



PIBIC-UCS Estudo da configuração de uma arquitetura de fluxo para o gerenciamento térmico de baterias de íon-lítio

BTMS

Autores: Bolsista: Esdras Palu Fardin Gratieri

Orientador: Prof. Dr. Giovani Dambros Telli

INTRODUÇÃO / OBJETIVO

Veículos elétricos dependem de baterias de íon-lítio, que geram calor durante o uso, exigindo um controle térmico eficiente para manter a temperatura ideal entre 15 a 35 °C. Este estudo avalia a configuração de uma arquitetura de fluxo para gerenciamento térmico dessas baterias, utilizando uma abordagem numérica com seis células de bateria.

O objetivo é encontrar uma configuração que garanta um resfriamento homogêneo, mantendo a temperatura das baterias em níveis seguros e eficientes.

MATERIAL E MÉTODOS

No estudo, seis células de bateria de íon-lítio foram utilizadas, cada uma medindo 148,8 x 91,6 x 26,8 mm, descarregadas a 5C para gerar perfil de calor. Uma placa de alumínio de 2 mm foi projetada ao redor das células, com um fluido de resfriamento de 50% água e 50% etilenoglicol em escoamento laminar a 0.1 m/s. A distância nos mini canais de alumínio entre as células foram variados para otimização do resfriamento uniforme, das baterias

