

Bruxelas, 25.4.2018
COM(2018) 237 final

**COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO
EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E
AO COMITÉ DAS REGIÕES**

Inteligência artificial para a Europa

{SWD(2018) 137 final}

1. INTRODUÇÃO — ACOLHER A MUDANÇA

A inteligência artificial (IA) não é ficção científica, já faz parte das nossas vidas. Da utilização de assistentes pessoais virtuais para organizar os nossos dias de trabalho, às viagens em veículos autoconduzidos, passando por telemóveis que nos sugerem músicas e restaurantes de que poderemos gostar, a IA é uma realidade.

Além de nos facilitar a vida, **a IA está a ajudar-nos a resolver alguns dos desafios mundiais mais prementes: do tratamento de doenças crónicas ou da redução das taxas de mortalidade em acidentes de viação¹ à luta contra as alterações climáticas ou à prevenção de ameaças à cibersegurança.**

Na Dinamarca, a IA está a ajudar a salvar vidas, permitindo aos serviços de emergência diagnosticar paragens cardíacas ou outros problemas de saúde com base na voz do autor de uma chamada. Na Áustria, está a ajudar os radiologistas a detetar tumores com maior exatidão, comparando instantaneamente os resultados dos exames de raios X com um elevado volume de outros dados clínicos.

Muitas explorações agrícolas de toda a Europa já estão a utilizar a IA para controlar a circulação, a temperatura e o consumo de alimentos dos animais. O sistema de IA pode depois adaptar o aquecimento e os equipamentos para alimentação automaticamente, para ajudar os agricultores a monitorizar o bem-estar dos animais e libertando-os para outras tarefas. A IA também está a ajudar os fabricantes europeus a tornarem-se mais eficientes, o que contribui para que as fábricas regressem à Europa².

Estes são alguns dos muitos exemplos do que sabemos que a IA é capaz de fazer em todos os setores, desde a energia à educação, dos serviços

O que é a inteligência artificial?

O conceito de inteligência artificial (IA) aplica-se a sistemas que apresentam um comportamento inteligente, analisando o seu ambiente e tomando medidas — com um determinado nível de autonomia — para atingir objetivos específicos.

Os sistemas baseados em inteligência artificial podem ser puramente confinados ao software, atuando no mundo virtual (por exemplo, assistentes de voz, programas de análise de imagens, motores de busca, sistemas de reconhecimento facial e de discurso), ou podem ser integrados em dispositivos físicos (por exemplo, robôs avançados, automóveis autónomos, veículos aéreos não tripulados ou aplicações da Internet das coisas).

Usamos a IA diariamente, por exemplo, para traduzir, gerar legendas em vídeos ou bloquear o correio eletrónico não solicitado (spam).

Muitas tecnologias de inteligência artificial requerem dados para melhorarem o seu desempenho. Assim que apresentarem um bom desempenho, podem ajudar a melhorar e a automatizar o processo de tomada de decisão no mesmo domínio. Por exemplo, um sistema de IA poderá ser treinado, e posteriormente utilizado, para detetar ciberataques com base nos dados da rede ou do sistema em causa.

¹ Estima-se que cerca de 90 % dos acidentes rodoviários são causados por erro humano. Ver relatório da Comissão — Salvar Vidas: reforçar a segurança dos veículos na UE [COM(2016) 0787 final].

² *Why AI is the future of growth* (Por que razão a IA é o futuro do crescimento), Accenture, 2016. O impacto económico da automatização do trabalho baseado no conhecimento, dos robôs e dos veículos autoconduzidos poderia atingir entre 6,5 biliões de EUR e 12 biliões de EUR por ano até 2025 (incluindo um aumento da produtividade e uma melhor qualidade de vida para as populações envelhecidas). Fonte: *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy* (Tecnologias revolucionárias: avanços que transformarão a vida, os negócios e a economia mundial), McKinsey Global Institute, 2013.

financeiros à construção. Ao longo da próxima década surgirão inúmeras aplicações que são atualmente impossíveis de imaginar.

Tal como aconteceu no passado com o motor a vapor ou a eletricidade, a IA está a transformar o nosso mundo, a nossa sociedade e a nossa indústria³. O aumento da capacidade computacional, a disponibilidade de dados e a evolução dos algoritmos fizeram da IA uma das **tecnologias mais estratégicas do século XXI**. A fasquia não podia estar mais alta. **O modo como abordarmos a IA definirá o mundo em que vivemos.** Num contexto de feroz concorrência global, **é necessário um quadro europeu sólido.**

A União Europeia (UE) deve adotar uma **abordagem coordenada**, a fim de tirar o máximo partido das oportunidades oferecidas pela IA e fazer face aos novos desafios que esta acarreta. **A UE pode liderar o caminho no desenvolvimento e utilização da IA para o bem comum**, tendo por base os seus valores e pontos fortes. Pode tirar proveito:

— **de investigadores, laboratórios e empresas em fase de arranque de craveira mundial.**

A UE está bem colocada no domínio da **robótica** e é **líder mundial em setores** como, por exemplo, os transportes, os cuidados de saúde e a indústria transformadora, que devem estar na vanguarda da adoção da IA;

— **do Mercado Único Digital.** A adoção de regras comuns, por exemplo, em matéria de proteção e de livre circulação de dados na UE, de cibersegurança e de conectividade ajuda as empresas a fazerem negócios e a expandirem-se além-fronteiras e incentiva os investimentos;

— **de um manancial de dados industriais, de investigação e do setor público**, que pode ser aproveitado para alimentar os sistemas de IA. Paralelamente à presente comunicação, a Comissão está a tomar medidas para facilitar a partilha de dados e para **permitir a reutilização de um maior volume de dados, a matéria-prima para a IA**. Tal inclui dados do setor público, em particular, dos serviços de utilidade pública e do ambiente, bem como dados relativos à investigação e à saúde.

