

CIJ Research Papers Cadernos de Investigação CIJ

7 | 2024

A INVESTIGAÇÃO E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. DESAFIOS ÉTICOS E JURÍDICOS

Graça Enes

Professora Associada da FDUP
Investigadora Integrada do CIJ



Ficha Técnica

Autor | Graça Enes

Título | A Investigação e a Inteligência Artificial. Desafios Éticos e Jurídicos

Data de Publicação | Outubro de 2024

ISSN | 2975-836X

DOI | [10.34626/2975-836x/7trd-8g83](https://doi.org/10.34626/2975-836x/7trd-8g83)

Edição

Centro de Investigação Interdisciplinar em Justiça (CIJ) / Centre for Interdisciplinary Research on Justice (CIJ)

Financiamento | Este trabalho foi desenvolvido com o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) – UIDB/00443/2020 (Centro de Investigação Interdisciplinar em Justiça)

Comissão Editorial

Graça Enes

José Neves Cruz

Tiago Azevedo Ramalho

Secretariado

Ana Luísa Pereira

Lara Carvalho

Contactos

Telefone | 222 041 610

Email | cij@direito.up.pt

Morada | Faculdade de Direito da Universidade do Porto

Rua dos Bragas, 223

4050-123, Porto

Portugal



A INVESTIGAÇÃO E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. DESAFIOS ÉTICOS E JURÍDICOS

Graça Enes

Professora Associada da FDUP | Investigadora Integrada do CIJ

(Quaisquer questões relacionadas com o conteúdo do presente artigo deverão ser dirigidas à autora, através do seguinte endereço de email: gef@direito.up.pt)

Resumo

A relação binómica IA-Investigação levanta alguns desafios éticos, que não devem ser ignorados pelos investigadores. Estes desafios não se limitam às questões que se colocam na utilização da IA na investigação científica realizada no designado “sistema de investigação científica” ou nos diversos setores da investigação aplicada. As condições em que é realizada a investigação em IA, uma indústria dominada por um número limitado de grandes empresas tecnológicas e que é intensiva em investigação, devem também ser objeto de atenção. De facto, a indústria assumiu a liderança na investigação em IA e as duas dimensões estão cada vez mais interseccionadas, realidade ainda reforçada pela utilização dos modelos de IA de finalidade geral. O outro lado desta realidade é uma menor diversidade de investigação promovida pela indústria em relação à investigação promovida pela academia, incluindo no que diz respeito ao género. Para além dos desafios mais óbvios, como o risco de vieses, o respeito pela privacidade ou a responsabilização em sistemas de “caixa negra”, existem desafios no desenvolvimento da investigação em IA que são menos óbvios, nomeadamente uma ambivalência em relação à sustentabilidade, a exploração laboral no treino de sistemas de IA ou o desrespeito pela criação humana. A utilização da IA na investigação científica tem um potencial óbvio de aceleração e precisão e é já significativa. Tanto a União Europeia, como os EUA e a China reconhecem-no e desenvolveram iniciativas para garantir que este potencial seja concretizado. Não obstante, têm sido evidenciados alguns problemas antigos, como a garantia da integridade científica, riscos para a afirmação do pensamento crítico e até riscos “apocalípticos”, como os de substituição de investigadores humanos. A resposta aos desafios, riscos e dilemas reside no escrutínio permanente e numa abordagem regulamentar multilateral e multinível ao longo de todo o ciclo de investigação e de utilização da IA, de acordo com valores humanistas.

A INVESTIGAÇÃO E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. DESAFIOS ÉTICOS E JURÍDICOS

Graça Enes

Professora Associada da FDUP | Investigadora Integrada do CIJ

(Quaisquer questões relacionadas com o conteúdo do presente artigo deverão ser dirigidas à autora, através do seguinte endereço de email: gef@direito.up.pt)

Abstract

AI-Research binomial relationship raises some ethical challenges, which should not be ignored by researchers. These challenges are not limited to issues arising from the use of AI in scientific research carried out in the designated “scientific research system” or in the various sectors of applied research. The conditions under which AI research is carried out, an industry dominated by a limited number of large technological companies, and which is research intensive, must also be the subject of attention. In fact, the industry has taken the lead in AI research and both dimensions are increasingly intersected, and that is further enhanced by general purpose AI models. The flip side of this reality is a lower diversity of research promoted by industry in relation to research promoted by academia, including with respect to gender. Besides the most obvious challenges, such as the risk of biases, the respect for privacy or the accountability of “*black box*” systems, there are challenges in the development of AI research that are less obvious, namely an ambivalence regarding sustainability, labor exploitation in the training of AI systems or the disrespect for human creation. The use of AI in scientific research has obvious potential for acceleration and accuracy, and it is already significant. Both the EU, the US and China recognize this and have advanced initiatives to ensure this potential is realized. However, some old problems, namely guaranteeing research integrity, critical thinking, and even “apocalyptic” risks, such as of replacement of human researchers, have been highlighted. The answer to the challenges, risks and dilemmas lies in permanent scrutiny and a multi-stakeholder, multi-level regulatory approach throughout the entire cycle of AI research and use, according to human values.

Índice

Introdução.....	7
I - A Investigação na Inteligência Artificial.....	7
1. A Ética e o Direito.....	8
2. Desafios Éticos Menos Óbvios da I&D na IA.....	11
2.1. A ambivalência na sustentabilidade.....	11
2.2. A exploração laboral no “ <i>sul global</i> ”.....	13
2.3. A exploração da criação humana.....	13
3. Breves Notas sobre os Dilemas de Alguns Desafios Éticos Óbvios.....	14
II - A Investigação Científica com IA. Desafios Éticos Novos ou Novas Manifestações dos Desafios Éticos de Sempre?.....	17
1. A IA Facilita a Investigação e Acelera o Desenvolvimento da Ciência na Europa e no Mundo.....	17
2. A IA na Ciência Importa Desafios e Dilemas Éticos Novos e Velhos.....	20
3. Um Novo Paradigma Científico e Duas Provocações: A “IA Cientista” ou o “Fim da Ciência”.....	22
III - Algumas Sugestões para uma Interação Virtuosa do Binómio IA-Investigação.....	23
Considerações Conclusivas.....	24
Referências Bibliográficas, Normativas e Informativas.....	26

“... a ideia de que a actividade mental, dos seus aspectos mais simples aos mais sublimes, requer um cérebro e um corpo propriamente dito tornou-se notoriamente inescapável.”

Damásio, A. (1994). *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. Publicações Europa-América, 11.ª Edição, 18

INTRODUÇÃO [1]

O sonho da Inteligência Artificial (IA), com décadas, tornou-se finalmente uma realidade e promete tornar obsoleta a afirmação de António Damásio acima citada. Hoje, a IA é uma presença ubíqua. Seja em atividades de lazer, seja em atividades críticas das nossas sociedades, seja no mundo desenvolvido, seja nos países em desenvolvimento (agora designados de “sul global”), a IA marca a vida das pessoas, instituições, das empresas e da sociedade.

Em boa hora as Jornadas de 2023 promovidas pela Comissão de Ética da Universidade do Porto convocaram a reflexão sobre relação entre a IA e a Investigação e o Ensino. A massificação do acesso a sistemas de IA de finalidade geral, após o lançamento bombástico do *Chat GPT*, em novembro de 2022, trouxe a IA para as escolas, desde os primeiros anos até ao ensino superior. Na investigação científica e tecnológica, a IA representa um potencial de avanços exponenciais em domínios como a saúde, a automação da produção e das cadeias logísticas, o comércio e a prestação de serviços em geral.

Este breve ensaio, sem pretensão de exaustão, debruçar-se-á sobre alguns dos desafios éticos da relação do binómio IA-Investigação. As questões éticas suscitadas pela IA relacionadas com a Investigação, e que não devem ser ignoradas pelos investigadores, não devem limitar-se às questões que se colocam na utilização da IA na investigação científica desenvolvida no designado “sistema de investigação científica” ou nos diversos setores da investigação aplicada[2]. Devem, igualmente, ser objeto de atenção as condições em que se desenvolve a investigação da IA, indústria dominada por um conjunto limitado de grandes empresas tecnológicas e que é *research intensive*. Na verdade, a indústria tem assumido a liderança da investigação em IA e essas duas dimensões apresentam uma interpenetração cada vez maior, potenciada ainda mais com os modelos de IA de finalidade geral. O reverso desta realidade é uma menor diversidade da investigação promovida pela indústria em relação à investigação promovida pela academia[3]. Assim, depois de uma exposição genérica sobre a investigação na IA e a sua regulação e controlo através da Ética e do Direito, vamos percorrer alguns desafios éticos menos óbvios que se têm colocado no desenvolvimento da IA, seguindo-se uma atenção à utilização da IA na investigação científica e tecnológica. Apontam-se ainda alguns caminhos e sugestões.

I - A Investigação na Inteligência Artificial

A IA é uma indústria cujo desenvolvimento implica um elevado investimento em I&D e os seus principais operadores competem e superam a capacidade da academia[4]. Mudou igualmente o paradigma no setor da investigação e agora a investigação de base e a

[1] Este texto corresponde com atualizações à comunicação apresentada nas Jornadas da Comissão de Ética da Universidade do Porto sobre a IA na Investigação e no Ensino, que ocorreram em 27 de outubro de 2023. A reflexão aqui vertida desenvolveu-se no âmbito do Módulo Jean Monnet DigEUCit – A Digital Europe for Citizens. Constitutional and Policymaking Challenges, <https://direito.up.pt/digeucit/>.

[2] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 7.

[3] OECD, 2023, 36.

[4] Maslej et al., 2023; European Commission, Joint Research Centre, Organisation for Economic Co-operation and Development, Dernis, H., Squicciarini, M., Nakazato, S. *et al*, 2019.

investigação aplicada encontram-se bem mais integradas, não sendo tão visível a divisão academia e indústria[5]. Os princípios de Asilomar já reconheceram essa relação em 2017[6]. O desenvolvimento do *Chat GPT-3* foi realizado por uma equipa com dezenas de investigadores e despendeu dezenas de milhões de dólares de investimento[7]. As preocupações éticas e regulatórias na investigação em IA exigem um novo olhar que não ignore os desafios desta nova realidade[8].

1. A IA entre a Ética e o Direito

Os riscos envolvidos no desenvolvimento e na utilização dos sistemas de IA estão sinalizados há muito. A primeira resposta apontada e proposta em múltiplos quadrantes foi o recurso a princípios éticos. Assistiu-se à elaboração de uma plêiade de instrumentos proclamatórios sobre Ética e IA, nomeadamente por parte de Organizações Internacionais. Entre outros, a Conferência Geral da UNESCO aprovou, em 23 de novembro de 2021, a “Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial”[9]. Aqui se salienta que as questões éticas “em relação aos sistemas de IA dizem respeito a todos os estágios do ciclo de vida de tais sistemas, (...) desde pesquisa, *design* e desenvolvimento...”[10].

Na União Europeia (UE), foi instituído o Grupo de Alto Nível sobre Inteligência Artificial (GPAN IA). Este grupo de especialistas produziu, em 8 de abril de 2019, o documento “Orientações éticas para uma IA de confiança”[11], no qual se indicam “três componentes” a respeitar em todo o ciclo de vida de um sistema de IA: cumprimento da lei; observância de valores e princípios éticos; e, solidez técnica e social. Por sua vez, são quatro os princípios éticos apresentados: respeito da autonomia humana; prevenção de danos; equidade; e, explicabilidade. Estes princípios concretizam-se em sete requisitos: ação e supervisão humana; solidez técnica e segurança; privacidade e governação de dados; transparência; diversidade, não discriminação e equidade; bem-estar societal e ambiental; e, responsabilização. Entre as finalidades da reflexão ética da IA encontra-se a “necessidade de proteger as pessoas e os grupos ao nível mais básico”, referindo ainda que importa assegurar “que todos podem prosperar num mundo baseado na IA” [12]. Em 25 de novembro de 2021, baseado no documento do GPAN AI, a Comissão Europeia publicou o documento “Ethics By Design and Ethics of Use Approaches for Artificial Intelligence”, no qual preconiza a incorporação das exigências éticas em todo o ciclo de vida da IA, da conceção à utilização, incluindo uma *checklist* [13].

