



APLICAÇÃO DE UM MODELO MATEMÁTICO PARA PREDIÇÃO DO TEMPO DE VIDA DE BATERIAS UTILIZADAS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS¹

Keila Kleveston Schneider², Paulo Sérgio Sausen³, Airam Sausen⁴. UNIJUI

A cada dia é maior o número de dispositivos móveis utilizados nas mais diversas áreas, tais como, telefones celulares, máquinas digitais, notebooks (i.e., computadores portáteis), sensores de alarmes, entre outros. A utilização destes dispositivos, geralmente está limitada ao tempo de vida das baterias que os alimentam, que é por definição o tempo necessário para a bateria atingir um determinado nível de capacidade de carga (i.e., nível de cutoff). Ao alcançar este nível as reações eletroquímicas cessam e conseqüentemente a bateria deixa de fornecer energia ao sistema, sendo considerada descarregada. Neste contexto, é de vital importância possuir algum método capaz de prever o tempo de vida da bateria e conseqüentemente do sistema como um todo. Uma das formas de realizar esta previsão é a partir da utilização de modelos matemáticos que simulam a descarga de energia do sistema. Ao longo dos anos, diferentes modelos de baterias têm sido desenvolvidos, tais como, os modelos eletroquímicos, os modelos baseados em circuitos elétricos, os modelos estocásticos, e os modelos analíticos. Observa-se que, nos modelos analíticos, as principais propriedades da bateria são modeladas utilizando um conjunto reduzido de equações, que tornam a implementação mais simples, quando comparada com a implementação dos modelos citados anteriormente. Tais modelos também são computacionalmente eficientes e flexíveis, pois utilizam a avaliação de simples expressões analíticas, e podem ser facilmente configurados para diferentes tipos de baterias. É importante destacar que o modelo matemático utilizado deve considerar os aspectos físicos das operações de descarga da bateria. Estudos recentes têm revelado que as taxas de descarga são não-lineares no tempo e dependem da capacidade residual da bateria e da intensidade da corrente de descarga (i.e., efeito da taxa de capacidade). Além disso, em períodos ociosos (e.g., quando a corrente de descarga é reduzida significativamente ou mesmo é nula), ocorre um sutil, mas importante efeito de recuperação, que pode recuperar a capacidade da bateria. Deste modo, ressalta-se a importância da utilização de um modelo matemático acurado que considere estas características não-lineares e seus efeitos na capacidade da bateria, especialmente quando o objetivo final é prever o tempo de vida da mesma. Neste trabalho é utilizado o modelo analítico de Rakhmatov-Vrudhula para estimar o tempo de vida de uma bateria de Lítio-íon de um dispositivo móvel. Este modelo foi escolhido em virtude do mesmo conseguir capturar o efeito de taxa de capacidade e o efeito de recuperação, bem como ser de fácil implementação quando comparado aos demais modelos citados. Para estimar o tempo de vida da bateria somente dois parâmetros específicos são necessários. O parâmetro α , que está relacionado à capacidade da bateria, e o parâmetro β , que está relacionado ao comportamento não-linear da bateria durante os períodos de carga e descarga. O modelo de Rakhmatov-Vrudhula foi implementado na ferramenta computacional Matlab. A partir da implementação foram realizadas simulações utilizando parâmetros de dados experimentais e perfis de descarga obtidos de Rakhmatov-Vrudhula [2001], com o objetivo de comparar os resultados e assim validar o modelo. Após a análise dos resultados, verificou-se que a simulação do modelo representa adequadamente o modelo proposto por Rakhmatov-Vrudhula. Em Rakhmatov-Vrudhula [2001], os autores comparam seus resultados



CT&I e SOCIEDADE

XVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XV JORNADA DE PESQUISA
XI JORNADA DE EXTENSÃO

4 a 8 de OUTUBRO de 2010



de simulação com os obtidos a partir do simulador Fortran Dualfoil. Já neste trabalho, os resultados serão comparados com os obtidos a partir de uma plataforma experimental que simula a descarga de energia de uma bateria em tempo real e que está sendo construída para esta finalidade. Desta maneira, será verificada a precisão do modelo de Rakhmatov-Vrudhula quando comparada com resultados experimentais obtidos a partir de ensaios envolvendo uma bateria real.

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI.

² Aluna do Curso de Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI e bolsista CAPES.

³ Professor Doutor do Departamento de Tecnologia e Coordenador do Curso de Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI – Orientador.

⁴ Professora Doutora do Curso de Mestrado em Modelagem Matemática e do Departamento de Física, Estatística e Matemática da UNIJUI – Co-orientadora.