

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

IN Ge NI UM



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



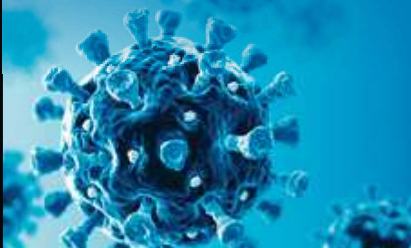
2020 ANO DE
EFICIÊNCIA HÍDRICA
ECONOMIA CIRCULAR

Inteligência artificial

PRIMEIRO PLANO

COVID-19

Ordem dos Engenheiros
ativa no apoio ao combate



ENTREVISTA

Arlindo Oliveira

"Enquanto existir desenvolvimento tecnológico, a Engenharia vai desempenhar um papel fundamental"



CRÓNICA

O Gömböc de Colombo

Jorge Buescu



ENTREVISTA

E ARLINDO OLIVEIRA

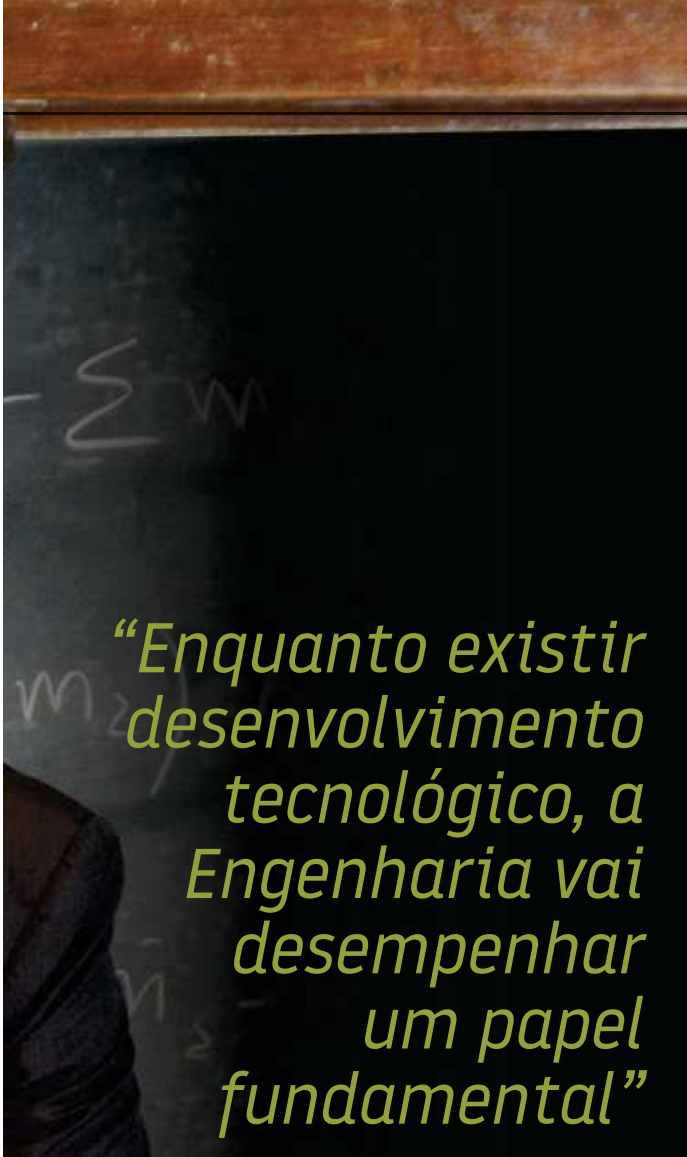
Engenheiro Informático

Professor Catedrático do Departamento
de Engenharia Informática
Instituto Superior Técnico

Por **Nuno Miguel Tomás**

Fotos **DR**





“Enquanto existir desenvolvimento tecnológico, a Engenharia vai desempenhar um papel fundamental”

Arlindo Oliveira nasceu em Angola e viveu em Moçambique, Portugal, Suíça e Estados Unidos da América (Califórnia). Licenciou-se em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pelo Instituto Superior Técnico (IST) e doutorou-se na mesma área pela Universidade da Califórnia, em Berkeley, com uma bolsa Fulbright. Foi investigador do CERN, do Electronics Research Laboratory de UC Berkeley e dos Berkeley Cadence Laboratories.

É Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Informática do IST e Investigador do INESC-ID. Publicou três livros, traduzidos em diversas línguas, e mais de 150 artigos científicos em revistas e conferências internacionais da especialidade, nas áreas dos algoritmos, aprendizagem automática, bioinformática e arquitetura de computadores.

Foi Administrador de diversas empresas e instituições, assim como Presidente do INESC-ID e da Associação Portuguesa para a Inteligência Artificial. É membro da Academia de Engenharia e membro sénior do IEEE.

Foi Presidente do Instituto Superior Técnico entre 2012 e 2019.

Recebeu diversos prémios e distinções, entre os quais o prémio Universidade Técnica de Lisboa/Santander por Excelência na Investigação, em 2009.

A Academia tem desempenhado um papel crucial no desenvolvimento da Inteligência Artificial. Em complemento, diversas empresas desta área surgiram nos últimos anos, nas universidades e fora delas, e representam hoje uma parte já importante da economia nacional.

Arlindo Oliveira, Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, está atento às oportunidades e às ameaças que esta tecnologia apresenta, sendo certo, considera, que “a Inteligência Artificial vai estar, cada vez mais, embebida nos sistemas que usamos no dia-a-dia” e que, num futuro próximo, “todas as áreas da economia vão depender mais de Inteligência Artificial”.

Com uma aposta forte na formação de recursos humanos altamente qualificados e na capacidade de recolher e organizar dados que possam ser explorados, o caminho passa por treinar sistemas, identificar tendências e criar novas ofertas de valor. O que nos reserva o futuro? “Teremos talvez um contínuo de inteligência partilhada entre máquinas e seres humanos, que se complementarão e com os quais nos habituaremos a trabalhar.”

Na última Web Summit, a Chief Decision Scientist da Google, Cassie Kozyrkov, referia que a Humanidade era essencialmente uma “espécie criadora de ferramentas” e que a Inteligência Artificial (IA) podia e devia ser encarada como uma dessas ferramentas. Estamos efetivamente a falar de uma “mera” ferramenta ao serviço dos cidadãos, da sociedade, da economia, da evolução da espécie?

Sim, a IA é uma ferramenta, muito poderosa, que permitirá atingir novos objetivos e executar novas tarefas. Mas, como todas as tecnologias, não sabemos o que poderá fazer daqui a décadas ou séculos. Poderá vir a ser muito diferente do que agora conseguimos fazer, tal como os aviões de hoje são muito diferentes dos que existiam no princípio do século XX.

A sociedade está desperta e apta para acompanhar e dar resposta às exigências que a IA acarreta? A este nível, quais os grandes desafios tecnológicos que vislumbra no médio-prazo?

A componente mais importante para podermos usar o potencial da IA é a existência de recursos humanos altamente qualificados e a capacidade para organizar e disponibilizar dados que possam ser explorados e usados para treinar sistemas, identificar tendências e criar novas ofertas de valor. Se em termos de recursos humanos estamos relativamente bem posicionados, com um sistema de ensino adequado aos

desafios, já na componente de coleta e organização de dados estamos numa fase relativamente incipiente. Os algoritmos, as ferramentas computacionais e os canais de comunicação [46, 56] estão disponíveis, mas precisamos de uma estratégia e uma atuação mais clara no que respeita aos dados. A pandemia atual tem demonstrado que, ao contrário de alguns outros países, não somos capazes de nos organizar por forma a usarmos efetivamente os dados em prol da comunidade.

Que impactos práticos terão esses desafios no nosso estilo de vida?

