocidade e a energia de partículas elementares carregadas, como elétrons e prótons, utilizando campos elétricos e/ou magnéticos. Exemplos: cíclotrons, aceleradores lineares e síncrotrons.

### **Área Controlada**

Área sujeita a regras especiais de proteção e segurança, com a finalidade de controlar as exposições a radiação ionizante, prevenir a disseminação de contaminação radioativa e prevenir ou limitar a amplitude das exposições potenciais.

### **Área Livre**

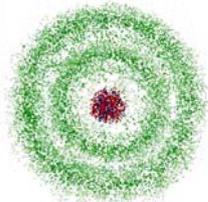
Qualquer área onde haja somente a radiação natural.

### **Atividade**

É definida como a quantidade de núcleos radioativos que sofrem transição por segundo. A unidade de medida de atividade no sistema internacional (SI) é o Becquerel (Bq).

### **Átomo**

É a menor porção que caracteriza um elemento químico. Contém um núcleo composto por prótons e nêutrons, com elétrons girando ao seu redor. Numa simples gota d'água, existem cerca de 6.000.000.000.000.000.000 de átomos.



Fonte: Tauhata et al, 2003, Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos,.

## B

### **Blindagem**

Material interposto entre fontes de radiação e pessoas ou meio ambiente para fins de redução da exposição à radiação.

### **Braquiterapia**

Radioterapia mediante o uso de uma ou mais fontes seladas emissoras de radiação gama ou beta, utilizadas para aplicações superficiais, intracavitárias ou intersticiais.

## **C**

### **Ciclo do Combustível**

Série de processos envolvidos no preparo e recuperação de combustível para reatores nucleares. Inclui mineração, refino, enriquecimento, fabricação de elementos combustíveis, uso no reator, processamentos químicos para recuperar e reconverter o material fissionável ainda existente no combustível usado e re-enriquecimento do material combustível para uso no ciclo seguinte.

### **Cíclotron**

Acelerador de partículas no qual as partículas carregadas recebem acelerações sucessivas e sincronizadas, utilizando-se a diferença de potencial elétrico. Com o aumento da velocidade da partícula, um feixe tem seu raio aumentado, em uma trajetória em espiral, até ser desviada em direção ao alvo a ser bombardeado.



Cíclotron de 30 Mev, do Ipen, em São Paulo.

Fonte: <http://www.ipen.br/sitio/?idc=5456>

### **CNEN**

Comissão Nacional de Energia Nuclear, órgão subordinado ao Ministério da Ciência e Tecnologia é o órgão responsável por regular as atividades nucleares no País. Estabelece normas e regulamentos em radioproteção e segurança nuclear, desenvolve pesquisas voltadas à utilização de técnicas nucleares em benefício da sociedade e assessora o MCT na formulação da Política Nacional de Energia Nuclear.

### **Combustível Nuclear**

Material físsil ou fissionável utilizado num reator nuclear para produzir energia, em uma composição tal que, quando colocado em um reator nuclear, possibilita uma reação de fissão em cadeia auto-sustentada, produzindo calor de maneira controlada pelo uso do processo.



[http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao\\_id=58](http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao_id=58)

### **Combustível Nuclear Usado**

Combustível nuclear que já foi usado no reator nuclear e removido do seu núcleo, ficando armazenado em local apropriado para sua futura reutilização ou reprocessamento.

### **Comissionamento**

Processo de avaliação das instalações e seus sistemas por meio de testes específicos antes de sua entrada em operação.

### **Contaminação Radioativa**

Deposição indesejável de materiais radioativos em qualquer meio ou local.

### **Conversão de Urânio**

Conjunto de operações necessárias para a transformação do composto de urânio em hexafluoreto de urânio natural.

### **Curie**

Unidade de atividade correspondente a  $3,7 \times 10^{10}$  Bq ou desintegrações por segundo. O nome é uma homenagem a Madame Curie, que identificou o elemento radioativo rádio em 1898. Esta unidade está em desuso.

## **D**

### **Decaimento Radioativo**

Transformação espontânea de um nuclídeo em outro diferente ou do mesmo nuclídeo, tornando-se mais estável. Deste processo resulta a emissão de radiação e a diminuição, ao longo do tempo, do número de átomos radioativos originais de uma amostra.

### **Depósito de Rejeitos Radioativos**

Edificação ou local adequado para armazenamento inicial, intermediário ou final de rejeitos radioativos.

