

SISTEMA DE CONFINAMENTO INERCIAL PARA O ESTUDO DE COMBUSTÍVEL REPROCESSADO



Carlos E. Velasquez^{1,3}, Graiciany de P. Barros^{1,2,3}, Claubia Pereira^{1,2,3}, Maria Auxiliadora F. Veloso^{1,2,3} and Antonella L. Costa^{1,2,3}

¹ Departamento de Engenharia Nuclear - Universidade Federal de Minas Gerais

² Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Reatores Nucleares Inovadores/CNPq

³ Rede Nacional de Fusão (FINEP/CNPq)



Sistemas de Fusão-Fissão estão sendo estudados para transmutação e regeneração de combustível. O objetivo principal é estudar a evolução de um combustível ao ser irradiado por duas fontes diferentes uma de fusão e outra de spallation dentro de um sistema baseado em confinamento inercial. O material a ser transmutado é um combustível queimado que é reprocessado pelo método Ganex e diluído em tório. O sistema foi mantido subcrítico durante o tempo de irradiação. O fator de multiplicação da fonte e a evolução do combustível foram analisados durante 10 anos para ambas as fontes. Além disso, foi analisado o fator de multiplicação efetivo do sistema. A simulação foi executada usando o código Monteburns que acopla o MCNP5 e o Origen 2.1. Os resultados indicaram a melhor forma de irradiar o combustível neste sistema

- Introdução:** Sistemas híbridos são referidos a sistemas que combinam a irradiação dos nêutrons produzidos na fissão e de uma fonte externa. Estes sistemas estão sendo estudados com propósitos de geração de energia, transmutação de rejeitos radioativos e como sistema regenerador. Dois dos sistemas híbridos mais estudados são o fusão e ADS. Neste trabalho é proposto comparar as fontes de fusão e spallation (fonte do ADS) em um mesmo sistema híbrido e comparar a evolução do combustível ao ser irradiado por fontes diferentes.
- Methodology:** O sistema de fusão é um sistema de confinamento inercial, com camadas preenchidas com combustível reprocessado pelo método GANEX e diluído em tório. As fontes estão ubicadas na parte central do sistemas. A potencia de fissão na qual o sistema funciona é de 3000 MW para as duas fontes. As simulações foram executadas usando o código MONTEBURNS que acopla o código de transporte Monte Carlo com o código de decaimento radioativos e queima ORIGEN2. A Figura 1, apresenta o sistema híbrido baseado em um sistema de configuração inercial.

