



## **TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CIÊNCIA DE DADOS APLICADAS À AVALIAÇÃO DE MALHAS DE ATERRAMENTO DE SUBESTAÇÕES.**

*Matheus Cavalcante Rique*<sup>1</sup>, *Edson Guedes da Costa*<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O aterramento é um componente essencial à segurança das pessoas e dos equipamentos, bem como, ao adequado funcionamento e à confiabilidade do sistema elétrico de potência (SEP) no tocante a subestações de energia elétrica, sobretudo, devido aos níveis de corrente elevados, o sistema de aterramento deve ser especialmente projetado, construído, mantido e se possível monitorado. Neste sentido, diversas pesquisas têm buscado desenvolver e aprimorar técnicas de monitoramento que permitam uma melhor avaliação do estado operacional de malhas de aterramento de subestações energizadas, inclusive, com previsão de execução de forma autônoma e uso de inteligência artificial. De modo que o presente trabalho propõe a aplicação de técnicas de inteligência artificial e ciência de dados na avaliação das condições operacionais das malhas de aterramento. Para tal foi desenvolvido um banco de dados com uma série de simulações desenvolvida no software XGSLab® que junto com dados de ensaios em malhas de aterramento reais foram utilizadas para treinar e validar diferentes formas de Redes Neurais Artificiais com o objetivo de classificar as condições das malhas de aterramento. A configuração que obteve maior acurácia foi o classificador, com uma taxa de acerto de 86%. Enquanto para testes impulsivos verificou-se que em conjunto com uma técnica de processamento por redes neurais artificiais (RNA), as Wavelets podem ser de grande auxílio na tomada de decisão acerca do monitoramento do estado das malhas de aterramento, no entanto são necessárias mais amostras para realizar um treinamento mais assertivo.

**Palavras-Chave:** Inteligência artificial; Monitoramento e diagnóstico; Malha de aterramento.

---

[1]Aluno do Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCEG, Campina Grande, PB, e-mail: matheus.rique@ee.ufcg.edu.br

[2]Doutor, Professor, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCEG, Campina Grande, PB, e-mail: edson@dee.ufcg.edu.br

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DATA SCIENCE TECHNIQUES APPLIED TO  
THE EVALUATION OF SUBSTATION GROUNDING GRIDS.**

**ABSTRACT**

Grounding is an essential component for the safety of people and equipment, as well as for the proper functioning and reliability of the electric power system (SEP) with regard to electric power substations, especially due to high current levels, the system grounding must be specially designed, constructed, maintained and if possible monitored. In this sense, several researches have sought to develop and improve monitoring techniques that allow a better assessment of the operational state of grounding loops of energized substations, including the prediction of autonomous execution and the use of artificial intelligence. Thus, the present work proposes the application of artificial intelligence and data science techniques in the evaluation of the operational conditions of the grounding loops. To this end, a database was developed with a series of simulations developed in the XGSLab® software, which together with data from tests on real grounding meshes were used to train and validate different forms of Artificial Neural Networks in order to classify the conditions of the meshes. of grounding. The configuration that obtained the greatest accuracy was the classifier, with a hit rate of 86%. While for impulsive tests it was found that together with a processing technique by artificial neural networks (ANN), Wavelets can be of great help in decision making about monitoring the state of the grounding loops, however more samples are needed to carry out more assertive training.

**Keywords:** Artificial intelligence; Monitoring and diagnosis; Grounding grid.