



José Roberto Afonso

Economista. Professor do IDP e do ISCSP/Universidade de Lisboa



Bernardo Motta

Mestre em Economia da Inovação e doutorando em Administração Pública pela Universidade de Lisboa

Inteligência artificial: regulação e oportunidades governamentais para uso mais inteligente

Algum tempo atrás, se dizia que a economia digital revolucionava a sociedade e a economia. A introdução de sensores, a internet das coisas, as grandes bases de dados e a robotização eram entendidas como as faces visíveis dessa emergência de uma nova revolução produtiva. Já se tinha presente que essa revolução não estava confinada às empresas, mas ia muito além e se desdobrava na forma de viver, tanto nas grandes cidades quanto no meio rural, e até mesmo na forma de fazer política.

Hoje, parece que a inteligência artificial generativa (IA) veio multiplicar o potencial de tudo isso. Há quem sustente que se faz uma revolução na revolução. Cada elemento visível da economia digital dos últimos anos ganha uma nova dimensão de transformação com a inteligência artificial. Tomemos como exemplo a automatização do trato do campo: a IA possibilita que a gestão das condições produtivas da terra seja otimizada em tempo real, mesmo sem a intervenção humana.

O mundo, no entanto, está longe de ser róseo. A revolução em que estamos abre imensos desafios. E o pior é

que a maioria desses desafios nós não conhecíamos e uns tantos outros nem conhecemos. De todos, talvez o pior seja o ritmo da mudança. As potencialidades da IA parecem fantásticas, mas também impõem expressivos desafios a enfrentar na introdução de mudanças que transformam a produção e as condições de vida de maneira tão profunda. Na sequência, tentamos pontuar alguns desses desafios, com a ressalva de que nem mesmo os mais sofisticados produtos da IA sabem a dimensão desses desafios.

Regulação estatal

Um dos maiores desafios é certamente o da regulação desse processo. Hoje, o mundo vê a Europa buscando alternativas para construir um sistema de garantias para os aspectos mais sensíveis da IA. Já nos EUA, pouco se fez em termos de regulação mais centralizada, deixando ao sistema existente e ao mercado o encaminhamento dos elementos de risco potencial.

O Legislativo brasileiro iniciou um processo de regulação das ações de IA e de responsabilização dos principais atores de sua introdução – Projeto de

Lei 2.388/2023,¹ atualmente com parecer em avaliação no Senado.

A inspiração inicial no European Union AI Act ficou evidente, mas a norma brasileira notabiliza-se por ir além, incorporando diversos temas da inclusão social e dos direitos da pessoa em seu escopo, o que só pode ser tido como louvável.

Avaliar o custo privado da regulação é tarefa essencial. Em uma das experiências mais importantes em curso, a Comissão Europeia dedicou-se à tarefa. Em linhas muito gerais, a metodologia usada enfocou uma unidade hipotética como módulo, num valor de € 170 mil. A figura 1 mostra os custos esperados envolvidos na satisfação das obrigações impostas pelo EU AI Act. Tal estimativa, apontada pelos estudos da comissão, indica que as novas obrigações aumentarão custos em 17% da receita das empresas, mesmo sendo o regulamento voltado para apenas 10% delas, justamente as que operam em situações de risco elevado.

No Brasil, a proposta em tramitação no Senado (o PL 2.338/2023) tende a adicionar custos ao sistema além daqueles postos no ato europeu. De um lado, porque, na grande maioria dos casos, todos os participantes da cadeia de valor (desenvolvedores, implantadores, distribuidores e usuários) são responsáveis pelo cumprimento da norma. De outro, porque a caracterização de alto risco atinge quase todas as atividades de IA e empresas de todos os portes.

A discussão da regulação de IA é uma face moderna da questão do desenvolvimento e do Estado, ainda mais agora em contexto de fronteiras frágeis pela flexibilidade tecnológica. Já vivemos um *boom* de investimen-

tos em IA e as opções de localização do investimento certamente terão grande relação com facilidades e custos locais. Os investidores não estão presos ao espaço porque já podem estabelecer negócios em qualquer lugar e trabalhar no mundo todo. É esse o grande risco para o Brasil.