Os líderes europeus colocaram a IA no topo das suas agendas. Em 10 de abril de 2018, 24 Estados-Membros⁴ e a Noruega comprometeram-se a trabalhar na inteligência artificial em conjunto. Com base neste **forte apoio político**, chegou o momento de envidar esforços significativos para garantir que:

— **a Europa é competitiva no panorama da IA**, realizando investimentos avultados que correspondam ao seu peso económico. Trata-se de apoiar a investigação e a inovação com vista ao desenvolvimento da próxima geração de tecnologias de IA, bem como a sua implantação, a fim de garantir que as empresas, em especial as pequenas e médias empresas, que representam 99 % do tecido empresarial da UE, são capazes de adotar a IA;

— **ninguém fica para trás no processo de transformação digital.** A IA está a alterar a natureza do trabalho: serão criados postos de trabalho, enquanto outros desaparecerão e a maioria sofrerá transformações. A modernização dos sistemas de educação, a todos os níveis, deve constituir uma prioridade para os governos. Todos os cidadãos europeus devem

³ A inteligência artificial faz parte da estratégia da Comissão para a digitalização da indústria [COM(2016) 180 final] e de uma Estratégia de Política Industrial renovada da UE [COM(2017) 479 final].

⁴ Bélgica, Bulgária, República Checa, Dinamarca, Alemanha, Estónia, Irlanda, Espanha, França, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Hungria, Malta, Países Baixos, Áustria, Polónia, Portugal, Eslovénia, Eslováquia, Finlândia, Suécia e Reino Unido.

dispor de oportunidades para adquirirem as qualificações de que necessitam. Os talentos devem ser fomentados e a diversidade e o equilíbrio entre géneros devem ser encorajados;

— **as novas tecnologias se baseiam em valores.** O Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados tornar-se-á uma realidade em 25 de maio de 2018. Trata-se de um passo importante para gerar confiança, elemento essencial a longo prazo, tanto para as pessoas, como para as empresas. É aqui que a **abordagem sustentável da UE às tecnologias** cria uma vantagem competitiva, ao adotar a mudança com base nos valores da União⁵. Como qualquer tecnologia transformativa, algumas aplicações de IA podem suscitar novas questões éticas e jurídicas ligadas, por exemplo, à responsabilidade ou a decisões potencialmente tendenciosas. A UE deve, portanto, assegurar que a IA é desenvolvida e aplicada num quadro adequado, que favoreça a inovação e respeite os valores da União e os direitos fundamentais, bem como princípios éticos tais como a responsabilização e a transparência. A UE encontra-se bem posicionada para liderar este debate a nível mundial.

É desta forma que a União Europeia pode fazer a diferença e ser a principal defensora de uma **utilização da IA que beneficie as pessoas e a sociedade no seu conjunto.**

Lançar uma iniciativa europeia no domínio da inteligência artificial

Em maio de 2017, a Comissão publicou a revisão intercalar da estratégia para o Mercado Único Digital⁶. Esta revisão realçou a importância de aproveitar as potencialidades industriais e científicas europeias, bem como as suas empresas inovadoras em fase de arranque, a fim de alcançar uma posição de liderança no desenvolvimento de tecnologias, de plataformas e de aplicações de IA.

O Conselho Europeu de outubro de 2017 declarou que a UE precisa de ter consciência da urgência em fazer face às tendências emergentes, entre as quais a IA, «com a garantia simultânea de um elevado nível de proteção dos dados, direitos digitais e normas éticas» e convidou «a Comissão a apresentar uma **abordagem europeia da inteligência artificial**»⁷. O Parlamento Europeu fez recomendações abrangentes sobre disposições de direito civil sobre robótica, e o Comité Económico e Social Europeu também emitiu um parecer sobre o tema⁸.

A presente comunicação define uma iniciativa europeia em matéria de IA, que visa:

- **reforçar a capacidade industrial e tecnológica da UE e a adoção da IA na economia**, tanto no setor público, como no setor privado⁹, incluindo investimentos em investigação e inovação e um melhor acesso aos dados;

⁵ Artigo 2.º do Tratado sobre a União Europeia: «A União funda-se nos valores do respeito pela dignidade humana, da liberdade, da democracia, da igualdade, do Estado de direito e do respeito pelos direitos do Homem, incluindo os direitos das pessoas pertencentes a minorias.» Os Estados-Membros partilham uma «sociedade caracterizada pelo pluralismo, a não discriminação, a tolerância, a justiça, a solidariedade e a igualdade entre homens e mulheres».

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=COM:2017:228:FIN>.

⁷ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14-2017-INIT/pt/pdf>.

⁸ Resolução do Parlamento Europeu que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica [2015/2103(INL)]; Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre a IA (INT/806-EESC-2016-05369-00-00-AC-TRA).

⁹ A IA pode melhorar significativamente os serviços públicos e contribuir para os objetivos estabelecidos na declaração ministerial sobre a administração pública em linha — a Declaração de Taline (outubro de 2017, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ministerial-declaration-egovernment-tallinn-declaration>). Por exemplo, a Comissão examinará o potencial da IA para analisar grandes volumes de dados e ajudar a verificar como são aplicadas as regras do mercado único.

- **preparar a UE para as mudanças socioeconómicas** decorrentes da IA, incentivando a modernização dos sistemas de educação e de formação, fomentando o talento, antecipando as mudanças no mercado de trabalho e apoiando as transições no mercado de trabalho e a adaptação dos sistemas de proteção social;
- **garantir um quadro ético e jurídico apropriado**, baseado nos valores da União e em consonância com a Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia. Tal inclui futuras orientações sobre as regras de responsabilidade decorrente dos produtos em vigor, uma análise pormenorizada dos desafios emergentes e a cooperação com as partes interessadas, por intermédio de uma Aliança Europeia para a IA, com vista à elaboração de orientações sobre as questões éticas associadas à IA¹⁰.

