



INSTITUTO INDUSTRIAL DE MATUNDO

Código do módulo: MOEPI05413171

Título do módulo: Caracterizar os diferentes métodos de produção da electricidade.

Nível: Médio/CV4-Turma B

Qualificação: Electricidade de Manutenção Industrial.

Tema:

Centrais Nucleares.

Formando:

Idrissa Ibraimo John Said

Formador:

Domingos.

Tete, aos 10 de Dezembro de 2020.



INSITUTO INDUSTRIAL DE MATUNDO

Código do módulo: MOEPI05413171

Título do módulo: Caracterizar os diferentes métodos de produção da electricidade

Nível: Médio/CV4-Turma B

Qualificação: Electricidade de Manutenção Industrial.

Tema:

Centrais Nucleares.

Formando:

Idrissa Ibraimo John Said

Formador:

(Domingos)

Tete, aos 10 de Dezembro de 2020.

Índice.

1. Introdução	2
2. Revisão de literatura	3
3. Conceitualização	4
4. Reactor nuclear	4
5. Fissão nuclear.....	5
7. Principais centrais nucleares	7
7.1. PWR.....	7
7.2. BWR.....	8
8. Princípio de funcionamento de uma central nuclear.....	8
8.1. O combustível	9
8.2. O reactor	10
8.3. O pressurizador	10
8.4. O gerador.....	10
9. Impactos ambientais e sociais das centrais nucleares	11
10. Conclusão	13
11. Referências bibliográficas	14

1. Introdução.

Neste presente trabalho abordarei sumários pertinentes a uma central nuclear, desde a sua conceitualização, características, componentes até ao princípio de funcionamento.

De salientar que a breve metodologia aplicada a este trabalho refere fontes fidedignas e legalmente certificadas.

2. Revisão de literatura.

O estudo da radiação atômica, transformações atômicas e fissão nuclear foi desenvolvida com intuito militar principalmente de 1895 a 1945, grande parte dos últimos seis anos nesse período.

De 1939 a 1945 a maior parte do desenvolvimento estava focado em desenvolver a bomba atômica. De 1945 para frente a atenção sobre a bomba atômica foi diminuída porém seu estudo continua forte principalmente nas áreas de energia limpa e propulsão naval controlada.

A Energia elétrica foi gerada pela primeira vez por um reator nuclear em 3 de setembro de 1948 pelo Reator de Grafite X-10 em “Oak Ridge”, Tennessee, Estados Unidos; acendendo uma lâmpada elétrica.

O segundo experimento e em escala maior ocorreu em 20 de dezembro de 1951 na estação experimental EBR-1 perto de “Arch, Idaho”, também nos EUA.

Em 27 de junho de 1954, a central nuclear de “Obninsk” se torna a primeira usina nuclear ligada a rede elétrica de algum país começando a operar na cidade soviética de “Obninsk”.

A primeira usina nuclear em escala comercial foi a central nuclear de “Calder Hall” que abriu em 17 de outubro de 1956 em “Sellafield” no Reino Unido.

A primeira usina nuclear comercial devotada completamente a geração de energia elétrica “Calder Hall” também era usada para a produção de plutônio para uso militar, diminuindo sua eficiência como central elétrica foi a central nuclear de “Shippingport” nos Estados Unidos, conectada à rede em 18 de dezembro de 1957.

Objectivos.

Objectivo geral: Caracterizar e conceitualizar uma central nuclear.

Objectivos específicos:

- Conceitualizar a central nuclear.
- Caracterizar as principais centrais nucleares.
- Fazer uma breve analogia do princípio de funcionamento de uma central nuclear.
- Descrever com precisão os impactos ambientais e sociais de uma central nuclear.

3. Conceitualização.

Central nuclear é uma instalação industrial empregada para produzir eletricidade a partir de energia nuclear. Caracteriza-se pelo uso de materiais radioativos que produzem calor como resultado de uma reação nuclear.

As centrais nucleares usam esse calor para gerar vapor, que é usado para girar turbinas e produzir energia elétrica. Outra forma comum de usar esse calor é aquecer a água para a produção de energia elétrica.

As centrais nucleares apresentam um ou mais reatores, que são compartimentos impermeáveis à radiação, em cujo interior são colocadas barras de controle ou outras configurações geométricas de minerais com algum elemento radioativo (em geral o urânio).

No processo de fissão nuclear, estabelece-se uma reação em cadeia que é sustentada e moderada mediante o uso de elementos auxiliares, dependendo do tipo de tecnologia empregada.

