



## 4

# Identificação de alvos em sinais de radar

**Objetivo:** Neste projeto trabalharemos com redes convolucionais para reconhecimento de objetos em sinais de radar Doppler.

Nos últimos anos, o aumento exponencial no uso comercial de drones tem gerado preocupações de segurança, levando à necessidade de sistemas eficazes para detectar e classificar esses dispositivos, especialmente em contextos de segurança pública. Embora os radares tenham se mostrado úteis na detecção precoce de ameaças aéreas, a falta de capacidade de classificação dos alvos limita sua eficácia.

Neste projeto vamos utilizar uma rede neural convolucional para avaliar os sinais de radar persistente de alcance-Doppler e reconhecer alvos, contornando as limitações dos sensores ópticos.

## 4.1 DESENVOLVIMENTO E QUESTÕES

1. Leia o trabalho de referência disponível em: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/iet-rsn.2019.0307>
2. Baixe a base de dados disponível em <https://www.kaggle.com/datasets/ioldan/real-doppler-raddar> que contém as amostras de sinais de radar adquiridas em cenários externos reais. A base apresenta três classes de objetos: drones, carros e pessoas.
3. Divida os dados em conjuntos de treinamento, validação e teste.
4. Implemente uma CNN capaz de processar os dados de radar de alcance-Doppler brutos e realizar a classificação dos objetos. Configure a arquitetura da CNN e otimize os hiperparâmetros para obter o melhor desempenho possível.
5. Avalie o desempenho do modelo treinado utilizando o conjunto de validação.
6. Analise as métricas de desempenho, como acurácia, precisão, *recall* e *F1-score*, para cada classe (drone, carro e pessoa).
7. Visualize as previsões do modelo em amostras de dados de teste para entender melhor suas capacidades e limitações.



8. Compare os resultados com os obtidos pelo sistema proposto no trabalho original para avaliar a eficácia do modelo em relação à referência.
9. Escolha uma das arquiteturas clássicas de CNN, treinados com a Imagenet. Este modelos podem ser encontrado em: <https://keras.io/api/applications/>. Adapte os dados de entrada, se necessário, e verifique o desempenho obtido na classificação utilizando este novo modelo. Compare com o modelo encontrado inicialmente, considerando custo computacional e desempenho.