



CnPq **Influência da velocidade de entrada do fluido em uma arquitetura de fluxo para o gerenciamento térmico de baterias de íon-lítio**  
**BTMS**  
 Autores: Bolsista: Apollo Azzolin  
 Orientador: Prof. Dr. Giovani Dambros Telli

## INTRODUÇÃO / OBJETIVO

Este estudo foca no gerenciamento térmico de baterias de íon-lítio. As baterias enfrentam desafios significativos devido ao aquecimento durante carga e descarga, necessitando de um controle térmico eficiente para operar entre 15 °C e 35 °C. A pesquisa utiliza uma abordagem numérica para investigar o impacto da velocidade do fluido de resfriamento em uma arquitetura de fluxo específica utilizando uma mistura de água e etilenoglicol como fluido refrigerante,

O estudo tem como objetivo analisar diferentes velocidades de entrada do fluido e seus efeitos na temperatura e queda de pressão no sistema de resfriamento.

## 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 e descarregadas a uma taxa de 5C. Uma placa de alumínio de 2 mm foi projetada ao redor das células, com um fluido de resfriamento de 50% água e 50% etilenoglicol. A distância nos mini canais de alumínio entre as células se manteve constante em 5 mm.

O escoamento foi considerado plenamente desenvolvido e laminar, com as velocidades de entrada variando de 0.0676; 0.0897 e 0.1794 m/s, representando números de Reynolds de 500, 1000 e 2000, respectivamente. Definiu-se que o fluido entra a uma temperatura de 20 °C e o pacote de baterias troca calor com o ambiente que está a 25 °C. Além desses casos, avaliou-se o pacote de baterias sem nenhum sistema de resfriamento.

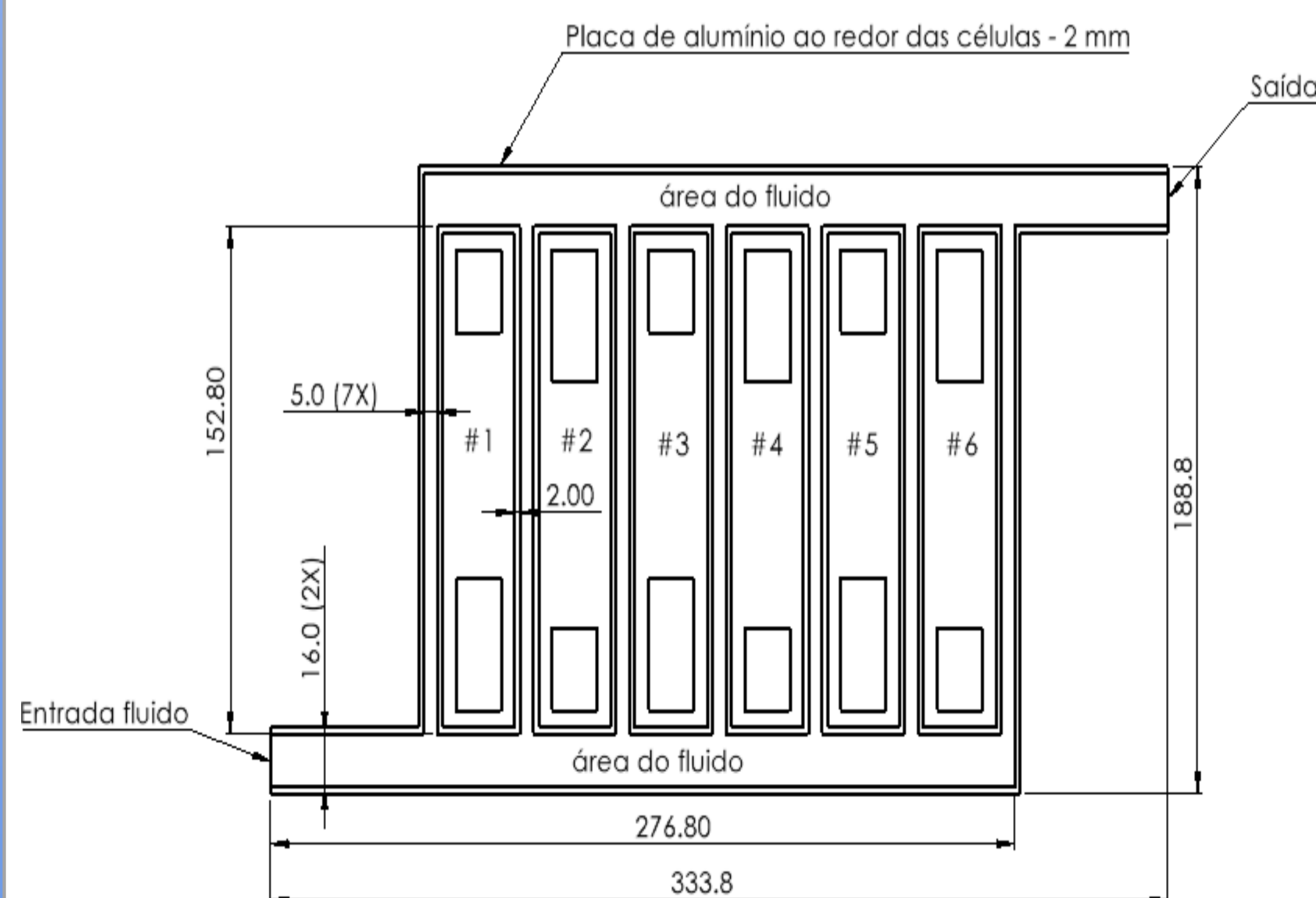


Figura 1: Área de circulação do fluido, incluindo suas respectivas dimensões.