### **Descontaminação**

Remoção completa ou parcial de contaminação radioativa por meio de processos físicos, químicos ou biológicos.

### **Detector**

Instrumento para detectar radiações ionizantes, que funciona a partir de um material ou dispositivo sensível às radiações, capaz de produzir um sinal resposta, possível de ser medido ou analisado.

### **Dose de Radiação**

É a energia média depositada pela radiação ionizante ao atravessar a matéria.

### **Dosímetro Individual**

Dispositivo que mede a dose de radiação recebida por uma pessoa.

## **E**

### **Elemento Combustível**

Conjunto de barras, varetas ou placas contendo o combustível nuclear, mantidas unidas por espaçadores e formando um feixe que é introduzido no reator nuclear. Ver sítio: <http://www.inb.gov.br>



[http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao\\_id=56](http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao_id=56)

### **Elétron**

Partícula elementar com uma unidade negativa de carga elétrica. Os elétrons de um átomo circundam seu núcleo.

### **Emergência Nuclear**

Emergência na qual existe, ou é observado que existirá, perigo devido à liberação de energia resultante de uma reação nuclear.

### **Emergência Radiológica**

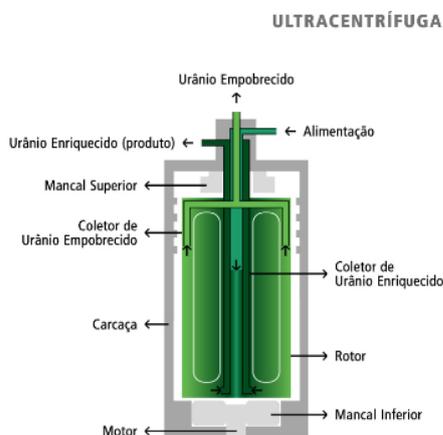
Emergência na qual existe, ou é observado que existirá, perigo devido à exposição à radiação ionizante.

### **Energia Nuclear**

Energia que mantém os prótons e nêutrons juntos no núcleo. Pode ser liberada por uma reação nuclear de fissão ou por decaimento radioativo.

## Enriquecimento Isotópico

Processo pelo qual se obtém maior concentração de um dos isótopos do elemento químico. No caso do urânio, busca-se maior enriquecimento (concentração) de urânio-235.



[http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao\\_id=59](http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao_id=59)

## Esterilização por Radiação

Uso da radiação para eliminar elementos indesejáveis, como fungos, bactérias, e germes presentes em alimentos ou artigos médicos diversos.

## Exposição Médica

Exposição a que são submetidos os pacientes durante o procedimento radiológico de terapia ou diagnóstico e indivíduos voluntários em programas de pesquisa médica ou biomédica.

## F

### Fissão

Divisão de um núcleo pesado em duas partes quase iguais, acompanhada da liberação de energia além de um ou mais nêutrons.

### Fonte de Radiação

Equipamento ou material que emite ou é capaz de emitir radiação ionizante ou de liberar substâncias ou materiais radioativos.

### Fonte Radioativa

Material radioativo utilizado como fonte de radiação.

### Fonte Radioativa Selada

Material radioativo utilizado como fonte de radiação hermeticamente fechado em uma cápsula, de forma que não possa haver dispersão da substância radioativa em condições normais e severas de uso.

## **Fóton**

O fóton é a partícula elementar mediadora da força eletromagnética. Os fótons não têm massa nem carga elétrica.

## **Fontes Naturais**

Fontes de radiação que ocorrem naturalmente, incluindo radiação cósmica e terrestre.

## **Fusão**

Formação de um núcleo mais pesado a partir de dois núcleos mais leves, como por exemplo, isótopos do hidrogênio, acompanhada da liberação de energia.

## **G**

### **Gamagrafia**

A gamagrafia é uma radiografia obtida através de raios gama de fontes radioativas. Por meio deste processo, podem-se detectar defeitos ou rachaduras no corpo das peças.

### **Gerador de Vapor**

Trocador de calor, utilizado em reatores nucleares do tipo pressurizado, que transfere calor de um fluido (líquido ou gás) para a água, produzindo vapor que é utilizado para movimentar turbinas para geração de energia elétrica.



Fonte: [http://www.nuclep.gov.br/area\\_nuclear.htm](http://www.nuclep.gov.br/area_nuclear.htm)

### **Geração Térmica**

Produção de eletricidade por usinas que convertem energia térmica em elétrica. O calor nas usinas térmicas pode ser produzido por várias fontes, tais como o carvão, óleo, gás ou combustível nuclear.

