

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

# Análise Estatística Considerando Dados do Tempo de Vida de Baterias do Tipo Li-Po

Suelen Cibeli Wottrich<sup>1</sup>Ana Júlia dos Santos da Silva<sup>2</sup>Airam Tereza Zago Romcy Sausen<sup>3</sup>Paulo Sérgio Sausen<sup>4</sup>

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

## 1 Introdução

Os dispositivos móveis, devido à sua ampla mobilidade, tiveram nos últimos anos, um crescente avanço em sua comercialização. Associado à este crescimento, modificaram-se algumas de suas funcionalidades, provocando aumento do consumo de energia, bem como, da expectativa do tempo de vida da bateria. Neste sentido, busca-se na modelagem matemática uma forma economicamente viável de prever este tempo. Para realizar este procedimento, é preciso encontrar os parâmetros de cada modelo matemático, os quais são estabelecidos a partir de dados coletados em uma plataforma de testes, considerando diferentes correntes de descarga em mA. Neste contexto, realizou-se a análise de variância do tempo de vida em cada perfil de descarga a fim de verificar se a coleta dos dados do experimento foi realizada considerando todos os critérios definidos pela literatura. Para isso, analisa-se a relação entre as médias de cada tratamento, observando quais diferem entre si, estatisticamente, influenciando a variável resposta, ou seja, o tempo de vida da bateria. Os dados utilizados neste trabalho tem como tratamento 16 correntes de descarga distintas com 8 repetições cada, os quais podem ser encontrados em [1]. Além disso, os cálculos, tabelas e análises apresentados foram realizados com o auxílio do software GENES [3].

## 2 Análise Estatística

A análise estatística configura-se como uma excelente ferramenta capaz de organizar, analisar, avaliar, descrever e interpretar os dados experimentais, auxiliando o pesquisador à tomada de decisões [2]. Desta forma, os dados utilizados para a análise estatística, descrevem o tempo de vida de uma bateria (TVB) de Lítio-Íon Polímero (Li-Po).

Em posse dos dados, observa-se que estes atendem aos pressupostos para realizar-se a análise de variância, que trata-se de um teste comparativo entre médias, tendo como

---

<sup>1</sup>suwottrich@hotmail.com<sup>2</sup>ana\_juliass@yahoo.com.br<sup>3</sup>airam@unijui.edu.br<sup>4</sup>sausen@unijui.edu.br

hipótese principal, a condição de que todas as médias são iguais, buscando assim, aquelas que se diferem. Para isso, define-se o nível de significância. Neste trabalho utilizou-se o Teste F com nível de significância de 5%. Desta forma, é apresentado, na Tabela 1, a análise de variância dos dados do tempo de vida de baterias de Li-Po, onde GL são os graus de liberdade e QM é o quadrado médio.

Tabela 1: Resumo da análise de variância do tempo de vida de baterias. UNIJUÍ, 2016.

Fonte de Variação	GL	QM - TVB
Correntes de Descarga	15	412.512,56*
Erro	112	188,84
Total	127	
Média Geral		194,38

\*Significativo em nível de 5% de probabilidade de erro;

Para realizar o Teste F, é preciso conhecer o valor do F calculado ( $F_c$ ) dado pela razão entre o QM do Tratamento e o QM do Erro ( $F_c = QM_{tratamento}/QM_{erro}$ ) e o valor de F tabelado ( $F_{tab}$ ), dado pela relação entre os GL do Tratamento e do Erro, utilizando a Tabela da Distribuição F. Se  $F_c > F_{tab}$ , o teste é significativo, caso  $F_c \leq F_{tab}$ , o teste é dito não-significativo. Neste contexto, como o  $F_c = 2184,46$  e  $F_{tab} = 1,77$ , o teste apresentou significância. Assim, observa-se diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos, com relação ao tempo de vida da bateria. Então descarta-se a hipótese principal, considerando que pelo menos duas das correntes de descarga produziram tempo de vida médio estatisticamente distintos. Uma vez que, a vida útil da bateria depende diretamente da corrente de descarga aplicada à ela.

### 3 Conclusão

O desenvolvimento destes processos estatísticos, permitiu verificar, através dos valores do  $F_c$  e do  $F_{tab}$ , para a variável tempo de vida da bateria, que houve diferenças significativas entre as médias dos tratamentos testados, com grau de significância de 5% de probabilidade de erro. Visto que, pelo menos duas correntes produziram tempo de vida distintos. Portanto, destaca-se a corrente de 50 mA que diferiu das demais produzindo a média mais elevada. Em contrapartida, a corrente de 800 mA produziu a menor média relativa ao tempo de vida. Isto evidencia que os processos de coleta foram bastante rigorosos e que o erro experimental não foi expressivo, ficando claro que os dados podem representar o problema proposto e podem ser utilizados para a modelagem matemática do tempo de vida de baterias.

### Referências

- [1] L. Fransozi, *Modelagem Matemática do Tempo de Vida de Baterias de Lítio Íon Polímero através de Modelos Híbridos*. Dissertação de Mestrado em Modelagem Matemática, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, Ijuí, 2015.
- [2] P. L. O. Costa Neto, *Estística [por] Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto*. Edgard Blucher, São Paulo, 1977.
- [3] C. D. Cruz, *Programa Genes - Diversidade Genética*. 1.ed, Editora UFV, Viçosa - MG, v.1 278 p, 2008.