Indo mais além, assistiu-se à elaboração de instrumentos de *soft law*. Alguns são de alcance mais vasto, como a “Declaração Europeia de sobre os direitos e princípios digitais para a década digital”, proclamada pelas Instituições da UE, em 15 de dezembro de 2022, e a “Carta Portuguesa de Direitos Humanos na Era Digital”, aprovada pela Lei n.º 95/2021,

[5] Littman, M. L., Ajunwa, I., Berger, G., Boutilier, C., Currie, M., Doshi-Velez, F., Hadfield, G., Horowitz, M. C., Isbell, C., Kitano, H., Levy, K., Lyons, T., Mitchell, M., Shah, J., Sloman, S., Vallor, S., and Walsh, T., 2021, 9.

[6] Future of Life Institute, 2019.

[7] Farber, M., Tampakis, L., 2023, p. 32.

[8] O número de investigadores de cada uma das principais empresas tecnológicas (Google, Meta e Microsoft) dedicados à investigação de técnicas de “*machine learning*” ascende a vários milhares (Quora, s/d).

[9] UNESCO, 2022.

[10] UNESCO, 2022, 10.

[11] GPAN IA, 2019

[12] GPAN IA, 2019, p. 11.

[13] European Commission, 2021, 3 e 24.

em 17 de maio de 2021. Outros incidem em especial sobre a IA, como o “Blueprint for an AI Bill of Rights: Making Automated Systems Work for the American People”, aprovado pela Administração norte-americana em outubro de 2022. Nenhum destes atos, *per se*, cria direitos nem pode ser o fundamento para a reivindicação de benefícios que não se encontrem consagrados em outros instrumentos normativos de *hard law*.

As iniciativas de intervenção do Direito com imposição de uma regulação imperativa foram menos assertivas e foram mesmo recusadas por alguns pioneiros[14]. Os motivos que explicam e justificam uma abordagem *wait and see* são vários: desde logo, a insuficiente compreensão do impacto exato da IA, como nos recorda a designada “*Amara’s Law*”[15], segundo a qual os efeitos da tecnologia tendem a ser sobrestimados no curto prazo e a ser subestimados no longo prazo. Também Larry Downes[16] já tinha alertado para o permanente desfasamento entre o desenvolvimento dos quadros sociais e normativos, que evoluem de modo incremental, e os sistemas tecnológicos, que se desenvolvem exponencialmente, o que designou como *pacing problem*. Quando procura controlar o desenvolvimento tecnológico, o regulador encontra-se frequentemente perante o “dilema de Collingridge”[17], pois só se alcança a adequada compreensão do impacto da tecnologia quando esta está desenvolvida e é genericamente utilizada, pelo que a intervenção precoce pode dificultar a inovação e não ser apropriada. Por outro lado, esperar pelo desenvolvimento da tecnologia para intervir é difícil, oneroso e pode até ser infrutífero quando a tecnologia já está integrada na realidade. Ainda assim, desde 2016 que se assiste a uma crescente intervenção legislativa, ainda que maioritariamente pontual e fragmentária, bem como a uma crescente litigância judicial[18].

Depois de ter adotado o “Plano para o Desenvolvimento da IA de nova geração” (2017), as “Disposições administrativas sobre algoritmos de recomendação em serviços de informação baseados na Internet” (2021) e as “Disposições administrativas sobre *deep synthesis* (“Deepfakes”)” (2022), em agosto de 2023 a China tornou-se o primeiro Estado a regular parcialmente a IA, nomeadamente a IA de finalidade geral, ainda que com medidas provisórias[19]. Salienta-se a preocupação com a segurança nacional e os “valores socialistas fundamentais”. Nos EUA, não obstante as regulamentações fragmentárias adotadas em diversos Estados Federados[20], as divergências no Congresso não permitiram, até agora, a aprovação de medidas legislativas que regulem imperativamente a produção ou a utilização da IA. Perante esse cenário, o governo norte-americano adotou, desde 2019, diversas *Executive Orders*[21] através das quais se define

[14] Recorde-se a “Declaration of the Independence of Cyberspace”, publicada por John Perry Barlow, em 8 de fevereiro de 1996. Barlow, J.P., 1996.

[15] Ratcliffe, S. (2016). Roy Amara (1925-2007), que terá proclamado essa “máxima” em 1973, foi um engenheiro e cientista norte-americano (sobre a sua carreira, vide https://en.wikipedia.org/wiki/Roy_Amara, último acesso em 26.09.2024).

[16] Downes, L., 2009.

[17] Collingridge, D., 2009.

[18] Maslej et al., 2023.

[19] Traduções inglesas não oficiais podem ser encontradas em Huang, S., Toner, H., Haluza, Z., & Creemers, R., edited by Webster, W., Stanford University, DIGICHINA, 2023, e em China Law Translate, 2023.

[20] Informação sobre as medidas adotadas nos Estados Federados pode encontrar-se em *National Conference of State Legislatures*, 2024.

[21] Executive Order 13859 of February 11, 2019 (*Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence*); Executive Order 13960 of December 3, 2020 (*Promoting the Use of Trustworthy Artificial Intelligence in the Federal Government*). Este ato esclarece que “[n]ão pretende e não cria qualquer direito ou benefício, material ou processual, executável por lei ou por equidade por qualquer parte contra os Estados Unidos, seus departamentos, agências ou entidades, seus dirigentes, funcionários, ou agentes, ou qualquer outra pessoa” (tradução nossa). Em 30.10.2023, foi adotada a Executive Order 14110 of October 30, 2023 (*Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence*), a qual inclui um quadro orientador ambicioso, mais pormenorizado que o Regulamento da IA europeu na dimensão técnica, mas menos exigente na dimensão normativa. Aí se prevê um programa de gestão de risco para a utilização da IA pela Administração e se impõem obrigações para a indústria em relação ao governo (de informação, comunicação, reporte e registos de treino, desenvolvimento e produção em relação *dual-use foundational models* e aos clusters de computação de larga escala), mas

a política governamental e se regula a relação entre a indústria e a administração federal (centrada no interesse nacional), bem como a utilização da IA por parte desta última.

Em 1 de agosto de 2024, entrou em vigor na UE o Regulamento da IA, o primeiro ato jurídico horizontal de regulamentação da IA, mais de três anos depois da proposta apresentada pela Comissão Europeia. Este ato, embora com algumas isenções, tem uma incidência transversal em todos os domínios onde se utilizem sistemas de IA e institui um regime baseado no risco com uma intensidade regulatória crescente, que vai da autorregulação nos sistemas de baixo risco até à proibição quando o risco para a segurança, bem-estar ou os direitos fundamentais seja inaceitável. A principal preocupação são os sistemas de risco elevado, para os quais se impõe um conjunto significativo de requisitos e uma avaliação de conformidade *ex ante*.

Este Regulamento é aplicável em todo o território da UE, mesmo quando os sistemas de IA sejam utilizados no exterior, desde que os seus efeitos se produzam em território da União. Por outro lado, são excluídos da sua aplicação os sistemas de IA anteriormente à sua utilização ou colocação ao serviço profissional, ou seja, no período da respetiva investigação e desenvolvimento, bem como são excluídos os sistemas e modelos de IA utilizados exclusivamente para fins de investigação e desenvolvimento científico, com a exceção do regime relativo aos ambientes de testagem da regulamentação e à testagem em condições reais (considerandos 25, 97 e artigo 2.º n.º 6 e n.º 8)[22]. Ainda que tal não isente essas atividades da aplicação de normativos diversos de tutela dos trabalhadores ou de tutela da responsabilidade por danos causados por esses sistemas, não lhes será aplicável, nomeadamente no que respeita a sistemas de elevado risco, o regime imperativo instituído nesse ato. Como veremos adiante, precisamente nessa fase colocam-se diversos desafios éticos, porventura menos óbvios.

A ausência ou os limites da legislação não significam que não haja Direito e direitos aplicáveis no âmbito da IA. Sim, o Direito vigente, os seus princípios e as suas proibições, os direitos de indivíduos e outros sujeitos valem e são aplicáveis no desenvolvimento e na utilização da IA. As Declarações de Princípios proclamadas nos últimos anos afirmam-no. Porém, a natureza não territorial do espaço digital e a natureza específica da IA colocam desafios específicos à função do Direito (que não se desenvolvem aqui) e exponenciam os dilemas éticos bem como exigências muitas vezes contraditórias. Por sua vez, a presença da regulação não afasta os desafios éticos, seja para avaliar a adequação da regulação e sua efetivação[23], seja porque a indústria da IA é global e na ausência de atos normativos de alcance global emergem decisivamente as exigências éticas, inquestionavelmente globais. A UNESCO exorta os Estados a promover a investigação em ética da IA e a promover as melhores práticas e a cooperação entre os investigadores e as empresas que desenvolvem a IA, recomendando mesmo que os investigadores de IA “sejam treinados em ética na área de pesquisa e [se exija] que eles incluam considerações éticas em seus projetos, produtos e publicações” [24].

[21 cont.] não se estabelece obrigações ou proibições de utilização para proteção dos direitos civis. Outros documentos foram produzidos por instituições da Administração norte-americana: Department of Defense, 2022; United States Intelligence Community (s/d).

[22] Ressalva-se a obrigação de respeito das normas éticas e profissionais reconhecidas e o direito da União aplicável matéria de investigação científica.

[23] Segundo o GPAN IA, “a reflexão ética pode ajudar-nos a entender de que modo o desenvolvimento, a implantação e a utilização da IA podem implicar os direitos fundamentais e os valores que lhes estão subjacentes, bem como a fornecer orientações mais pormenorizadas quando procurarmos identificar o que devemos fazer e não aquilo que podemos (atualmente) fazer com a tecnologia” (2019, 12-13).

[24] UNESCO, 2022, 35 e 36, pts. 107 e 108.

De seguida, iremos analisar alguns dos desafios éticos menos óbvios da investigação que tem desenvolvido a IA.

2. Desafios Éticos Menos Óbvios da I&D na IA

Os vários instrumentos orientadores e normativos já mencionados contêm diversas disposições sobre as preocupações éticas que devem nortear a utilização da IA na realidade e que obviamente se refletem na investigação presente na respetiva conceção, *design* e desenvolvimento, como sejam a prevenção dos vieses discriminatórios relacionados com o género, a raça, a religião, a idade, a condição de saúde, as condições socioeconómicas, etc. Contudo, é menos notória a preocupação com alguns desafios éticos menos óbvios de um setor que é cada vez mais evidente ser uma “indústria extrativa”[25].

2.1. A ambivalência na sustentabilidade

Todos nos habituamos a ler uma mensagem frequente no correio eletrónico a recomendar-nos a não impressão em papel, por razões ambientais. A transição digital é “irmã” da transição verde[26] e o progresso digital e em especial a IA são apontados como um importante meio para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS)[27]. No entanto, a IA apresenta uma face bem menos brilhante no que respeita à sustentabilidade, não sendo ainda certa a contabilidade final[28]. É verdade que a revolução da produção industrial e agrícola e da prestação de serviços com a aplicação de sistemas de IA contribui para uma maior eficiência do processo produtivo, para rentabilização dos recursos e para a redução de desperdício, em suma, para promover a sustentabilidade. Porém, o avanço da digitalização e, em especial, as exigências da IA em capacidade de computação implicam um consumo significativo de energia, ainda não apurado com exatidão[29]. Faltam dados rigorosos, nomeadamente por falta de informação das empresas envolvidas. Em 2023, considerando o consumo de energia consumida e a emissão de CO2 dos sistemas de IA de finalidade geral, foi proposto que uma ponderação custo-benefício fosse implementada para estes sistemas[30]. Alguns números apontados impressionam. Estima-se que, em 2027, a indústria da IA possa consumir tanta energia como os Países Baixos[31]. A utilização do “Chat GPT” utilizará tanta energia como 33 mil habitações[32]. A energia nuclear parece ser a solução para

[25] Uma avaliação exaustiva da IA feita por Kate Crawford conforta essa qualificação (Crawford, K., 2021). A autora alerta ainda para a contribuição desta revolução tecnológica para a viragem autoritária e antidemocrática a que assistimos presentemente, questão que não é nosso objeto aqui.

[26] Em 2022, a Comissão Europeia propôs um modelo de crescimento europeu assente nesses dois pilares. Comissão Europeia, 2022.

[27] Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I. *et al*, 2020.

[28] Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K. *et al.*, 2022. Este relatório reconhece que nem sempre esses dois objetivos estão alinhados.