## **H**

### **Hexafluoreto de Urânio (UF<sub>6</sub>):**

Composto volátil de urânio e flúor. O fluido de UF<sub>6</sub> é processado em uma usina de enriquecimento, sendo este o gás que sofre o enriquecimento do isótopo U-235.

## **I**

**IAEA**

(International Atomic Energy Agency)

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) é um centro mundial de cooperação na área nuclear. A agência trabalha em conjunto com seus Estados-Membros e parceiros do mundo todo para promover a segurança e utilização pacífica das tecnologias nucleares.

**Íon**

Átomo ou molécula que perdeu ou ganhou um ou mais elétrons.

**Ionização**

Processo de adição ou remoção de um ou mais elétrons a um átomo ou molécula, criando íons. A ionização pode ser causada por altas temperaturas, descargas elétricas ou irradiações.

**Irradiador**

Equipamento utilizado para irradiação, contendo uma fonte radioativa que, quando não se encontra em uso, permanece trancada no seu interior, adequadamente blindada.

**Irradiação**

Exposição à radiação. A irradiação não deixa resíduos ou contamina o material irradiado.

**Irradiação de Alimentos**

Processo aprovado internacionalmente que consiste em submeter frutas frescas, grãos e vegetais à radiação ionizante, com o intuito de melhorar sua qualidade, prevenindo o brotamento, retardando a maturação e aumentando o tempo de conservação dos alimentos.

**Isótopos**

Dois ou mais núclídeos que possuem o mesmo número atômico, mas com diferentes massas atômicas. Isótopos possuem propriedades químicas iguais, mas algumas propriedades físicas diferentes.

**Indivíduo do Público**

Qualquer membro da população quando não submetido à exposição ocupacional ou exposição médica.

**Indivíduo Ocupacionalmente Exposto (IOE)**

Indivíduo sujeito à exposição ocupacional.

**Instalação Radiativa**

Estabelecimento ou instalação, devidamente representada por pessoa jurídica, que utilize, produza, processe, distribua ou armazene fontes de radiação.

### **Instalação Nuclear**

Instalação na qual o material nuclear é produzido, processado, reprocessado, utilizado, manuseado ou estocado em quantidades relevantes.

Estão compreendidas nesta definição:

- a) reator nuclear;
- b) usina que utilize combustível nuclear para produção de energia térmica ou elétrica para fins industriais;
- c) fábrica ou usina para a produção ou tratamento de materiais nucleares;
- d) usina de reprocessamento de combustível nuclear irradiado.

J

K

L

M

### **Material Físsil ou Material Fissionável**

Qualquer material que, sob determinadas condições, pode se tornar físsil por ação de nêutrons térmicos. Os três materiais físséis principais são o urânio-233, o urânio-235 e o plutônio-239.

### **Material Nuclear**

Material que compreende os elementos nucleares ou seus subprodutos; elementos transurânicos; e urânio 233 em qualquer forma de associação, como, por exemplo, metal, liga ou combinação química.

### **Material Radioativo**

Material contendo substâncias que emitem espontaneamente radiação ionizante.

### **Medicina Nuclear**

Especialidade médica que emprega fontes não seladas com finalidade diagnóstica e terapêutica.

**Medidor de Atividade**

Instrumento destinado a medir a atividade de radionuclídeos.

**Meia Vida**

Tempo necessário para que a atividade de um dado material radioativo caia pela metade, como resultado de um processo de decaimento radioativo.

**Meia-Vida Biológica**

Tempo necessário, para um sistema biológico (homem, animal ou vegetal), eliminar, por processos naturais, metade da quantidade de uma substância.

**Meia-Vida Efetiva**

Tempo necessário para um radionuclídeo contido em um sistema biológico, reduzir a sua atividade pela metade, em um resultado combinado entre o decaimento radioativo e a meia-vida biológica.

**Mineral Nuclear**

Mineral que contenha em sua composição um ou mais elementos nucleares.



[http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao\\_id=47](http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao_id=47)

**Minério Nuclear**

Concentração natural de mineral nuclear na qual o elemento ou elementos nucleares ocorrem em proporção e condição tais que permitam sua exploração econômica.

**Molécula**

União entre dois ou mais átomos, idênticos ou diferentes, mantidos juntos por forças químicas.