4. Reactor nuclear.

Um **reactor nuclear** é uma câmara de resfriamento hermética, blindada contra a radiação, onde é controlada uma reação nuclear para a obtenção de energia, produção de materiais fissionáveis como o plutônio para armamentos nucleares, radioisótopos para a medicina nuclear, propulsão de submarinos e satélites artificiais ou para pesquisas.

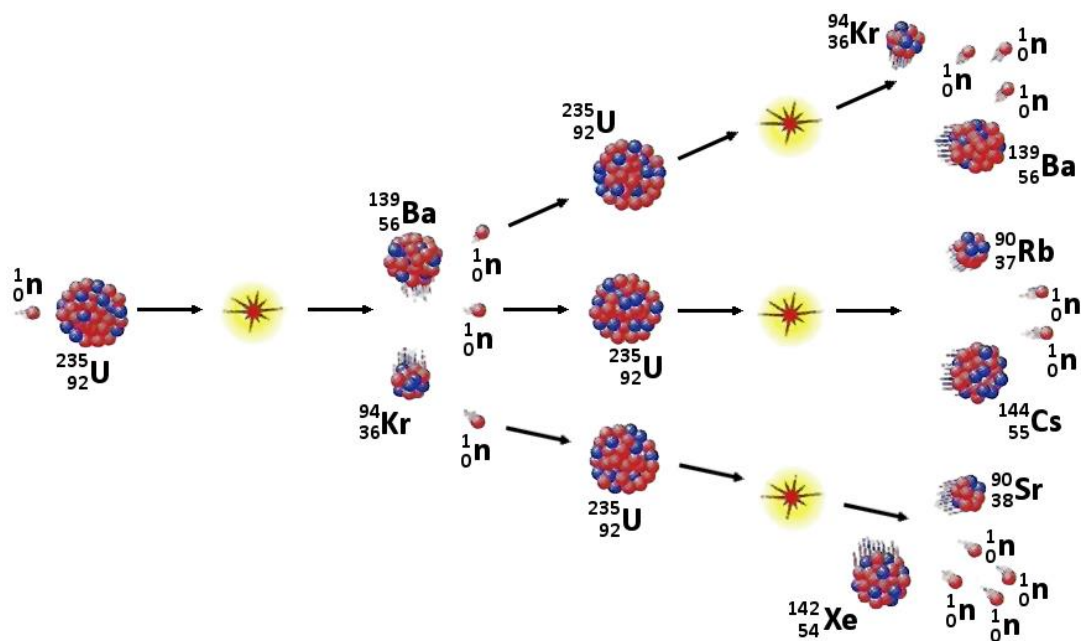
Uma central nuclear pode conter vários reatores. Atualmente apenas os reatores nucleares de fissão são empregados para a produção de energia comercial, porém os reatores nucleares de fusão estão sendo empregados em fase experimental.

5. Fissão nuclear.

Na física nuclear o processo de **fissão nuclear** é a quebra do núcleo de um átomo instável em dois núcleos menores pelo bombardeamento de partículas como neutrões. Os isótopos formados pela divisão têm massa parecida, no entanto geralmente seguem a proporção de massa de 3 para 2.

O processo de fissão é uma reação exotérmica onde há liberação de energia e ocorre em usinas nucleares e em bombas atômicas.

A fissão é considerada uma forma de transmutação nuclear pois os fragmentos gerados não são do mesmo elemento do que o isótopo gerador.



6. Fig. 1.1. Fissão nuclear.

6. Componentes de uma central nuclear.

Manuseio de combustível	Montagem do reator	Sistema de segurança
Sistema Radwaste	Hastes de controle	Edifício de contenção
Piso de reabastecimento	Refrigerante	Sistema de resfriamento de emergência
Piscina de combustível irradiado	Obuseiro de nêutrons	Sistema de energia de emergência
	Moderador de nêutrons	Sistema de água de serviço essencial
Geração de energia	Veneno de nêutron	Sistema de proteção do reator
Condensador	Combustível nuclear	Sistema de controle de líquido em espera
Torre de refrigeração	Núcleo do reator nuclear	
Gerador elétrico	Vaso de pressão do reator	
Turbina a vapor	Fonte de nêutrons inicial	

7. Principais centrais nucleares.

Atualmente existem muitos tipos de centrais nucleares, porém as mais usadas são as PWR e as BWR.

7.1. PWR.

As centrais nucleares de água pressurizada, também chamadas de PWR (*pressurized water reactor*.)

Mantêm a água sobre pressão para que ela es quente mas não evapore. Essa água em altíssima temperatura é então circulada por uma tubulação e então es quente outro tanque de água.