[29] Segundo a International Energy Agency (IEA), em 2022, os centros de dados e redes de transmissão de dados são responsáveis, cada um, por 1-1,5% do consumo global de eletricidade. Paralelamente, aquele organismo não hesita em afirmar que, apesar das melhorias na eficiência, incluindo com o contributo da IA, a utilização massiva dos AI *chatbots* vai aumentar a procura de energia. International Energy Agency, 2022.

[30] Luccioni, A. S., Hernandez-Garcia, A., 2023; Luccioni, A.S., Jernite, Y. & Strubel, E., 2023. Em 2022, um estudo sobre a pegada de carbono do LLM “BLOOM” apontava para mais de 70 toneladas de CO2. Luccioni, A.S. Viguier, S. & Ligozat, A.-L., 2022.

[31] Kleinman, Z. & Vallance, C., 2023.

[32] Crawford, K. 2024.

este problema[33], o que não deixa de ser um outro problema[34]. Eis uma manifestação do “dilema de Collingridge”: a IA integra-se na realidade num momento em que esse impacto ambiental não é notório e depois impõe-se como um fator que condiciona as respostas possíveis da transição ambiental. É igualmente relevante o impacto do consumo de água imprescindível para o arrefecimento dos servidores[35], avançando-se números equivalentes ao consumo do Reino Unido[36]. Não obstante, desenvolvimentos proporcionados pela própria IA, como o “BCOOLER”, podem ter um impacto positivo na situação[37]. A isto acrescem os riscos associados à extração dos minérios necessários, muita dela em países menos desenvolvidos, que ficam com as sequelas de explorações que ignoram os mínimos requisitos ambientais[38]. Os metais críticos para a transição digital já despoletaram uma nova competição global por recursos que recorda o final do século XIX e que culminou com a Grande Guerra de 1914-1918. A busca da “autonomia estratégica” na economia vai a par com o ressurgir de uma competição geoestratégica, na qual a ética pode ser a primeira sacrificada.

Este desafio não encontra eco significativo no Regulamento da IA para além do Preâmbulo (considerandos 8, 27, 48, 121, 130, 142, 155 e 165), do elenco de finalidades gerais previstas no artigo 1.º, n.º 1 e das orientações para a elaboração de códigos de conduta voluntários (artigo 95.º, n.º 2, al. b)). O impacto ambiental é objeto de referência sem autonomia “ao avaliar a gravidade dos danos que um sistema de IA pode causar, nomeadamente em relação à saúde e à segurança das pessoas” (considerando 48). Os “danos graves ao ambiente” são incluídos na definição de “incidente grave” incluída no artigo 3.º. Segundo o artigo 95.º, n.º 2, al. b), os códigos de conduta preconizados para os sistemas de IA de baixo risco devem incluir a avaliação e a minimização do impacto dos sistemas de IA no impacto ambiental. Finalmente, os crimes ambientais estão entre as infrações penais em que pode recorrer-se ao uso de sistemas de IA de identificação biométrica à distância em “tempo real” em espaços acessíveis ao público a que se refere o artigo 5.º, n.º 1, alínea h), subalínea iii), e elencadas no Anexo II. A perspetiva benigna sobre a tecnologia como um instrumento para promover objetivos ambientais está implícita na derrogação estabelecida no artigo 46.º, n.º 1, onde se admitem razões excecionais de proteção do ambiente para a autorização de colocação no mercado ou em serviço de sistemas de IA de risco elevado antes de concluída a avaliação de conformidade.

A verdadeira emergência climática que a Humanidade vive e a escassez de água não são compatíveis com uma abordagem regulatória não imperativa[39]. É indispensável impor a

[33] No Forum Económico Mundial de Davos de fevereiro de 2024, Sam Altman afirmou que o expectável grande avanço da IA está dependente de recursos energéticos de tal ordem que não parece que possam vir a estar disponíveis sem o recurso a energia nuclear (Reuters, 2024a). As empresas protagonistas dos avanços na IA parecem estar a apostar nessa fonte de energia. Investor’s Business Daily, 2024.

[34] A central nuclear Three Mile Island, onde, em 1979, ocorreu um grave acidente, será reativada para fornecer energia à Microsoft, apoiando o esforço de descarbonização da empresa. A fusão nuclear é outra esperança para responder às necessidades de energia da IA. Reuters, 2024b.

[35] Mytton, D., 2021.

[36] Crawford, K., 2024.

[37] Maslej et al., 2023.

[38] Em 2022, a Microsoft publicou um relatório de sustentabilidade e em 2023 um *Impact Summary*. A empresa assume um compromisso com a sustentabilidade e o objetivo de alcançar um impacto negativo nas emissões de carbono em 2030 e compensar o consumo de água com programas de distribuição de água em benefício de comunidades desfavorecidas (p. 24). Espera-se que as ações sejam efetivas e não uma manifestação de “greenwashing”. Os estudos não dão indicações claras. Num estudo conduzido por investigadores da Google e da Universidade de Berkeley, Califórnia, foi apontada uma sobrestimação do custo e da pegada de carbono do treino dos modelos de linguagem por não terem a informação correta (Patterson, D., Gonzalez, J., Hölzle, U., Le, Q., Liang, C., Munguia, L.-M., Rothchild, D., So, D. R., Texier, M. e Dean, J., 2022, 24).

[39] Nos EUA foi apresentada, em 1 de fevereiro de 2024, uma proposta legislativa que promove a adoção de standards ambientais para o desenvolvimento da IA. Congress of the United States, 2024.

adoção de soluções tecnológicas que sejam verdadeiramente sustentáveis à escala global, ainda que tal possa significar avanços tecnológicos mais moderados. Tal permitirá igualmente que se ganhe tempo para uma melhor ponderação em relação a outros impactos.

2.2. A exploração laboral no “sul global”

O desenvolvimento de sistemas de IA é uma atividade verdadeiramente global. Ainda que a conceção esteja concentrada em polos de inovação situados sobretudo em países desenvolvidos, esta é uma indústria transnacional. Como em outras indústrias, há uma repartição do trabalho que leva as tarefas “menos dignificantes” para países e comunidades mais débeis e passíveis de serem exploradas, incluindo para garantir um espaço digital ético no mundo desenvolvido, paradoxo que não podemos ignorar.

As imensas capacidades dos sistemas de IA ainda dependem significativamente do recurso a mão de obra barata nos continentes asiático e africano, nomeadamente para o treino de dados e a avaliação da conformidade dos conteúdos com os termos e condições das plataformas digitais, com os compromissos acordados com as instituições políticas do mundo desenvolvido (v.g. a Comissão Europeia) e com o controlo imposto pela legislação (v.g. o Regulamento dos Serviços Digitais europeu). Nesses territórios, empresas subcontratadas recrutam mão-de-obra jovem por uma retribuição miserável, sem quaisquer direitos laborais e sem proteção social, em locais insalubres – designadas de *digital sweatshops* -, e colocam-na a fazer moderação de conteúdos, ou seja, a verificar e classificar imagens e vídeos, incluindo de crimes hediondos, como homicídios, suicídios e abusos sexuais. Para assegurar um espaço digital saudável para os utilizadores das plataformas, ético e *human centred*, essas pessoas são submetidas a condições laborais deploráveis e a autêntica tortura mental. Pontualmente, alguns órgãos de comunicação social têm denunciado essa realidade[40]. Quando confrontadas com ações de responsabilização, nomeadamente judicial, as grandes empresas tecnológicas têm recusado qualquer responsabilidade com a alegação de que não têm qualquer operação nesses territórios[41].

As condições de trabalho dos trabalhadores das plataformas têm sido objeto de preocupação na UE, nomeadamente no sentido de assegurar a transparência e a equidade em relação à gestão algorítmica do trabalho[42]. A Proposta de Regulamento da IA considera esses sistemas como de “risco elevado” (considerando 57, artigo 6.º, n.º 2 e Anexo III, n.º 4, al. b)), impondo um regime imperativo, em que sobressai a transparência e a testagem *ex ante*. Porém, o avanço do regime de tutela europeu não abrangerá as situações descritas acima. Sem medidas que imponham exigências complementares de *due dilligence* em relação a toda a cadeia de desenvolvimento da IA, a promoção de uma IA ética na UE não impedirá a continuação da exploração laboral em outros territórios.

2.3. A exploração da criação humana

O treino dos modelos de IA, incluindo de finalidade geral, implica o tratamento de informação gigantesca publicada online e aproveita o trabalho de “gigantes” e dos usuários comuns. A transparência sobre os dados utilizados está completamente ausente,

[40] Perrigo, B., 2022; Tan, R. & Cabato, R., 2023.

[41] Perrigo, B., 2023.

[42] Proposta de Diretiva relativa à melhoria das condições de trabalho nas plataformas digitais, COM (2021)762 final, de 9/12/2021 – promover a transparência, a equidade e a responsabilização na gestão algorítmica do trabalho nas plataformas.

mas sabe-se que os sistemas de IA de finalidade geral, como o *Chat GPT*, utilizaram os conteúdos publicados na *Wikipedia*, nos jornais e até os comentários de anónimos. A exigência de transparência foi assinalada no documento de orientação ética do GPAN IA e o Regulamento da IA prevê obrigações de transparência, nomeadamente a “obrigação de elaborar um resumo sobre os conteúdos utilizados para o treino de modelos” e a “obrigação de aplicar uma política de cumprimento da legislação da União em matéria de direitos de autor” (considerandos 104 e 107, artigos 1.º, n.º 2, al. d) e 53.º, n.º 1, als. c) e d) e Anexos XI e XII).

Por outro lado, essa utilização não se encontrava, com certeza, entre as finalidades que razoavelmente poderiam ser tidas como legítimas à luz do respeito do consentimento dos seus titulares, nomeadamente de acordo com o RGPD. Acresce que a produção de conteúdos pelos sistemas de IA de finalidade geral “inspirados” em autores consagrados da literatura ou das artes plásticas podem desrespeitar os direitos de autor. Sucedem-se as acusações dessa exploração ilegítima e já se iniciou a litigância judicial a esse respeito[43], incluindo uma ação coletiva em nome de milhões de usuários anónimos da internet[44]. Também a utilização de algoritmos em código aberto nos modelos desenvolvidos pela *Microsoft*, *GitHub* e *OpenAI* foi já objeto de uma ação judicial ao abrigo da legislação de *copyright*[45]. Além disso, podem os conteúdos produzidos pela IA ser objeto da tutela através da propriedade intelectual? Em caso afirmativo, a quem deve ser reconhecida a respetiva titularidade?[46] Em 2023, o U.S. Copyright Office iniciou uma análise das questões suscitadas pela IA no que respeita ao *copyright*[47]. A luta dos guionistas e outros profissionais da indústria cinematográfica de Hollywood, que se prolongou entre 2022 e 2023, envolveu igualmente a exploração e substituição dessas pessoas por sistemas de IA[48].

3. Breves Notas sobre os Dilemas de Alguns Desafios Éticos Óbvios

Alguns desafios éticos da investigação na IA são já bem conhecidos. Entre estes encontram-se os problemas de privacidade e de *accountability*, ou a opacidade do funcionamento relacionado com a incontornável *blackbox*[49]. Estão já comprovados os riscos para categorias de pessoas vulneráveis como as crianças, os deficientes ou os idosos, ou a reprodução de vieses discriminatórios relativos ao género ou à raça. A este propósito, a (má) qualidade dos dados é habitualmente apontada como a causa determinante. Deverá questionar-se a possível relação com a sub-representação dessas categorias de pessoas no setor digital, pois os valores e a mundividência dos protagonistas têm um impacto significativo no seu desenvolvimento[50]. As mulheres

[43] A ação intentada pela *Getty Images* contra a *AI art tool Stable Diffusion* no Reino Unido foi aceite e seguiu para julgamento. David, E., 2023. Também nos EUA foi intentada uma ação idêntica (Am. Compl. ¶¶ 8, 61, *Getty Images (US), Inc. v. Stability AI, Inc.*, No. 1:23-cv-135, ECF No. 13 (D. Del. Mar. 29, 2023). United States District Court of Delaware, 2023. Case 1:23-cv-00135-UNA Document 1 Filed 02/03/23 Page 1 of 36 PageID #: 1. Também outros autores avançaram com uma ação coletiva nos EUA, com fundamento na violação de direitos de autor de milhares de artistas. Vincent, J., 2023.

[44] De Vynck, G., 2023.

[45] Sobre essa ação veja-se *GitHub Copilot Litigation*, 2022.

