

Módulos de baterias para sistema de armazenamento de energia em VE tipo Fórmula SAE

Universidade Federal de Viçosa

Márcio V. R. Campos¹, Joseph Kalil Khoury Junior², Gabriel Calais³, Daniel Pereira⁴, Gabriel Uliana⁵, Eduardo Clark⁶, Rodolpho Neves⁷

¹DEL/UFV marcio.campos@ufv.br ²DEP/UFV kalil@ufv.br ³DEL/UFV Gabriel.Calais@ufv.br ⁴DEL/UFV Daniel.pereira3@ufv.br ⁵DEL/UFV gabriel.uliana@ufv.br ⁶DEL/UFV Eduardo.clark@ufv.br ⁷DEL/UFV rodolpho.neves@ufv.br

Grande área: Ciências Exatas e Tecnológicas Área temática: Engenharia Elétrica Modalidade: Extensão

Palavras-chave: Fórmula SAE, módulos de baterias de alta tensão, veículo elétrico

Introdução

O sistema de armazenamento de energia de um veículo elétrico (VE) é responsável por fornecer a potência necessária para o sistema de tração. Os componentes que compõem esse sistema possuem elevado custo, portanto é necessário que se elabore um planejamento mais aprimorado, com cronogramas mais complexos buscando diminuir ao máximo os riscos de alto impacto no projeto evitando maiores gastos futuros. Assim, tendo em vista os desafios citados, foram projetados os módulos das baterias do acumulador de energia de um veículo elétrico do tipo Fórmula.

Objetivos

Projetar e simular quatro módulos das baterias do acumulador do protótipo VE de acordo com as normas da competição SAE em foco na inspeção técnica, prever os riscos a serem solucionados, validar seu custo e viabilizar a sua montagem.

Material e Métodos

- Definição da potência entregue pelas baterias

Figura 1: Comparação das composições químicas de baterias.