## RESULTADOS

A Tabela 1 ilustra os principais resultados encontrados.

Re	U <sub>in</sub>	T <sub>max</sub> (°C)	T <sub>min</sub> (°C)	DeltaT (°C)	Pressão entrada (Pa)	Pressão saída (Pa)	DeltaP (Pa)
2000	0.1794	26.2	20.4	5.8	54.3	0.04	54.3
1000	0.0897	27.0	20.8	6.2	17.8	0.02	17.8
500	0.0676	27.5	21.0	6.5	11.8	0.01	11.8
0	0	57.4	51.1	6.3	0.0	0.0	0.0

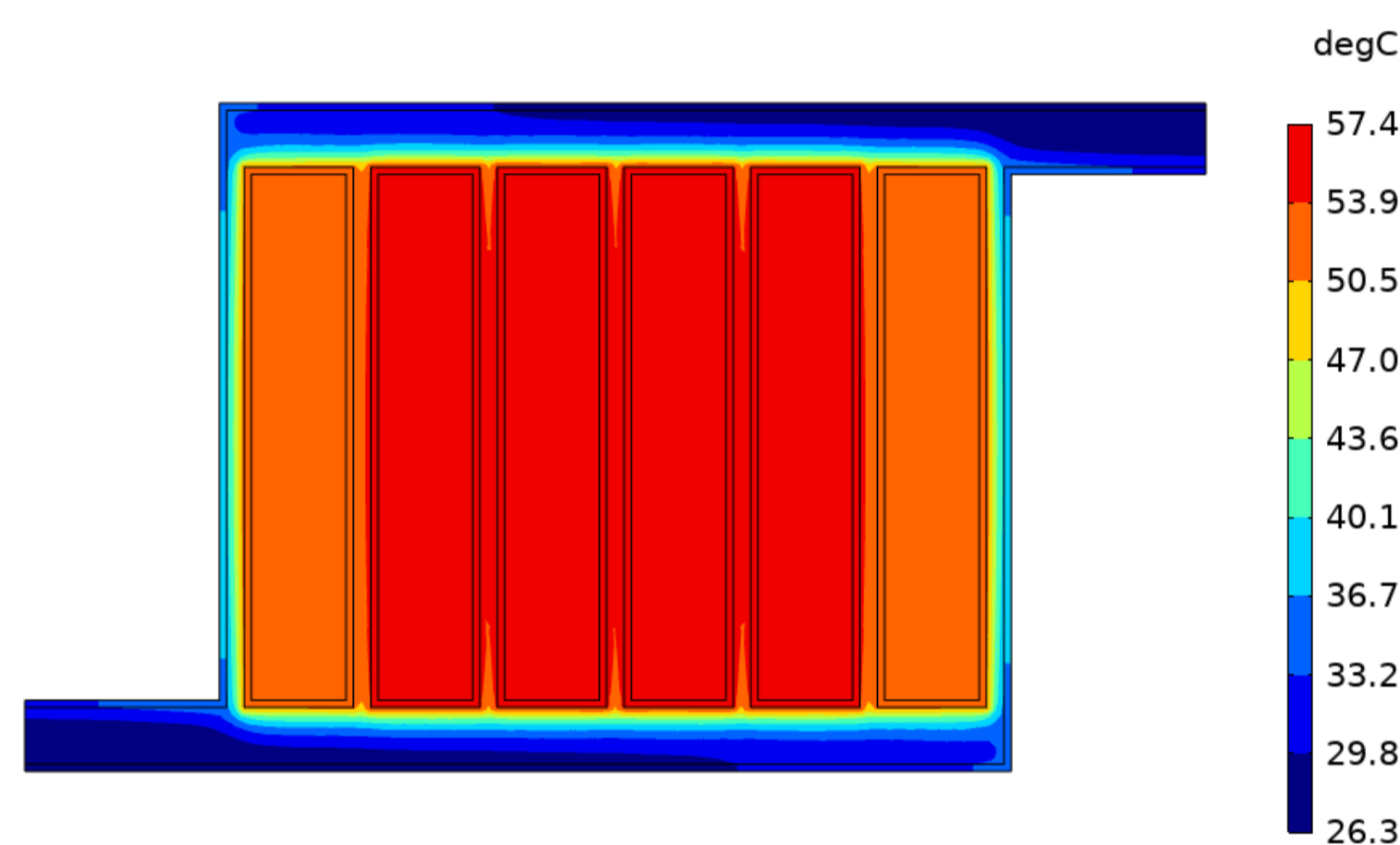


Figura 2 - Mapa de temperatura do pacote de baterias sem sistema de gerenciamento térmico

