

MATERIAIS PARA OS FUTUROS REATORES NUCLEARES

DA SILVA, Mateus
WILTGEN, Filipe

Mateus.silva139@fatec.sp.gov.br
Filipe.wiltgen@fatec.sp.gov.br

Fatec - Pindamonhangaba
Fatec - Pindamonhangaba

1. INTRODUÇÃO

A relação entre a humanidade e a energia sempre foi essencial para o progresso, sendo inicialmente suprida por fontes não renováveis como os combustíveis fósseis. No entanto, esses recursos causam danos ambientais, principalmente devido à emissão de CO₂ e à sua limitação. Embora fontes renováveis, como a solar e a eólica, ofereçam alternativas sustentáveis, sua eficiência ainda é insuficiente para atender plenamente a demanda energética global.

Nesse cenário, a energia nuclear se destaca como uma opção viável e limpa, especialmente a fusão nuclear, que promete alta eficiência sem emissões de carbono. Ainda em desenvolvimento, a fusão enfrenta desafios técnicos, como a necessidade de materiais que resistam a temperaturas extremas nos reatores Tokamak. Esta pesquisa foca nos componentes promissores para essa tecnologia, com destaque para o ITER, o primeiro reator experimental de fusão que servirá de base para futuras aplicações em larga escala.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada na pesquisa é do tipo exploratória qualitativa baseada em estudo de material bibliográfico científico. De tal forma que a pesquisa permite argumentar o estudo por meio de análises e percepções qualitativas investigando um determinado problema científico apresentando hipóteses baseadas na busca de pesquisa bibliográfica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o funcionamento de um reator de fusão nuclear do tipo Tokamak para produzir eletricidade muitos desafios técnicos devem ser superados. Dentre estes, obter os materiais corretos para a utilização na fusão nuclear é uma das tarefas mais difíceis de ser superada pelo simples fato de que as temperaturas da fusão nuclear são de milhões de graus, e nenhum material disponível no planeta pode chegar perto destas temperaturas [1].

A fusão nuclear tem o potencial de impulsionar significativamente o avanço da humanidade e de reduzir de maneira drástica a dependência de combustíveis fósseis, colaborando diretamente para uma transição energética mais sustentável [2].

Diversos testes e pesquisas vem sendo feitos em busca de novos resultados, obtidos através das atuais máquinas Tokamaks espalhadas pelo mundo (China (EAST), Coreia do Sul (KSTAR), França (WEST) e Japão (JT60-AS)), ao qual o objetivo é o mesmo, encontrar materiais e componentes ideais que possam ser utilizados em futuros reatores nucleares.

Conforme pode ser visto na Figura 1, alguns materiais conseguiram em certos aspectos se enquadrarem em possíveis usos, visando que todo material e componente tem suas próprias

características, a serem demonstradas nas futuras máquina nucleares do tipo Tokamak.

Figura 1 – Materiais presentes na câmara de vácuo do Tokamak ITER.



Fonte: Gao et al.; 2017.

4. CONCLUSÕES

As pesquisas mostraram que o tungstênio (W) desempenhará um papel importante, pois este material foi consolidado como o mais promissor para aplicações nucleares. Existem outros materiais que conseguem se destacar, por suas peculiaridades, dentre eles se destacam: o molibdênio, o grafite, o nióbio, o titânio, entre outros. Esses materiais têm a finalidade de aumentar as qualidades das estruturais dos dispositivos nucleares, para que possam suportar os ambientes intensos dos reatores nucleares.

Sendo assim, a concretização da fusão nuclear poderá ser considerada como um dos projetos mais ambiciosos realizados pela espécie humana, oferecendo também uma nova esperança para o futuro do planeta e de todos os seus habitantes.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, M., WILTGEN, F., SALVINO, I. A Importância dos Materiais na Fusão Nuclear em Tokamaks. EIC 2024 – FATEC de Cruzeiro. 23 de outubro, p.01-14, 2024.

WILTGEN, F. Futuro Reator a Fusão Nuclear do Tipo Tokamak - Máquina de Engenharia Desafiadora. Livro Engenharia - Construção Conhecimento, cap.9, v.1, p. 122-142, 2022.

GAO, X., YANG, Y., ZHANG, T., LIU, H., LI, G., MING, T., LIU, X., WANG, Y., ZENG, L., HAN, X., LIU, Y., and

EAST TEAM. Key issues for long-pulse high- β N operation with the Experimental Advanced Superconducting Tokamak (EAST). Nuclear Fusion. v.57, p.01-08, 2017.

AGRADECIMENTOS

Aos programas de bolsas de pesquisa em Iniciação Científica (IC) CPS/FATEC que me permitiu formar e ter vocação para ciência e tecnologia, e por todo apoio oferecido pela FATEC – Pindamonhangaba.