

DroneShark Dataset: Um Conjunto de Imagens Aéreas para Detecção de Tubarões

**Erick Santos¹, Maria Katarine Santana Barbosa²,
Anderson Queiroz¹, Kelvin Lopes Dias², Rodrigo Cesar Lira¹**

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)
Campus Paulista – Pernambuco – Brasil

²Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Centro de Informática (CIn) – Pernambuco – Brasil

epaas@discente.ifpe.edu.br,

{rodrigo.lira, anderson.queiroz}@paulista.ifpe.edu.br

{mksb, kld}@cin.ufpe.br

Resumo. A segurança em ambientes costeiros impulsiona o desenvolvimento de métodos não invasivos de monitoramento. O DroneShark dataset é um conjunto de imagens aéreas capturadas por drones para detecção automatizada de tubarões. Diferentemente de abordagens anteriores que utilizam imagens subaquáticas, este dataset aborda especificamente os desafios da identificação de tubarões a partir de perspectivas aéreas. As imagens foram coletadas em diferentes condições ambientais e anotadas com caixas delimitadoras, não apenas para tubarões, mas também para outros elementos relevantes, como seres humanos. Esta característica permite que modelos de Aprendizado de Máquina avaliem potenciais cenários de interação em tempo real. O dataset está disponível no Kaggle, sendo um passo inicial para o desenvolvimento de sistemas autônomos que possam reforçar a segurança em regiões costeiras de alto risco de ataque de tubarões.

1. Introdução

A crescente preocupação com a segurança em ambientes costeiros e a necessidade de métodos não invasivos de monitoramento marinho têm impulsionado o desenvolvimento de novas tecnologias de vigilância [Yang et al. 2022]. Este cenário torna-se particularmente relevante quando considerado o histórico de ataques de tubarões em determinadas regiões costeiras do Brasil, com destaque para as cidades da Grande Recife, Região Metropolitana de Pernambuco.

Desde 1992, a região costeira de Pernambuco registrou mais de 59 incidentes envolvendo tubarões, com aproximadamente um terço deles resultando em fatalidades [Medaglia 2014]. Esta alta incidência está relacionada a diversos fatores ambientais e humanos, incluindo a construção do Porto de Suape e a presença de canais naturais profundos próximos à costa pernambucana, que facilitam a aproximação de diferentes espécies de tubarões [Hazin 2003].

As autoridades locais implementaram diversas medidas para mitigar esses incidentes, como a proibição do surfe em determinadas praias e programas de educação

pública [Medaglia 2014]. No entanto, estas soluções apresentam limitações em termos de abrangência, eficácia contínua e impacto ambiental. O monitoramento constante dessas áreas representa um desafio logístico e financeiro considerável para os órgãos públicos, demandando alternativas tecnológicas inovadoras.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta o *DroneShark dataset*, um conjunto de imagens de tubarões capturadas por drones em diversos ambientes marinhos. Esta iniciativa tem como objetivo fornecer uma base robusta para o desenvolvimento de sistemas automatizados de detecção de tubarões utilizando Inteligência Artificial, oferecendo uma alternativa mais eficiente e menos invasiva para o monitoramento de áreas costeiras críticas. O *DroneShark dataset* foi desenvolvido para atender à necessidade de ferramentas automatizadas que possam identificar com precisão a presença de tubarões em áreas frequentadas por banhistas e surfistas, possibilitando alertas em tempo real que permitam evacuações preventivas quando necessário. Além de contribuir para a segurança humana, esta tecnologia também oferece benefícios para a conservação marinha, permitindo a coleta de dados sobre os padrões de movimento desses animais sem interferência direta em seu habitat.

Diferentemente de sistemas anteriores como o *Shark Detector* [Jenrette et al. 2022], desenvolvido a partir de imagens subaquáticas e conteúdo de redes sociais, o *DroneShark dataset* considera os desafios específicos da detecção aérea de tubarões. O *dataset* distingue-se pela diversidade de condições ambientais representadas, incluindo variações de iluminação, transparência da água, profundidade e ângulos de captura, fatores essenciais para o desenvolvimento de modelos de detecção robustos e confiáveis [Colefax et al. 2018].

2. Materiais e Métodos

O *DroneShark dataset* é composto por imagens de drones coletadas de diferentes fontes disponíveis na *internet*, como vídeos do *YouTube*, sites de notícias, blogs, dentre outros. Durante o processo de coleta, foram verificados critérios como a procedência das imagens, formato e, principalmente, a ausência de restrições de *copyright*, garantindo a integridade legal do conjunto de dados. Adicionalmente, foi realizada uma triagem para assegurar que as imagens selecionadas apresentassem características compatíveis com as classes que seriam posteriormente anotadas no *dataset*.

As imagens do *dataset* foram capturadas em diferentes condições ambientais, incluindo variações de iluminação, clima e tipos de água, além da diversidade nos ângulos e distâncias. Considerando que o ambiente marinho apresenta variáveis complexas, como a cor e a transparência da água, iluminação e profundidade, tornou-se fundamental que o *dataset* refletisse essa heterogeneidade de condições.