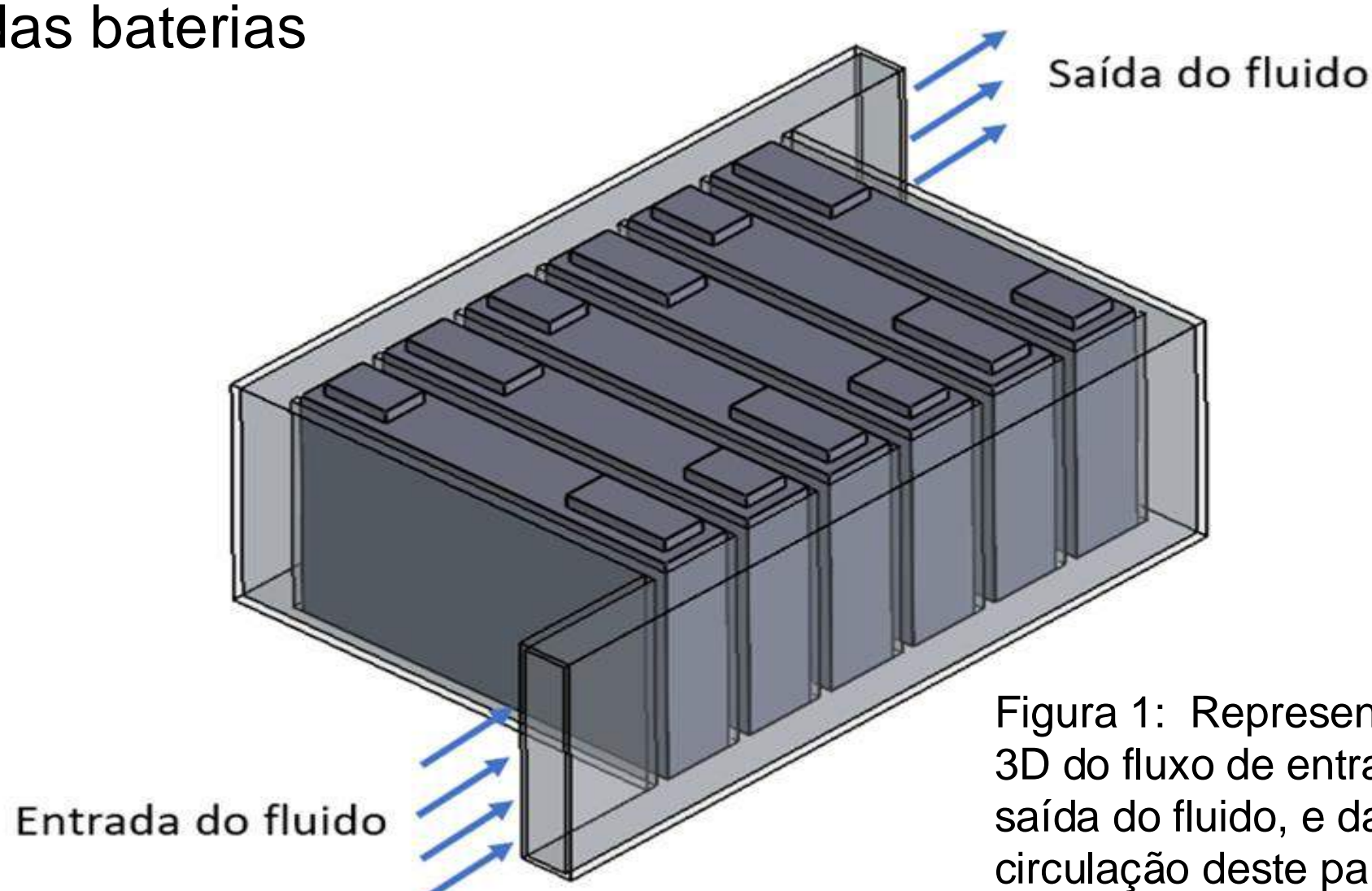


Figura 1: Representação 3D do fluxo de entrada e saída do fluido, e da circulação deste para o resfriamento das baterias.

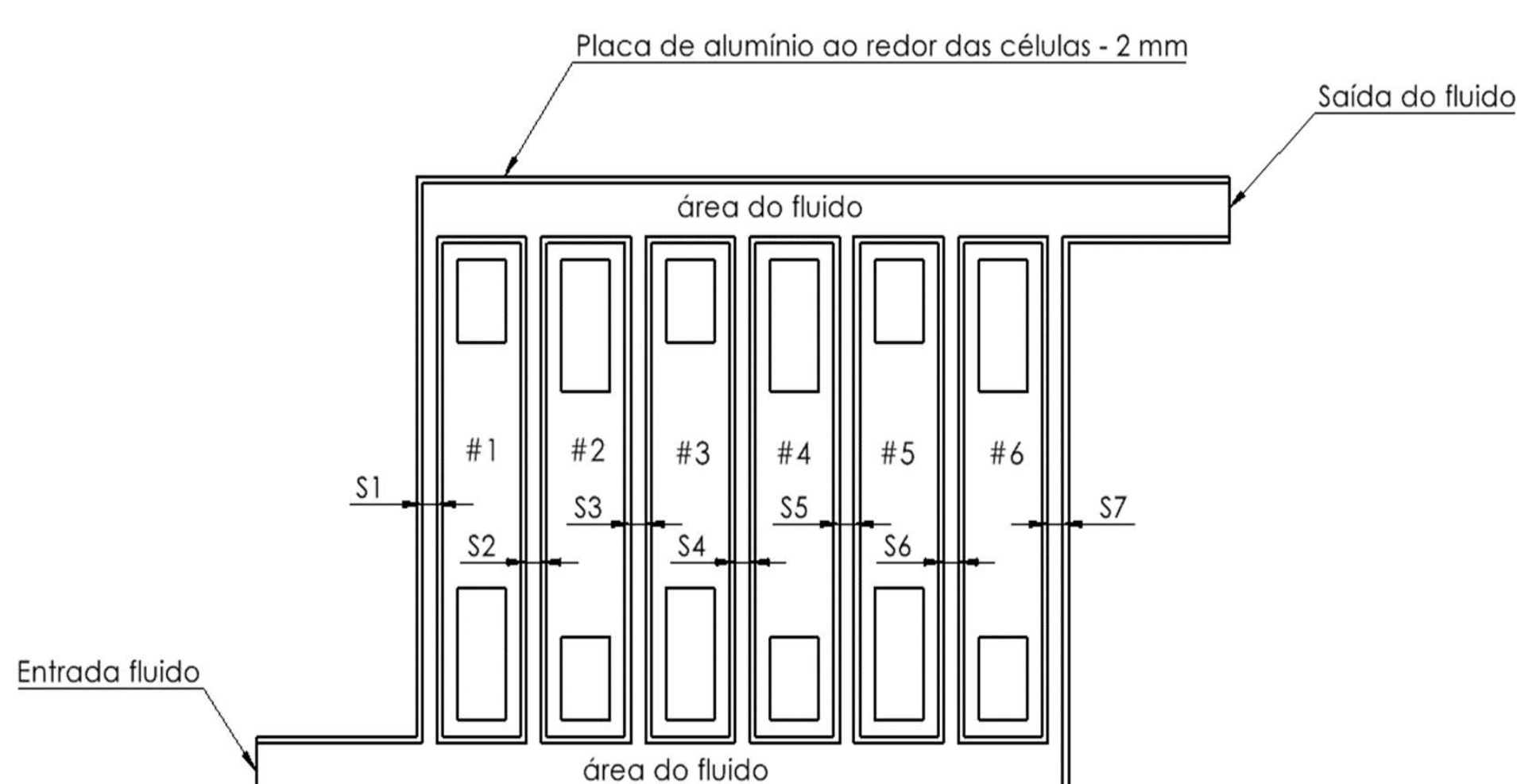


Figura 2: Imagem ilustrativa da área de circulação do fluido, incluindo suas respectivas dimensões.