O parque doméstico produtivo de bens e serviços se encontra em estágio muito atrasado em relação ao mundo desenvolvido e emergente. Ficar para trás na IA pode significar um golpe mortal para as chances que o país ainda tem de voltar a uma trajetória de desenvolvimento. E vale frisar que o risco de atraso em IA não é confinado ao setor, mas espraia por toda a economia que a introduz em seus processos e produtos, sejam eles bens ou serviços.

Em tributação, sempre se coloca o dilema do nível de gravame sobre um setor em ascensão. O setor tem capacidade de recolher tributos e, por isso, é candidato a ser mais onerado. No entanto, tributar esse setor implica limitar sua capacidade de investir, o que é negativo para o conjunto da economia.

Neste caso, o dilema se coloca entre regular a IA e impor custos e obrigações ou deixá-la sem travas. Neste ponto, é que a capacidade do Estado estabelecer políticas regulatórias compatíveis com o resto do mundo, mas efetivas, será colocada à prova.

Daron Acemoglu pontua com grande propriedade a questão. A IA tem potencial de dano altíssimo, na forma de *deepfakes*, manipulação de eleitores e consumidores, além da capacidade de exposição e monitoramento massivo de pessoas. Segundo ele, nós já temos exemplos das tecnologias digitais que estão sendo in-



Geraldo Biasoto Junior

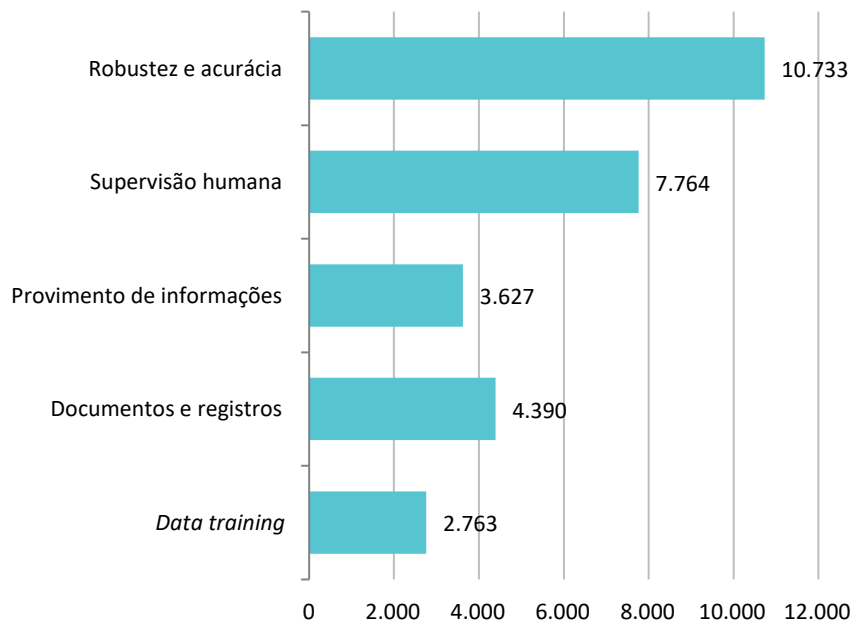
Doutor em economia pelo
IE/Unicamp



Murilo Ferreira Viana

Doutorando em economia
pelo IE/Unicamp

Figura 1: Estimativa de custos por categoria para adequação de um módulo de IA de € 170 mil ao EU AI Act



Fonte: Comissão Europeia (2023). Tradução nossa.

troduzidas nos locais de trabalho sem uma ideia clara de como elas aumentam a produtividade, e muito menos como incrementam a produtividade dos trabalhadores existentes.²

A questão merece grande atenção. Existe receio quanto à confiabilidade e à segurança da informação, que muitas vezes podem se confundir até mesmo com segurança nacional. Além disso, o desenvolvimento e o avanço da IA colocam em xeque fortalezas competitivas dos mais diferentes setores, e até mesmo pode ser peça-chave na definição de qual país será o motor dinâmico da economia global. Não à toa, o domínio dessa tecnologia e da capacidade de processamento necessário ao seu avanço é disputado com afincos entre as duas maiores potências globais.