**Monitor de Radiação**

Medidor de radiação que também possui a função de fornecer sinais de alerta ou alarme em condições específicas.

**Monitoração de Radiações**

Determinação contínua e periódica da quantidade de radiação presente em uma determinada área.

**Monitoração Pessoal**

Monitoração da dose externa, da contaminação superficial ou da incorporação de radionuclídeos em indivíduos.

## N

### **Nêutron**

Partícula sem carga, com massa levemente superior a do próton e encontrada no núcleo de átomos mais pesados que o hidrogênio. São os nêutrons que mantêm a reação de fissão em cadeia no reator nuclear.

### **Normas Nucleares**

Regulamentos de aplicação na área nuclear objetivando o manuseio seguro, transporte e controle em geral.



Fonte: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/normas.asp>

### **Núcleo do Átomo**

Parte central do átomo, com pequeníssima dimensão ( $10^{-12}$  cm de diâmetro, cerca de 1/10.000 do diâmetro do átomo), mas que contém praticamente toda sua massa. Tem carga positiva e é composto de prótons e nêutrons.

### **Núcleo do Reator**

Porção central de um reator nuclear, contendo os elementos combustíveis e sistemas de controle.

### **Nuclídeo**

Termo geral aplicado a todas as formas atômicas dos elementos. Os nuclídeos compreendem todos os isótopos de todos os elementos e são diferenciados pelos seus números atômicos, massa atômica e estado de energia.

## O

## P

**Partícula Alfa**

Partícula carregada positivamente e emitida por certos materiais radioativos. Compõe-se de dois nêutrons e dois prótons ligados entre si, é idêntica ao núcleo do átomo de hélio.

**Partícula Beta**

Partícula emitida por um átomo radioativo durante o seu decaimento, com carga elétrica unitária e massa igual a  $1/1.837$  da massa de um próton. Uma partícula beta carregada negativamente é idêntica a um elétron. A partícula beta carregada positivamente é chamada de pósitron.

**Produtos de Fissão**

Nuclídeos formados pela fissão de átomos pesados e aqueles formados pelo seu decaimento radioativo.

**Proteção Radiológica**

Conjunto de medidas que visa proteger o ser humano contra possíveis efeitos indesejáveis causados pela radiação ionizante.

Q

R

**Radiação**

Energia que se propaga, por meio de partículas ou ondas, através da matéria ou do espaço.

**Radiação Ionizante**

Qualquer partícula ou radiação eletromagnética que, ao interagir com a matéria, desloca elétrons dos átomos ou moléculas produzindo íons.

**Radiação Natural**

Radiação existente no meio ambiente, proveniente de raios cósmicos, ou de elementos radioativos naturais.

**Radioatividade**

Fenômeno natural de decaimento espontâneo ou transmutação de um núcleo atômico instável buscando a estabilidade.

**Radiodiagnóstico**

Aplicação médica da radiação ionizante para fins de diagnóstico de enfermidades.

### **Radiofármaco**

Substância radioativa agregada a um fármaco, para uso em terapia ou diagnóstico médico.

### **Radiografia**

Utilização de radiação ionizante na produção de imagens.

### **Radioisótopos, Radionuclídeo ou Isótopo Radioativo**

Isótopo instável de um elemento que decai ou transmuta espontaneamente, emitindo radiação ionizante.

### **Radioterapia**

Aplicação médica da radiação ionizante para fins terapêuticos. Está dividida em teleterapia e braquiterapia.

### **Raios Gama**

Radiação eletromagnética com alta energia e pequeno comprimento de onda. A radiação gama tem características similares aos raios-X, mas é mais energético e de origem nuclear.

### **Raios-X**

Radiação eletromagnética emitida quando os elétrons de um átomo instável que retornam ao seu estado normal (raios-X característicos), ou quando um alvo de metal é bombardeado com elétrons de alta velocidade (radiação de frenagem). Os raios-X são sempre de origem não nuclear diferente das fontes de radiação. Os raios-X são emitidos apenas quando o equipamento gerador está ligado à eletricidade.

### **Reação em Cadeia**

Reação que estimula a sua própria repetição. Numa reação de fissão em cadeia, um núcleo de um material físsil absorve um nêutron e fissiona-se, liberando nêutrons adicionais, que, por sua vez, são absorvidos por outros núcleos físséis, repetindo o processo.