A metodologia empregada priorizou a inclusão tanto de imagens de alta qualidade quanto de baixa qualidade, capturadas sob uma variedade de condições ambientais, visando capacitar os modelos de aprendizado de máquina a identificar tubarões em cenários diversos e com diferentes níveis de dificuldade.

Após a coleta, os autores fizeram as anotações das imagens utilizando a ferra-

menta *Label Studio*¹. Este processo, necessário para a precisão na detecção dos tubarões, permitiu marcar a localização dos desses animais em cada imagem, estabelecendo caixas delimitadoras (do inglês, *bounding boxes*) que indicam os contornos e as posições deles [Sharma et al. 2018]. Adicionalmente, foram anotados outros elementos relevantes presentes nas imagens, como seres humanos e outros animais marinhos, proporcionando um contexto mais completo para a análise de interações potenciais, como demonstrado na Figura 1.



Figura 1. Tubarões em diferentes cenários ambientais, demonstrando a diversidade de condições, ângulos e distâncias de captura do *dataset*.

3. Disponibilidade do Dataset

O *DroneShark dataset* encontra-se disponibilizado na plataforma Kaggle, através do endereço eletrônico <https://www.kaggle.com/datasets/erick88santos/drone-shark-detection-dataset>. O repositório inclui as imagens originais e também um conjunto de metadados estruturados que indicam as caixas delimitadoras associadas a cada objeto de interesse. Adicionalmente, é disponibilizado um arquivo com *hashes* SHA256 para verificação da integridade das imagens.



Figura 2. Detecção de tubarão utilizando o modelo YOLO treinado com o *DroneShark dataset*, exibindo 88% de confiança.

Para facilitar a adoção e utilização do *dataset*, o repositório também disponibiliza códigos de exemplo implementados em Python, demonstrando a aplicação prática do con-

¹<https://labelstud.io/>

junto de dados com arquiteturas de detecção de objetos, como o modelo *You Only Look Once* (YOLO). Estes exemplos incluem *scripts* para treinamento e avaliação de modelos, servindo como ponto de partida para pesquisadores e desenvolvedores. A Figura 2 ilustra um resultado obtido com o modelo YOLO treinado com o *DroneShark dataset*.

4. Conclusão

O *DroneShark dataset* representa uma contribuição para o campo de detecção automatizada de tubarões em ambientes costeiros, com foco específico na perspectiva aérea obtida por drones. Em um contexto onde incidentes envolvendo tubarões continuam a representar desafios para a segurança pública, a disponibilização deste conjunto de dados preenche uma lacuna importante no desenvolvimento tecnológico para monitoramento costeiro que possa integrar drones, Inteligência Artificial e comunicação em alta velocidade.

As características do *dataset*, incluindo a diversidade de condições ambientais, variações de iluminação, transparência da água e ângulos de captura, potencializam a capacidade de generalização dos modelos de Aprendizado de Máquina. A metodologia de anotação, com delimitação não apenas de tubarões, mas também de outros elementos relevantes, como seres humanos e animais marinhos, permite desenvolver soluções capazes de avaliar cenários complexos de interação.

Como trabalhos futuros, propõe-se a expansão do *dataset* com inclusão de mais imagens em diferentes condições ambientais, bem como o desenvolvimento de modelos para identificação de situações de risco que possam ser embarcados em drones.

Referências

- Colefax, A. P., Butcher, P. A., and Kelaher, B. P. (2018). The potential for unmanned aerial vehicles (uavs) to conduct marine fauna surveys in place of manned aircraft. *ICES Journal of Marine Science*, 75(1):1–8.
- Hazin, F. H. V. (2003). Ataques de tubarão na costa do estado de pernambuco. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/litoral/lit19.shtml>. Acessado: 2025-03-31.
- Jenrette, J., Liu, Z. Y.-C., Chimote, P., Hastie, T., Fox, E., and Ferretti, F. (2022). Shark detection and classification with machine learning. *Ecological Informatics*, 69:101673.
- Medaglia, T. (2014). Praia do medo. Disponível em: https://www.clp.unesp.br/Home/arquivos/NG169_Tubaroes_PE.pdf. Acessado: 2025-03-31.
- Sharma, N., Scully-Power, P., and Blumenstein, M. (2018). Shark detection from aerial imagery using region-based cnn, a study. In Mitrovic, T., Xue, B., and Li, X., editors, *AI 2018: Advances in Artificial Intelligence*, pages 224–236, Cham. Springer International Publishing.
- Yang, Z., Yu, X., Dedman, S., Rosso, M., Zhu, J., Yang, J., Xia, Y., Tian, Y., Zhang, G., and Wang, J. (2022). Uav remote sensing applications in marine monitoring: Knowledge visualization and review. *Science of The Total Environment*, 838:155939.