No campo do trabalho, o uso da IA se espalha (ver figura 2), talvez ainda inicialmente, mas o suficien-

te para já tornar claro que muitos postos de trabalho serão liquidados definitivamente. O futuro do trabalho será outro e o Estado terá que administrar os diferentes conflitos que emergirão dessa realidade, inclusive a relação entre trabalhador e máquina, esta cada vez menos física, mais flexível e com maior capacidade de aprendizagem.

Infraestrutura digital

Se a regulação é um grande tema, não há como deixar de apontar os efeitos da IA sobre a economia. Toda exuberância em torno da IA tornou o seu uso obrigatório para muitas empresas. Há uma pressão para embarcar na IA, mesmo sem que seus custos e benefícios sejam minimamente conhecidos. De fato, ao lidar com a percepção de investidores e clientes, a marca distintiva da IA tem seu peso.

Os dados mostram que, entre 2015 e 2023, os investimentos globais de capital de risco em *startups* de IA triplicaram (de US\$ 31 bilhões para US\$ 98 bilhões). Já na IA generativa, os investimentos saltaram de 1% do total de investimentos de capital de risco em IA em 2022 (US\$ 1,3 bilhão) para 18,2% (US\$ 17,8 bilhões) em 2023, apesar do arrefecimento dos mercados de capitais.³

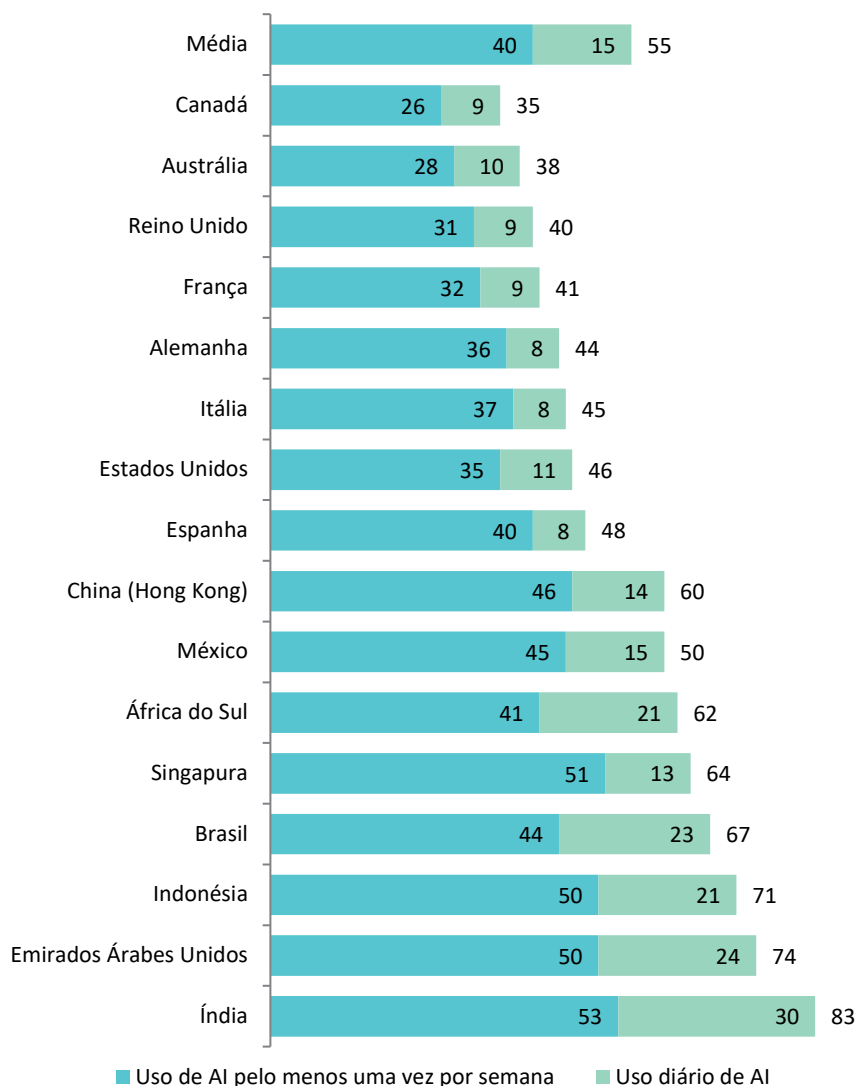
O avanço é impressionante em si, mas ele tem que ser suportado por infraestrutura, um velho problema do Brasil em todos os setores. O mercado global de infraestrutura de inteligência artificial (IA) pode alcançar mais de US\$ 100 bilhões em investimentos até 2028, segundo o estudo “Worldwide semiannual artificial intelligence infrastructure tracker” da IDC.⁴

Essa expansão já vem ocorrendo. No primeiro semestre de 2024, os gastos globais com infraestrutura de *hardware* de computação e armazenamento, tomados somente valores relativos à IA chegaram a US\$ 31,8 bilhões, tendo aumentado 37% frente ao mesmo período do ano anterior.