[46] Na segunda parte, voltaremos a esta questão.

[47] U.S. Copyright Office, 2023.

[48] Webster, A., 2023.

[49] Entre as soluções para a explicabilidade dos sistemas de IA para o grande público encontram-se, como exemplo heurístico, as cartas meteorológicas.

[50] O estudo “Women in the Digital Age”, produzido para a Comissão Europeia, aponta a falta de diversidade nos trabalhadores deste setor como um impedimento ao melhor combate aos vieses (European Commission, 2018a).

representam menos de 20% das pessoas que optam por carreiras na área das TIC na UE[51] e apenas 36% dos licenciados nas áreas das CTEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Matemática), apesar de as raparigas apresentarem um melhor desempenho do que os rapazes no domínio da literacia digital[52]. Os homens empregados no setor digital são mais do triplo das mulheres e apenas cerca de 22% dos programadores de IA são mulheres[53]. Este desafio é objeto de diversas iniciativas na União Europeia[54].

Uma dificuldade na resposta aos outros desafios apontados é que eles envolvem exigências por vezes contraditórias. Assim, a proteção da privacidade importa um dilema: se a combinação de dados e a possibilidade de infinitas correlações facilitam a “identificação” e atentam contra a privacidade e a proteção de dados pessoais, o reforço da privacidade e da proteção de dados pessoais afeta a qualidade dos dados com que são treinados os modelos de IA. Também a propriedade intelectual se apresenta como um elemento ambivalente. Por um lado, como já referido, o treino dos modelos pode traduzir-se num desrespeito da propriedade intelectual, e, por outro lado a proteção da propriedade intelectual desses modelos favorece a opacidade e é um obstáculo à transparência, à rastreabilidade e à explicabilidade consagradas nos múltiplos documentos de orientação e normativos já mencionados.

Por sua vez, o combate ao “dogma” da *black box* dos sistemas de IA, através da imposição de obrigações de transparência, essencial para garantir a *accountability* e a responsabilidade e até o respeito dos direitos fundamentais, pode afetar a privacidade e o respeito da proteção dos dados pessoais, na medida em que a explicação do processo pode implicar a divulgação de dados utilizados e inferidos recolhidos em sensores e outros dispositivos, sejam dados pessoais ou informação confidencial.

Nestas matérias, o Regulamento da IA procura um equilíbrio difícil entre as exigências de transparência[55], rastreabilidade e explicabilidade e a proteção da privacidade e da propriedade intelectual. A tutela da privacidade é assegurada através da ressalva geral de proteção dos dados pessoais (considerando 10) e de numerosas previsões específicas. No que respeita aos conteúdos utilizados no treino de modelos de finalidade geral, prevê-se uma obrigação de transparência (considerando 104) e a proteção da propriedade intelectual, nomeadamente os direitos de autor (considerandos 105 e 106). O resumo público, no qual deve ser feita a divulgação deverá ser abrangente e salvaguarda-se a proteção de segredos comerciais e de informação comercial confidencial (considerando 107 e artigo 53.º, n.º 1, al. d)).

A transparência é erigida em verdadeiro princípio fundamental, com especial incidência no regime imperativo previsto para os sistemas de IA de elevado risco (considerandos 66 e 72 e artigos 1.º, n.º 2, al. d) e 13.º). Nos sistemas de IA de risco elevado, a forma de funcionamento e os seus “pontos fortes e limitações” devem ser compreendidos por quem implanta esses sistemas. Para tal, os fornecedores devem disponibilizar-lhes, numa língua

[51] European Commission DESI Indicators 2023.

[52] A Ação 13 do Plano de Ação para a Educação Digital 2021-2027 pretende contrariar o interesse diminuto das mulheres pelo setor digital. Comissão Europeia, s/d.

[53] <https://www.womenintech.co.uk/why-are-there-so-few-women-in-artificial-intelligence-ai/> [último acesso em 26.09.2024].

[54] Sobre as ações da União para promover a participação das mulheres no setor digital veja-se European Commission, 2018b. São exemplos de iniciativas que pretendem incentivar a participação feminina no setor digital os projetos “Girls Go Circular” (<https://eit-girlsgocircular.eu/>), “WeHubs” (<http://wehubs.eu/>) ou “Women4IT” (<https://women4it.eu/>) [último acesso em 26.09.2024].

[55] A obrigação de transparência que importa aqui refere-se às condições de funcionamento dos modelos e sistemas de IA e não à obrigação (prevista no artigo 50.º para determinados sistemas) de informar o utilizador que é uma pessoa singular de que está a interagir com um sistema de IA, a obrigação de autenticação dessa artificialidade e de informação sobre falsificações profundas que podem gerar confusão de conteúdos artificiais com conteúdos reais (*deepfakes*).

que compreendam, as características, capacidades e limitações do desempenho do sistema de IA fornecido. Essa comunicação, sob a forma de instruções de utilização e com exemplos ilustrativos, deve conter informações significativas, abrangentes, acessíveis e compreensíveis, tendo em conta as necessidades e os conhecimentos previsíveis dos responsáveis pela implantação (o uso destes conceitos indeterminados levanta questões de certeza jurídica, ainda que se perceba a dificuldade em estabelecer obrigações mais determinadas). Devem ainda ser prestadas informações sobre eventuais circunstâncias conhecidas ou previsíveis relacionadas com a utilização do sistema de IA de risco elevado, incluindo ações do responsável pela implantação que possam influenciar o comportamento e o desempenho do sistema, e das quais podem resultar riscos para a saúde, a segurança e os direitos fundamentais. As informações devem também incluir as alterações que foram predeterminadas e avaliadas para efeitos de conformidade pelo fornecedor. Finalmente, devem ser indicadas as medidas de supervisão humana pertinentes, incluindo as medidas destinadas a facilitar a interpretação dos resultados do sistema de IA pelos responsáveis pela implantação. Em especial, nos sistemas de IA utilizados na manutenção da ordem pública a transparência é considerada “particularmente importante para (...) manter a confiança do público” (considerando 59) e, na gestão da migração, do asilo e do controlo das fronteiras, para “[a] proteção da vida privada e dos dados pessoais” (considerando 60).

A transparência é especialmente relevante nos modelos de IA de finalidade geral. Em relação a estes, são previstas obrigações de transparência especiais (considerando 101, artigo 53.º, n.º 1 e n.º 2, e Anexos XI e XII), sem prejuízo de se presumir que a transparência está assegurada quando sejam de fonte aberta e licença gratuita, com disponibilização pública dos seus parâmetros, incluindo as ponderações, as informações sobre a arquitetura do modelo e as informações sobre a utilização do modelo (considerando 102 e artigo 53.º, n.º 2), os quais são excecionados das obrigações de transparência, a não ser que importem um risco sistémico (considerando 104 e artigo 53.º, n.º 2). Já em relação à obrigação de informação sobre os conteúdos utilizados para o treino do modelo e às obrigações respeitantes à tutela dos direitos de autor, não se prevê nenhuma isenção, exceto um regime simplificado, mas incerto, para as PME, e a não aplicação dessas obrigações nos modelos de finalidade geral utilizados em investigação não profissional ou científica (considerando 109 e artigo 53.º, n.º 1, al. c)).

Nos sistemas que não sejam considerados de elevado risco, impõe-se o fornecimento às autoridades de documentação e o registo desses sistemas numa base de dados junto da Comissão Europeia (considerandos 53 e 131 e artigos 49.º, n.º 2 e 71.º).

O impacto do Regulamento sobre a realidade presente é limitado. No que respeita aos sistemas de elevado risco colocados ao serviço até 24 meses após a entrada em vigor do ato, só se aplicará o Regulamento se a sua conceção sofrer alterações significativas após essa data (artigo 111.º, n.º 2). Tal explica, porventura, o facto de operadores que hesitavam em colocar no espaço europeu determinados sistemas (v.g. a Google e o seu LLM *Bard*) já terem avançado antes da entrada em vigor do regulamento, ainda que revelem maiores reticências em colocar outras inovações agora que o regulamento já está em vigor, pois os modelos de finalidade geral colocados ao serviço até 12 meses após a entrada em vigor do Regulamento deverão ser adaptados até ao limite de 36 meses dessa data. Mais importante, dada a celeridade da evolução deste setor, continua presente o risco de obsolescência ainda antes da produção plena de efeitos.

II - A Investigação Científica com IA. Desafios Éticos Novos ou Novas Manifestações dos Desafios Éticos de Sempre?

A utilização da IA no sistema de investigação científica em qualquer domínio da ciência apresenta um potencial evidente para o avanço científico, incluindo no desenvolvimento de novas metodologias[56]. A Comissão Europeia qualifica-a como “*game-changer*”[57] e admite que pode ter um alcance até revolucionário[58]. A IA poderá fazer o trabalho rotineiro aborrecido, deixando para os cientistas o “trabalho interessante”, mas pode também redefinir o equilíbrio entre o investigador e a tecnologia[59]. A sua utilização levanta questões controversas e suscita preocupações, entre as quais sobressaem as preocupações éticas. De seguida, far-se-ão alguns apontamentos breves sobre algumas dessas questões sem o objetivo de apresentar conclusões definitivas.

1. A IA Facilita a Investigação e Acelera o Desenvolvimento da Ciência na Europa e no Mundo

Segundo a UNESCO, as tecnologias de IA têm implicações na “[c]iência, no sentido mais amplo” e em todos os domínios científicos, trazem “novas capacidades e abordagens de pesquisa, têm implicações para os nossos conceitos de compreensão e explicação científica e criam uma nova base para a tomada de decisões”[60]. Para essa Organização “as tecnologias de IA apresentam grandes oportunidades para ajudar no avanço do conhecimento e da prática científica, em especial em disciplinas tradicionalmente baseadas em modelos”[61]. Em 2024, a atribuição dos Prémios Nobel da Física e da Química a trabalhos de desenvolvimento da IA são a prova do reconhecimento da relevância da IA para a ciência. Também a OCDE[62] assinala que a produtividade científica pode ter um novo impulso com a IA, apontando numerosos usos possíveis[63]. A *Citizen’s science* pode ser promovida com o apoio da IA[64], nomeadamente para a validação dos contributos e avaliação dos riscos.

Nos últimos anos, a digitalização das diversas atividades humanas e, em especial, a generalização da *Internet of Things (IoT)*, exponenciaram a recolha de informação. A quantidade de informação recolhida não poderia ser tratada por seres humanos, sendo inestimável o apoio da IA no tratamento de dados, na descoberta de padrões e na determinação de predições, ou na revisão bibliográfica[65]. Mas a relevância da IA para a ciência[66] vai muito para além de tarefas de análise e inclui a resolução de

[56] Uma avaliação do relevo da IA na ciência é apresentado em OECD, 2023, 117-120.

[57] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 3.

[58] European Commission, 2023, 2 e 3.

[59] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 83.

[60] UNESCO, 2022, 11, pt. 3, b).

[61] UNESCO, 2022, 36, pt. 111.

[62] OCDE, 2023, 262.

[63] OCDE, 2023, 103-112.

[64] OECD, 2023, 26-27 e 148-154.

[65] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 16-22. Uma exposição da utilidade da IA em vários domínios científicos pode ser encontrado em Xu, Y., Liu, X., Cao, X. *et al.*, (2021).

[66] Um sumário dos desenvolvimentos devidos à IA pode encontrar-se em Maslej *et al.*, 2023. Veja-se também, OECD, 2023, 13-47.

problemas matemáticos ou a geração de hipóteses[67], emergindo num crescente número de tarefas[68]. Um bom exemplo foi o projeto AlphaFold, em que a IA terá multiplicado a produtividade por 1 milhão[69]. Em geral, as ferramentas de IA são verdadeiros “assistentes virtuais”[70]. Em especial, a IA de finalidade geral apresenta o maior potencial[71]. São exemplos as plataformas conversacionais ELICIT e PERPLEXITY, as quais oferecem aos investigadores o acesso a informação sobre investigação já desenvolvida num tema e colaboram na definição das orientações a seguir, além de ajudarem na redação e edição[72]. Um domínio onde o apoio da IA tem ganho importância é no *peer-review*[73], com alguns a apontarem a sua maior imparcialidade e consistência[74]. Entre outras utilizações da IA com elevado potencial na investigação científica encontra-se o desenvolvimento de “gémeos digitais”, em certas áreas de elevada complexidade[75] ou envolvendo dados protegidos, pois, embora o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), a *Open Data Directive* e o *Data Governance Act* facilitem o uso de dados para investigação, nem sempre o necessário consentimento para a utilização de dados é fácil ou sequer possível. Na verdade, adiantando já um desafio colocado pela IA, considerando a sua capacidade de desenvolvimento autónomo, até imprevisível para os respetivos programadores, torna-se pertinente a seguinte dúvida: será possível verdadeiramente um consentimento informado para uma investigação com recurso a IA?[76] Soluções tecnológicas que permitem um consentimento dinâmico podem responder a este desafio.