Esse segundo tanque garante que a água que entra de fora do sistema não entre em contato com a água no interior do reator, permanecendo assim limpa, pois a água de rios usadas para resfriar o reator não é usada nem nas turbinas, ele é somente usada para resfriar o vapor de água do segundo tanque após o mesmo já ter passado pelas turbinas.

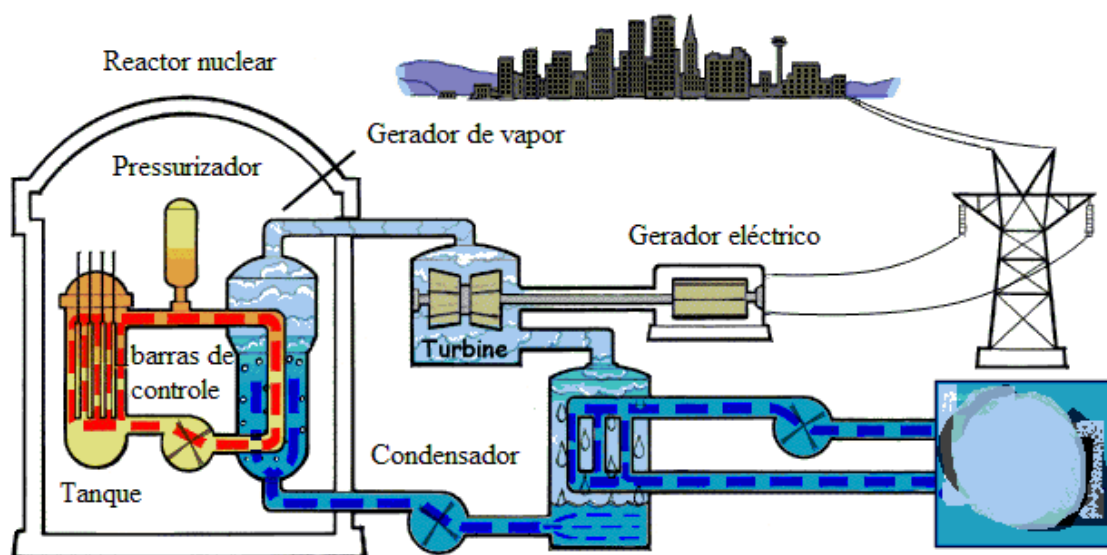


Fig. 1.2. Central PWR.

7.2. BWR.

As centrais nucleares de água fervida, também chamadas de BWR (*boiling water reactor*).

Faz com que a água que tem contato com o reator passe pelas turbinas diretamente, e seja resfriada externamente igual a água da usina PWR, porém o risco de contaminação, ainda assim muito pequeno, é maior do que em usinas PWR. Elas são menos eficientes que suas contrapartes PWR.

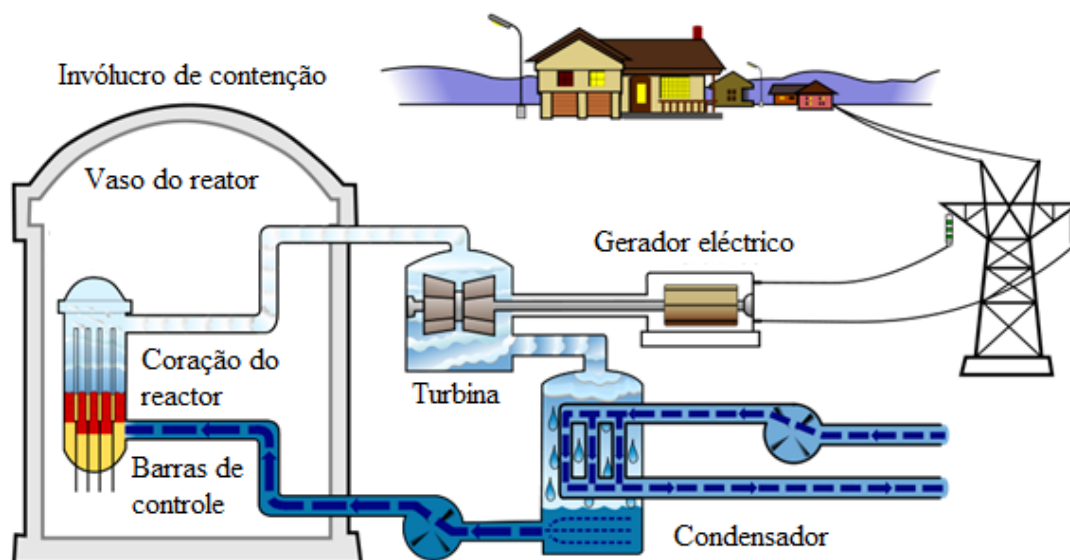


Fig. 1.3. Central BWR.