Tudo isto exige uma **união de esforços**. Com base na abordagem definida na presente comunicação e na declaração de cooperação¹¹ assinada por 24 Estados-Membros, em 10 de abril de 2018, a Comissão trabalhará com os **Estados-Membros na elaboração de um plano coordenado em matéria de IA**. O debate terá lugar no quadro da atual plataforma europeia de iniciativas nacionais para a digitalização da indústria, tendo como objetivo **aprovar o plano até ao final de 2018**. Os principais objetivos serão maximizar o impacto dos investimentos, a nível nacional e da UE, incentivar as sinergias e a cooperação na UE, trocar boas práticas e definir coletivamente o caminho a seguir, para garantir que a UE, no seu conjunto, consegue competir a nível mundial.

Nas próximas semanas, a Comissão apresentará uma comunicação sobre o futuro da mobilidade conectada e automatizada na Europa e uma comunicação sobre as ambições relativas ao futuro da investigação e da inovação na Europa. A IA será um elemento fundamental destas iniciativas.

2. A POSIÇÃO DA UE NO PANORAMA COMPETITIVO INTERNACIONAL

As economias mais desenvolvidas reconhecem a natureza revolucionária da IA e adotaram diferentes abordagens, que refletem os seus próprios sistemas políticos, económicos, culturais e sociais¹².

O governo dos Estados Unidos da América apresentou uma estratégia para a IA e investiu cerca de 970 milhões de EUR em investigação não classificada no domínio da IA, em 2016. Com o seu «Plano de Desenvolvimento da Inteligência Artificial da Próxima Geração», a China visa alcançar a liderança mundial até 2030 e está a fazer investimentos avultados neste sentido¹³. Outros países, como o Japão e o Canadá, também adotaram estratégias para a IA.

Nos Estados Unidos da América e na China, as grandes empresas estão a investir significativamente na inteligência artificial e estão a explorar grandes volumes de dados¹⁴.

¹⁰ Com base no trabalho do Grupo Europeu de Ética para as Ciências e as Novas Tecnologias.

¹¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>.

¹² Ver também a nota estratégica do Centro Europeu de Estratégia Política da Comissão: *The Age of Artificial Intelligence* (A era da inteligência artificial), 2018.

¹³ Comunicados recentes incluem um parque tecnológico dedicado à IA, no valor de 1 700 milhões de EUR, em Pequim.

¹⁴ Com 1 400 milhões de contratos de telefone móvel e 800 milhões de utilizadores da Internet — mais do que os EUA e a UE combinados — os chineses estão a gerar enormes quantidades de dados pessoais, que são utilizados para desenvolver produtos ligados à inteligência artificial.

Globalmente, a **Europa está atrasada no que toca a investimentos privados** na IA, que totalizaram entre cerca de 2 400 milhões e 3 200 milhões de EUR em 2016, em comparação com investimentos de 6 500 milhões a 9 700 milhões de EUR na Ásia, e de 12 100 milhões a 18 600 milhões de EUR na América do Norte¹⁵.

É, portanto, crucial que a UE prossiga o seu trabalho com vista à **criação de um ambiente que estimule o investimento** e recorra a fundos públicos para mobilizar investimentos privados. Para tal, a UE deve **preservar e tirar partido dos seus pontos fortes**.

A Europa alberga uma **comunidade de investigação no domínio da IA de craveira mundial**, assim como **empresários inovadores e empresas em fase de arranque altamente tecnológicas** (baseadas em descobertas científicas ou na engenharia)¹⁶. Possui uma **indústria forte**, responsável por mais de um quarto da produção mundial de robôs de serviço industriais e profissionais (por exemplo, para utilização na agricultura de precisão, na segurança, na saúde, na logística)¹⁷, e é líder nas tecnologias da indústria transformadora, dos cuidados de saúde, dos transportes e da exploração espacial, que confiam cada vez mais na IA. A Europa desempenha igualmente um importante papel no desenvolvimento e exploração de plataformas que prestam **serviços a empresas e organizações (empresa a empresa)**, de aplicações para avançar no sentido das «empresas inteligentes» e da administração pública em linha.

Um dos principais desafios a ultrapassar para garantir a competitividade da UE é **assegurar a adoção da tecnologia de inteligência artificial na economia**. A indústria europeia não pode perder o comboio. Apenas uma fração das empresas europeias já adotaram as tecnologias digitais. Esta tendência é particularmente evidente nas pequenas e médias empresas. Em 2017, 25 % das grandes empresas e 10 % das pequenas e médias empresas da UE utilizavam a análise de megadados. Apenas uma em cada cinco pequenas e médias empresas estava altamente digitalizada, e um terço da mão de obra ainda possuía competências digitais medíocres¹⁸. Ao mesmo tempo, os benefícios da adoção da IA são amplamente reconhecidos. Por exemplo, o painel de avaliação das transformações digitais de 2018 revela que as empresas do setor da construção e do setor agroalimentar que adotaram a IA afirmam ter sentido um impacto positivo quanto à entrada em novos mercados, à melhoria dos produtos ou serviços, e à conquista novos clientes¹⁹.

Os esforços da UE até à data: estabelecer as bases para tirar o máximo partido da IA

A IA tem figurado nos programas-quadro de investigação e desenvolvimento da UE desde 2004, com especial destaque para a robótica. Os investimentos aumentaram até 700 milhões

¹⁵ *10 imperatives for Europe in the age of AI and automation* (10 imperativos para a Europa na era da IA e da automatização), McKinsey, 2017.