### **Reator Nuclear**

Equipamento no qual a reação de fissão em cadeia pode ser iniciada, mantida e controlada. reatores nucleares são usados na indústria de energia para produzir vapor, gerando eletricidade em usinas termonucleares.

### **Reator de Potência**

Reator projetado para produzir potência útil, como distinção dos reatores destinados à pesquisa ou à produção de radioisótopos.

### **Rejeitos Radioativos**

Qualquer material resultante de atividades humanas, que contenha radionuclídeos em quantidades superiores aos níveis de dispensa estabelecidos pela CNEN, para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista.



Fonte: [http://www.eletronuclear.gov.br/meio\\_ambiente/index.php?idSecao=6&idCategoria=33](http://www.eletronuclear.gov.br/meio_ambiente/index.php?idSecao=6&idCategoria=33)

### Resíduo Radioativo

Qualquer substância remanescente, gerada em instalações nucleares ou radiativas, que contenha radionuclídeos e para a qual a reutilização é possível, em conformidade com os requisitos de proteção radiológica estabelecidos pela CNEN.

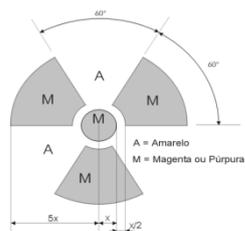
## S

### Salvaguardas

Conjunto de medidas destinadas à proteção e ao controle de material nuclear, existente em qualquer planta ou instalação do chamado ciclo do combustível nuclear. Atividade que permite identificar, em tempo hábil, eventuais desvios de material nuclear, de forma a impedir sua utilização para fins não autorizados.

### Símbolo internacional da radiação ionizante

Símbolo utilizado internacionalmente para indicar a presença de radiação ionizante.



### Síncrotron

Acelerador no qual partículas são aceleradas ao longo de um trajeto circular por meio de campos elétricos de radiofrequência. Os campos magnéticos diretores e focadores são aumentados sincronizadamente para equipararem-se com a energia ganha pela partícula, mantendo assim constante o raio de sua órbita.

## T

### Teleterapia

Tratamento por radiações, utilizando uma fonte de radiação que fica a uma determinada distância do corpo. Esta fonte pode emitir fótons e elétrons de altas energias.

### **Terras Raras**

Grupo de 15 elementos metálicos quimicamente similares (série dos lantanídeos), utilizados na fabricação de eletroeletrônicos, raios laser, supercondutores, supermagnetos, dentre outros. As terras raras fazem parte da monazita, cuja constituição inclui também o urânio e o tório.

### **Traçador Radiativo**

Pequena quantidade de um isótopo radioativo utilizado como traçador para a detecção, determinação ou localização de materiais. Existem diversas aplicações na medicina, indústria, agricultura e na proteção ao meio ambiente, por exemplo, para identificar as causas da poluição em rios.

### **Transmutação**

Transformação de um elemento em outro, através de uma reação nuclear ou série de reações.

### **Transporte de Material Radioativo**

Todas as operações e condições associadas e envolvidas na movimentação de material radioativo de um local a outro.

## **U**

### **Urânio**

Elemento radioativo, encontrado na natureza, com número atômico 90.

### **Urânio Altamente Enriquecido**

Urânio que contém porcentagem do isótopo  $^{235}\text{U}$  maior que 20%.

### **Urânio Empobrecido**

Urânio que contém porcentagem de  $^{235}\text{U}$  menor que 0,71%, valor encontrado no urânio natural.

### **Urânio Enriquecido**

Urânio que contém porcentagem de urânio-235 maior que 0,71%, valor encontrado no urânio natural.

### **Urânio Natural**

Urânio, ocorrendo naturalmente, que contém uma distribuição isotópica de aproximadamente 99,3%  $^{238}\text{U}$  e 0,71%  $^{235}\text{U}$  e traços de  $^{234}\text{U}$ .

### **Usina Nuclear**

Instalação na qual o calor produzido em um reator nuclear é usado para movimentar uma turbina a vapor.



Fonte: <http://www.eletronuclear.gov.br/empresa/index.php?idSecao=1>

V

X

W

Y

***“Yellow Cake”***

Diuranato de amônio, produto resultante do processo de extração de urânio, apresentando cor amarela luminosa. Esse material é embalado em tambores e enviado a uma usina de conversão para produção de hexafluoreto de urânio ( $UF_6$ ), dentro do processo de fabricação do combustível nuclear.

Z