



## ***PREDIÇÃO DA AUTONOMIA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS ATRAVÉS DE ACELERADORES DE AI CUSTOMIZADOS***

Arthur Henrique Rocha Alves <sup>1</sup>, Rafael Bezerra Correia Lima <sup>2</sup>

### **RESUMO**

A ansiedade de autonomia gera insegurança acerca dos veículos elétricos, quando relacionado com a quantidade e localização das estações de recarga. O objetivo desse projeto foi desenvolver um sistema embarcado para encontrar padrões de consumo e, posteriormente, estimar a autonomia desses veículos, baseado em um modelo de aprendizado de máquina não supervisionado. Para o protótipo foi utilizado um grupo de dados que possuía rótulos, de forma que sua eficiência pudesse ser facilmente detectada. Para implementação do algoritmo com finalidade de *software* foi utilizada da linguagem de programação *Python*, empregando as bibliotecas científicas NumPy e Pandas para que pudesse ter um menor nível de abstração e um melhor entendimento sobre o algoritmo. Em seguida, para o dispositivo a ser embarcado, sua implementação foi feita em SystemVerilog, linguagem de descrição de *hardware*, e sintetizado em uma FPGA (*Field Programmable Gate Array*). As implementações, como *software* e como *hardware*, foram capazes de encontrar os padrões a partir dos agrupamentos de dados de forma aproximada. Contudo, foi percebido uma notória superioridade na velocidade da FPGA em relação a implementação em *Python*, tendo utilizado apenas uma parcela ínfima dos recursos da placa.

**Palavras-chave:** Aprendizado não supervisionado, Veículos elétricos, Python, SystemVerilog, FPGA.

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: arthurhenrique.alve@ee.ufcg.edu.br

<sup>2</sup> Doutor, Professor, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: rafael.lima@dee.ufcg.edu.br

# ***PREDIÇÃO DA AUTONOMIA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS ATRAVÉS DE ACELERADORES DE AI CUSTOMIZADOS***

## **ABSTRACT**

Anxiety about autonomy generates insecurity regarding electric vehicles when it comes to the quantity and location of charging stations. The goal of this project was to develop an embedded system capable of identifying consumption patterns and subsequently estimating the autonomy of these vehicles based on an unsupervised machine learning model. For the prototype, a dataset with labels was used to easily evaluate its efficiency. In the software algorithm implementation, the Python programming language was employed, utilizing scientific libraries such as NumPy and Pandas to reduce abstraction and improve understanding of the algorithm. Then, for the embedded device, implementation was carried out in SystemVerilog, a hardware description language, and synthesized on a Field Programmable Gate Array (FPGA). Both the software and hardware implementations were able to approximate patterns from the data clusters. However, a notable superiority in speed was observed in the FPGA implementation compared to the Python implementation, with only a minuscule portion of the board's resources being utilized.

**Keywords:** Unsupervised Learning, Electric Vehicle, Python, SystemVerilog, FPGA.