

EXATAS

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APRIMORA CARGA E DESCARGA EM NAVIOS GRANELEIROS

Cláudio Moraes  
Fotos: Divulgação



Omar Andres Carmona Cortes

Post-doctoral fellow na Dalhousie University em Halifax, NS, Canadá (2013 a 2014). Doutor e mestre em Ciências da Computação e Matemática Computacional (Universidade de São Paulo/USP). Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). É professor associado do Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação do Maranhão (IFMA). Experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Computacional, Aprendizagem de Máquina, Computação Bio-Inspirada e Computação Paralela, atuando principalmente nos seguintes temas: algoritmos evolutivos/enxame paralelos, lógica nebulosa, deep learning e AEs multi-objetivos com aplicações no mundo real.

## Pesquisa conquista o Prêmio Porto do Itaqui e aponta os benefícios da sintonia entre os cientistas e o setor produtivo no Maranhão

**H**ora de tomar o café da manhã, com um pão quentinho! Delícia...!!! Mas você já pensou qual é o caminho trilhado pelo café, açúcar ou o trigo do pão até chegarem às gondolas do supermercado? Uma grande parcela dessa resposta está no transporte marítimo.

Gigantes que singram os mares de um canto do mundo a outro, por milhares de quilômetros, os navios graneleiros são equipados para transportar enorme quantidades de carga solta. Isso significa que produtos como soja e minério de ferro, dentre outros itens em massa, podem ser movimentados de forma eficiente e econômica no comércio global.

Porém, o processo de carregamento de navios nos portos, especialmente dos graneleiros, é complexo e meticulosamente planejado, devido envolver muitas etapas críticas, desde a preparação inicial até o abastecimento final dos porões.

Um dos grandes problemas no processo de carga e descarga de navios graneleiros é a chuva. "Muitos produtos como fertilizantes, trigo e açúcar, dentre outros, são sensíveis à água e molhar a carga significa atrasos consideráveis e prejuízos com a perda do produto e aplicação de muitas altíssimas no caso de atraso de entrega", ressalta o pesquisador Omar Andres Carmona Cortes, professor associado do Departamento Acadêmico de Computação do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) Campus Monte Castelo.

Ele conquistou, em fevereiro do passado, o Prêmio Porto do Itaqui, na categoria "artigo científico", com o trabalho "Redes Neurais Convolucionais para a Detecção do Momento de Fechamento dos Porões de Navios: Um estudo de caso usando a família YOLO". O prêmio é uma ação Governo do Estado, por meio da Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP) e da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

"Determinar o fechamento do porão permite que decisões sejam tomadas a respeito das operações do porto", aponta Omar que é doutor em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela Universidade de São Paulo (USP). "Determinar se o porão está fechado de maneira manual, como é feito no Porto do Itaqui, gera um risco extra de possíveis acidentes que podem ocorrer com trabalhadores durante o processo", enfatiza.

O projeto desenvolvido pelo professor do IFMA sugere a utilização de uma rede neural convolucional - uma solução inovadora baseada em Aprendizagem Profunda, que integra a Inteligência Artificial (IA) - para a detecção do momento de fechamento. "Trata-se de uma solução muito mais barata do que a baseada em Lidar e muito mais segura do que usar uma pessoa para essa verificação", destaca o pesquisador.

Lidar (Light Detection and Ranging) é uma tecnologia óptica de detecção remota que utiliza a luz laser para medir distâncias e detectar objetos em um ambiente. "A tecnologia utilizada em outros portos, baseada em Lidar, permite escanear o navio, mas é um processo lento que exige uma infraestrutura de alto custo", explica Omar.

Com a solução proposta, é preciso apenas uma câmera, que pode ser fixa ou até mesmo instalada em um drone. "Essa característica abre portas para outras áreas acadêmicas, como o caso do drone, por exemplo, que pode gerar outros projetos para dar suporte à aplicação da técnica", avalia Omar Cortes.

### Sintonia entre pesquisadores e o setor produtivo

O projeto surgiu por meio do programa MTIC Futuro - iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em parceria com a Sociedade Brasileira para o Desenvolvimento da Indústria de Tecnologia da Informação (Softex). O objetivo foi promover o desenvolvimento da indústria de tecnologia da informação e comunicação (TIC) no país e popularizar o conhecimento em Aprendizagem de Máquina e Aprendizagem Profunda, subáreas da Inteligência Artificial. "Os melhores alunos foram convidados a participar da etapa de residência, em que a EMAP e a Secretaria de Infraestrutura (Sinfra) expuseram suas dores indicando problemas reais que precisavam ser resolvidos", informa o pesquisador.

Na lista dos problemas da EMAP, o de fechamento dos porões foi um dos apresentados. A parte inicial do projeto

foi realizada no último quadrimestre de 2023 e resultou no artigo publicado no 18º Workshop de Visão Computacional, realizado no final daquele ano em São Bernardo do Campos. O artigo conquistou o 3º lugar no prêmio de melhor artigo do evento. Após o período de residência, o trabalho se transformou em uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação e Sistemas da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), onde Omar Cortes atua como professor permanente. "A base de dados está sendo incrementada e formas de melhorar a velocidade de detecção em tempo real estão sendo testadas", mencionou.

### Método e resultados

A metodologia da investigação utilizada foi a Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), que pode ser traduzido como Processo Padrão Interindústrias para Mineração de Dados. "Ela é utilizada por especialistas em mineração de dados para atacar problemas reais, sendo adequada também para problemas a serem atacados usando Aprendizagem de Máquina", frisou o pesquisador.

Os resultados preliminares mostraram que a Yolo v4 (You Only Look Once, algoritmo avançado de detecção de objetos em imagens e vídeos) possui alta acurácia na detecção, mas baixa velocidade em tempo real. Por outro lado, o Fast Yolo (versão otimizada do YOLO) possui alta velocidade de detecção, mas uma acurácia menor. Além disso, a Fast Yolo v4 se mostrou sensível a ausência de luz, enquanto a Yolo v4 é capaz de realizar uma detecção eficiente nesse cenário de baixa luminosidade. "O trabalho está sendo melhorado espero que outros mestrandos tenham interesse no tema para continuarmos a produzir melhorias tecnológicas e inovadoras", ressalta Omar.

O pesquisador aponta, ainda, os benefícios da pesquisa para o Maranhão. "Em primeiro lugar está o treinamento de pessoas altamente especializadas em Aprendizagem de Máquina, o que é fundamental para o desenvolvimento da ciência e tecnologia do Maranhão", avalia. "E consequentemente, em segundo lugar, está o desenvolvimento do IDH [Índice de Desenvolvimento Humano] do Maranhão, já que há uma correlação direta entre o IDH e a produção científica", conclui.



Omar Cortes (1º à esq.) e os seus orientandos, Carlos Pimentel e Roberto Reis, que trabalham com aplicações portuárias