Não se trata de mera agregação de equipamento ao parque atual. As plataformas de IA necessitam de servidores acelerados, cada vez mais preponderantes no investimento, sendo que a IDC estima que esses servidores cresçam em 19% anuais até 2028. Ao mesmo tempo, a exigência de processamento de grandes volumes de dados no aprendizado de máquina produz imensa demanda por armazenamento, com crescimento de 36% no primeiro semestre de 2024.⁵

Diversos investimentos vêm sendo anunciados, como o da Micro-

Figura 2: Frequência de uso de IA generativa no trabalho em percentual do total de funcionários por país (2023)



Fonte: Oliver Wyman Forum Generative AI Survey, October–November 2023. Disponível em: <https://tinyurl.com/5cpa2jkw>.

soft, de R\$ 14,7 bilhões, distribuídos em três anos.⁶ Muitas vezes com amplo incentivo fiscal, como nos Estados Unidos.⁷ De acordo com estudo do Goldman Sachs,⁸ o acelerado crescimento da IA irá impulsionar a necessidade de investimento em *data centers* e em energia. Segundo a publicação, os atuais *data centers* consomem de 1 a 2% da energia global total. Este percentual deverá

passar para 3 a 4% até o final desta década. No caso dos EUA, estima-se que os *data centers* consumirão 8% da energia total do país, frente aos 3% de 2022. Como exemplo da necessidade de energia, o relatório informa que, em média, uma consulta no ChatGPT exige cerca de 10 vezes mais energia de processamento do que uma pesquisa no Google, uma energia confiável, contínua. O Brasil

estará preparado para essa necessidade que bate à porta?

Inovação governamental

Se o setor privado, especialmente as *big techs*, tem capacidade e autonomia para explorar e comercializar tecnologias de IA, o mesmo não se verifica no âmbito do setor público. Por um lado, limitações financeiras impostas por uma fragilidade fiscal geral dificultam que governos subnacionais (e mesmo o governo federal) invistam os recursos da magnitude necessária para o desenvolvimento das exigidas soluções de IA. Por outro lado, em termos de recursos humanos, o setor público possui amarras que limitam sua capacidade de contratação de novos profissionais capazes de levar à frente projetos dessa tecnologia de vanguarda.

O setor público é dos agentes econômicos com o maior potencial de acesso a grandes quantidades de dados. Apesar disso, na maioria dos países, são as *big techs* que mais possuem informações sobre a população. Como se sabe, o acesso a grandes bases de dados é fundamental para o desenvolvimento de soluções de IA, na medida em que estas possibilitam treinar modelos mais precisos, ajudam a reduzir vieses e aumentam a capacidade de generalização da tecnologia. É essencial, portanto, que o setor público esteja dotado de estrutura e investimento que o habilite a aproveitar seu acesso privilegiado aos dados da população e, ao fim e ao cabo, usá-los em prol da cidadania. São inúmeras e enormes as potencialidades de uso de IA à melhoria de serviços públicos, da transparência e da eficiência administrativa.

Não surpreende, portanto, que cada vez mais atores da administração pública estejam recorrendo a essas tecnologias. Pesquisa recente da Comissão Europeia⁹ feita com gestores públicos daquele continente indica que mais da metade dos entrevistados (52%) implementaram pelo menos um projeto de IA em suas gestões. Geralmente, essas iniciativas são empregadas em operações internas e entrega de serviço, havendo menos casos relativos ao uso de IA em processos de tomada de decisão. O estudo também indica que seis fatores influenciam majoritariamente a adoção de sistemas de IA na gestão pública, sendo eles a antecipação dos benefícios dessa estratégia, funcionários com *expertise*, uma estratégia bem elaborada para o uso de IA, uma cultura organizacional de incentivo à inovação, apoio de lideranças e a percepção dos benefícios da IA por parte dos cidadãos. De mesma forma, no Brasil, dados da pesquisa “6ª edição da TIC Governo Eletrônico”¹⁰ revelam crescimento na adoção da inteligência artificial pelo setor público. Segundo a pesquisa, em 2023, houve um aumento no uso de tecnologias de IA na totalidade do setor público (de 24% para 30%) e nos órgãos públicos federais (de 45% para 49%) e estaduais (de 22% para 28%).