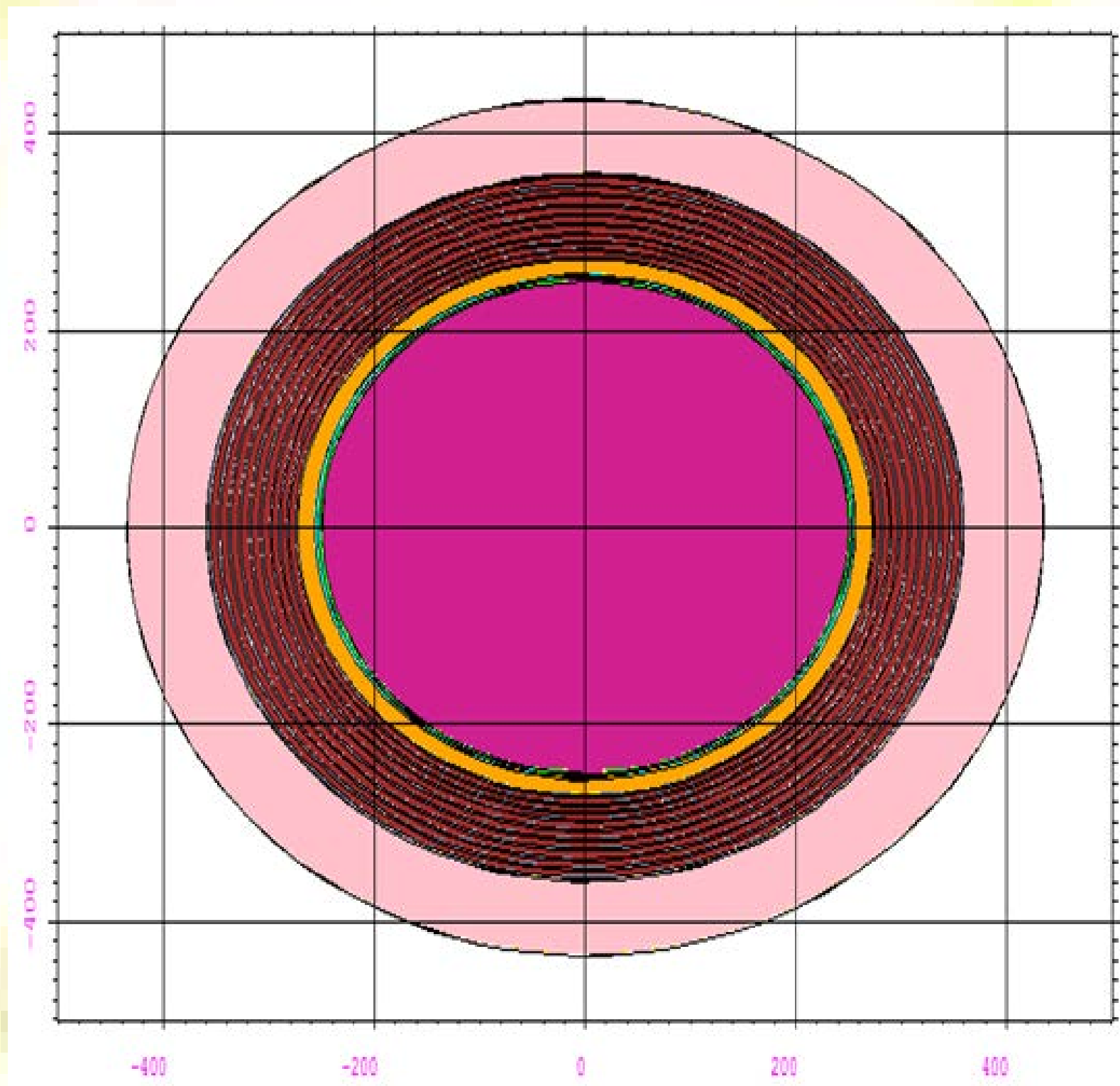


Figure 1: Projeto do sistema de híbrido

- Resultados:** As regiões com combustível reprocessado diluído em tório são nove. Cada um delas tem espessuras diferentes, são homogêneas e estão intercaladas com refrigerante $\text{Li}_{17}\text{Pb}_{83}$. A Fig.2 apresenta o fator multiplicação efetivo, da fonte de ADS, da fonte de fusão.