A IA vai estar, cada vez mais, embebida nos sistemas que usamos no dia-a-dia. Atualmente, usamos já bastante desta tecnologia, nos telemóveis e nas aplicações que usamos regularmente, mas num futuro próximo todas as áreas da economia vão depender mais de IA. Os veículos serão mais inteligentes, os supermercados conseguirão prever melhor o que queremos, a educação será mais personalizada. Da mesma forma que nos habituámos a viver com eletricidade sempre presente, habituar-nos-emos a viver com IA sempre presente.

Enquanto académico, cientista, investigador, engenheiro, preocupa-o a velocidade com que a IA evolui? As sociedades têm maturidade e competências suficientes para acompanhar a IA de forma consciente e eticamente responsável?

É mais uma tecnologia que, como tantas outras tecnologias, apenas é compreendida por uma fração da população. Isso é um risco inevitável, pois as tecnologias não ficam mais simples com o passar do tempo, ficam mais sofisticadas. Dantes abria-se o capô do carro quando ele avariava. Agora, ninguém pensaria fazer isso. Estou confiante que o desenvolvimento desta tecnologia, tal como de outras tecnologias avançadas, como a genética, a biotecnologia ou a nanotecnologia, tem um potencial positivo relevante, maior que os riscos. Mas, naturalmente, existem riscos, que importa perceber e controlar.

“A IA pode concentrar poder em regimes totalitários ou em grandes empresas, pode aumentar a desigualdade económica e social e, em última análise, pode ser usada em atividades criminais ou contra a Humanidade. Mas, nisso, não é diferente de qualquer outra tecnologia que tenha sido desenvolvida nos últimos dois séculos”

Quais os principais desafios sociais, éticos e legais da IA? Devemos prever, no futuro, um estatuto legal do robô? Direitos e deveres das máquinas?

Um dos desafios é a concentração de poder económico e de atuação que é potenciado pela IA. A IA pode concentrar poder em regimes totalitários ou em grandes empresas, pode aumentar a desigualdade económica e social e, em última análise, pode ser usada em atividades criminais ou contra a Humanidade. Mas, nisso, não é diferente de qualquer outra tecnologia que tenha sido desenvolvida nos últimos dois séculos. Neste momento, ainda é cedo para prever um estatuto legal para sistemas de IA, ou para atribuir direitos ou deveres a sistemas de IA. Uma proposta do Parlamento Europeu, que ia nesse sentido, foi ignorada pela Comissão Europeia, a meu ver, corretamente. Dentro de algumas décadas, porém, poderemos ter de reanalisar essa questão, à medida que os sistemas forem ficando mais sofisticados.

Segurança: é a batalha do momento e do futuro? Quais os riscos da utilização em larga escala da IA?

A IA vai desempenhar um papel muito importante na área militar e poderá sempre ser usada em terrorismo, quer físico, quer cibernético. Mas também desempenhará um papel muito importante na luta contra o terrorismo e na defesa das nações e estou em crer que os Estados irão usar eficazmente esta tecnologia para aumentar a segurança das populações e para evitar ataques terroristas.

Quais as áreas e setores de atividade onde a IA está já a provocar grandes disrupções?

A utilização de processamento de língua natural e de sistemas baseados em aprendizagem automática vai permitir alterar as estruturas de muitas empresas onde o contacto com o cliente é essencial. Sistemas de apoio ao cliente vão, dentro em breve, utilizar extensivamente sistemas baseados em IA. Controlo de processos fabris, planeamento logístico, marketing e vendas são outras áreas onde a IA terá impacto muito em breve. Outras áreas, como a educação ou o retalho, sofrerão também um impacto mas num prazo mais dilatado.

E que outras áreas identifica a médio-prazo?

A questão da condução autónoma vai, com elevada probabilidade, alterar a forma como nos movemos e como movemos bens de um lado para o outro. Embora seja uma tecnologia que ainda não está madura, penso que dentro de uma ou duas décadas vamos ver uma alteração importante nos paradigmas de mobilidade de pessoas e bens.

No presente, qual o papel da Academia relativamente a esta questão? E que papel lhe estará reservado no futuro?

