

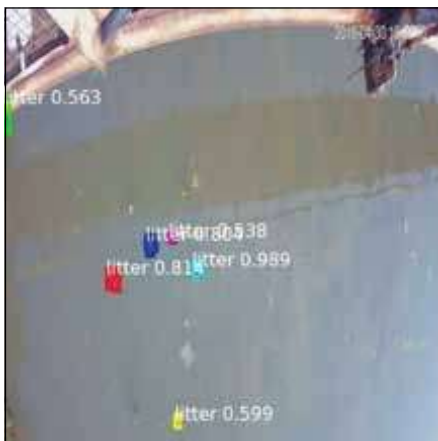
A Inteligência Artificial para Aplicações Marítimas

por Rafael Madureira, Bénédicte Dommergues, Guilherme Vaz*

A Inteligência Artificial (AI) e *Machine Learning* são termos que já fazem parte do nosso cotidiano. Seja pelas redes sociais, pela utilização de aplicações móveis, ou até mesmo pela utilização de *browsers* e tradutores digitais. São tecnologias ubíquas que se desenvolveram na última década devido ao aumento exponencial de dados e à computação de alta *performance*. O mundo Marítimo não foge a esta tendência. Aliado ao aumento da automação e monitoramento das embarcações, há o aumento da base de dados gerada pelos sistemas. Mesmo para um especialista da área, é muito difícil analisar todas essas variáveis, verificar as correlações entre elas e fazer previsões ou afirmações em tempo útil para uma tomada de decisão. Assim, ferramentas ML e AI podem ser utilizadas para acelerar esse processo de análise, automatizando o processo de leitura e processamento das informações, fazendo análises e previsões, e até agindo de forma independente e automatizada, tudo sem uma direta intervenção humana.

Machine Learning (ML) é um método computacional de aprendizagem a partir de uma base de dados, sem uma programação explícita para tal. Um exemplo é o carro autônomo, onde um modelo de ML aprende a dirigir com exemplos de várias horas de condução, aprendendo assim a acelerar, travar, fazer curvas e desviar de obstáculos, o que seria praticamente impossível de programar dado todas as variáveis, incertezas e mudanças que podem ocorrer num determinado percurso. De modo semelhante, na área naval, já existem pequenas embarcações autônomas para mapeamento e segurança da costa. Projetadas para combater pirataria e pesca ilegal, estas embarcações são pequenos botes que navegam sem tripulantes e mantêm ligação constante com o centro de comando, informando se há algo irregular que precise de intervenção humana posterior. Há também *gliders* e mini-submarinos autônomos que efectuam todo o tipo de operações.

ML tem sido largamente utilizado para diversos estudos e melhorias na área das operações marítimas. Um deles é a previsão da velocidade e consumo de combustível dos navios. Os modelos usam como base as condições climáticas, ondas e vento, as características do navio e dados do sistema



Detecção de plásticos no mar usando ML e imagens de drones.

propulsivo para prever o comportamento numa determinada rota. Os armadores têm utilizado *software* com esses métodos não só para reduzir o consumo de combustível, como também, para analisar cenários *just-in-time* (JIT), assim otimizando o tempo de navegação e minimizando o tempo de espera nos portos. Pode-se também, com ML, estudar as rotas para minimizar o impacto das condições ambientais, chamadas de *weather routing*, procedimento este que permite a simulação de diversas rotas com diversas velocidades e seus consumos, ajudando o armador na otimização da decisão. Na área de inspeção, métodos de ML podem ajudar os operadores pré-processando as imagens de uma inspeção, com indicações de locais onde podem ter trincas, corrosões ou incrustações, assim reduzindo e acelerando o trabalho dos inspetores.

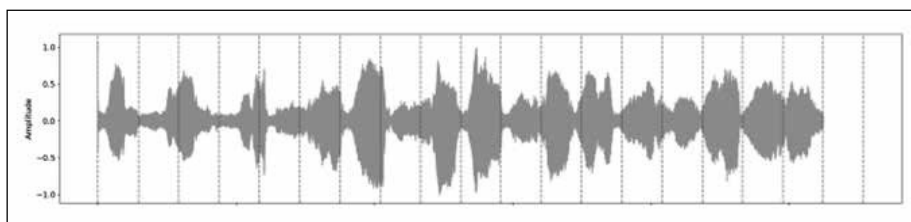
Autoridades portuárias tem utilizado o AIS das embarcações para avaliar os riscos de colisão e encalhe ligados às manobras dos navios. Utilizam métodos numéricos para treinar e entender como uma mano-

bra com sucesso é feita, e assim, se uma embarcação realiza algo diferente do usual um alarme é automaticamente disparado para que as autoridades fiquem de prontidão para um possível acidente. Na mesma linha, há estudos e modelos já desenvolvidos para previsão de atrasos de chegada de navios devido ao mau tempo, análise de risco de pirataria e ainda controlo de tráfego em canais.