RESULTADOS

Os resultados demonstraram que a distribuição não uniforme do fluido entre os canais iniciais impactou negativamente no resfriamento das baterias.

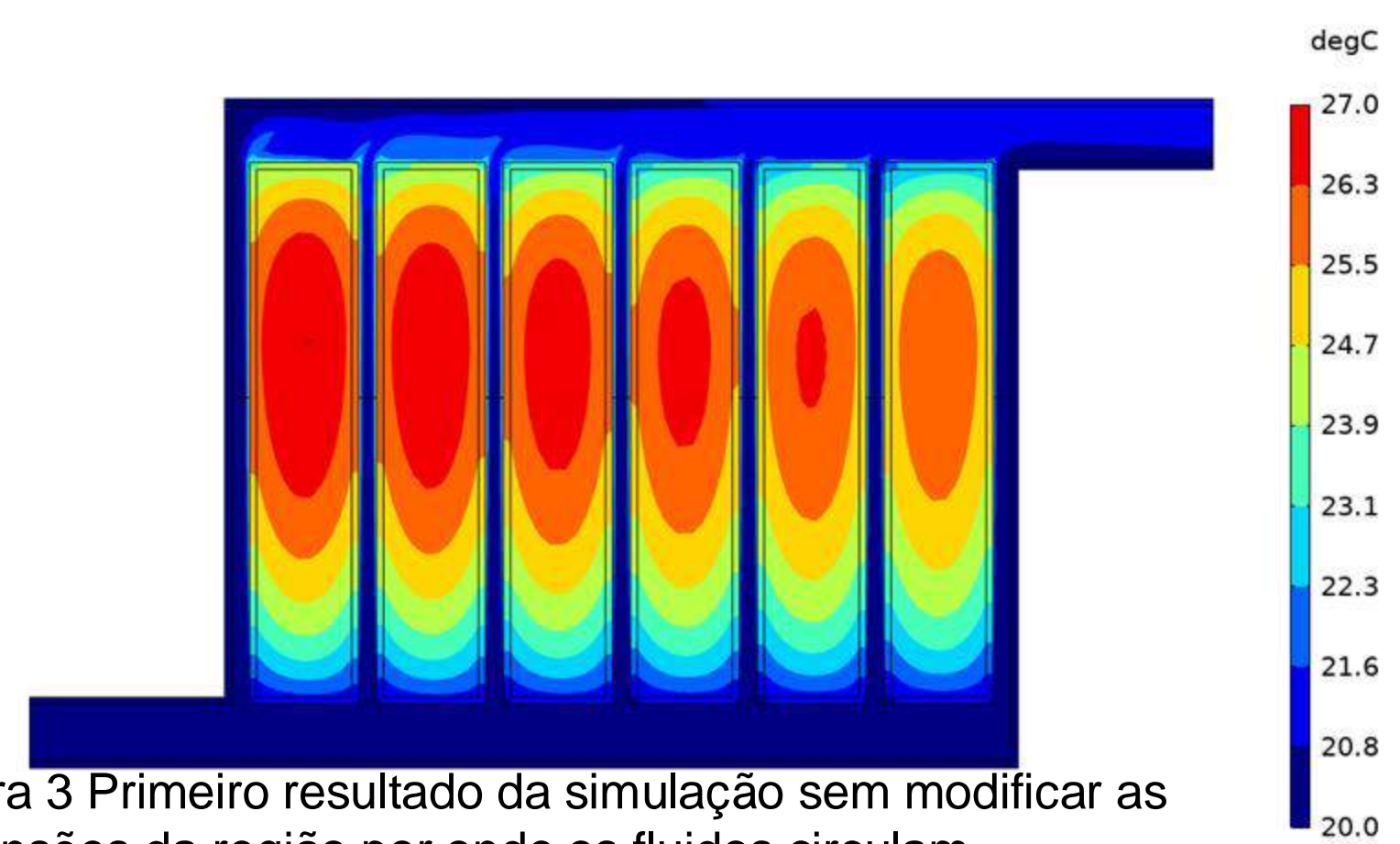


Figura 3 Primeiro resultado da simulação sem modificar as dimensões da região por onde os fluidos circulam.

Assim, foram testadas várias configurações alterando as dimensões dos sete canais entre as células da bateria para encontrar a melhor configuração de fluxo. Foi identificada uma arquitetura que reduziu a temperatura máxima das baterias para 27 °C, com diferença térmica máxima de 7.0 °C entre elas.