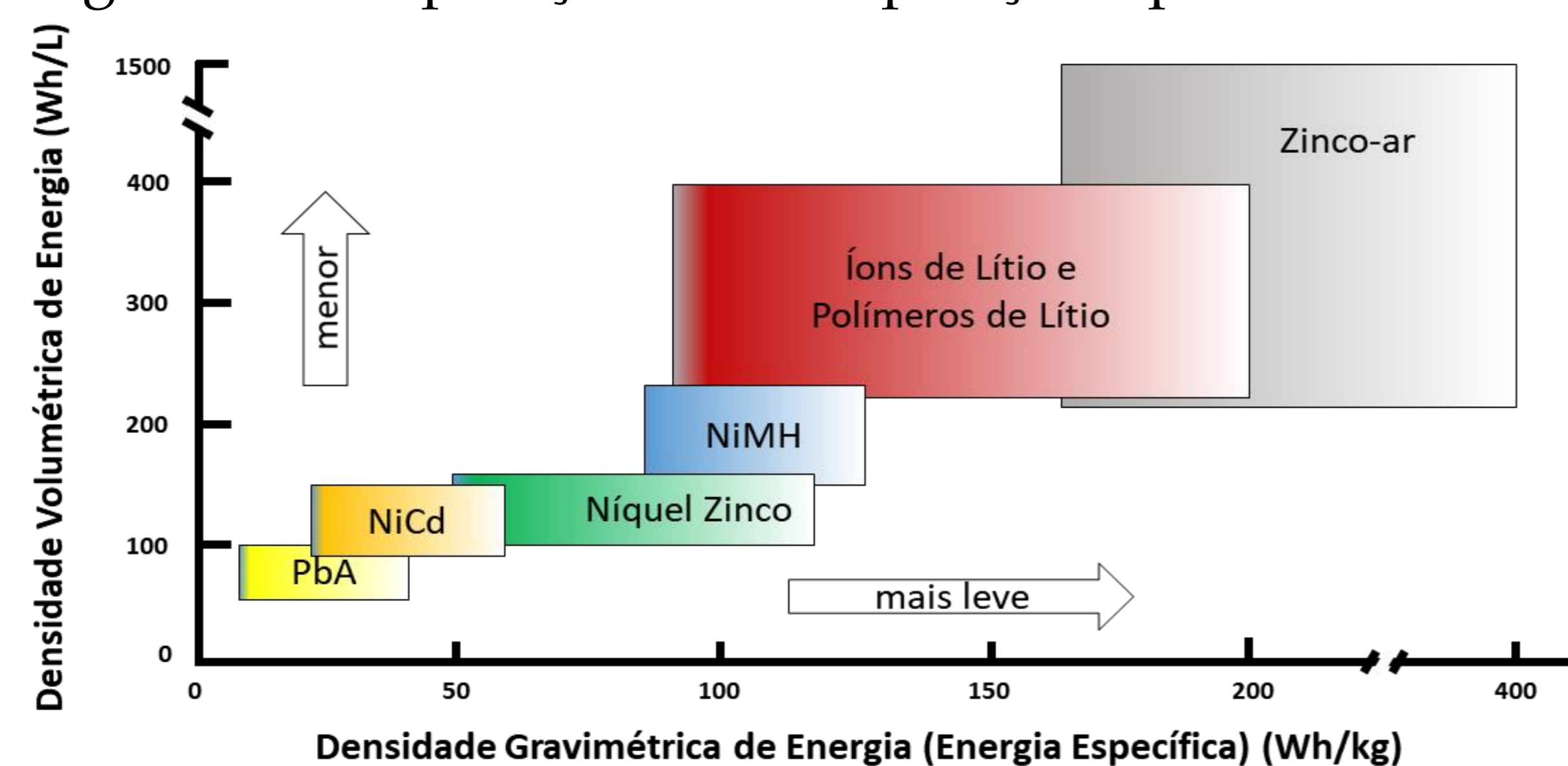


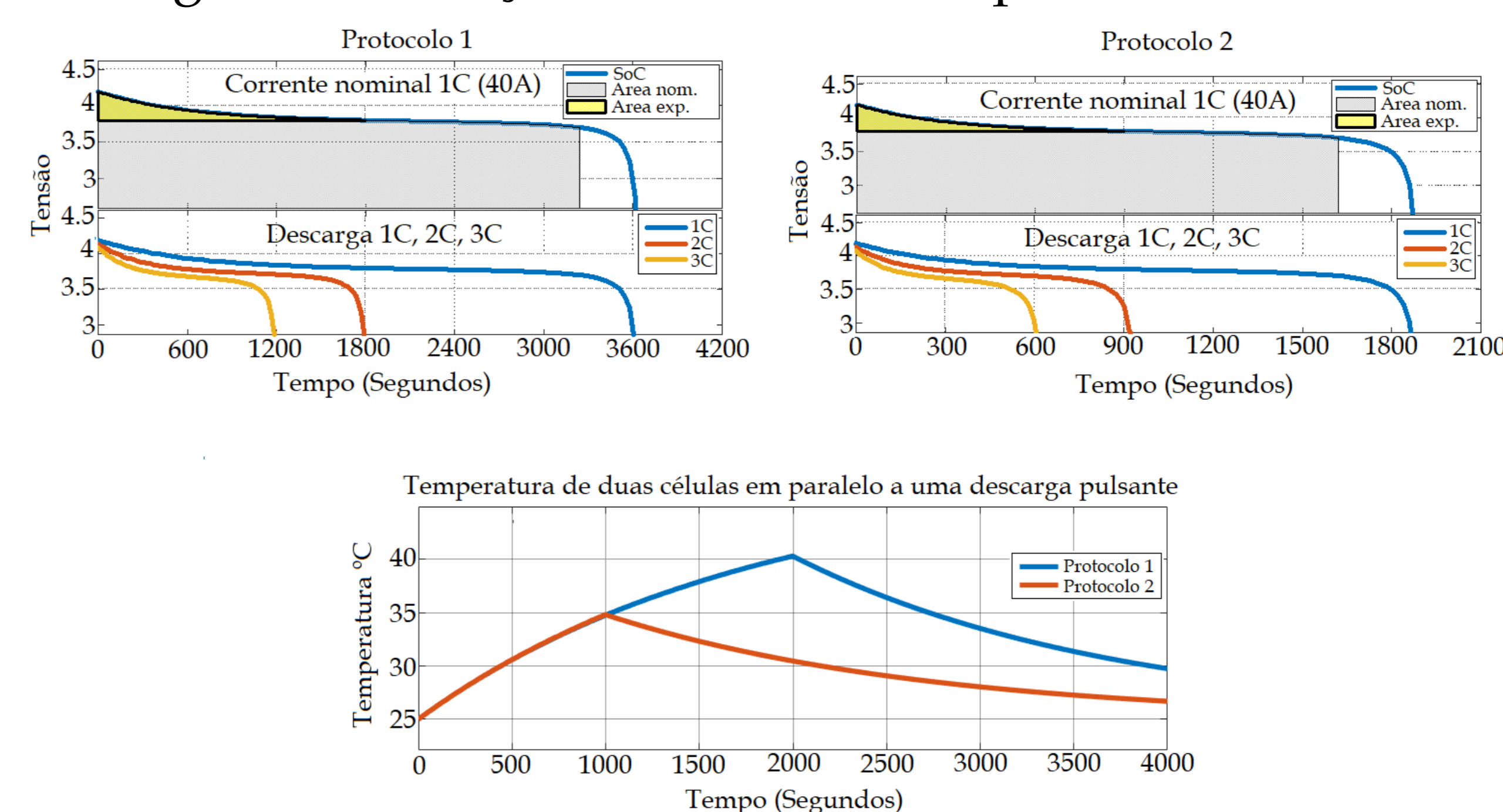
Tabela 1: Células pesquisadas.