O impacto da IA no processo de investigação científica é já significativo[77]. Uma avaliação conduzida recentemente revela a sua crescente utilização[78]. Entre 2020 e 2021, a nível global, a utilização extensiva da IA pelos cientistas aumentou de 12 para 16%[79]. Ainda que em aproximação, verifica-se uma diferença entre homens e mulheres cientistas na utilização da IA (homens - 17%, mulheres - 13%). Verifica-se igualmente uma diferença geracional, com uma utilização decrescente com o aumento da idade[80]. Observam-se ainda diferenças na utilização extensiva da IA entre as diversas áreas científicas[81]. Desde 2018, a China está na liderança global[82]. Na UE, a realidade é muito diversa entre setores e entre os EM[83]. Portugal encontra-se ligeiramente abaixo da média europeia[84], embora na relação entre a população e as publicações a posição portuguesa seja bem mais positiva[85].

A Comissão Europeia assumiu que a integração da IA na ciência será determinante para a competitividade europeia na inovação, para o progresso económico e para a autonomia

[67] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 84 e 95.

[68] OECD, 2023, 103-109; Sourati, J., Evans, J.A. (2023).

[69] European Commission, 2023, 3.

[70] European Commission, 2023, 3.

[71] European Commission, 2023, 3.

[72] European Commission, 2023, 8-; OECD, 2023, 214-223.

[73] A ferramenta AIRA (*Artificial Intelligence Review Assistant*) é um exemplo.

[74] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 91-92, 118; OECD, 2023, 21-22.

[75] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 24.

[76] Em sentido semelhante, ainda que com um fundamento na impossibilidade de conhecimento pleno, é apontada por Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C., 2023, 6.

[77] Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C., 2023, 16.

[78] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 10.

[79] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 64 e 93-94.

[80] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 2022, 64.

[81] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 2022, 94.

[82] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 12 e 25; Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 89.

[83] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 11 e 18; European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 30.

[84] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 19.

[85] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 22.

estratégica da União, não obstante reconheça que coloca desafios importantes no que respeita à integridade, à confiança pública ou ao respeito pela diversidade[86]. A Comissão considera mesmo a IA na ciência como fundamental para a soberania tecnológica europeia[87] e para alcançar os ODS e a dupla transição verde e digital[88]. Certo é que a UE tem dificuldade em atrair e reter os cientistas com competências avançadas para trabalhar com a IA na ciência[89].

Na sequência da “Estratégia Europeia para a IA”, a Comissão Europeia gizou uma ação política sobre a IA na ciência, com duas orientações: 1) acelerar a sua utilização, através do apoio ao desenvolvimento de competências e ao desenvolvimento de recursos que facilitam o acesso a dados (v.g. a criação de espaços europeus de dados) e o respetivo tratamento (v.g. a computação quântica)[90]; 2) monitorizar e orientar o impacto da IA no processo científico, com atenção aos desafios da IA para a ciência, nomeadamente a preservação da integridade científica e do rigor metodológico[91]. Espera-se que tal conduza ao desenvolvimento de uma *tailored* AI para a ciência, que promova o desenvolvimento desta[92]. Foi solicitada ao *Group of Chief Scientific Advisors* da Comissão Europeia a elaboração de recomendações para uma utilização bem-sucedida e responsável da IA pela ciência[93]. Entre as recomendações formuladas[94] salienta-se a criação de um Instituto para a IA na ciência com uma missão alargada e onde se inclui a promoção da informação e formação dos investigadores sobre a as dimensões legal, ética, social e de governação IA. O objetivo dessas iniciativas associa-se à definição de uma política europeia para a IA na ciência, que se espera para breve. Várias ações financiadas estão em funcionamento e reúnem mais de 1000 cientistas, v.g. as *Networks of AI Excellence* (NoE) - AI4Media, ELISE, ELSA, euROBIN, HUMANE-AI-Net, TAILOR, ELIAS (*European Lighthouse of AI for Sustainability*), dAIEDGE (*Network of excellence for distributed, trustworthy, efficient, and scalable AI at the Edge*), ENFIELD (*European Lighthouse to Manifest Trustworthy and Green AI*). Está em franco desenvolvimento um ecossistema europeu que promove a IA, o qual inclui a criação do EU AI Office, e está focado nas já referidas dimensões de *data* e de capacidade de computação [95].

Estes esforços seguem outras ações conduzidas pelos protagonistas mundiais no setor da IA. Os EUA instituíram o NAIRR (*National AI Research Resource*), de modo a concentrarem recursos para promover o desenvolvimento da IA na ciência[96]. A China lançou, em 2023, o programa “*AI for Science*”, no qual se prevê a instituição de um *AI for Science Innovation Consortium*, a criação de modelos, algoritmos e plataformas dedicadas para diversos domínios de investigação científica, tal como o domínio farmacêutico, a genética e novos materiais, bem como o apoio à instalação de centros de computação de elevada capacidade, tudo sob a coordenação de um *AI Planning and Promotion Office*[97].

[86] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 5.

[87] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 13.

[88] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 14.

[89] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 27-28.

[90] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 34-36.

[91] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 44. Prevê-se a adoção de um Roteiro no ano de 2024. Um sumário da informação pode ver-se em https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/artificial-intelligence-ai-science_en [último acesso em 26.09.2024].

[92] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 14.

[93] European Commission, 2023.

[94] Group of Chief Scientific Advisors, 2024.

[95] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 47-48. Inclui a European Open Science Cloud, a plataforma AI on Demand e a EuroHPC network, conta com oito supercomputadores e mais dois em construção e seis computadores quânticos, bem como as Testing and Experimentation Facilities (TEF), nas quais estarão disponíveis recursos físicos e virtuais para testes em ambiente real.

[96] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 12.

[97] Yang, 2023.

2. A IA na Ciência Importa Desafios e Dilemas Éticos Novos e Velhos

Também os perigos e debilidades da IA na ciência têm sido avaliados[98], desde o errado funcionamento dos algoritmos aos vieses e outros limites[99]. A IA acarreta novos desafios e riscos éticos[100] e amplifica as questões éticas da ciência já conhecidas[101]. São vários os desafios colocados pela utilização da IA na ciência: além do uso indevido[102], podem enunciar-se os problemas de reprodutibilidade, os direitos de propriedade intelectual[103], a robustez, o viés ou a opacidade[104], a que crescem, entre outros, os problemas laborais[105]. A confiança pública na ciência pode desvanecer-se com a dependência da IA[106]. No que respeita à IA generativa, comprova-se que, além do viés, pode aumentar o risco de fraude e de erro[107]. Na Europa, foram já adotadas orientações para os investigadores, para as organizações de investigação e para as organizações de financiamento da investigação[108].

Alguns desafios associam-se a verdadeiros dilemas. Assim sucede com a transparência e a sua relação com a privacidade. A Comissão Europeia tem uma preocupação particular com a transparência[109], preocupação essa que tem sido objeto de atenção em diversos *fora*[110] e é erigido em princípio fundamental do regime do Regulamento da IA. A falta de transparência no funcionamento da IA quando aplicada na investigação científica é contrária à ética da ciência e também limita as capacidades das Comissões de Ética[111], precisamente quando seriam mais importantes. Por outro lado, a transparência pode importar um risco acrescido para a privacidade e pode ser um problema sério quando a investigação envolve dados pessoais.

O problema da geração de novos vieses, *v.g.* na revisão da literatura[112], e de discriminação (entre cientistas e entre espaços científicos) pode relacionar-se com o acesso e a qualidade dos dados utilizados no treino da IA e só poderá superar-se com o controlo, de novo nos reconduzindo para a exigência de transparência. O desafio da discriminação e a redução da diversidade na investigação pode mesmo traduzir-se num risco para a preservação da diversidade na ciência[113] e pode até agravar o risco de erro. A IA coloca um novo desafio ao imprescindível método científico de falsificação-validação, nomeadamente o controlo dos erros, desde a programação do código até eventuais erros do processamento do sistema, em virtude da opacidade e da ausência de capacidade ontológica, semântica e intersubjetiva, em especial dos *Large Language Models*

[98] Uma avaliação geral encontra-se em Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C., 2023. *Aí se faz uma aplicação dos diversos critérios da ética da investigação à IA.*

[99] OECD, 2023, 109 e 113-114.

[100] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 14.

[101] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 25-30; Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C., 2023, 13.

[102] Shankar, S., Zare, R.N., 2022.

[103] European Commission, 2023, 4-5.

[104] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 25-26.

[105] Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 2023, 26.

[106] Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C., 2023, 2.

[107] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 25.

[108] Bockting *et al.*, 2024.

[109] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 33; Bockting *et al.*, 6.

[110] Bockting *et al.*, 10-12.

[111] Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C., 2023, 2.

[112] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 88 e 89; OECD, 2023, 275.

[113] European Commission, Petkova, D. & Roman, L., 2023, 30 e 41-42.

(LLMs)[114]. Apontam-se ainda as dificuldades de reprodutibilidade e interpretabilidade dos resultados[115]. A confiança na IA pode diminuir a criatividade e o espírito crítico dos cientistas [116].

O domínio das empresas neste setor coloca também outros desafios, nomeadamente em relação aos interesses promovidos e aos princípios fundamentais pelos quais se deve reger a ciência[117]. As grandes empresas tecnológicas já assumem o papel de “curadoras e distribuidoras de conhecimento”[118] e há um risco de *lock-in* da academia pela indústria[119]. Acresce o risco de as prioridades seguidas neste domínio não serem convergentes com as prioridades políticas e sociais legitimamente definidas e serem fortemente condicionadas pela perspectiva do lucro[120], mais uma vez contribuindo para a perda de diversidade da investigação[121]. Esta preocupação foi objeto de investimento na iniciativa *Cooperative AI Foundation*[122]. A China parece ser exceção a esse domínio empresarial, com a maioria das patentes em IA a pertencerem à academia[123].

A procura de soluções para os riscos e desafios que a utilização da IA na ciência comporta tem sido objeto de atenção não apenas dos cientistas. A Comissão Europeia já sinalizou essa preocupação nas *Guidelines for Horizon Europe projects*[124]. O regime previsto no Regulamento da IA não é aplicável aos sistemas de IA desenvolvidos e aplicados exclusivamente na atividade de investigação científica. No entanto, as orientações subjacentes ao seu regime podem ser assumidas voluntariamente pelas instituições do sistema de investigação e espera-se que a Comissão Europeia, na elaboração de uma política relativa à IA na ciência, suporte essa via.

Algumas soluções têm sido propostas. A solução para o controlo dos erros e para a dinâmica falsificação-validação poderá estar no “código aberto” ou no “*software* aberto”[125]. Os problemas desta via podem ser a falta de incentivo para colaborar no seu desenvolvimento e o risco de “*weaponization*” para finalidades maliciosas para a segurança e bem-estar dos cidadãos e das comunidades, sobretudo em modelos de finalidade geral. No âmbito do *software*, uma solução teria sido, em vez da tutela através dos direitos de autor, a tutela através de um direito de tipo patente. Na verdade, essa parece ser a orientação da legislação atual, com a obrigação de transparência. O Regulamento da IA confere um regime especial aos modelos de IA de finalidade geral de fonte aberta e de licença gratuita, isentando-os de determinadas obrigações por considerar que asseguram uma elevada transparência [126]. O recurso a “*sandboxes*”[127], incluindo “*sandboxes* regulatórias”[128] e uma abordagem holística das instituições de investigação na perspectiva do desenvolvimento da “*inteligência coletiva*” deve ser promovida [129].

[114] Birhane, A., Kasirzadeh, A., Leslie, D. et al, 2023; Lund, B.D., Wang, T., Mannuro, N.R., Nie, B., Shimray, S. & Wang, Z. (2023). São conhecidas as designadas “alucinações” dos LLM.

[115] European Commission, 2023, 4-5; Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 26.

[116] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 26.

[117] European Commission, 2023, 5; Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, G. & European Commission, 26.