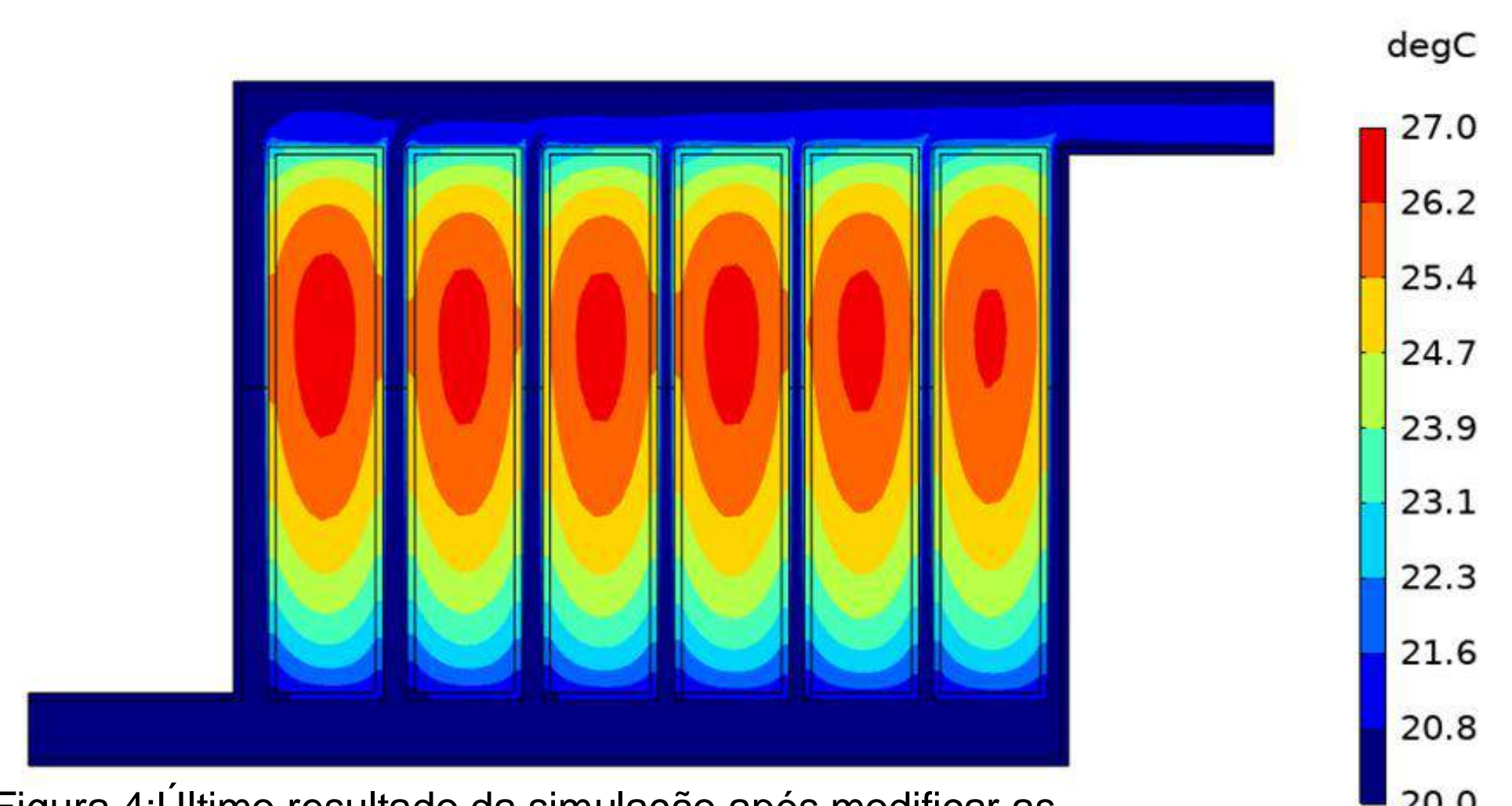


Figura 4: Último resultado da simulação após modificar as dimensões da região por onde os fluidos circulam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo sublinha a relevância crítica do controle térmico preciso para o desempenho e longevidade das baterias de íon-lítio em veículos elétricos. A otimização da arquitetura de fluxo, com foco na distribuição uniforme do fluido entre os canais de resfriamento, provou ser essencial para mitigar o aquecimento excessivo e manter a temperatura das baterias dentro de intervalos ideais. A configuração final, que conseguiu reduzir a temperatura máxima e a variação térmica entre as células, destaca-se como uma solução eficaz para aplicação prática, potencialmente contribuindo para a melhoria geral da performance e durabilidade dos veículos elétricos.

APOIO

UCS, FAPERGS