

Entrevista com André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho

Como avaliar o papel dos países na revolução causada pela Inteligência Artificial e em Ciência de Dados?

Dada a forte superposição entre eles, é difícil separar, não apenas no Brasil, mas no mundo inteiro, o que está sendo feito em Inteligência Artificial (IA) do que está sendo feito em Ciência de Dados (CD). A relevância de uma país nessas áreas pode ser avaliada sob diferentes perspectivas. Uma maneira genérica e simplificada de definir essas perspectivas seria:

Governo: definição de políticas públicas, regulação do uso da IA, investimento em IA e formação de pessoal qualificado em IA, estímulo a criação de centros de pesquisa em IA.

Mercado de trabalho: quantidade de profissionais atuando na área de IA, nível de formação desses profissionais e salário médio pago a esses profissionais.

Academia: publicação de artigos científicos, citação de artigos, geração de patentes, pagamentos por patentes, recursos arrecadados em pesquisas com o setor público e com o setor privado, colaborações internacionais e premiações.

Empresas: número de empresas de IA, investimento feito por empresas para desenvolvimento de produtos e soluções baseadas em IA, número de patentes geradas em IA, e produtos com IA exportados.

Como está o Brasil em Inteligência Artificial e em Ciência de Dados?

Neste texto, vou me ater a apresentar onde o Brasil se encontra em algumas das iniciativas de algumas dessas perspectivas.

De acordo com a edição 291, de maio de 2020, da Revista FAPESP (<https://revistapesquisa.fapesp.br/publicacoes-cientificas-sobre-inteligencia-artificial/>), publicada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), uma das mais importantes publicações brasileiras de divulgação,

o Brasil estava na 12ª posição entre os países que mais publicam artigos científicos em Inteligência Artificial (IA), imediatamente abaixo do Canadá e acima da Coreia do Sul.

Estamos em 2023 e a situação não mudou muito. O que mudou é que foram criados 8, devem ser criados mais 2, centros de pesquisa em IA. Desses 8 centros, 1 é apoiado pelo Governo do Estado de Goiás e pela Universidade Federal de Goiás (UFG), 1 é apoiado pela FAPESP, pela Universidade de São Paulo (USP) e pela IBM, o C4AI, e 6 (em breve mais 2) são apoiados pela FAPESP, pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) e por várias empresas. Esses 6 centros atuam em áreas específicas e estão espalhadas pelo país: Cidades Inteligentes (USP), o IARA, Saúde (Universidade Federal do Ceará (UFC) Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)) e Indústria (Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-CIMATEC).

Uma grande diferença dos centros de IA brasileiros para os centros de IA do exterior é a soma de recursos recebidos, que, nos grandes centros de IA no exterior, pode ser 100 vezes mais, além de contarem com condições muito melhores de infraestrutura, e de funcionários e de equipamentos. Isso limita consideravelmente o que os centros brasileiros conseguem fazer, tornando-os muito pouco competitivos quando comparados aos do exterior.

Como anda a formação de recursos humanos especializados em inteligência artificial e ciência de dados?

Existem centenas de cursos de graduação em CD e IA espalhados pelo mundo. O primeiro curso de graduação em CD foi criado em 2013 na Northern Kentucky University, nos Estados Unidos. O primeiro curso de IA nos Estados Unidos foi criado em 2018

pela Carnegie Mellon University. Em várias universidades, a IA tem entrado como uma ênfase em cursos de graduação em Computação. Também tem sido comum a criação de cursos de graduação que englobam, simultaneamente, CD e IA.

No quesito formação de recursos humanos, seguindo uma tendência observada no exterior, foram criados os primeiros cursos de graduação em CD e em IA. No momento da escrita deste texto, eram cerca de 10. Estão sendo criados currículos de referência para que os cursos de graduação atendam à crescente demanda por profissionais qualificados nessas áreas. No nível de pós-graduação, o Brasil já forma a décadas pesquisadores nessas áreas. Contudo, o baixo valor das bolsas, salários com valores muito superiores aos das bolsas e o fato de mestrados e doutorados não contarem como tempo de serviço, ao contrário de vários outros países, tem afastado ou desestimulado a retenção de talentos nessas áreas.

Como está o setor público nessas áreas?