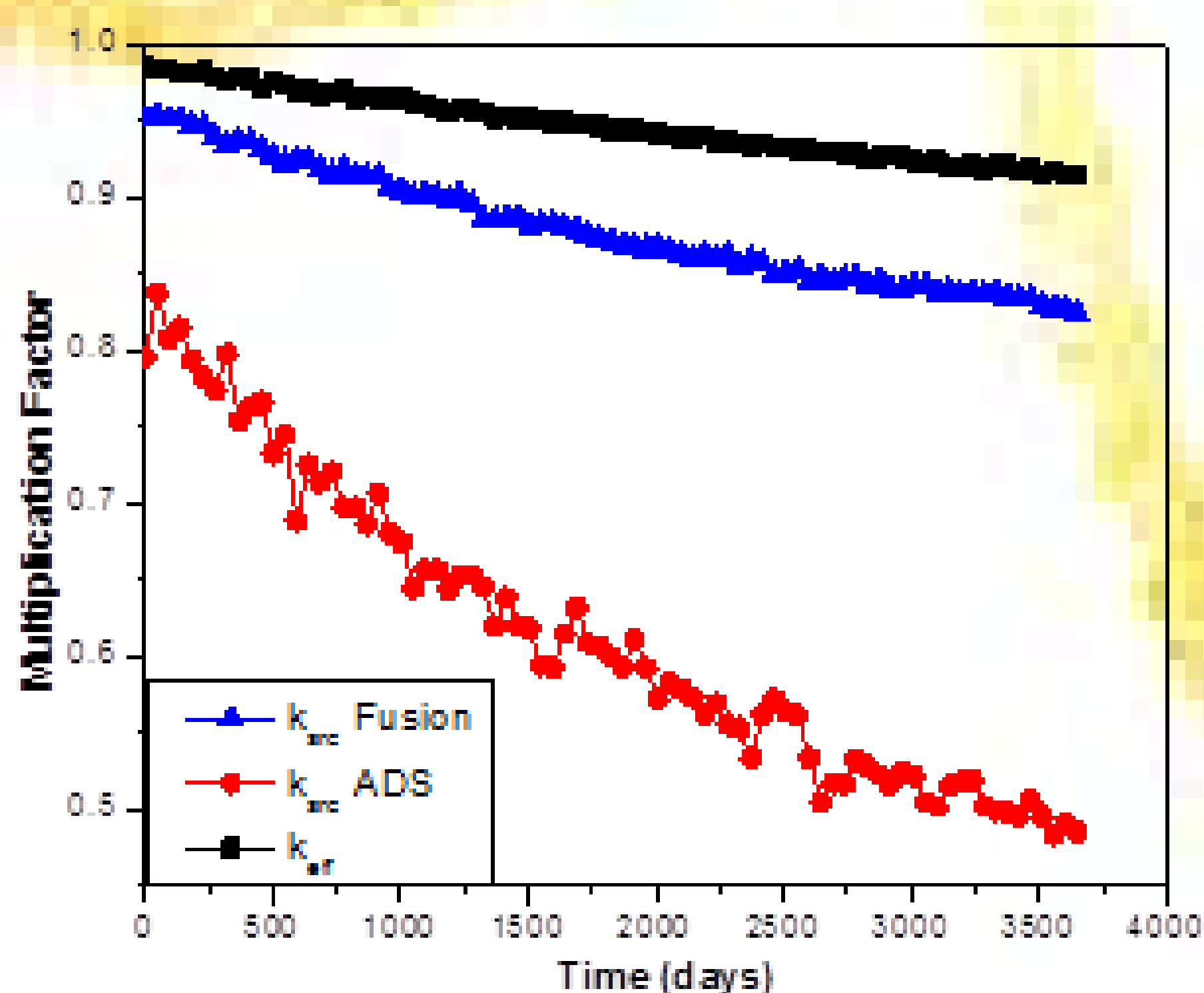


Figure 2: Fator de multiplicação

O keff é maior devido que o fluxo para manter a mesma potencia de fissão tem que ser maior para o keff que para os ksrc da fusão e do ADS, como se apresenta na Fig 3.