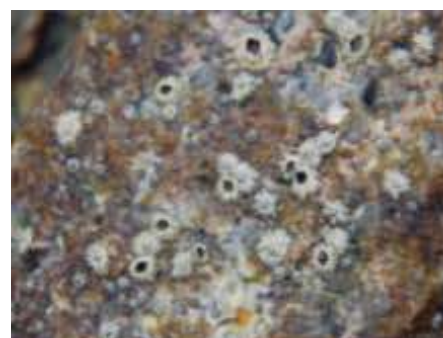
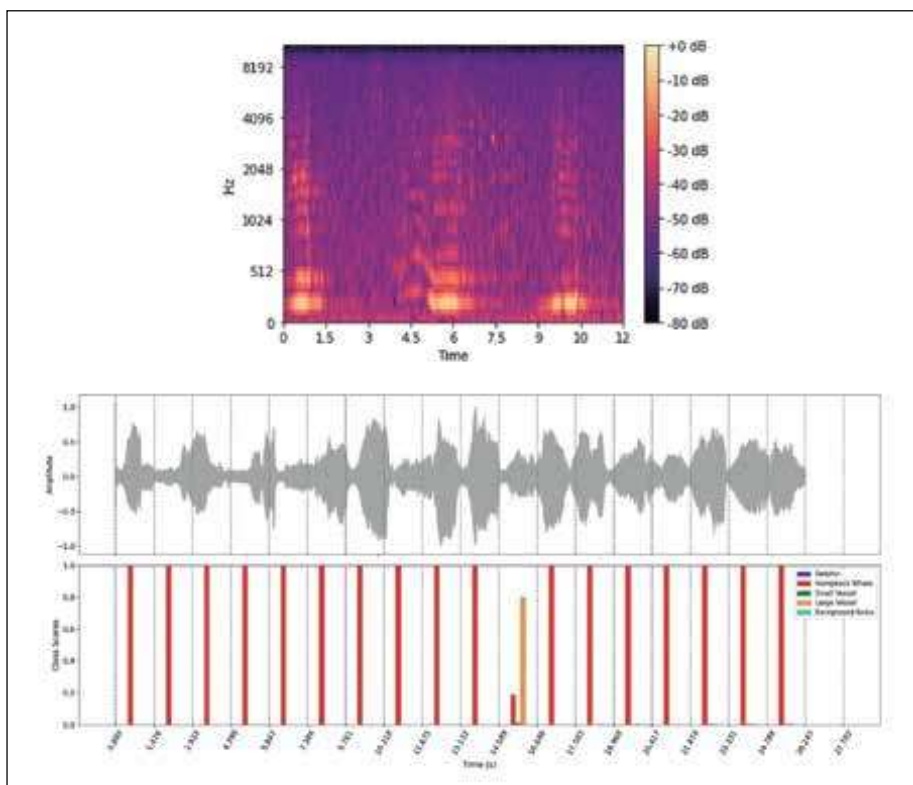
Na área das previsões climáticas, boias ondógrafos são utilizadas para recolher dados de onda, vento, corrente e maré e com isso fornecer uma base de dados para previsão do clima em tempo real usando ML. Estas abordagens tem mostrado boas previsibilidades, inclusive para um curto espaço de tempo, assessorando assim manobras portuárias, manutenções em parques eólicos, atividades de pesca, entre outros. Há ainda modelos de ML em desenvolvimento que analisam riscos de acidentes pessoais nos navios, risco de acidentes entre embarcações, a poluição causada por navios nos portos e até fraudes comerciais e bancárias na área da marinha mercante.

Outro termo muito popular nesta área é o de Gêmeo Digital, ou *Digital Twin* (DT). DT é a modelação virtual de um sistema físico na sua plenitude. Esta tecnologia permite emular em tempo real com grande precisão os sistemas considerados, como por exemplo motores, praça de máquinas, navios, parques eólicas e até plataformas de produção de petróleo. Estes sistemas DT são utilizados para fazer avaliações de cenários operacionais, previsão de falhas, troca de equipamentos e melhorias, e até replicação de cenários de risco ou acidentes ocorridos. Métodos de ML são utilizados para desenvolver estes modelos, onde há também a necessidade de dados de sensores e grande poder computacional (HPC - *High-Performance Computing*).

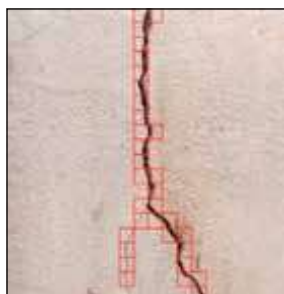
Além da parte naval, a aquicultura já utili-



Som original.



Detecção de cracas/bio-fouling usando ML.



Som traduzido em imagem para identificação de ruído no mar.

Detecção automática de fissuras.

mento tecnológico, e de avanços a grande velocidade, que a **blueOasis** trabalha. Tem desenvolvido projetos na área de ML para: - identificação de objectos, espécies mamíferas e de peixes através de ruído submarino; - desenvolvimento de modelos para identificação de plásticos no mar, através de imagens (câmaras e satélites) para ser usado no combate à poluição marítima; - modelos de ML para a previsão da velocidade, consumos de combustível do navio (e com isso, suas emissões); - identificação de espécies sub-aquáticas através de imagens; - utilização de ML para criar modelos *surrogate* para o *design* ultra-rápido de propulsores e cascos de navios.

Na realidade com AI e ML o céu é o limite; ou melhor os dados e o poder computacional são o limite.

* **blueOasis** (www.blueoasis.pt)

za métodos automatizados para monitorizar o estado e comportamento dos peixes. O sistema é capaz de medir características da água, como o pH, salinidade, nível de oxigênio, bem como detectar plástico e outros poluentes e com isso avisar os criadores para uma possível intervenção. Ainda, há

estudos com ML para avaliar as condições dos peixes e crustáceos através de imagem, onde conseguem detectar possíveis parasitas e doenças nos animais, alertando para a tomada de providencias e evitando uma contaminação generalizada.

É neste contexto de grande desenvolvi-

o Registo dos seus Navios em mãos seguras



MAR
Registo Internacional de Navios da Madeira

- Pleno acesso à cabotagem comunitária
- Benefícios fiscais atractivos
- Requisitos de tripulação flexíveis
- Regime de hipotecas competitivo
- Rede europeia de correspondentes



Centro Internacional de Negócios da Madeira

www.cin-madeira.com