



XXX Seminário de

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA**  
DA UFERSA

09 a 12 de dezembro de 2024

**Núcleo de Avaliação:** Núcleo II

**Área temática:** Ciências Exatas e da Terra

**Área do Conhecimento:** Cosmologia, Astrofísica e Inteligência Artificial

## **Deteção e classificação de dados cosmológicos e astrofísicos usando redes neurais artificiais**

Hidalyn Theodory Clemente Mattos de Souza, Lucas Abrantes Sarmiento, Patrick Cesar Alves Terrematte

O uso da inteligência artificial é uma ferramenta muito importante na análise de grande quantidade de dados, especialmente no campo da astronomia e astrofísica. Ademais, compreender e classificar corpos celeste (estrelas, quasares e galáxias) se mostra uma etapa fundamental no entendimento do Universo. Dessa forma, parâmetros cosmológicos, como o *redshift*, o ângulo de ascensão reta e o ângulo de declinação, são elementos que permitem investigar a formação e o comportamento dessas estruturas de grande escala. O principal objetivo desse trabalho é aplicar um modelo de rede neural perceptron multicamadas (MLP) para classificar astros em três categorias: estrelas, quasares e galáxias. Também, utilizar a IA explicável para compreender quais atributos impactaram mais no modelo. A base de dados utilizada consiste em 100.000 observações astronômicas, divididas em 59,45% galáxias, 21,59% estrelas e 18,96% quasares. Para balancear a distribuição das classes, foi aplicada a técnica de aumento de dados SMOTE, que evita problemas de sub-representação de classes. A arquitetura da rede neural foi estruturada em uma camada oculta com 4.760 neurônios, escolhidos através de testes para alcançar o melhor desempenho. A função de ativação sigmoide foi aplicada na camada oculta, em contrapartida a função *softmax* foi usada na camada de saída. Para otimizar o treinamento do modelo, foram aplicadas técnicas de regularização como o Dropout e o otimizador Adam, com *Early Stopping* para evitar o *overfitting*. O modelo alcançou uma acurácia de 95%, com precisão, sensibilidade e F1-score também acima de 94%. A matriz de confusão mostrou que a rede neural foi eficaz na classificação dos dados de saída. O gráfico da função perda indicou uma boa curva de aprendizado, validando a adequação do modelo e a ausência de problemas de sobreajuste. O modelo mostrou-se eficiente para a classificação dos elementos astrofísicos, com resultados compatíveis com trabalhos anteriores, mas com a vantagem do uso da explicabilidade do modelo, uma forma de analisar o comportamento do algoritmo. As métricas obtidas confirmam a eficácia do modelo e sua aplicabilidade em estudos futuros para classificação de dados astronômicos.

**Palavras-chave:** Astrofísica, Redes neurais artificiais, IA explicável.

**Agência financiadora:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

**Campus:** Pau dos Ferros