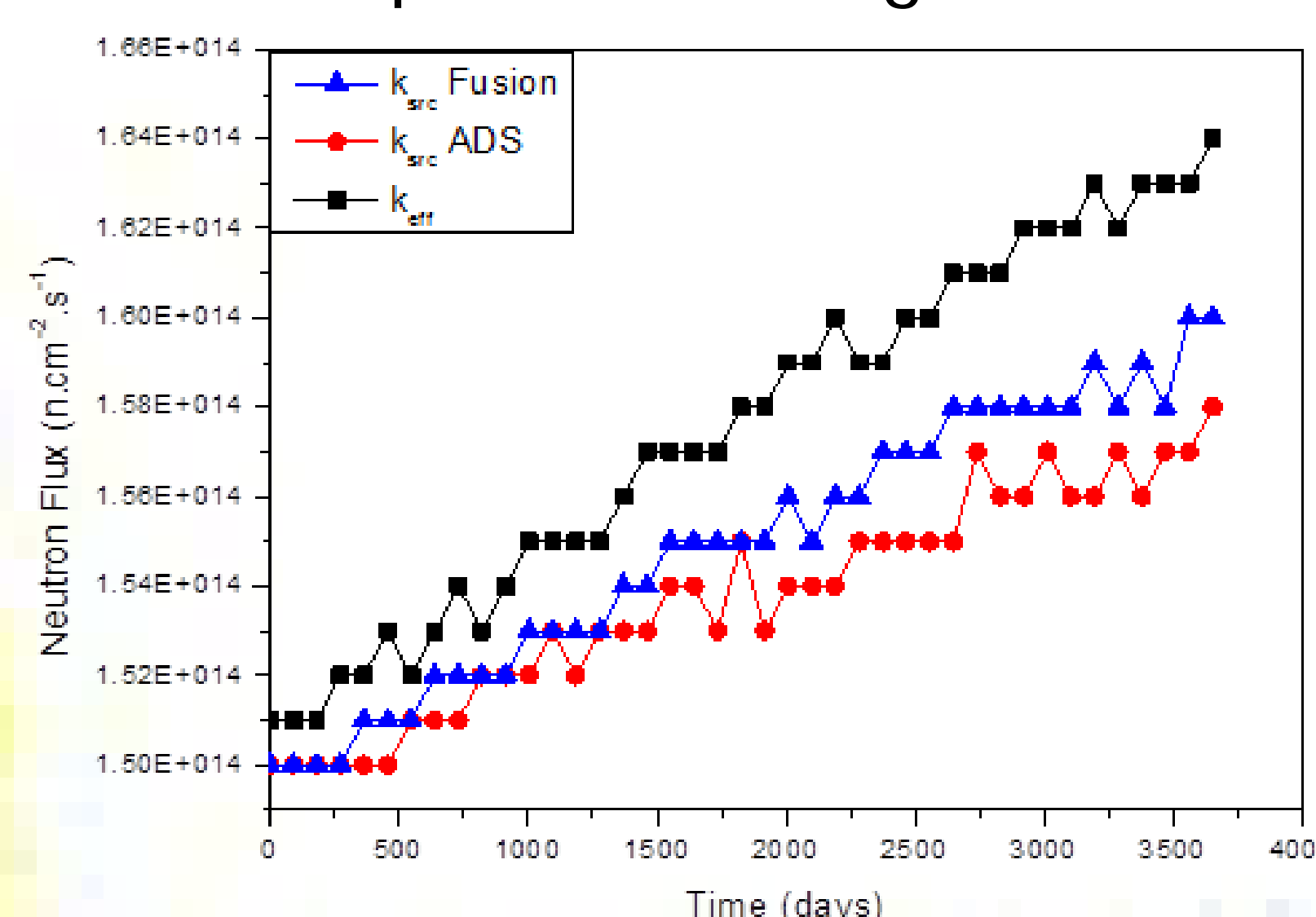


Figure 3: Fluxo de Neutrons

A transmutação e produção do combustível usando as diferentes fontes: spallation, fusão e a cadeia de fissão, são apresentadas nas Fig. 4a, Fig. 4b e Fig.4c.

