

14 e 15
SETEMBRO
2023



ISSN: 2526-3250

Solução analítica das equações de cinética espacial de nêutrons em geometria cartesiana unidimensional via separação de variáveis

Autor(es):

- Julio Cesar Lombaldo Fernandes
- Fernando Rodrigues de Oliveira
- Murilo Ferulio Gomes Tedesco
- Jenifer Cassandra da Silva Oliveira

Nível de Ensino: Pós-Graduação

Área do Conhecimento: Pesquisa - Ciências Exatas e da Terra

Resumo:

Será apresentada a solução analítica do problema de cinética espacial de nêutrons em geometria cartesiana unidimensional, para o caso monoenergético, homogêneo e com um grupo de precursores de nêutrons. Neste caso, o problema é modelado por um sistema de equações diferenciais parciais que possui duas equações. As equações de cinética espacial são utilizadas para descrever o comportamento dos nêutrons em reatores nucleares. Compreender este comportamento auxilia na elaboração de projetos de reatores nucleares, por isso estudam-se modelos teóricos que possuem essa finalidade. A metodologia de pesquisa é aplicada, tendo em vista que se articulam conhecimentos preestabelecidos a fim de solucionar/compreender situações que possuem aplicação prática. Para solucionar o problema proposto, parte-se da suposição que os fluxos escalares e que as concentrações de precursores de nêutrons atrasados possam ser expressados, cada um deles, como o produto entre funções espaciais e funções temporais, ou seja, utiliza-se a técnica de separação de variáveis. Na sequência, obtêm-se um sistema de equações desacoplado, composto por uma equação diferencial ordinária (EDO), que foi solucionada utilizando métodos para resolver EDOs; um sistema de equações diferenciais ordinárias composto por duas equações, que foi solucionado utilizando a técnica de eliminação sistemática; e uma equação que indica que a função espacial do fluxo e a função espacial da concentração de precursores são proporcionais. A solução geral determinada para o problema é analítica, no sentido que nenhuma aproximação numérica é realizada ao longo da resolução. Por fim, particulariza-se a solução para uma placa plana e para um conjunto de parâmetros nucleares que simulam a inserção de barras de controle no núcleo de um reator nuclear. São realizadas análises do comportamento gráfico dos nêutrons para esta situação, sendo que as mesmas vão ao encontro dos resultados disponíveis na literatura, evidenciando que os resultados obtidos são consistentes. Destaca-se que os gráficos foram plotados em python. Em trabalhos futuros, pretende-se utilizar a técnica separação de variáveis

para resolver problemas de cinética espacial em outras geometrias (OLIVEIRA, 2023), com mais grupos de energia (OLIVEIRA; FERNANDES; BODMANN; VILHENA, 2019) e/ou com mais grupos de precursores de nêutrons.

Disponível em <https://moexp-2023.osorio.ifrs.edu.br/uploads/anai/2023/Anais MoExp 2023.2212.pdf>

Anais da Mostra de Ensino, Extensão e Pesquisa do Campus Osório - MoExp.
<https://moexp.osorio.ifrs.edu.br/anais>