A Academia tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento de competências nesta área. A Associação Portuguesa Para a Inteligência Artificial tem mais de três décadas e tem desempenhado um papel importante ao interligar a comunidade académica com atividade nesta área. Universidades

em Lisboa, Porto, Coimbra, Minho, Aveiro e Beira Interior têm um histórico de atividade que tem permitido criar um corpo de conhecimento importante. Muitas empresas surgiram, nas universidades e fora delas, e representam hoje uma parte já importante da economia. Espero que no futuro as universidades continuem a ser uma fonte de inovação e empreendedorismo. A recente aprovação da primeira unidade em Portugal do European Laboratory for Learning and Intelligent Systems (ELLIS), no Instituto Superior Técnico, é um sinal de que temos investigação competitiva a nível internacional nesta área.

Os Governos estão a acompanhar esta questão, ainda que a velocidades diferentes de continente para continente. Em traços gerais, que novas leis e novas políticas serão necessárias adotar para fazer face aos desafios que elencou?

Os grandes blocos, China, Europa, Japão e Estados Unidos da América, têm prestado uma atenção especial a esta área. A estratégia da China, com grande investimento na tecnologia e na acumulação e curadoria de dados, é particularmente impressionante, mas os outros blocos também começaram a prestar uma atenção significativa a estas questões. Portugal é um país pequeno e deverá coordenar esforços com outros países para reforçar a sua capacidade de atuação. Os projetos-piloto levados a cabo pelo Governo português demonstraram que também nós temos alguma capacidade de usar a tecnologia para melhorar a Administração Pública e que Portugal está relativamente avançado no que respeita ao uso do digital na interação com o cidadão. Mas é importante que exista uma atuação mais decidida e coordenada ao nível europeu e é importante que Portugal integre as iniciativas que vierem a ter lugar.

“A utilização de técnicas de IA será fundamental no controlo do Covid-19, numa situação em que deixemos de ter isolamento social ao nível que ocorreu durante os meses de março e abril”

A 19 de Fevereiro, a Comissão Europeia revelou as suas ideias e ações para uma transformação digital e para a construção do futuro digital da Europa ao serviço de todos, refletindo o “melhor” que a Europa garante: abertura, equidade, diversidade, democracia e confiança. Que análise crítica faz da Estratégia Europeia para os Dados e para a IA e das opções políticas destinadas a assegurar o desenvolvimento de uma IA centrada no ser humano?

Esta estratégia, por enquanto, é pouco mais do que uma declaração de intenções. Para concretizar essa declaração de intenções será necessário alocar orçamento a esta área e desenvolver projetos e atividades concretas. Nesta fase, em que continua a decorrer a instalação da nova Comissão Europeia, agora severamente limitada pela recente pandemia, temos

E



ainda poucos resultados. O foco da estratégia em IA “compreensível” – ou seja, em algoritmos que podem ser entendidos – e na privacidade, coloca-me algumas reservas, uma vez que é uma opção pela negativa. Coloca de lado tecnologias, aplicações e metodologias que não sejam “compreensíveis” ou que coloquem em risco a privacidade. Embora estas preocupações sejam razoáveis, temos de garantir que não são colocados demasiados travões à evolução da tecnologia. Por exemplo, a utilização de técnicas de IA será fundamental no controlo do Covid-19, numa situação em que deixemos de ter isolamento social ao nível que ocorreu durante os meses de março e abril. Se as preocupações com privacidade e transparência do sistema se sobrepuserem às preocupações de eficácia, estaremos não só a causar danos significativos à economia mas também a comprometer a saúde e a vida de muitos cidadãos.

Essa Estratégia, pode ler-se no documento, cobre os aspetos da cibersegurança, das infraestruturas críticas, da educação digital, das competências, da democracia e da informação e comunicação social. O que falta fazer?