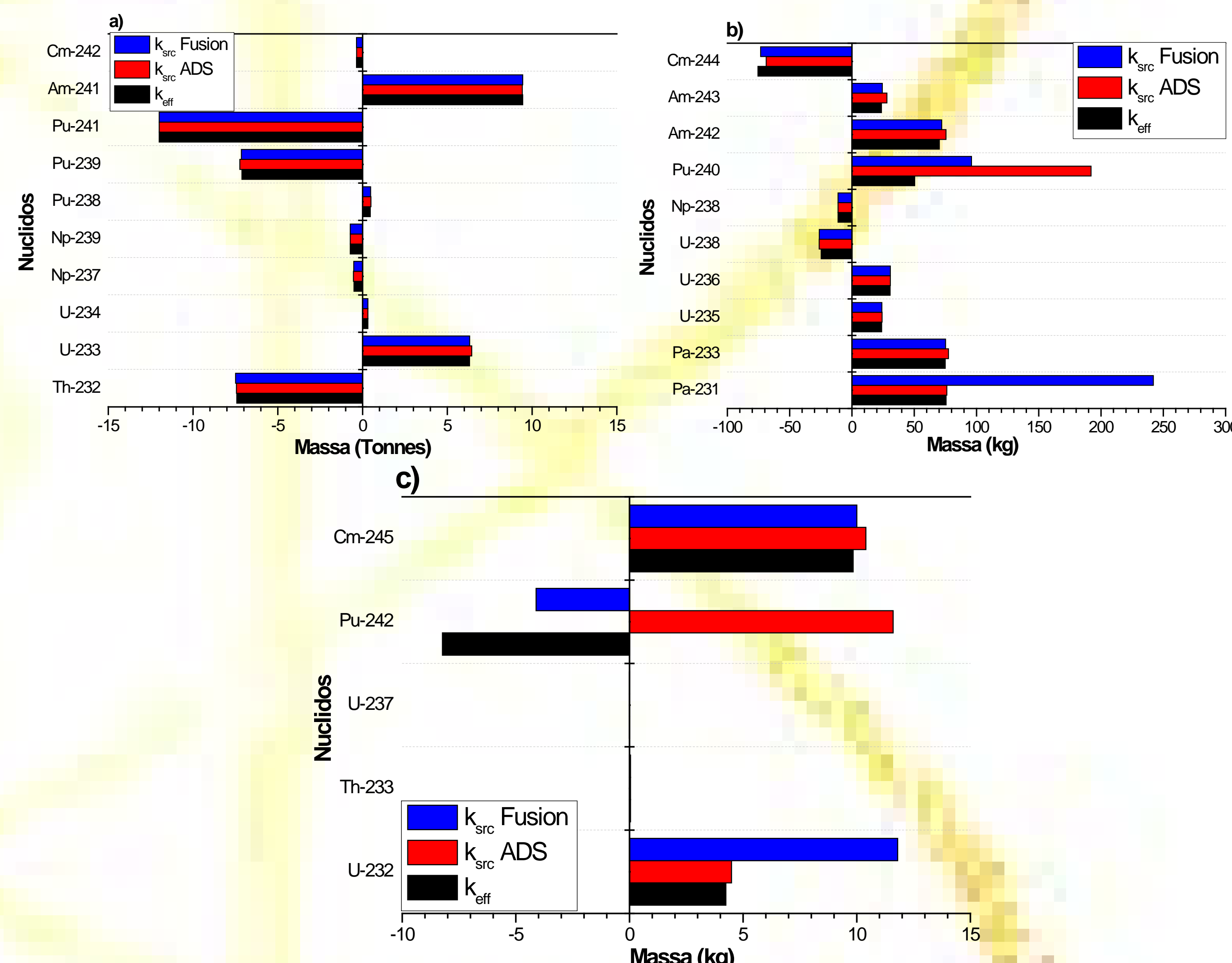


Figure 4: Transmutação e Produção dos Nuclídeos

- Conclusões:** A transmutação foi atingida com todas as fontes. A fonte de spallation produz ^{242}Pu e os outras fontes conseguem transmutar este nuclído. A fonte de fusão produz uma maior quantidade de nuclídeos como ^{232}U e ^{231}Pa , isto é resultado de uma maior transmutação do ^{232}Th , enquanto a fonte spallation produz maior quantidade de ^{240}Pu .

Acknowledgments