8. Princípio de funcionamento de uma central nuclear.

A conversão em energia elétrica ocorre de forma indireta, como nas centrais térmicas convencionais. A fissão em um reator nuclear aquece o refrigerante do reator. O refrigerante pode ser água ou gás, ou mesmo metal líquido, dependendo do tipo de reator. O refrigerante do reator então vai para um gerador de vapor e aquece a água para produzir vapor. O vapor pressurizado é então normalmente alimentado a uma turbina a vapor de vários estágios. Depois que a turbina a vapor se expandiu e condensou parcialmente o vapor, o vapor restante é condensado em um condensador. O condensador é um trocador de calor conectado a um lado secundário, como um rio ou uma torre de resfriamento. A água é então bombeada de volta para o gerador de vapor e o ciclo começa novamente.

O reator nuclear é o coração da estação. Em sua parte central, o núcleo do reator produz calor devido à fissão nuclear. Com este calor, um refrigerante é aquecido à medida que é bombeado através do reator e, assim, remove a energia do reator. O calor da fissão nuclear é usado para aumentar o vapor, que passa pelas turbinas, que por sua vez alimentam os geradores elétricos.

Os reatores nucleares geralmente dependem do urânio para alimentar a reação em cadeia. O urânio é um metal muito pesado abundante na Terra e encontrado na água do mar e na maioria das rochas. O urânio de ocorrência natural é encontrado em dois isótopos diferentes: urânio-238 (U-238), responsável por 99,3% e urânio-235 (U-235), responsável por cerca de 0,7%. Isótopos são átomos do mesmo elemento com um número diferente de nêutrons. Assim, o U-238 tem 146 nêutrons e o U-235 tem 143 nêutrons.

Isótopos diferentes têm comportamentos diferentes. Por exemplo, o U-235 é físsil, o que significa que é facilmente dividido e libera muita energia, o que o torna ideal para energia nuclear. Por outro lado, o U-238 não possui essa propriedade apesar de ser o mesmo elemento. Isótopos diferentes também têm meias-vidas diferentes. A meia-vida é a quantidade de tempo que leva para a metade de uma amostra de um elemento radioativo se decompor. O U-238 tem meia-vida mais longa que o U-235, por isso leva mais tempo para se deteriorar com o tempo. Isso também significa que o U-238 é menos radioativo do que o U-235.

Como a fissão nuclear cria radioatividade, o núcleo do reator é cercado por um escudo protetor. Essa contenção absorve a radiação e evita que o material radioativo seja liberado no meio ambiente. Além disso, muitos reatores são equipados com uma cúpula de concreto para proteger o reator contra acidentes internos e impactos externos.

8.1. O combustível.

Combustível desse tipo de reator é composto por grânulos de urânio-235. O grânulo tem formato cilíndrico e não tem mais de 3 centímetros de comprimento e tem eficiência maior do que uma tonelada de carvão mineral. Esses grânulos são colocados em varas com aproximadamente 360 centímetros de comprimento, contendo mais de 200 deles.

8.2. O reactor.

O processo de geração de energia tem início quando os núcleos de urânio são partidos pelo processo de fissão. Quando o núcleo de urânio-235 é atingido por um nêutron, ele se torna U-236 que, quando é fissionado, ele se divide em dois outros núcleos mais leves como o par bário e criptônio, e libera 3 nêutrons. Esses 3 nêutrons, por sua vez, atingem outros átomos de U-235, repetindo o ciclo enquanto houver material fissionável no reator. A reação pode ser controlada de diversas formas, como por exemplo por meio de varas de controle, que são feitas para absorverem os nêutrons e diminuir a velocidade, ou até mesmo interromper totalmente a fissão dos átomos de U-235.

8.3. O pressurizador.

O calor produzido no reator é transferido para o primeiro sistema de resfriamento, a água nesse sistema é aquecida até os 320 graus Celsius mas não evapora pois está sobre pressão.

8.4. O gerador.

No caso das centrais PWR a água quente vinda do reator passa por muitos canos para aquecer a água de um segundo tanque.

A água desse tanque não está sobre tanta pressão e evapora, passando por turbinas que ao serem giradas produzem grandes quantidades de eletricidade. O vapor de água do segundo tanque então passa por uma série de tubulações até ser resfriada pela água proveniente de fora do sistema, seja ela de rios, mares ou lagos.

Não há contaminação da água vinda do ambiente pois essa não entra em contato com o reator e volta para o ambiente logo após ser usada para resfriar o vapor das turbinas.

Se a central for do tipo BWR o segundo tanque não existe e a água do reator é a mesma que passa pelas turbinas e a mesma que é resfriada pela água do sistema externo.

O risco de contaminação nesse reator é maior do que em reactores PWR, porém isso não é significativo o suficiente para que eles sejam considerados inseguros.

9. Impactos ambientais e sociais das centrais nucleares.

Embora possua muitas vantagens e países interessados na geração de energia nuclear, a sua produção apresenta diversos riscos ao meio ambiente e seres vivos, já que se baseia na manipulação de produtos radioativos muito nocivos à vida e ao ambiente. Entre os principais impactos ambientais que podem ser originados pela geração desse tipo de energia, destacam-se:

Aquecimento da água do mar:

Durante o processo produtivo da energia nuclear, utiliza-se água do mar para resfriar o reator e movimentar as turbinas. Essa água é devolvida para o ambiente mais quente do que quando foi encontrada, podendo ocasionar danos para a fauna e flora marinha.

Contaminação pelos rejeitos da produção de energia nuclear:

Um dos principais impactos causados por esse tipo de produção é a contaminação pelos rejeitos radioativos, que permanecem nocivos ao meio ambiente por milhares de anos. Toda fissão nuclear gera rejeitos radioativos, que devem ser armazenados em recipientes revestidos de chumbo ou concreto e serem monitorados constantemente para evitar a contaminação do meio ambiente. Em um passado recente, por não saberem como proceder com o descarte desse material, alguns países chegaram a jogar esse material no mar ou abandonar o lixo radioativo em minas ou cavernas, causando um grande desequilíbrio nos ecossistemas afetados.

Risco de contaminação derivada de acidentes e vazamentos:

Embora possua monitoramento constante, o processo de geração de energia nuclear possui riscos de vazamentos e acidentes, como os que aconteceram em Chernobyl (1986) e em Fukushima (2011), que colocam em risco o meio ambiente e a vida de trabalhadores das usinas e dos demais seres vivos que recebem a radiação.

Diante desses riscos, a produção de energia nuclear exige um grande controle para evitar qualquer tipo de vazamento ou acidente envolvendo produtos radioativos, já que a contaminação radioativa pode ocasionar:

- Escassez de solo, ar e água adequados para a agricultura e para a manutenção da vida na área afetada;

Mutação genética de espécies de plantas, insetos e animais;

- Queimaduras;
- Alterações na produção do sangue;
- Diminuição da resistência imunológica;
- Surgimento de diversas doenças, como o câncer, alterações gastrintestinais, problemas na medula óssea;
- Infertilidade e má-formação dos órgãos reprodutores e de fetos submetidos à alta radiação.

10. Conclusão.

Chegado a esta etapa do trabalho, sem sobressaltos salientando a conclusão do mesmo que:

Central nuclear é uma instalação industrial empregada para produzir eletricidade a partir de energia nuclear. Caracteriza-se pelo uso de materiais radioativos que produzem calor como resultado de uma reação nuclear.

Um **reactor nuclear** é uma câmara de resfriamento hermética, blindada contra a radiação, onde é controlada uma reação nuclear para a obtenção de energia, produção de materiais fissionáveis como o plutônio para armamentos nucleares, radioisótopos.

Fissão nuclear é a quebra do núcleo de um átomo instável em dois núcleos menores pelo bombardeamento de partículas como neutrões.

Principais centrais nucleares: Atualmente existem muitos tipos de centrais nucleares, porém as mais usadas são as PWR e as BWR.

Princípio de funcionamento de uma central nuclear.

A conversão em energia elétrica ocorre de forma indireta, como nas centrais térmicas convencionais. A fissão em um reactor nuclear aquece o refrigerante do reator. O refrigerante pode ser água ou gás, ou mesmo metal líquido, dependendo do tipo de reator. O refrigerante do reator então vai para um gerador de vapor e aquece a água para produzir vapor.

Impactos ambientais e sociais das centrais nucleares.

Aquecimento da água do mar, contaminação pelos rejeitos da produção de energia nuclear, risco de contaminação derivada de acidentes e vazamentos.

11. Referências bibliográficas.

https://pt.wikipedia.org/wiki/Reator_nuclear

https://pt.wikipedia.org/wiki/Central_nuclear

https://pt.wikipedia.org/wiki/Central_nuclear#/media/Ficheiro:BoilingWaterReactor-fr.svg

https://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/images/4/4f/Rea%C3%A7%C3%A3o_em_cadeia_ur%C3%A2nio.jpg

https://pt.wikipedia.org/wiki/Reator_nuclear

https://pt.wikipedia.org/wiki/Fiss%C3%A3o_nuclear