Em termos genéricos, os temas são os que importam. A questão não está tanto nos temas em si, mas sim na forma como vamos desenvolver projetos, apoiar Governos e instituições na adoção da IA e financiar e viabilizar iniciativas. É nos detalhes que estão as dificuldades. Compatibilizar o RGPD com a utilização extensiva de IA em áreas como a mobilidade, a educação e a cibersegurança não é uma tarefa fácil. Se formos muito restritivos, iremos dificultar de tal forma o desenvolvimento de soluções que corremos o risco de outros países ou blocos o fazerem primeiro. Não é por acaso que nenhuma das dez maiores empresas de tecnologia é europeia, são todas americanas ou asiáticas.

A Europa tem capacidade para se tornar um líder mundial em sistemas de IA que possam ser utilizados e aplicados com segurança? Dispomos de centros de investigação de excelência, de sistemas digitais seguros e de uma posição sólida no domínio da robótica. Podemos contar com a competitividade dos nossos setores da indústria transformadora e dos serviços, que vão da indústria automóvel à energia, dos cuidados de saúde à agricultura, entre outros?

A Europa tem bons recursos humanos, bons centros de investigação e competências significativas em algumas áreas da IA. A competitividade internacional em alguns setores, como por exemplo o setor automóvel, poderá vir a desempenhar um papel importante. Outras áreas irão, provavelmente, usar tecnologia de IA mas não irão desempenhar um papel importante no seu desenvolvimento, pelo menos no desenvolvimento de tecnologia que tenha valor por si só. Aqui, a estratégia da China, centralizada, e o poder de grandes empresas como a Google, a Facebook ou a Amazon, colocam riscos de que as empresas europeias não sejam competitivas no futuro.

O que dizer do estado de desenvolvimento da Europa no seu todo quando comparada com os gigantes EUA e China

que, nesta questão da maturidade digital, se encontram bastante destacados em termos de investimento, de investigação e de desenvolvimento?

As estratégias de alguns blocos, nomeadamente a China, têm permitido desenvolver mais rapidamente esta tecnologia em alguns locais do que noutros. Uma coisa positiva é que muitas das tecnologias ficam disponíveis em todo o Mundo, independentemente do local onde são desenvolvidas. Mas, naturalmente, existe sempre algum atraso nesta assimilação e ninguém domina tão completamente uma tecnologia como as pessoas que a desenvolveram.

“Importa estimular o aparecimento de mais empresas que usem e desenvolvam esta tecnologia”

Em que patamar se encontra Portugal quando comparado com o resto da Europa?

Portugal está, para a sua dimensão, bem posicionado, não só através dos centros de investigação, mas também através de empresas como a Feedzai, a Talkdesk, a Unbabel ou a Voicelnteraction, que fazem uso extensivo de técnicas de IA. Importa estimular o aparecimento de mais empresas que usem e desenvolvam esta tecnologia.

O Fórum Permanente para as Competências Digitais tem como objetivo dinamizar e articular um leque alargado de atores sociais e garantir uma ampla mobilização para a Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030/Portugal INCoDe.2030. Que análise faz desta iniciativa? O que falta fazer?

Considero o InCoDe.2030 uma iniciativa muito positiva, que apenas peca por não ter suficientes recursos para atingir o extenso leque de objetivos que se propôs. Porém, revela uma visão clara baseada na ideia de que o desenvolvimento de recursos humanos qualificados em tecnologias digitais, a todos os níveis, é essencial para o futuro do País. Definidos os objetivos, é necessário concretizá-los, educando uma fração cada vez maior da população para as tecnologias digitais.

A nossa sociedade está a gerar uma vaga enorme de dados industriais, privados e públicos, que irão transformar a forma como produzimos, consumimos e vivemos. Quem o diz é Thierry Breton, Comissário Europeu do Mercado Interno. Em traços gerais, de que forma as organizações e as empresas europeias conseguem aceder a estes dados e criar valor através deles?



