

# IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024

Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"



### ESTUDO ANALÍTICO-NUMÉRICO DO TRANSPORTE DE CALOR EM FLUIDOS SUJEITOS A AUTO-GRAVIDADE

Thaynara Torres Saraiva<sup>1</sup>, Apiano Ferreira Moraes<sup>2</sup>

**Resumo:** O transporte de calor em fluidos sujeitos à autogravidade é um tema crucial na física de fluidos, com aplicações em diversas áreas da engenharia e da ciência. A interação entre gravidade, escoamento e troca de calor é de extrema importância para sistemas que envolvem fluidos confinados ou em microescala, como no resfriamento de dispositivos eletrônicos, processos industriais e fenômenos geofísicos. Neste contexto, os efeitos da autogravidade e da tensão superficial tornam-se determinantes para o comportamento térmico e dinâmico dos fluidos. Este estudo se concentra na análise e simulação do transporte de calor em fluidos sob autogravidade. Desenvolvemos uma abordagem analítica para resolver a equação de conservação da força em fluidos submetidos à autogravidade, adotando uma equação de estado na forma  $p \propto \rho^{(1+n)}/T^m$ , onde  $p$  é a pressão,  $\rho$  é a densidade e  $T$  é a temperatura, com os expoentes  $n$  e  $m$  ajustados para diferentes condições de escoamento. Além da solução analítica, implementamos a solução numérica desse sistema, explorando diferentes cenários de comportamento dos fluidos. Para líquidos, incluímos os efeitos da tensão superficial e utilizamos a equação do calor para modelar o transporte de calor nesses fluidos. As simulações numéricas foram realizadas utilizando o software ANSYS Fluent, que permitiu a análise detalhada do escoamento térmico e a interação entre as forças de superfície e o transporte de calor. A construção das malhas foi realizada com o programa Gambit para garantir precisão e eficiência nas simulações.

Os resultados deste estudo proporcionam uma visão abrangente do comportamento térmico de fluidos sob autogravidade, oferecendo tanto uma solução analítica quanto numérica para casos complexos de transporte de calor. Além disso, as simulações com ANSYS Fluent fornecem insights valiosos sobre a influência da tensão superficial e as variações térmicas, ampliando o entendimento sobre a dinâmica desses sistemas.

**Palavras-chave:** Fluidos. Autogravidade. Efeitos termocapilares.

---

<sup>1</sup> Universidade Regional do Cariri, email: thaynara.torres@urca.br

<sup>2</sup> Universidade Regional do Cariri, email: apiano.morais@urca.br

# IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024

Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"



### **Agradecimentos:**

Agradeço à Universidade Regional do Cariri pelo suporte oferecido pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica. A chance de desenvolver este trabalho enriqueceu minha vivência acadêmica e será fundamental para meu crescimento profissional. Sou grata pela valorização da pesquisa e pelo comprometimento com o avanço acadêmico dos estudantes.