No Brasil existem várias iniciativas dos poderes executivo, legislativo e judiciário, nas esferas federal, estadual e municipal, para incorporar CD e IA em ferramentas que apoiem à realização de suas atividades. No poder executivo, essas iniciativas em geral ocorrem nos ministérios, como na saúde por meio do apoio ao desenvolvimento de soluções e ferramentas para sua atividade fim. Existem ainda iniciativas em órgãos de auditoria, de controladoria e de arrecadação. No legislativo, existem iniciativas tanto para saber o que a população pensa das leis que estão sendo discutidas e votadas, como para facilitar a atividade parlamentar. As ferramentas desenvolvidas para o setor judiciário são, frequentemente, utilizadas para análise de processos judiciais.

Qual o papel da inteligência artificial e ciência de dados em políticas públicas?

Elas têm um papel muito importante tanto na análise de dados e indicadores que permitam para extrair conhecimento novo e relevante, que pode fornecer evidências científicas para identificar carências e necessidades, e assim nortear políticas públicas, como para prever o efeito de políticas públicas em diferentes áreas.

Quais as iniciativas do ICMC-USP nessas áreas?

A composição do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo, em que suas quatro grandes áreas cobrem os principais

aspectos tanto de CD quanto de IA, aliado a ser um dos pioneiros na pesquisa em IA no país, fez com que iniciativas nesses temas ocorressem de uma forma natural.

Nas atividades de ensino e de extensão, o ICMC-USP possui um Curso de Graduação em Ciência de Dados, um MBA em Ciência de Dados e um MBA em Inteligência Artificial e Big Data, que já formaram um grande número de alunos, espalhados por todo o país. Possui ainda um Mestrado Profissional em Matemática, Estatística e Computação Aplicadas à Indústria (MECAI) que é um Mestrado Profissional em Ciência de Dados. Seu Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional, que tem produzido um grande número de Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado nos temas de IA e CD.

Nas atividades de pesquisa, o ICMC é uma das sedes do centro de C4AI e a sede do IARA, dois dos 8 centros de pesquisa em IA, que mencionei no início da entrevista. É ainda um dos principais centros de pesquisa nacionais em IA e CD, com projetos de pesquisa não apenas financiados por agências de fomento, mas também por órgãos públicos e por empresas, do Brasil e do exterior. A grande maioria de seus pesquisadores possuem colaborações internacionais com universidades e centros de pesquisa de vários países.

Como garantir que a Inteligência Artificial e a Ciência de Dados sejam éticas e responsáveis?

É preciso seguir uma série de princípios que garantam o direito à privacidade e que não as soluções de IA sejam justas, não apresentando nenhuma forma de preconceito, que sejam seguras, que sejam sustentáveis e que estejam de acordo com a lei geral de proteção aos dados, uma lei muito boa baseada em uma equivalente na Europa. É importante ainda avançar na regulação da IA, para que, ao mesmo tempo em que controle e evite riscos e abusos, não prejudique o avanço científico e a geração de serviços e produtos que estimulem a criação de empregos desafiadores e bem remunerados. Uma IA e uma CD responsáveis devem ter um compromisso ético. A UNESCO publicou em 2022 uma série de princípios para uma IA ética, que também vale para a CD.

Entrevista com André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho é Professor Titular e atual Diretor do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo (ICMC-USP), Campus São Carlos e Vice-Presidente da Sociedade

Brasileira de Computação (SBC). É coordenador do CPA-IA IARA. Possui doutorado em Electronic Engineering pela University of Kent (1994). Escreveu *Inteligência Artificial: Uma abordagem de Aprendizado de Máquina*, 2011 (Prêmio Jabuti 2012) e *A General Introduction to Data Analytics*, Wiley, em 2018. Foi Professor Associado na University of Guelph. Foi ainda Professor Visitante na University of Kent, e Pesquisador Visitante na Universidade do Porto e no Alan Turing Institute. É ainda membro do Comitê Diretivo para América Latina e Caribe da International Network for Government Science Advice (INGSA), do Strategy and Partnerships Board of the UKRI Centre for Doctoral Training in Accountable, Responsible and Transparent AI (ART-AI), da University of Bath e do Grupo de Governança da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA).