

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Proposição de um Modelo Híbrido para a Predição do Tempo de Vida de Baterias usando a Lei de Peukert EstendidaLívia Bittencourt Gomes¹Airam Teresa Zago Romcy Sausen²Paulo Sérgio Sausen³Douglas Joziel Bitencourt Freitas⁴

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Modelagem Matemática, UNIJUÍ, Ijuí, RS

1 Introdução

Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento tecnológico vem colaborando com a popularização de dispositivos móveis. Destaca-se que a operacionalidade e a mobilidade de tais dispositivos estão condicionadas as suas baterias. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar a modelagem matemática do tempo de vida de baterias de Lítio-Íon Polímero (Li-Po), a partir de um modelo híbrido, composto pela união do modelo elétrico para Predizer Runtime e Características V-I [3,4] e do modelo analítico Lei de Peukert Estendida (LPE) [1]. A seguir são apresentados os resultados parciais, que compreendem o estudo, simulação e análise do modelo analítico em questão.

2 Modelagem Matemática e Resultados Parciais

Em estudos recentes foi proposta uma melhoria à Lei de Peukert convencional, através da minimização funcional por comparação de derivadas, o novo modelo foi denominado Lei de Peukert Estendida (LPE) [1], sua equação é dada por

$$L = \left(\frac{I - \sqrt{I^2 - 4C_1C_2}}{2C_1} \right) \quad (1)$$

onde: L é o tempo de vida, I é a corrente de descarga, C_1 , C_2 e b são parâmetros que precisam ser estimados, neste trabalho é aplicado o método dos Mínimos Quadrados. A simulação da LPE é realizada no MATLAB[®], a partir de um conjunto de dados obtidos de uma plataforma de testes [2]. Os ensaios foram compostos por 31 perfis de descarga divididos em dois subconjuntos: 16 perfis para estimação de parâmetros (os parâmetros encontrados foram $C_1 = -0,0077$, $C_2 = 37138,0626$ e $b = 1,0445$) e 15 perfis para validação do modelo, conforme Figura 1.

¹liviabgomes@yahoo.com.br²airam@unijui.edu.br³sausen@unijui.edu.br⁴douglasjoziel@outlook.com

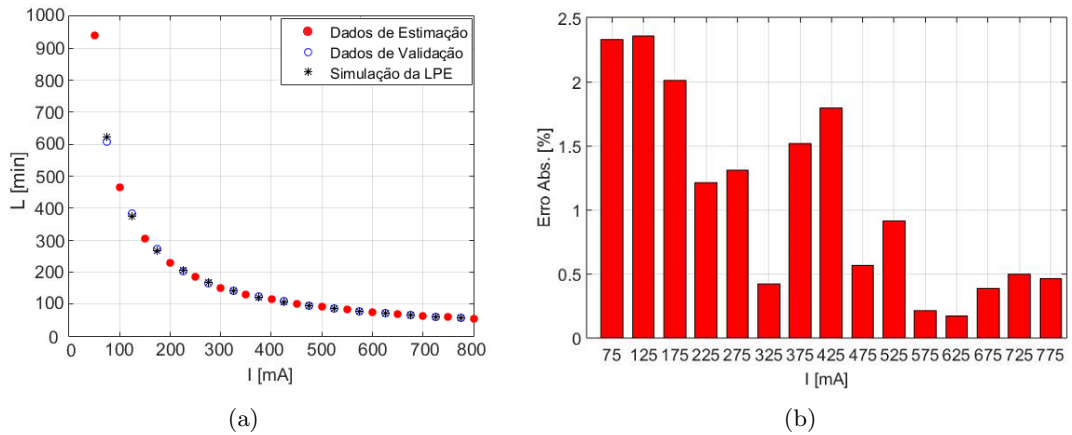


Figura 1: (a) Simulação da LPE; (b) Erro absoluto simulado.

3 Conclusões

Nas simulações o erro médio do modelo estudado LPE foi de 1,08%, com um desvio padrão de 0,772. Para um modelo de baixa complexidade, o mesmo possui boa acurácia, semelhante a modelos físicos encontrados na literatura técnica. Portanto, este modelo pode ser utilizado na composição de um modelo híbrido, a partir da sua associação com o modelo elétrico para Prever Runtime e Características V-I.

Referências

- [1] D. J. B. Freitas, Estudo e aplicação de modelos analíticos na predição do tempo de vida de baterias utilizadas em dispositivos móveis: proposição de extensões aos modelos tradicionais, Dissertação de Mestrado em Modelagem Matemática, UNIJUÍ, 2015.
- [2] H. B. Nonemacher, L. Minelli, P. S. Sausen, and A. T. Z. R. Sausen. Desenvolvimento de um testbed para avaliação de modelos matemáticos utilizados na predição do tempo de vida de baterias, *Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia*, 2010.
- [3] T. Kim, A hybrid battery model capable of capturing dynamic circuit characteristics and nonlinear capacity effects, Master's Thesis in Science, University of Nebraska, 2012.
- [4] J. Zhang, S. Ci, H. Sharif, and M. Alahmad. An enhanced circuit-based model for single-cell battery, *Applied Power Electronics Conference and Exposition*, 2010.