O desafio de usar esses dados e melhorar os processos produtivos e logísticos é exatamente o desafio central da quarta revolução industrial. Penso que, dentro de cada empresa, será relativamente fácil organizar e explorar os dados de forma a melhorar a eficiência. Mais complicado será partilhar dados entre empresas e instituições, não só por questões técnicas mas também por questões legais. É aí, mas também naquilo que permitimos às empresas fazer com os seus dados, que temos de atingir um equilíbrio razoável entre privacidade e criação de valor, sob pena de estarmos a retirar competitividade às empresas.

A Europa tem capacidade para liderar a corrida dos megadados e preservar a sua soberania tecnológica, liderança industrial e competitividade económica, em benefício dos consumidores europeus?

O posicionamento da Europa, como um todo, e dos países, individualmente, não me parece muito conducente a que seja a Europa a liderar esta corrida dos megadados. Mas posso estar enganado, esperemos que assim seja. Em todo o caso, não são só os megadados que são importantes, existem muitas outras áreas importantes, e aí acho que a Europa poderá estar mais bem posicionada.

Pela sua escala, as grandes empresas terão maior capacidade para acompanhar esta nova Economia dos Dados, desenvolvendo e incorporando novos processos de trabalho, tecnologias, Engenharia. Concorda?

Sim, em princípio, sim. Mas, à medida que a tecnologia se desenvolve e se torna mais acessível, pequenas e médias empresas terão também a oportunidade de usar IA para se tornarem mais eficientes e competitivas. Têm, do seu lado, a agilidade. Uma grande empresa demora, necessariamente, mais tempo a organizar e explorar os seus dados do que uma pequena empresa. Se a tecnologia for acessível e barata, como acredito que será, poderá ser usada por pequenas, médias e grandes empresas.

O ritmo acelerado da IA acarreta mudanças a diferentes níveis. Na área profissional, a perda de postos de trabalho, em massa, poderá ser uma realidade? Deve preocupar-nos? Que impactos a nível de emprego/desemprego são expectáveis?

Penso que é inevitável que uma fração, possivelmente significativa, dos postos de trabalho venha a ser substituída por sistemas inteligentes. Isso não é nada de novo, a tecnologia tem vindo a substituir postos de trabalho durante décadas, mesmo séculos. Também não é de crer que venha a ocorrer subitamente. Por outro lado, novos postos de trabalho serão criados. É difícil prever o balanço que irá ter lugar entre postos de trabalho criados e destruídos, mas a questão mais importante é garantir que temos recursos para formar as pessoas para as novas necessidades e que as pessoas que venham a ficar sem trabalho se conseguem adaptar às novas necessidades.

Tendo em conta o cenário descrito, qual o papel que está reservado à Engenharia e aos engenheiros, à Ordem dos Engenheiros?

Enquanto existir desenvolvimento tecnológico, a Engenharia vai desempenhar um papel fundamental. Isso inclui não só os especialistas da área da informática e da IA, mas também os engenheiros de todas as outras áreas, que irão incorporar, progressivamente, mais tecnologias de IA. A Ordem deveria desempenhar um papel importante ao capacitar os seus Membros para a importância que esta tecnologia terá em todas as áreas da Engenharia.

Alguns investigadores defendem que a IA tende a tornar-se em Inteligência Real. A Inteligência Artificial Geral é o próximo passo? Inteligência Paralela? De futuro, tendemos a confiar mais na IA e nas máquinas ou nos humanos?

A Inteligência Artificial Geral, um sonho antigo dos investigadores desta área, ainda está distante. De facto, não sabemos se algum dia conseguiremos desenvolver sistemas tão flexíveis e capazes como o ser humano. Mas, mesmo que não cheguemos aí, poderemos ter sistemas muito capazes, em áreas de atuação específicas, nos quais depositaremos cada vez mais confiança. Carros autónomos poderão vir a ser mais seguros que carros dirigidos por humanos, diagnósticos médicos feitos por computador poderão ser – e já são, em alguns casos – mais precisos que os diagnósticos feitos por profissionais. No futuro, teremos talvez um contínuo de inteligência partilhada entre máquinas e seres humanos, que se complementarão e com os quais nos habituaremos a trabalhar. |