Nesse contexto, torna-se crucial o apoio de instituições governamentais para o aprofundamento do desenvolvimento e uso de soluções tecnológicas baseadas em IA pelo setor público. No caso do BNDES, por exemplo, tradicionais linhas de financiamento voltadas para a modernização administrativa, como o PMAT e o PMAE, poderiam ser reformuladas e alargadas para abarcar e incentivar ações de transformação digital nos

níveis subnacionais, alinhadas à Estratégia Nacional de Governo Digital lançada recentemente. É preciso que o governo federal, dotado de maiores recursos humanos e financeiros, seja o catalisador para que os governos locais e estaduais adotem IA e outras tecnologias avançadas para modernizar a gestão pública.

Importante destacar também que, no campo da regulação do uso da IA no setor público, é possível dizer que o marco regulatório em discussão no Brasil encontra-se na fronteira, ao prever obrigações específicas para esse uso. Isso difere do EU AI Act, por exemplo, que não possui uma categoria de uso da IA que aborde as obrigações do setor público.

Considerações finais

A inteligência artificial generativa opera uma imensa transformação na economia digital, podendo se constituir numa revolução dentro da revolução. Mas há grandes desafios para a sociedade na sua expansão e na forma como ela transforma a produção, a sociedade e a vida.

O Brasil precisa atentar a alguns aspectos essenciais para não dar o passo errado neste processo transformador. O primeiro é a capacidade de regular buscando a proteção da pessoa, e mesmo do trabalhador, sem isso significar impor custos proibitivos que levariam o investimento para outros países e nos colocariam ainda mais longe dos ganhos de produtividade sistêmicos que a IA pode oferecer.

O segundo aspecto é a crônica dificuldade do país em lidar com a infraestrutura, já deficiente e insuficiente em termos físicos, quanto mais

no campo digital. A IA tem grandes requisitos, seja no armazenamento, seja nas redes, que estão em nível de qualidade bem superior ao corrente. Deixar o setor sem essa infraestrutura é jogar o Brasil no atraso. O Estado terá um papel nessa coordenação e fomento, o que também vale para a qualificação da mão de obra.

O terceiro aspecto é a adoção de IA pelo setor público, com enorme potencial de impacto positivo, desde a melhoria na prestação de serviços e na transparência até o aumento da eficiência administrativa. Será preciso equacionar desafios significativos relacionados a limitações financeiras e à requalificação de recursos humanos. Os resultados podem ser mais expressivos e longos para atender aos defensores dos cortes nos gastos públicos, porque se trata muito mais de gastar melhor do que menos.

Enfim, por mais modernas que sejam as novas ferramentas, por si só, não prescindem e muito menos dispensam práticas e políticas públicas, que sejam formuladas e executadas de forma a mais inteligente possível. ■

¹Para acompanhar tramitação ver: <https://tinyurl.com/mt9299be>.

²Ver: <https://cutt.ly/neZ4DEAR>.

³OECD (2024), OECD digital economy outlook 2024 (v. 1). Embracing the technology frontier. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>.

⁴Ver: <https://cutt.ly/weZ4HSdX>.

⁵Ver: <https://cutt.ly/ueZ4JrBC>.

⁶Ver: <https://cutt.ly/AeZ4JRFA>.

⁷Ver: CHIPS Incentives Awards - Semiconductor Industry Association. <https://cutt.ly/TeZ4KtOx>.

⁸Ver: AI is poised to drive 160% increase in data center power demand | Goldman Sachs. <https://cutt.ly/xez4KApx>.

⁹Disponível em: <https://tinyurl.com/326mfsbh>.

¹⁰Disponível em: <https://tinyurl.com/ms5vsj39>.