

# Universidade de Pernambuco

## Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

### Proposta de Dissertação de Mestrado

**Área:** Modelagem Computacional

**Título:** Monitoramento do coral-sol (*Tubastraea* spp.) utilizando visão computacional e reconstrução 3D para suporte ao controle de espécies invasoras

**Orientadora:** Patricia Takako Endo ([patricia.endo@upe.br](mailto:patricia.endo@upe.br))

**Coorientador:** Fernando Carvalho

#### Descrição:

O coral-sol (*Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*) é uma espécie exótica invasora disseminada na costa brasileira, com impactos severos sobre a biodiversidade marinha, competição com corais nativos e prejuízos a ecossistemas recifais. Seu monitoramento é uma necessidade estratégica dentro de ações nacionais de manejo, porém os métodos atuais dependem majoritariamente de inspeções manuais realizadas por mergulhadores, resultando em processos caros, lentos, subjetivos e difíceis de padronizar.

Nos últimos anos, avanços em visão computacional, aprendizado profundo e fotogrametria têm permitido automatizar tarefas de identificação e mapeamento de organismos marinhos. Trabalhos recentes demonstram o uso de modelos como YOLOv8 para detecção automática de colônias de *Tubastraea* em imagens subaquáticas, assim como técnicas consolidadas de reconstrução tridimensional (SfM/MVS) para gerar modelos 3D de recifes com alta precisão. Apesar desses progressos, ainda existe uma lacuna no desenvolvimento de sistemas integrados que realizem detecção automática + reconstrução 3D + quantificação espacial, aplicados de maneira sistemática ao problema do coral-sol.

O presente projeto propõe a avaliação de modelos para identificação, mapeamento e quantificação tridimensional do coral-sol a partir de imagens e vídeos subaquáticos. A solução combinará algoritmos de deep learning para detecção de colônias com técnicas de fotogrametria e computação gráfica, permitindo gerar modelos 3D anotados e métricas ecológicas como área de cobertura, densidade e volume da invasão. O projeto contribuirá para ampliar a capacidade de vigilância de espécies invasoras, reduzir custos operacionais de monitoramento e fornecer métricas precisas que subsidiem políticas de conservação e manejo ambiental.

#### Referências bibliográficas:

- [1] Creed JC, Fleury BG. Manual de Controle e Monitoramento do Coral-Sol (*Tubastraea* spp.). Ministério do Meio Ambiente, Brasil, 2011.
- [2] González-Rivero M, Beijbom O, Rodríguez-Ramírez A et al. Monitoring of coral reefs using artificial intelligence: A feasible and scalable approach. *Remote Sensing*, 2020;12(3):489.
- [3] Mahmood A, Bennamoun M, An S et al. Deep learning for coral classification. *IEEE OCEANS Conference*, 2016.
- [4] Marques G, Ventura J. Underwater object detection using YOLOv8 for monitoring invasive *Tubastraea* species. *Marine Technology Reports*, 2024.
- [5] Luz, A.C.N., Barroso, V.R., Batista, D. et al. Early detection of marine bioinvasion by sun corals using YOLOv8. *Intell. Mar. Technol. Syst.* 3, 2 (2025). <https://doi.org/10.1007/s44295-024-00052-1>