[118] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 97.

[119] OECD, 2023, 186, 230-237.

[120] European Commission, 2023, 5.

[121] OECD, 2023, 230.

[122] www.cooperativeai.com/foundation [último acesso em 26.09.2024].

[123] Cafolla, L., Mulligan, A. & Willems, L., 2022, 27.

[124] Comissão Europeia, 2021

[125] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 26.

[126] Considerando 104 e artigos 53.º, n.º 2 e 54.º, n.º 5.

[127] Quan, D., s/d.; Leckenby, E., Dawoud, D., Bouvy, J., Jónsson, P., 2021; Buocz, T., Pfortenhauer & Eisenberger, I., 2023.

[128] UNESCO, 2022, p. 41, pt. 134.

[129] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 37.

3. Um Novo Paradigma Científico e Duas Provocações: A “IA Cientista” ou o “Fim da Ciência”

A utilização da IA (em especial as redes neuronais) poderá constituir um novo método de invenção e até de criação de ciência[130]. Terá chegado a era de um novo paradigma científico (no sentido proposto por Kuhn)[131]? Esse paradigma em aparição seria o “paradigma da datificação”[132]. A ciência, até agora assente num paradigma “*hypothesis-driven*”, arrisca tornar-se uma “*data-driven science*”, em que os tópicos preferenciais são determinados pela “*data logic*”[133].

Se a IA já é uma verdadeira parceira dos investigadores, capaz de definir problemas, causas, propor e avaliar soluções, escolher opções, planear, decidir, aprender[134], um dos riscos apontados neste novo momento da ciência é a secundarização dos investigadores[135] e mesmo a substituição do trabalho humano pelos sistemas de IA. Sobre esta questão ainda são necessários estudos empíricos[136]. Podendo parecer uma provocação[137], o papel da IA como protagonista na ciência tem sido reconhecido[138]. Deverão os sistemas de IA, mais do que instrumentos, ser reconhecidos como parceiros com crédito próprio pela ciência produzida[139]? Já foi solicitada proteção através de direitos de autor para conteúdos gerados por sistemas de IA. Foi recusada, porque a tutela desse regime tem como objeto a “criação humana”[140]. De novo, a transparência e a autenticação, que são recomendadas ou impostas pelo Regulamento da IA, deverão ser imperativos na utilização da IA no processo de investigação científica[141]. O sonho de um robot-cientista (para além das experiências de alcance limitado “Adam” e “Eve”) imune às fraquezas humanas, trabalhador permanente 24 horas por dia/todos os dias e infinitamente replicável, parece uma especulação distópica, mas a progressiva utilização da IA pode realmente substituir os cientistas humanos [142]. O *Alan Turing Institute* tem um projeto para criar até 2050 uma “IA Cientista” com capacidades de nível “Nobel” – o *Nobel Turing Challenge* [143]. Esta iniciativa pode conduzir a uma verdadeira revolução copernicana na ciência que complete a mudança de paradigma apontada. A determinação do lugar da IA na ciência e a respetiva articulação com o lugar dos seres humanos (em especial, em termos de “agency”) deve ser objeto de reflexão académica, mas também

[130] Bianchini, S., Müller, M., & Pelletier, P., 2022.

[131] Cafolla, L., Mulligan, A., Willems, L. & Elsevier, 2022, 83.

[132] Hey, T., Tansley, S., Tolle, K., Gray, J., 2009.

[133] Bianchini, S., Müller, M., & Pelletier, P., 2022, 2.

[134] Bianchini, S., Müller, M., & Pelletier, P., 2022, 2.

[135] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 26.

[136] Bianchini, S., Müller, M., & Pelletier, P., 2022, 12

[137] Doron Zeilberger frequentemente partilha a autoria com o seu parceiro tecnológico” Shalosh B. Ekhad. <https://sites.math.rutgers.edu/~zeilberg/ekhad.html>;

<https://sites.math.rutgers.edu/~zeilberg/ekhad/papers.html>;

<https://sites.math.rutgers.edu/~zeilberg/pj.html> [último acesso em 26.09.2024]

[138] Maslej et al., 2023.

[139] Seeber, I., Bittner, E., Briggs, R.O., de Vreede, T., de Vreede, G.-J., Elkinsc, A., Maier, R., de Merza, A., Oeste-Reiß, S., Schwabeg, G., Söllner, 2020

[140] U.S. Copyright Office Review Board, 2022. Decision Affirming Refusal of Registration of A Recent Entrance to Paradise at 2 (Feb. 14, 2022). Foi apresentado como autor a *Creativity Machine*.

[141] Neste sentido, o *European Code of Conduct for Research Integrity* considera como uma boa prática da investigação a divulgação da utilização da IA na investigação (ALLEA, 2023, 9).

[142] OECD, 2023, 115 e 129-139.

[143] Alan Turing Institute. <https://www.turing.ac.uk/research/research-projects/turing-ai-scientist-grand-challenge> [último acesso em 26.09.2024]

social e política.

Esta nova realidade poderá conduzir ao fim da ciência? Estaremos a trocar a compreensão pela solução?[144] A IA, pelo menos por agora, não parece ter capacidade de pensamento simbólico, diferenciando-se, portanto, da inteligência humana, capaz de compreender e analisar criticamente conceitos para além de sintetizar informação, reconhecer padrões e relações e de resolver problemas. Basta lembrar que os seres humanos não precisam de conduzir milhões de milhas para passarem em testes de condução ou compreenderem situações de perigo numa estrada[145]. Em aberto está a possibilidade desenvolvimento da IA no quadro epistemológico de uma inteligência integrada que reúna diferentes formas de conhecimento[146]. A investigação é um domínio onde a razão prática e a avaliação moral são essenciais. Serão sempre importantes a intuição, o momento *eureka*, de pensamento “fora da caixa”, e até o acaso (*serendipity*), pelo que a centralidade do ser humano na ciência tem de estar presente não apenas na definição dos objetivos e condições, incluindo éticas, do processo científico, mas no seu próprio desenvolvimento.

III - Algumas Sugestões para uma Interação Virtuosa do Binómio IA-Investigação

Além da formação dos empreendedores e programadores, incluindo em ética, a solução para vários dos desafios e dilemas referidos passará por uma colaboração *multistakeholder*, multidisciplinar, multicultural e multigénero, a jusante, na produção da IA, em que aos técnicos se juntem juristas, sociólogos, psicólogos, filósofos eeticistas[147]. A necessidade de cooperação multinível entre os variados atores relevantes do nível internacional, ao regional e nacional é reconhecida pela UNESCO, incluindo a promoção da investigação interdisciplinar em IA, com a inclusão de “estudos culturais, educação, ética, relações internacionais, direito, linguística, filosofia, ciência política, sociologia e psicologia”[148]. Por sua vez, o Regulamento da IA, além do quadro institucional multinível de execução e fiscalização do regime instituído, prevê (considerando 121) a participação das múltiplas partes interessadas no processo de normalização, “em especial as PME, as organizações de consumidores e as partes interessadas ambientalistas e da sociedade civil”. O *AI Pact*[149] é um exemplo duma abordagem regulatória antecipatória, reflexiva e procedimental de gestão do risco. Essa *multistakeholder anticipatory governance*, que pode assumir até a forma de Parcerias Público-Privadas (PPP), não pode traduzir-se numa “privatização” do interesse público, não deve subordinar o interesse público aos interesses privados e deve salvaguardar a autonomia do interesse público, dos recursos e da informação pública.

A mesma orientação é válida para os desafios e dilemas na utilização da IA no processo

[144] Uma visão otimista pode ser encontrada em Krenn, M., Pollice, R., Guo, S.Y. *et al.*, 2022.

[145] OECD, 2023, 184.

[146] Gil, Y. & Selman, B., 2019, 23-34.

[147] Crawford, K., 2024. Podem encontrar-se vários exemplos: European Commission, 2023, 5; European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 38-39.

[148] 2022, 14 e 36, pt. 110.

[149] Envolve organizações privadas de diversa natureza que voluntariamente se comprometeram a voluntariamente antecipar a implementação das medidas previstas no Regulamento da IA. Até 27 de setembro de 2024, mais de 100 empresas tinham assumido o documento de compromisso preparado pelo EU AI Office. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-pact#ecl-inpage-Signatories-of-the-AI-Pact>.

científico. A Comissão Europeia antevê a inclusão da política de IA na ciência como parte de um ecossistema que envolve outras políticas, tais como a educação, o digital ou a coesão. A European Research Area (ERA), que se encontra em preparação de acordo com os objetivos da Nova Agenda de inovação europeia, segue essa perspectiva holística. Acompanhamos, igualmente, as recomendações do *Group of Chief Scientific Advisors* da Comissão Europeia[150], designadamente, a promoção de ações destinadas a desenvolver competências em IA e literacia de dados, a aprovação de orientações e processos para garantir a responsabilidade e a transparência, a avaliação das ferramentas de IA existentes quanto à sua potencial utilização científica e a implementação de colaborações interdisciplinares entre especialistas em IA, cientistas e outros *stakeholders* para desenvolver novas soluções de IA.

A Comissão Europeia tem entre as suas prioridades na política de financiamento da investigação o respeito das exigências éticas[151]. A integração das considerações éticas deverá passar por integrar, como preconiza a política da UE, a avaliação de conformidade ética dos sistemas/modelos de IA na avaliação *ex ante* e na monitorização ao longo do ciclo de vida dos sistemas de IA. A mesma exigência deve fazer-se na avaliação de projetos científicos[152]. Nesses processos de avaliação e monitorização, é também importante assegurar uma participação inclusiva de todas as partes interessadas e a partilha de boas práticas[153].

Considerações Conclusivas

Ainda que alguns dos desafios percorridos sejam comuns com outros que estão implicados no uso da tecnologia, a revolução tecnológica da IA pode mudar absolutamente a posição do ser humano no mundo e também na ciência. Se e quando se alcançar a IA geral, o ser humano pode perder o domínio da relação com a tecnologia. Por ora e para prevenir o risco desse futuro distópico, importa manter e reforçar com meios os mecanismos de garantia da conformidade ética da IA.

Apontamos certos desafios menos óbvios e vimos que possíveis soluções para alguns desafios correspondem frequentemente a dilemas éticos. A digitalização, em geral, e os ganhos de eficiência proporcionados pela IA são apresentados como um contributo para a sustentabilidade, mas é cada vez mais claro o seu impacto negativo sobre a água e os recursos energéticos e minerais. Há uma progressiva consciência da exploração laboral em que continua a assentar o treinamento dos sistemas de IA. Se a IA pode apoiar as atividades criativas dos seres humanos, levanta questões sérias sobre os direitos de autor e uma alegada exploração de criações e dados das pessoas. A resposta a alguns problemas/riscos mais óbvios, como por ex. a transparência do funcionamento dos sistemas ou dos dados utilizados, para ultrapassar o problema da opacidade e *accountability*, suscita outros problemas, nomeadamente o respeito da privacidade.

Na UE, para além e aquém das proibições e regras imperativas, é fundamental que a

[150] Group of Chief Scientific Advisors, 2024, 32.

[151] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 2023, 31.

[152] European Commission, 2023, 5.

[153] UNESCO, 2022, p. 40, pt. 132.

investigação em IA e a investigação com IA estejam alinhadas com os valores e princípios europeus e com os valores e princípios da ciência[154]. Além de uma abordagem de *governance multistakeholder*, sugerimos a inclusão de alguns dos problemas apontados nas medidas de regulação já adotadas (v.g. o escrutínio da exploração laboral mencionada, que não encontra eco no Regulamento da Inteligência Artificial, no Regulamento dos Mercados Digitais e o Regulamento dos Serviços Digitais) ou nas ações de política externa a implementar (v.g. através da iniciativa Global Gateway).

A utilização da IA da investigação científica pode promover o seu desenvolvimento exponencial e a UE está atenta, com iniciativas e apoios. O desenvolvimento de uma política de investigação europeia, assente nos valores e princípios sedimentados na comunidade científica e dotada de recursos para promover o desenvolvimento da investigação com IA será um contributo importante. No entanto, velhos e novos desafios tornam-se evidentes, desde a redução da diversidade, instrumentalização, reforço dos vieses e até dos erros. É a própria confiança na ciência que pode ser posta em causa. Em especial, sobressai a importância do princípio da transparência sobre a utilização da IA e as respetivas condições. A importância progressiva de sistemas de IA no processo de investigação permite mesmo colocar a hipótese de uma “IA cientista”, modificando o paradigma da ciência, mas não deve esquecer-se que a razão prática e a avaliação moral são imperativas na investigação científica. Impõe-se preservar o lugar cimeiro dos investigadores humanos e o respetivo espírito crítico. É crucial continuar a reflexão e definir orientações claras, para o que são indispensáveis as Comissões de Ética das instituições de investigação. Para tal devem ser dotadas de meios para acompanhar efetivamente a investigação, incluindo sistemas de IA[155]!

[154] European Commission, Petkova, D. & Roman, I., 2023, 31.

[155] Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C., 2023, 14.

Referências Bibliográficas, Normativas e Informativas

- ALLEA.** (2023). *The European Code of Conduct for Research Integrity – Revised Edition 2023*. Berlin. <https://doi.org/10.26356/ECOC> [acedido em 26.09.2024].
- Arranz, D., Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, J., & European Commission** (2023). *Trends in the use of AI in science: A bibliometric analysis*, R&I Paper Series Working Paper 2023/4. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/418191> [acedido em 26.09.2024].
- Barlow, J.P.** (1996). *A Declaration of the Independence of Cyberspace*, Electronic Frontier Foundation. <https://www.eff.org/cyberspace-independence> [acedido em 26.09.2024].
- Bianchini, S., Müller, M., & Pelletier, P.** (2022), Artificial intelligence in science: An emerging general method of invention, *Research Policy*, 51(10), 104604. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104604> [acedido em 26.09.2024].
- Birhane, A., Kasirzadeh, A., Leslie, D. & Wachter, S.** (2023). Science in the age of large language models, *Nature Reviews Physics*, 5(5), 277–280. <https://doi.org/10.1038/s42254-023-00581-4> [acedido em 26.09.2024].
- Bockting, C.L., van Dis, E., van Rooji, R., Zuidema, W. & Bollen, J.** (2024). Living guidelines for generative AI – why scientists must oversee its use, *Nature*, 622, 693-696 <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03266-1> [acedido em 26.09.2024].
- Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P. & Bélisle-Pipon, J.-C.** (2023). Specific challenges posed by artificial intelligence in research ethics, *Frontiers in artificial intelligence*, 6, 1149082, <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1149082> [acedido em 26.09.2024].
- Buocz, T., Pfothner, S & Eisenberger, I.** (2023). Regulatory sandboxes in the AI Act: reconciling innovation and safety?, *Law, Innovation and Technology* 15(2), 357–389. <https://doi.org/10.1080/17579961.2023.2245678> [acedido em 26.09.2024].
- Cafolla, L., Mulligan, A. & Willems, L.** (2022). *Research Futures 2.0. A new look at the drivers and scenarios that will define the decade*, Elsevier https://assets.ctfassets.net/zlnfaxb2lcqx/47ncumZe63BnUGl0PGkQbV/c3b2d1df821ff03c52d8fd4360dd5751/Research-Futures-2_0-Full-Report.pdf [acedido em 26.09.2024].
- China Law Translate** (2023). *Generative AI Interim*, http://www.cac.gov.cn/2023-07/13/c_1690898327029107.htm [acedido em 26.09.2024].
- Collingridge, D.** (2009), *The Social Control of Technology*, New York, St. Martin's Press; Pinter. ISBN 0-312-73168-X.
- Comissão Europeia** (s/d). *Plano de Ação para a Educação Digital (2021-2027)*. <https://education.ec.europa.eu/pt-pt/focus-topics/digital-education/action-plan> [acedido em 26.09.2024].
- Comissão Europeia** (2021). *Proposta de Diretiva relativa à melhoria das condições de trabalho nas plataformas digitais, COM (2021)762 final, de 9/12/2021*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CONSIL:ST_7668_2024_INIT [acedido em 26.09.2024].
- Comissão Europeia** (2022). *Rumo a uma economia ecológica, digital e resiliente: O nosso modelo europeu de crescimento, COM/2022/83 final*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52022DC0083> [acedido em 26.09.2024].
- Congress of the United States** (2024). *S.3732 - Artificial Intelligence Environmental Impacts Act of 2024*, <https://www.congress.gov/bill/118th-congress/senate-bill/3732/text> [acedido em 06.10.2024].
- Cooperative AI Foundation** (n.d.). *Cooperative AI Foundation*. www.cooperativeai.com/foundation [acedido em 26.09.2024].

Crawford, K. (2024). Generative AI's environmental costs are soaring – and mostly secret, *Nature*, 626, 693. <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00478-x> [acedido em 26.09.2024].

Crawford, K. (2021). *The Atlas of AI. Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*, Yale University Press. ISBN 9780300264630.

David, E. (2023). Getty lawsuit against Stability AI to go to trial in the UK/Stability tried to get the case thrown out, *The Verge*. <https://www.theverge.com/2023/12/4/23988403/getty-lawsuit-stability-ai-copyright-infringement> [acedido em 26.09.2024].

De Vynck, G. (2023). ChatGPT maker OpenAI faces a lawsuit over how it used people's data, *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/technology/2023/06/28/openai-chatgpt-lawsuit-class-action/> [acedido em 26.09.2024].

Department of Defense (2022). *AI Ethical Principles and Responsible AI Implementation Pathway*. <https://media.defense.gov/2022/Jun/22/2003022604/-1/-1/0/Department-of-Defense-Responsible-Artificial-Intelligence-Strategy-and-Implementation-Pathway.PDF> [acedido em 26.09.2024]

Downes, L. (2009). *The Laws of Disruption: Harnessing the New Forces That Govern Life and Business in the Digital Age*, Basic Books. ISBN 978-0465018642

EIT Girls Go Circular (n.d.). *Girls Go Circular*. <https://eit-girlsgocircular.eu/> (acedido em 26.09.2024).

European Commission (n.d.) *Artificial Intelligence (AI) - Science*. Research and Innovation. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/artificial-intelligence-ai-science_en [acedido em 26.09.2024].

European Commission (2023). *DESI Indicators*. [https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts/desi-indicators?indicator=desi_1b3&breakdown=total&period=desi_2023&unit=pc_ict_spec&country=AT, BE, BG, HR, CY, CZ, DK, EE, EU, FI, FR, DE, EL, HU, IE, IT, LV, LT, LU, MT, NL, PL, PT, RO, SK, SI, ES, SE](https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts/desi-indicators?indicator=desi_1b3&breakdown=total&period=desi_2023&unit=pc_ict_spec&country=AT,BE,BG,HR,CY,CZ,DK,EE,EU,FI,FR,DE,EL,HU,IE,IT,LV,LT,LU,MT,NL,PL,PT,RO,SK,SI,ES,SE). [acedido 26.09.2024].

European Commission (2021). *Ethics By Design and Ethics of Use Approaches for Artificial Intelligence*. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/ethics-by-design-and-ethics-of-use-approaches-for-artificial-intelligence_he_en.pdf

European Commission (2018b). *EU Action Progress - Women in Digital*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/eu-actions-progress-women-digital> [acedido em 26.09.2024].

European Commission (2023). *Scoping Paper: Successful and timely uptake of Artificial Intelligence in Science in the EU*, European Commission's Group of Chief Scientific Advisors https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2023-07/Scoping_paper_AI.pdf [acedido em 26.09.2024].

European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology (2018a). *Women in the digital age – Executive summary*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/517222> [acedido em 26.09.2024].

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Petkova, D., Roman, I. (2023). *AI in Science. Harnessing the power of AI to accelerate discovery and foster innovation - policy brief*, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/401605> [acedido 26.09.2024].

European Commission, Joint Research Centre, Organisation for Economic Co-operation and Development, Dernis, H., Squicciarini, M., Nakazato, S. (2019). *World corporate top R&D investors – Shaping the future of technologies and of AI*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/472704> [acedido em 26.09.2024].

- Farber, M. & Tampakis, L.** (2024). Analyzing the impact of companies on AI research based on publications, *Scientometrics*, 129, 31–63. <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04867-3>
- Future of Life Institute** (2019). *Asilomar Principles*. <https://futureoflife.org/open-letter/ai-principles/> [acedido em 26.09.2024].
- Gil, Y. & Selman, B.** (2019). *A 20-Year Community Roadmap for Artificial Intelligence Research in the US*. Computing Community Consortium (CCC) & Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1908.02624> [acedido em 26.09.2024].
- GitHub Copilot Litigation** (2022). *We've filled a lawsuit challenging GitHub Copilot, an AI product that relies on unprecedented open-source software piracy. Because AI needs to be fair & ethical for everyone*, <https://githubcopilotlitigation.com/> [acedido em 26.09.2024].
- Grupo de Peritos de Alto Nível sobre IA** (2019). *Orientações éticas para uma IA de confiança*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (tradução feita com IA da versão original em inglês) [acedido em 26.09.2024].
- Group of Chief Scientific Advisors** (2024). *Successful and timely uptake of artificial intelligence in science in the EU*. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d6d8ed54-32a8-11ef-a61b-01aa75ed71a1/language-en> [acedido em 26.09.2024].
- Hey, T., Tansley, S., Tolle, K., Gray, J.** (2009). *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*, Microsoft Research, ISBN: 978-0-9825442-0-4.
- Huang, S., Toner, H., Haluza, Z., and Creemers, R. & Webster, G.** (2023), *Translation: Measures for the Management of Generative Artificial Intelligence Services (Draft for Comment)*, Stanford University & DIGICHINA, <https://digichina.stanford.edu/work/translation-measures-for-the-management-of-generative-artificial-intelligence-services-draft-for-comment-april-2023/> [acedido em 26.09.2024].
- International Energy Agency** (2022). *Data Centres and Data Transmission Networks*, <https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks> [acedido em 26.09.2024]
- Kleinman, Z. & Vallance, C.** (2023). *Warning AI industry could use as much energy as The Netherlands*, BBC. <https://www.bbc.com/news/technology-67053139> [acedido em 26.09.2024].
- Krenn, M., Pollice, R., Guo, S.Y., Aldeghi, M., Cervera-Lierta, A., Friederich, P., Gomes, G., Hase, F., Jinich, A., Nigam, A., Yao, Z. & Aspuru-Guzic, A.** (2022), On scientific understanding with artificial Intelligence, *Nature*, 4, 761-769. <https://doi.org/10.1038/s42254-022-00518-3>
- Leckenby, E., Dawoud, D., Bouvy, J. & Jónsson, P.** (2021). The Sandbox Approach and its Potential for Use in Health Technology Assessment: A Literature Review, *Applied Health Economics and Health Policy*, 19, 857–869. <https://doi.org/10.1007/s40258-021-00665-1>
- Littman, M. L., Ajunwa, I., Berger, G., Boutilier, C., Currie, M., Doshi-Velez, F., Hadfield, G., Horowitz, M. C., Isbell, C., Kitano, H., Levy, K., Lyons, T., Mitchell, M., Shah, J., Sloman, S., Vallor, S., & Walsh, T.** (2021). *Gathering Strength, Gathering Storms: The One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) 2021*, Study Panel Report, Stanford University, Stanford, CA, <http://ai100.stanford.edu/2021-report> [acedido em 26.09.2024].
- Luccioni, A.S. & Hernandez-Garcia, A.** (2023). Counting Carbon: A Survey of Factors Influencing the Emissions of Machine Learning. *arXiv preprint*, arXiv:2302.08476, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.08476> [acedido em 26.09.24].

Luccioni, A.S., Jernite, Y. & Strubel, E. (2023). Power Hungry Processing: Watts Driving the Cost of AI Deployment?, *arXiv e-prints*, arXiv-2311. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.16863> [acedido em 26.09.2024].

Luccioni, A.S., Viguier, S. & Ligozat, A.L. (2022). Estimating the Carbon Footprint of BLOOM, a 176B Parameter Language Model. *Journal of Machine Learning Research*, 24(253), 1-15, <https://www.jmlr.org/papers/v24/23-0069.html>

Lund, B.D., Wang, T., Mannuro, N.R., Nie, B., Shimray, S. & Wang, Z. (2023). ChatGPT and a New Academic Reality: Artificial Intelligence-written research papers and the ethics of the large language models in scholarly publishing, *Journal of the Association for Information Science and Technology* 74(5), 570-581. <https://doi.org/10.1002/asi.24750>

Maslej, N., Fattorini, L., Brynjolfsson, Etchemendy, J. Ligett, K., Lyonz, T., Manyika, J., Ngo, H., Niebles, J.C., Parli, V., Shoham, Y., Wald, R., Clark, J. & Raymond, P. (2023). *Artificial Intelligence Index Report 2023*, AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, Stanford, CA. https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf [acedido em 26.09.2024].

Messeri, L. & Crockett, M.J. (2024). Artificial intelligence and illusions of understanding in scientific research, *Nature*, 627(8002), 49–58. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07146-0>

Microsoft (2022). *2022 Environmental Sustainability Report: Enabling sustainability for our company, our costumers, and the world.* <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RW15mgm> [acedido em 26.09.2024].

Microsoft (2023). *The 2023 Impact Summary: Building a responsible future.* <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RW1f1Fv> [acedido em 26.09.2024].

Mytton, D. (2021). Data centre water consumption, *npj Clean Water*, 4(11). <https://doi.org/10.1038/s41545-021-00101-w>

Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. & Scapolo, F. (2022). *Towards a green & digital future*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-52451-9, [doi:10.2760/977331](https://doi.org/10.2760/977331), JRC129319 [acedido em 26.09.2024].

National Conference of State Legislatures (2024). *Artificial Intelligence 2023 Legislation.* <https://www.ncsl.org/technology-and-communication/artificial-intelligence-2023-legislation> [acedido em 26.09.2024].

OECD (2023). *Artificial Intelligence in Science: Challenges, Opportunities and the Future of Research*, OECD Publishing, Paris <https://doi.org/10.1787/a8d820bd-en> [acedido em 26.09.2024].

Quan, D. (s/d). *A Few Thoughts on Regulatory Sandboxes.* Stanford PACS - Center on Philanthropy and Civil Society, <https://pacscenter.stanford.edu/a-few-thoughts-on-regulatory-sandboxes/> [acedido em 26.09.2024].

Quora (s/d). *How many people work in machine-learning research at Google compared to other tech giants like Facebook and Microsoft?*, <https://www.quora.com/How-many-people-work-in-machine-learning-research-at-Google-compared-to-other-tech-giants-like-Facebook-and-Microsoft> [acedido em 26.09.2024].

Patterson, D., Gonzalez, J., Hölzle, U., Le, Q. Liang, C., Munguia, L.-M., Rothchild, D., So, D. R. Texier, M. & Dean, J. (2022). The Carbon Footprint of Machine Learning Training Will Plateau, Then Shrink, *IEEE Computer.* <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=9810097> [acedido em 26.09.2024].

- Perrigo, B.** (2022). Inside Facebook's African Sweatshop, *Time*. <https://time.com/6147458/facebook-africa-content-moderation-employee-treatment/> [acedido em 26.09.2024].
- Perrigo, B.** (2023). *Meta Fails Attempt to Dodge a Worker Exploitation Lawsuit in Kenya*. <https://time.com/6253180/meta-kenya-lawsuit-motaung/> [acedido em 26.09.2024].
- President of the USA** (2022). *Blueprint for an AI Bill of Rights: Making Automated Systems Work for the American People*. <https://www.whitehouse.gov/ostp/ai-bill-of-rights/> [acedido em 26.09.2024].
- President of the USA** (2019). *Executive Order 13859 of February 11, 2019: Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence*. Presidential Documents, <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2019-02-14/pdf/2019-02544.pdf> [acedido em 26.09.24].
- President of the USA** (2020). *Executive Order 13960 of December 3, 2020: Promoting the Use of Trustworthy Artificial Intelligence in the Federal Government*. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2020-12-08/pdf/2020-27065.pdf> [acedido em 26.09.2024].
- President of the USA** (2023). *Executive Order on the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence*. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/> [acedido em 26.09.2024].
- Ratcliffe, S.** (2016). *Oxford Essential Quotations (4 ed.)*, Oxford University Press, ISBN: 9780191826719.
- República Portuguesa** (2021). *Carta Portuguesa de Direitos Humanos na Era Digital*. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2021-164870244> [acedido em 26.09.2024].
- Reuters** (2024a). *OpenAI CEO Altman says at Davos future AI depends on energy breakthrough*, <https://www.reuters.com/technology/openai-ceo-altman-says-davos-future-ai-depends-energy-breakthrough-2024-01-16/> [acedido em 26.09.2024].
- Reuters** (2024b). *Microsoft deal propels Three Mile Island restart, with key permits still needed*, <https://www.reuters.com/markets/deals/constellation-inks-power-supply-deal-with-microsoft-2024-09-20/> [acedido em 27.09.2024].
- Seeber, I., Bittner, E., Briggs, R.O., De Vreede, T., De Vreede, G.J, Elkins, A., Maier, R., Merza, A. B., Oeste-Reiß, Randrupf, S. N., Schwabeg, G. & Söllner, M.** (2020). Machines as teammates: A research agenda on AI in team collaboration, *Information & Management*, 57(2), 103174.
- Shankar, S. & Zare, R.N.** (2022). The perils of machine learning in designing new chemicals and materials, *Nature Machine Intelligence*, 4(4), 314–315. <https://doi.org/10.1038/s42256-022-00481-9>
- Sourati, J. & Evans, J.A.** (2023). Accelerating science with human-aware artificial intelligence, *Nature Human Behaviour*, 7(10), 1682–1696. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01648-z>.
- Tan, R. & Cabato, R.** (2023). *Behind the AI boom, an army of overseas workers in 'digital sweatshops'*, *Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/world/2023/08/28/scale-ai-remotasks-philippines-artificial-intelligence/> [acedido em 26.04.2024].
- UNESCO** (2022). *Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por [acedido em 26.09.2024].
- União Europeia** (2022). *Declaração Europeia sobre os direitos e princípios digitais para a década digital*. https://direito.up.pt/digeucit/wp-content/uploads/sites/968/2022/12/Declaracao-Europeia-sobre-os-direitos-e-principios-para-a-decada-digital_PT.pdf [acedido em 26.09.2024].

U.S. Copyright Office (2023). *Artificial Intelligence and Copyright*. https://public-inspection.federalregister.gov/2023-18624.pdf?mc_cid=f707708633&mc_eid=3b195bff74 [acedido em 26.09.2024]

U.S. Copyright Office Review Board (2022). *Decision Affirming Refusal of Registration of A Recent Entrance to Paradise at 2*. <https://www.copyright.gov/rulings-filings/review-board/docs/a-recent-entrance-to-paradise.pdf> [último acesso em 26.09.2024]

United States District Court of Delaware (2023). Am. Compl. ¶¶ 8, 61, Getty Images (US), Inc. v. Stability AI, Inc., No. 1:23-cv-135, ECF No. 13 (D. Del. Mar. 29, 2023). Case 1:23-cv-00135-UNA Document 1 Filed 02/03/23 Page 1 of 36 PageID #: 1. <https://fingfx.thomsonreuters.com/gfx/legaldocs/byvrlkmwnve/GETTY%20IMAGES%20AI%20LAWSUIT%20complaint.pdf> [acedido em 26.09.2024].

United States Intelligence Community (s/d). *Artificial Intelligence Ethics Framework for the Intelligence Community*. <https://www.intelligence.gov/artificial-intelligence-ethics-framework-for-the-intelligence-community> [acedido em 26.09.2024].

Van Noorden, R. & Perkel, J. M. (2023). AI and science: what 1,600 researchers think *Nature*, 621(7980), 672-675, <https://www.nature.com/articles/d41586-023-02980-0>

Vincent, J. (2023). Getty Images sues AI art generator Stable Diffusion in the US for copyright infringement, *The Verge*. <https://www.theverge.com/2023/2/6/23587393/ai-art-copyright-lawsuit-getty-images-stable-diffusion> [acedido em 26.09.2024].

Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Fellander, A., Langhans, S., Tegmark, M. & Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals, *Nature Communications*, 11(233), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>

Wang, H., Fu, T., Du, Y., Gao, W., Huang, K., Liu, K., Chandak, P., Liu, S., Katwyk, P., Deac, A., Anandkumar, A., Bergen, K., Gomes, C., Ho, S., Kohli, P., Lasenby, J., Leskovec, J., Liu, T., Manrai, A., Marks, D., Ramsundar, B., Song, L., Sun, J., Tang, J., Velickovic, P., Welling, M., Zhang, L., Coley, C., Bengio, Y. & Zitnik, M. (2023). Scientific discovery in the age of artificial intelligence, *Nature*, 620(7972), 47-60. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06221-2>

Webster, A. (2023). Actors say Hollywood studios want their AI replicas – for free, forever, *The Verge*, <https://www.theverge.com/2023/7/13/23794224/sag-aftra-actors-strike-ai-image-rights> [acedido em 26.09.2024].

Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., Han, Y., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., Roepman, R., Dietmann, S., Virta, M., Kengara, F., Zhang, Z., Zhan, L., Zhao, T., Dai, J., Yang, J., Lan, L. Luo, M., Liu, Z., An, T., Zhang, B., He, X., Cong, S., Liu, X., Zhang, W., Lewis, J.P., Tiedje, J.M., Wang, Q., An, Z., Wang, F., Zhang, L., Huang, T., Lu, C., Cai, Z., Wang, F. & Zhang, J. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research, *The Innovation* 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>

WeHubs. (n.d.). *European network supporting women entrepreneurs in the digital sector*. <http://wehubs.eu/> [acedido em 26.09.2024].

Wikipedia (n.d.). *Roy Amara*. https://en.wikipedia.org/wiki/Roy_Amara (acedido em 26.09.2024).

Women in Tech (n.d.). *Why are there so few women in Artificial Intelligence (AI)?* <https://www.womenintech.co.uk/why-are-there-so-few-women-in-artificial-intelligence-ai/> [acedido em 26.09.2024].

Women4IT. (n.d.). *Empowering young women through digital skills*. <https://women4it.eu/> [acedido em 26.09.2024].

Yang, Y. (2023) China launches special deployment of 'AI for Science', *China Daily*, <https://global.chinadaily.com.cn/a/202303/28/WS64225d2ea31057c47ebb6fa5.html> [acedido em 26.09.2024].

Sobre a Autora

Graça Enes



Licenciada e Mestre em Direito pela Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Doutorada em Direito pela Faculdade de Direito da Universidade do Porto. Diretora do CIJ (2021-). Titular do Módulo Jean Monnet DigEUCit “A Digital Europe for Citizens. Constitutional and Policymaking Challenges”. Além do Direito da União Europeia, os seus interesses científicos e académicos estendem-se ao Direito Internacional e aos novos desafios da governança política internacional, em especial o espaço digital e o ambiente. Foi Subdiretora da FDUP (2013-2014) e Diretora do 2º Ciclo de Estudos em Direito (2019-2020). É membro da Associação Portuguesa de Direito Europeu e da Associação de Direito e Economia Europeia. Investigadora Associada do Institut de Recherche en Droit européen et international comparé, da Université Toulouse Capitole. Co-Coordenadora do Núcleo Português do European Law Institute

Sobre os CIJ-RP (CIJ Research Papers / Cadernos de Investigação do CIJ)

Os CIJ-RP são uma série de publicações disponibilizadas em linha que dão a conhecer à comunidade a reflexão desenvolvida no âmbito de projetos de investigação, em comunicações e outras atividades científicas, académicas e de formação, da autoria de investigadores do CIJ, de investigadores visitantes e convidados, bem como estudantes de doutoramento e de mestrado da FDUP. Os CIJ-RP são o testemunho do compromisso com o objetivo da ciência aberta, ao serviço da sociedade. As línguas de publicação são o português e o inglês, podendo excecionalmente a publicação ocorrer em outra língua.

Sobre o CIJ

O Centro de Investigação Interdisciplinar em Justiça (CIJ) é uma Unidade de Investigação e Desenvolvimento integrada na Faculdade de Direito da Universidade do Porto (FDUP). Ramifica a sua investigação em três linhas: (1) Direito, Empresa & Mercado, que enquadra estudos de Direito do Trabalho, Direito Empresarial, Direito Social e Direitos do Consumidor, sobre Responsabilidade Civil e Profissional e sobre Direito Fiscal, (2) Direito, Pessoa & Poder, que engloba estudos relacionados com a emergência de novos direitos ou novos objetos para o Direito, estudos de políticas públicas e regulação, sobre liberdade religiosa, sobre a Europa no contexto internacional e nacional, sobre Direito Administrativo e sobre relações patrimoniais familiares e sucessórias e (3) Crime, Segurança e Vitimação, relacionada com temáticas criminológicas.

