



APLICAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS NA PREDIÇÃO DO TEMPO DE VIDA DE BATERIAS QUE ALIMENTAM DISPOSITIVOS MÓVEIS¹

Leonardo Ojczenasz Schmidt², Airam Teresa Zago Romcy Sausen³, Jean Schäffel Moreira⁴, João Gabriel Foletto Schefer⁵, Guilherme Eckhardt⁶

¹ Pesquisa desenvolvida na Unijuí; financiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBIC/CNPq.

² Bolsista CNPq; estudante do curso Ciência da Computação da UNIJUÍ.

³ Professor orientador da UNIJUÍ.

⁴ Bolsista CNPq; estudante do curso Ciência da Computação da UNIJUÍ.

⁵ Bolsista PROFAP; estudante do curso Ciência da Computação da UNIJUÍ.

⁶ Bolsista PROFAP; estudante do curso Ciência da Computação da UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

Este resumo aborda a modelagem matemática do tempo de vida de baterias que alimentam dispositivos móveis utilizando redes neurais artificiais. Ele faz parte de uma bolsa de iniciação científica CNPq, que envolveu a extração de dados de baterias através de uma plataforma de testes presente no GAIC, proporcionando um vasto conjunto de dados para o treinamento da rede neural. Inicialmente, foi realizada uma revisão das principais tecnologias de baterias desenvolvidas nas últimas décadas, com foco em baterias de Níquel-Cádmio (Ni-Cd), Níquel Metal-Hidreto (Ni-MH), Lítio-Íon (Li-Ion), Alcalina Recarregável e Lítio-Íon Polímero (Li-Po) (DUARTE, 2014; KUSIAK, 2016; MACHADO, 2014).

As baterias de Ni-Cd, apesar do baixo custo e altas taxas de descarga, perderam espaço devido à baixa densidade de energia e toxicidade. As de Ni-MH, com maior densidade de energia, possuem ciclo de vida curto e eficiência reduzida para altas taxas de descarga. Já as baterias de Li-Ion se destacam por sua alta densidade de energia e ciclo de vida prolongado, sendo amplamente utilizadas em notebooks e celulares, embora sejam mais caras e sensíveis à corrente de descarga (ROMIO, 2013). As baterias alcalinas recarregáveis oferecem uma alternativa de baixo custo, mas com significativa redução na densidade de energia após múltiplos ciclos de carga e descarga (DAMMANN, 2022). As baterias de Li-Po, foco deste estudo, ganharam espaço nos últimos anos devido à sua alta densidade de energia, segurança e longa vida útil, não sofrendo com o efeito memória (MACHADO, 2014).



respectivamente, com as entradas sendo o número de ciclos da bateria e a corrente de aproximadamente 400 mA, e a saída sendo a capacidade máxima da bateria em miliamperes hora (mAh). A rede foi modelada com duas camadas oculta com 10 neurônios cada e uma camada de saída, um valor testado e considerado o mais adequado, usando as predefinições de parâmetros de treinamento do MATLAB, incluindo o método de Levenberg-Marquardt ('trainlm') e a divisão dos dados em 70% para treino, 15% para teste e 15% para validação.

Os resultados indicam que a rede neural atingiu um erro quadrático médio de 80,5 e um coeficiente de determinação de 94%, considerado um bom desempenho, dada a ampla variabilidade dos dados. Com a ferramenta do Simulink, a aplicação da rede neural estimou que a duração da bateria, no ciclo 100, seria de 113 minutos e 30 segundos, enquanto a equação matemática tradicional do ajuste de curvas prevê 113 minutos e 42 segundos. É possível ver que a discrepância entre os resultados é irrisória, indicando que a modelagem está tendendo a um resultado semelhante à equação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O valor encontrado se assemelhou com o resultado previsto, não sendo visto a necessidade de sofrer alterações, pois a rede é capaz de conseguir atribuir ao tempo de vida um valor perto do real.

Palavras-chave: Redes Neurais Artificiais. Modelagem Matemática. Baterias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAMMANN, Julia. **Modelagem Matemática do Tempo de Vida de Baterias Através da Proposição de um Modelo Híbrido Personalizado que Considera o Número de Ciclos de Descarga**. 2022. Dissertação (Mestrado), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, Ijuí. 2022.

DUARTE, K. P. **Aplicação de um modelo híbrido para predição do tempo de vida de baterias utilizadas em dispositivos móveis**. Dissertação (Mestrado), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, Ijuí. abr. 2014.