Fornecedor	Peso (g)	Tensão (V) Mín/Nom/Máx	Cap. (Ah)	Potência Específica (W/kg)	Energia Específica (Wh/kg)	Preço (US\$)
BatterySpace	407	2,4/3,2/3,8	20	314,5	157,25	52,03
Melasta	347	3/3,7/4,2	20	1066,28	213,26	70
K2 Energy	41	2/3,3/4,1	1,5	804,88	108,66	6,46

- Dimensionamento dos demais componentes dos módulos
- Simulações térmicas utilizando dois protocolos de descarga configurados pelo gerenciador de baterias
- Design final
- Validação econômica

Resultados e Discussão

Figura 2: Variação térmica usando protocolo 1 e 2.



- O protocolo 1 excedeu a temperatura operacional de 40°C.
- O protocolo 2 alcançou 35°C com menor tempo de duração de funcionamento.
- Na simulação física térmica houve pequenas dilatações no revestimento plástico ABS dos módulos, cerca de 0,4 mm nas laterais e 0,047 mm em sua parte superior.

Tabela 2: Orçamento e componentes

Nº elem.	Nome da peça	Orçamento	Quant.	Dólar
1	Célula SLPB9190190	US\$ 59,5 (un.)	44 (un.)	US\$ 2.618
2, 3, 10	Plástico ABS	US\$ 22,30 (kg)	2 (Kg)	US\$ 44,61
4	Fixador M4	US\$ 5,37 (20 un.)	16 (un.)	US\$ 5,37
5	Policarbonato	US\$ 6,43 (un.) (m²)	1 (m²)	US\$ 6,43
6	Parafuso M6	US\$ 4,35 (20 un.)	32 (un.)	US\$ 8,7
7	Conector macho Surlok	US\$ 1,00 (un.)	8 (un.)	US\$ 8,00
8	Placas eletrolíticas (3/8 x 1/8 x 50 cm)	US\$ 3,72 (un.)	3 (un.)	US\$ 11,15
9	Parafuso M3	US\$ 10,18 (300 un.)	88 (un.)	US\$ 10,18
11	Fita Kapton (33 m x 20 mm)	US\$ 6,86 (un.)	1 (un.)	US\$ 6,86
12	Fibra de Aramida (0,13 m²)	US\$ 5,57 (un.)	1 (un.)	US\$ 5,57
-	Porcas nylon Pos. Lock M3, M4, M6	US\$ 8,30 (200 un.)	136 (un.)	US\$ 8,30
PREÇO TOTAL ESTIMADO:				US\$ 2733

Figura 3: Módulo 6s2p.

Conclusões

Os módulos desenvolvidos apresentam boa relação de preço potência (0,86 US\$/Wh), ocupam 441 cm² e possuem 27 kg. Os resultados das simulações levaram a adoção de medidas para amenizar os riscos. Futuras pesquisas podem focar no processo de validação das simulações em experimentos práticos.

Agradecimentos