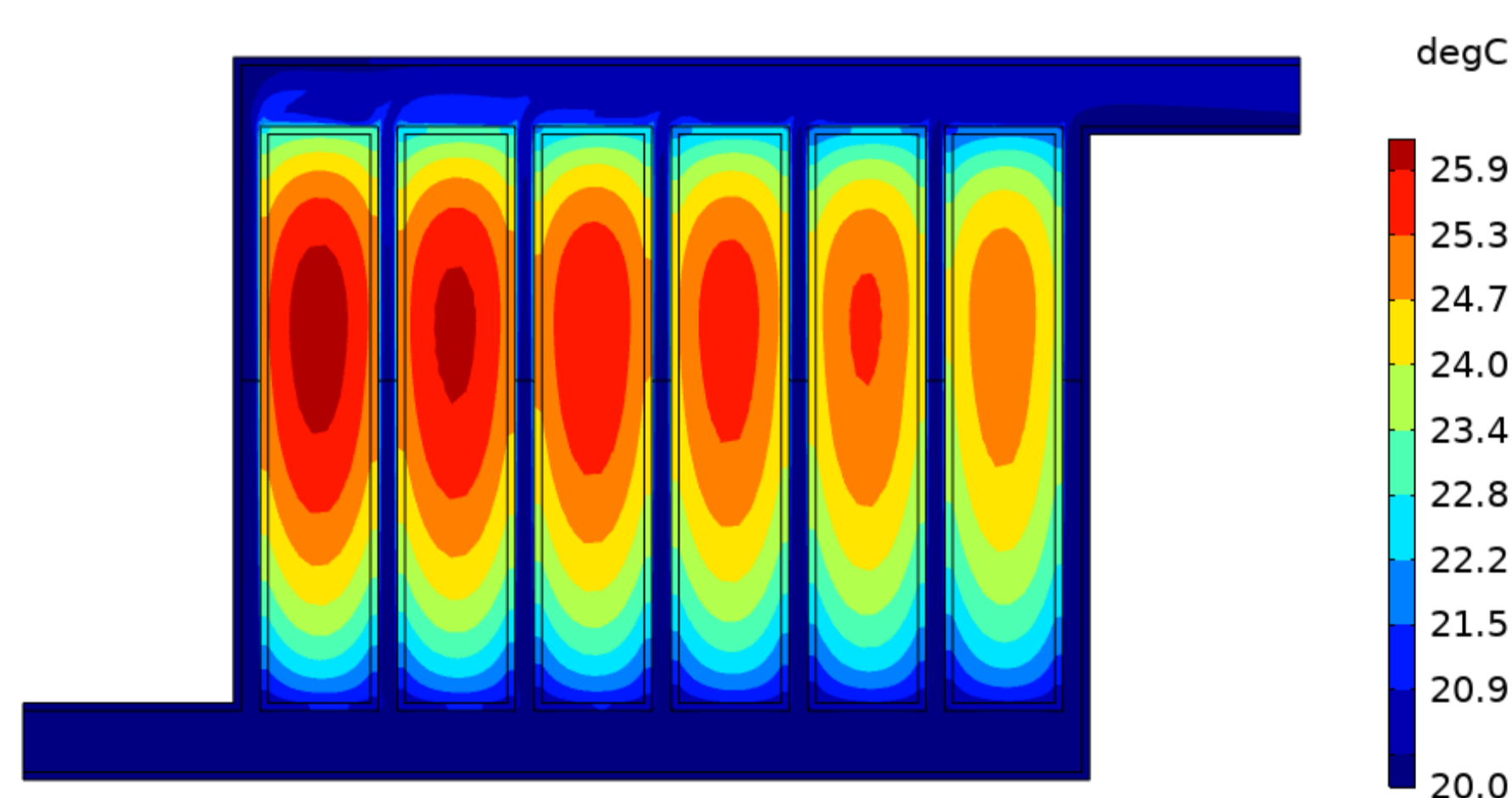


Figura 3 - Mapa de temperatura do pacote de baterias com sistema de gerenciamento térmico e velocidade de entrada de 0.1794 m/s

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que sem nenhum sistema de resfriamento para as baterias, a máxima temperatura obtida foi de 57,4 °C, bem acima do limite máximo de funcionamento indicado. Com o uso do sistema de resfriamento adotado, as temperaturas máximas foram de 27,5, 27,0 e 26,2 °C para as velocidades de 0,0676, 0,0897 e 0,1794 m/s, respectivamente. Além disso, observou-se que conforme velocidade do escoamento aumentou, a diferença de temperatura entre as células de baterias também diminuiu, atingindo a mínima diferença de 5,8 °C. Por outro lado, conforme aumenta-se a velocidade do escoamento, a diferença de pressão no sistema também aumenta, variando de 11,8 Pa para 0,0676 m/s para 54,3 Pa para 0,1794 m/s.