¹⁶ A Europa conta com a maior representação na lista das 100 maiores instituições de investigação no domínio da IA em todo o mundo. Da lista dos 100 artigos de investigação sobre IA mais citados a nível global, 32 são de instituições de investigação europeias, em comparação com 30 de instituições dos EUA e 15 de instituições chinesas. Fonte: *State of European Tech* (Estado da tecnologia europeia), Atomico, 2017. Convém ainda referir que o Centro Alemão de Investigação da Inteligência Artificial (DFKI), fundado em 1988, é um dos maiores centros de investigação do mundo no domínio da IA.

¹⁷ *World Robotics 2017* (A robótica mundial em 2017), Federação Internacional de Robótica. A Europa alberga três dos maiores fabricantes de robôs industriais a nível mundial (KUKA, ABB e Comau).

¹⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/digital-scoreboard>. De acordo com um estudo da McKinsey (2016), as empresas europeias que operam na fronteira digital apenas alcançam um nível de digitalização de 60 %, em comparação com os seus homólogos dos EUA.

¹⁹ <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/scoreboard>.

de EUR para o período 2014-2020, acompanhados por investimentos privados no valor de 2 100 milhões de EUR no âmbito de uma parceria público-privada no domínio da robótica²⁰. Estes esforços contribuíram significativamente para a **liderança da Europa na área da robótica**.

No total, foram investidos cerca de 1 100 milhões de EUR na investigação e inovação ligadas à IA, durante o período 2014-2017, no âmbito do programa de investigação e inovação Horizonte 2020, incluindo nos domínios dos megadados, da saúde, da reabilitação, dos transportes e da exploração espacial.

Adicionalmente, a Comissão lançou iniciativas importantes que são essenciais para a IA. Entre estas, incluem-se o desenvolvimento de componentes e sistemas eletrónicos mais eficientes, como **circuitos integrados especificamente criados para gerir operações de IA** (circuitos neuromórficos)²¹, **computadores de elevado desempenho de craveira mundial**²², bem como projetos emblemáticos sobre tecnologias quânticas e sobre o mapeamento do **cérebro humano**²³.

Os projetos financiados pela UE desenvolveram, por exemplo:

- *um veículo agrícola não tripulado capaz de remover mecanicamente ervas daninhas, reduzindo a necessidade de pesticidas;*
- *um projeto-piloto de autoestrada, que usa a IA e a Internet das coisas para fornecer recomendações para uma condução segura e reduzir o número de mortes na estrada;*
- *uma prótese ortopédica robotizada para devolver a mobilidade a amputados;*
- *robôs que se ocupam de tarefas repetitivas dos trabalhadores em unidades de fabrico de automóveis e melhoram a eficiência do processo de fabrico.*

3. O RUMO A SEGUIR: UMA INICIATIVA DA UE NO DOMÍNIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

3.1. Reforçar a capacidade industrial e tecnológica da UE e a adoção da IA na economia

Os setores público e privado devem aproveitar as oportunidades geradas pelo desenvolvimento de soluções de IA inovadoras e aplicá-las a diversas áreas²⁴.

A UE deve estar na **vanguarda das evoluções tecnológicas no domínio da IA** e garantir que estas são rapidamente implementadas na economia. Isto implica um **aumento dos investimentos** para reforçar a investigação fundamental e as descobertas científicas, melhorar

²⁰ <https://eu-robotics.net/sparc/>.

²¹ Os circuitos neuromórficos baseiam-se em estruturas biológicas como o cérebro. Este projeto faz parte da empresa conjunta Componentes e Sistemas Eletrónicos para uma Liderança Europeia (4 800 milhões de EUR de investimentos público-privados até 2020).

²² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eurohpc-joint-undertaking>. Essa infraestrutura servirá de base à Nuvem Europeia para a Ciência Aberta, que proporcionará aos investigadores um ambiente virtual para armazenar, tratar, partilhar e reutilizar dados de forma interdisciplinar e transfronteiriça: <https://ec.europa.eu/research/openscience/>.

²³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/fet-flagships>.

²⁴ O recente relatório do Grupo de Alto Nível sobre Tecnologias Industriais reconheceu a IA como uma «tecnologia facilitadora essencial», sublinhando o papel transformador da IA e a necessidade de a indústria a utilizar para manter a sua liderança: http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/re_finding_industry_022018.pdf.

as infraestruturas de investigação da IA, desenvolver aplicações de IA em setores essenciais, da saúde aos transportes, facilitar a adoção da IA e o acesso aos dados.

Para aumentar gradualmente os investimentos globais até 2020 e mais além, é necessário um **esforço conjunto, tanto do setor público** (a nível nacional e da UE), **como do setor privado**, condicente com o peso económico da UE e os investimentos noutros continentes.

Estima-se que, no último ano, os **investimentos** públicos e privados no campo da **investigação e desenvolvimento da IA** perfizeram um total de 4-5 mil milhões de EUR²⁵. **No seu conjunto (combinação dos setores público e privado), a UE** deve procurar aumentar este montante até, **pelo menos, 20 mil milhões de EUR até ao final de 2020**. Posteriormente, deve **procurar ultrapassar os 20 mil milhões de EUR por ano ao longo da próxima década** (este objetivo não prejudica qualquer decisão que venha a ser tomada em relação ao próximo quadro financeiro plurianual da UE).

A Comissão trabalhará com os Estados-Membros num plano coordenado para ajudar a harmonizar e acelerar os investimentos, tendo por base a declaração de cooperação assinada em 10 de abril de 2018.

Sem estes esforços, a UE corre o risco de perder as oportunidades oferecidas pela IA, sendo confrontada com uma fuga de cérebros e tornando-se consumidora de soluções desenvolvidas noutros países. Por isso, a UE deve reforçar o seu estatuto enquanto polo de investigação, trazendo mais inovações para o mercado. Uma grande maioria das empresas europeias deve igualmente adotar tecnologias de IA, independentemente da sua dimensão.

Acelerar os investimentos

2018-2020

Para apoiar os esforços conjuntos, **a Comissão está a aumentar o investimento em IA**, no âmbito do programa-quadro de investigação e inovação Horizonte 2020, para cerca de **1 500 milhões de EUR até ao final de 2020** (uma média de aproximadamente 500 milhões de EUR por ano, o que representa um aumento de cerca de 70 %). No âmbito das atuais parcerias público-privadas (por exemplo no domínio da robótica e dos megadados), este investimento mobilizará um montante adicional de **2 500 milhões de EUR** durante o mesmo período.

Estes investimentos terão como objetivo consolidar a investigação e a inovação no âmbito da IA, incentivando a realização de testes e a experimentação, reforçando os centros de investigação de excelência no domínio da IA, e envidando esforços para disponibilizar a IA a todos os potenciais utilizadores, com ênfase nas pequenas e médias empresas.

²⁵ Estimativa baseada em dados sobre a despesa pública e das empresas em investigação e desenvolvimento (I&D) nas tecnologias da informação e comunicação (TIC) [fonte: *Prospective Insights in ICT R&D* (Previsão informada sobre a I&D das TIC), PREDICT, Comissão Europeia] e sobre a percentagem de financiamento em IA como parte do orçamento da Comissão no domínio da investigação e desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação desde 2014 (cerca de 13 %). Com base nas tendências anteriormente descritas, é calculada uma percentagem semelhante para dotações orçamentais públicas e despesas empresariais em investigação e desenvolvimento, que representam a parte mais importante dos investimentos (cerca de 4 mil milhões de EUR, o que corresponde aos resultados recentes obtidos pela McKinsey).

Se os Estados-Membros²⁶ e o setor privado (além das parcerias estabelecidas) **fizerem esforços de investimento semelhantes, o total de investimentos na UE** aumentará para cerca de 7 mil milhões de EUR por ano, perfazendo um total **superior a 20 mil milhões de EUR até ao final de 2020**. Esse investimento colocará a UE numa boa posição para redobrar esforços ao longo da próxima década.

Reforçar a investigação e a inovação, do laboratório para o mercado

A Comissão apoiará as **tecnologias da IA, quer no campo da investigação de base, como da investigação industrial²⁷**. Tal inclui investimentos em projetos de domínios de aplicação fundamentais, como a saúde, a condução conectada e automatizada, a agricultura, a indústria transformadora, a energia, a próxima geração de tecnologias da Internet, a segurança e a administração pública (nomeadamente a justiça). O financiamento permitirá igualmente reforçar os pontos fortes europeus em matéria de IA/robótica integrada.

A Comissão também **apoiará avanços em inovações que criem mercados, como o da IA**, por intermédio da fase piloto do **Conselho Europeu de Inovação²⁸**. Foi disponibilizado um orçamento de 2 700 milhões de EUR para o período 2018-2020, destinado a apoiar mil projetos potencialmente inovadores e três mil prémios de viabilidade. O projeto-piloto pode ser particularmente útil para o desenvolvimento das tecnologias de IA, uma vez que se espera que estas façam parte de muitos projetos de aplicações, por exemplo, nos domínios da saúde, da agricultura e da indústria transformadora.

O **Conselho Europeu de Investigação** deverá conceder o financiamento à investigação fundamental, com base na excelência científica. As **ações Marie Skłodowska-Curie** atribuem bolsas a investigadores em todas as fases de carreira e têm apoiado a investigação no domínio da IA ao longo dos últimos anos.

Apoiar centros de investigação de excelência no domínio da IA em toda a Europa

Com base nos esforços dos Estados-Membros para **estabelecerem em conjunto centros de investigação centrados na IA**, a Comissão apoiará e reforçará centros de excelência no domínio da IA em toda a Europa. A Comissão também incentivará e facilitará a colaboração e a criação de redes de trabalho entre si.

Levar a IA a todas as pequenas empresas e potenciais utilizadores

A Europa só poderá tirar pleno partido da IA se esta estiver disponível e acessível a todos. A Comissão **facilitará o acesso às últimas tecnologias a todos os potenciais utilizadores, em especial às pequenas e médias empresas, às empresas de setores não tecnológicos e às administrações públicas, incentivando-os a testar a IA**. Para o efeito, a Comissão apoiará o desenvolvimento de uma «plataforma de IA a pedido». Esta oferecerá a todos os utilizadores um ponto de acesso único aos recursos de IA relevantes da UE, incluindo conhecimentos, repositórios de dados, capacidade computacional (nuvem, computação de alto desempenho), ferramentas e algoritmos. Oferecerá serviços e prestará apoio a potenciais

²⁶ Por exemplo, a França acabou de anunciar um investimento de 1 500 milhões de EUR em IA ao longo de cinco anos.

²⁷ O princípio orientador de todas as formas de apoio à investigação ligada à IA será o desenvolvimento de uma «IA responsável», colocando o homem no centro do processo; ver vertente «Investigação e inovação responsáveis» da Comissão: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>.

²⁸ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/european-innovation-council-eic-pilot>.

utilizadores da tecnologia, analisando a viabilidade comercial subjacente à IA nas suas circunstâncias específicas e ajudando-os a integrar soluções de IA nos seus processos, produtos e serviços.

A rede atual de mais de 400 polos de inovação digital²⁹ será fundamental para facilitar o acesso à plataforma. Têm surgido cada vez mais polos e será criada uma rede dedicada aos **polos de inovação digital centrados na IA**.

A Comissão analisará também as mudanças sistémicas nas cadeias de valor, a fim de antecipar oportunidades de utilização da IA para pequenas e médias empresas, testar aplicações industriais de IA de importância crítica em setores não tecnológicos e reforçar o centro de apoio a operações de fabrico avançadas para pequenas e médias empresas.

Apoiar a realização de testes e a experimentação

A realização de testes e a experimentação de produtos e serviços de IA é fundamental para os preparar para o mercado, assegurar a conformidade com as normas e regras de segurança, bem como a segurança desde a conceção, e permitir aos responsáveis políticos adquirir experiência com as novas tecnologias para que desenvolvam quadros jurídicos adequados. A Comissão apoiará o estabelecimento de infraestruturas de testes e experimentação que se encontrem abertas a empresas de todas as dimensões e de todas as regiões. Será estabelecida uma **primeira série de infraestruturas de testes e experimentação de produtos e serviços ligados à IA** nas áreas dos cuidados de saúde, dos transportes, da fiscalização e manutenção de infraestruturas, do setor agroalimentar e da produção rápida, com base na rede de polos de inovação digital já existente.

Atrair investimentos privados

Além dos investimentos realizados ao abrigo do programa-quadro de investigação e inovação, é crucial atingir um nível suficiente de investimentos privados na transformação proporcionada pela IA. O **Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos** será posteriormente mobilizado para atrair investimento privado destinado a apoiar o desenvolvimento e a adoção da IA, como parte de esforços mais abrangentes para promover a digitalização. A Comissão trabalhará em conjunto com o Grupo do Banco Europeu de Investimento, com o objetivo de conseguir atingir um **investimento total de, pelo menos, 500 milhões de EUR** neste domínio para o período 2018-2020. Além disso, a Comissão Europeia e o Fundo Europeu de Investimento acabaram de lançar um programa de fundos de fundos de capitais de risco pan-europeus no valor de 2 100 milhões de EUR — **VentureEU** — para promover o investimento em empresas inovadoras em fase de arranque e a sua

*Os **polos de inovação digital** ajudam as empresas (especialmente as de pequena e média dimensão) a tirarem partido das oportunidades proporcionadas pelas tecnologias digitais. Estes polos oferecem conhecimentos especializados em matéria de tecnologias, testes, competências, modelos empresariais, finanças, informações sobre o mercado e criação de redes de trabalho.*

Por exemplo, uma pequena empresa que fabrica peças metálicas para o setor automóvel poderia consultar o polo regional (que pode ser, por exemplo, um parque científico) e solicitar aconselhamento relativamente às possibilidades de melhorar o processo de produção com a IA. Os peritos do polo visitariam então a fábrica, analisariam o processo de produção, consultariam outros peritos em IA da rede, apresentariam uma proposta e, de seguida, aplicá-la-iam. Estas atividades seriam parcialmente financiadas por fundos da UE.

²⁹Ver também a Comunicação da Comissão, de 19 de abril de 2016, sobre a Digitalização da Indústria Europeia (COM/2016/0180 final) e a [lista de polos](#).

expansão na Europa. A Comissão também presta apoio no âmbito das suas **iniciativas com vista à digitalização da indústria**³⁰.

No período 2018-2020³¹, a Comissão investirá cerca de **1 500 milhões de EUR**:

- em **investigação e inovação em tecnologias de inteligência artificial** para reforçar a liderança industrial e a excelência científica da Europa e apoiar as aplicações de IA que deem resposta a desafios sociais em setores como a saúde, os transportes e a indústria agroalimentar. A Comissão apoiará igualmente os avanços e as inovações geradoras de mercados, por intermédio da fase piloto do Conselho Europeu de Inovação;
- no reforço de **centros de investigação de excelência no domínio da IA**;
- na **adoção da IA em toda a Europa**, através de uma **caixa de ferramentas para potenciais utilizadores, com ênfase nas pequenas e médias empresas, nas empresas de setores não tecnológicos e nas administrações públicas**, que incluirá: uma **plataforma de IA a pedido**, que prestará apoio e facilitará o acesso aos algoritmos e conhecimentos especializados mais recentes; uma **rede de polos de inovação digital centrados na IA** que facilitem a realização de **testes e a experimentação**; a criação de **plataformas de dados industriais** que ofereçam conjuntos de dados de alta qualidade.

Além disso, a Comissão pretende estimular mais investimentos privados na IA no âmbito do **Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos (pelo menos 500 milhões de EUR em 2018-20)**.

Depois de 2020

As propostas da Comissão no âmbito do **próximo quadro financeiro plurianual da UE (2021-2027)** abrirão a porta a investimentos com vista:

- à atualização da rede pan-europeia de centros de excelência no domínio da IA;
- à **investigação e inovação em áreas como a IA explicável**³², a **aprendizagem automática não supervisionada e a eficiência energética e dos dados**³³;
- à criação de polos de inovação digital adicionais, **instalações de realização de testes e experimentação** de craveira mundial em áreas como os transportes, os cuidados de saúde, a indústria transformadora e a indústria agroalimentar, apoiados por **ambientes de teste de regulamentação**³⁴;
- ao apoio à adoção da IA por parte de organizações de todos os setores, incluindo **aplicações de interesse público**, mediante investimentos conjuntos com os Estados-Membros;

³⁰ A Comissão acaba de lançar o fórum estratégico para projetos importantes de interesse europeu comum para identificar e assegurar financiamento em larga escala adequado para cadeias de valor de importância estratégica para a Europa, incluindo a integração da IA para reforçar a liderança industrial da UE. Além disso, a Comissão apoia e facilita o estabelecimento de parcerias inter-regionais para investimentos em tecnologias avançadas e na IA, por intermédio da sua plataforma de especialização inteligente dedicada à modernização industrial.

³¹ As ações decorrerão do programa de trabalho do Horizonte 2020 e serão financiadas no âmbito da dotação financeira atual do programa, estando sujeitas à revisão futura do programa de trabalho no âmbito do procedimento de comitologia.

³² Os sistemas de IA devem ser desenvolvidos de uma forma que permita ao ser humano ter um entendimento (das bases) das suas ações, a fim de aumentar a transparência e minimizar os riscos de distorção ou erro.

³³ Métodos de treino de IA que utilizam menos dados.

³⁴ Terrenos de ensaio para novos modelos de negócios que (ainda) não são regulados.

- à exploração de **contratos** conjuntos **para soluções inovadoras** de utilização e desenvolvimento da IA;
- à criação de um **centro de apoio à partilha de dados**, que estará estreitamente associado à **plataforma de IA a pedido** para facilitar o desenvolvimento das aplicações do setor público e do setor empresarial.

Além disso, a Comissão tenciona manter o seu apoio a tecnologias e infraestruturas que sustentam e permitem a IA, como a computação de alto desempenho, a microeletrónica, a fotónica, as tecnologias quânticas, a Internet das coisas e a nuvem.

Ao fazê-lo, a Comissão apoiará **tecnologias** e infraestruturas mais **eficientes em termos energéticos, tornando a cadeia de valor da IA mais ecológica.**

Disponibilizar mais dados

O desenvolvimento da IA requer um grande volume de dados. A aprendizagem automática, um tipo de IA, opera mediante a identificação de padrões nos dados disponíveis, aplicando em seguida o conhecimento adquirido a novos dados³⁵. Quanto maior for a amostra, mais fácil será descobrir relações entre os dados, mesmo as mais subtis. No que respeita à utilização da IA, os ambientes mais ricos em dados também oferecem mais oportunidades, visto que os algoritmos aprendem e interagem com o seu ambiente por intermédio dos dados. Por exemplo, se todas as máquinas e processos de uma fábrica produzirem dados de forma contínua, é bastante provável atingir um nível de automatização e otimização mais elevado com a ajuda da IA. Este não é o caso numa configuração analógica, por exemplo, numa operação baseada em papel, sem dados digitais relativos ao que está a acontecer.

Tendo em conta o que precede, o acesso aos dados é um ingrediente essencial para um panorama de IA competitivo, que a UE deveria facilitar.

Nos últimos 15 anos, a UE tem envidado esforços significativos para **divulgar informações do setor público e resultados de investigações financiadas**

*A **aprendizagem profunda** foi um ponto de viragem para a IA, com um enorme avanço na execução de tarefas específicas, como o reconhecimento de voz e de imagem, ou a tradução automática.*

O treino de um algoritmo de aprendizagem profunda para fins de classificação de objetos consiste na sua exposição a um grande volume de exemplos etiquetados (por exemplo, imagens), que estão categorizados de forma correta (por exemplo, imagens de aviões).

Uma vez treinados, os algoritmos são capazes de classificar corretamente objetos que nunca viram, em alguns casos, com uma exatidão superior à dos seres humanos.

Foram alcançados progressos significativos no âmbito destas tecnologias mediante a utilização de grandes conjuntos de dados e de uma capacidade computacional sem precedentes.

³⁵ Por vezes, o objetivo da atividade é encontrar o próprio padrão: na prospeção de texto e de dados, os investigadores utilizam algoritmos para «ler» um grande número de textos (por exemplo, artigos científicos sobre química) e extrair conhecimento de forma automática (por exemplo, para encontrar factos que não são expressamente referidos em nenhum dos artigos, mas que podem ser deduzidos do conjunto de documentos consultados). A Comissão introduziu uma exceção para a prospeção de textos e de dados no âmbito do processo de modernização das regras da UE em matéria de direitos de autor.

por dinheiros públicos para fins de reutilização, como, por exemplo, os dados gerados pelos programas espaciais da UE (Copernicus³⁶, Galileo). Este conjunto de dados para fins de consulta aumentará graças à iniciativa da UE para melhorar o acesso e a reutilização dos dados mencionados.

A política pública deverá igualmente incentivar uma **maior disponibilidade de dados de bases privadas**, garantindo ao mesmo tempo o pleno respeito da legislação relativa à proteção de dados pessoais. A Comissão convida as empresas a reconhecerem a importância da reutilização de dados não pessoais, incluindo para fins de treino de sistemas de IA.

Um novo **centro de apoio à partilha de dados** prestará assistência técnica e jurídica a autoridades públicas e a empresas que tentem aceder a dados provenientes de entidades e empresas do setor público.

A Comissão continuará a estudar a forma como podem ser disponibilizados mais dados.

Juntamente com a presente comunicação, a Comissão apresentou um conjunto de iniciativas para desenvolver o espaço europeu de dados³⁷. Estas são:

- uma **atualização da diretiva relativa às informações do setor público**, por exemplo, dados rodoviários, meteorológicos, económicos e financeiros ou registos comerciais;
- **orientações sobre a partilha de dados do setor privado na economia** (incluindo dados industriais);
- uma **atualização da recomendação sobre o acesso à informação científica e a sua preservação**;
- uma **comunicação sobre a transformação digital no setor da saúde e dos cuidados de saúde**, incluindo a partilha de conjuntos de dados genómicos e de outros conjuntos de dados relativos ao setor.

3.2. Preparar as mudanças socioeconómicas

Ao longo da história, o aparecimento de novas tecnologias — da eletricidade à Internet — alterou a natureza do trabalho. Essa evolução trouxe grandes benefícios para a nossa sociedade e para a economia, mas levantou algumas preocupações. O aparecimento da automatização, da robótica e da IA está a transformar o mercado de trabalho e é essencial para a UE gerir esta mudança.

Estas tecnologias podem facilitar a vida dos trabalhadores. Podem, por exemplo, ajudá-los a executar tarefas repetitivas, cansativas, ou mesmo perigosas (por exemplo, limpeza de locais não seguros ou de difícil acesso, como tubagens industriais). Podem igualmente ajudar a sintetizar grandes volumes de dados, a fornecer informações mais exatas e a sugerir decisões, incluindo a utilização da IA para ajudar médicos a apresentarem diagnósticos. Podem, em última análise, contribuir para **aumentar as capacidades das pessoas**. No contexto de uma sociedade em envelhecimento, a IA pode oferecer novas soluções que ajudem um maior número de pessoas a participar e permanecer no mercado de trabalho, incluindo as pessoas com deficiência. **Surgirão novos postos de trabalho e tarefas resultantes da utilização da**

³⁶ Serviços de acesso a dados e informações do Copernicus: <http://copernicus.eu/news/upcoming-copernicus-data-and-information-access-services-dias>.

³⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/building-european-data-economy>.

IA, alguns dos quais são difíceis, ou mesmo impossíveis, de prever. Outras profissões e funções serão substituídas. Apesar de, nesta fase, ser difícil quantificar o impacto exato da IA no mercado de trabalho, a necessidade de ação é clara.

Em termos globais, existem três grandes desafios para a UE, que salientam o papel fundamental da educação e da formação, incluindo dos próprios professores e formadores, cuja responsabilidade cabe aos Estados-Membros. O primeiro desafio consiste em **preparar a sociedade como um todo**. Isto significa ajudar todos os cidadãos europeus a desenvolverem competências digitais básicas, assim como competências complementares que não podem ser substituídas por nenhuma máquina, como o pensamento crítico, a criatividade ou as capacidades de gestão. Em segundo lugar, a UE precisa de concentrar os seus esforços para ajudar aqueles que ocupam **postos de trabalho mais suscetíveis de serem transformados ou de desaparecer** devido à automatização, à robótica e à inteligência digital. Trata-se também de garantir o acesso de todos os cidadãos, incluindo trabalhadores por conta de outrem e trabalhadores independentes³⁸, à proteção social³⁹, em conformidade com o **Pilar Europeu dos Direitos Sociais**. Por fim, a UE necessita de **formar mais especialistas em IA**, com base na sua longa tradição de excelência académica, de criar o ambiente adequado para que estes possam trabalhar na UE e de atrair mais talentos vindos do estrangeiro.

Não deixar ninguém para trás

Em 2016, a Comissão Europeia lançou um plano abrangente para ajudar a equipar as pessoas com as competências de que necessitam para acompanhar a evolução do mercado de trabalho: uma **Nova Agenda de Competências para a Europa**⁴⁰. No âmbito deste programa, a Comissão emitiu uma recomendação aos Estados-Membros intitulada «Percursos de melhoria de competências: novas oportunidades para adultos», com vista a melhorar os seus níveis básicos de literacia, numeracia e competências digitais. Adotou ainda uma recomendação sobre as competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida, salientando a importância de promover a aquisição de competências nos domínios da ciência, da tecnologia, da engenharia e da matemática (CTEM), das competências digitais, do empreendedorismo e da criatividade. A Comissão apresentou igualmente um plano de ação para a educação digital⁴¹, que visa promover as competências e aptidões digitais de todos os cidadãos. Este plano explora o impacto da IA na educação e na formação por intermédio de projetos-piloto.

Enquanto a digitalização afeta a estrutura do mercado de trabalho, em particular, mediante a automatização dos postos de trabalho que requerem qualificações médias, a IA pode ter um impacto mais significativo sobre os empregos que exigem menos qualificações⁴². Se esta questão não for abordada inicialmente e de uma forma pró-ativa, pode agravar as desigualdades entre as pessoas, as regiões e as indústrias na UE.

Para gerir a transformação causada pela IA, os trabalhadores cujos postos de trabalho estão a mudar ou podem desaparecer devido à automatização devem ter todas as oportunidades para

³⁸ <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=19158&langId=en>

³⁹ A automatização pode influenciar o modo como a proteção social é financiada, o que implica uma reflexão adequada sobre a sustentabilidade e a adequação dos sistemas de segurança social.

⁴⁰ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52016DC0381>.

⁴¹ <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/digital-education-action-plan.pdf>.

⁴² *Automation, skills use and training* (Automatização, utilização de competências e formação), Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos, 2018.

adquirirem as competências e conhecimentos de que necessitam para dominarem as novas tecnologias, e devem ser apoiados durante as transições no mercado de trabalho. Esta estratégia de antecipação e de investimento nas pessoas é essencial numa abordagem à IA inclusiva e centrada no ser humano, e requer um investimento significativo. Os regimes nacionais serão fundamentais para o fornecimento deste tipo de requalificação e formação. Estes beneficiarão dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (que disponibilizarão um apoio ao desenvolvimento de competências no valor de 27 mil milhões de EUR durante o período 2014-2020, dos quais 2 300 mil milhões de EUR serão investidos pelo Fundo Social Europeu especificamente no domínio das competências digitais), devendo também beneficiar do apoio do setor privado. A Comissão também continuará a prestar apoio à investigação no campo da interação e cooperação entre o ser humano e a IA.

Estimular o talento, a diversidade e a interdisciplinaridade

A IA trouxe novos perfis profissionais, designadamente no domínio do desenvolvimento de algoritmos de aprendizagem automática e de outras inovações digitais⁴³. Em termos globais, o número de especialistas em tecnologias da informação e comunicação na UE aumentou 5 % ao ano desde 2011, criando 1,8 milhões de postos de trabalho e aumentando rapidamente a sua percentagem do emprego total, de 3 % para 3,7 %, em apenas cinco anos. Existem, pelo menos, 350 000 vagas para profissionais dessa área na Europa, o que indicia importantes lacunas a nível das competências⁴⁴. É por esta razão que a Europa deve procurar **aumentar o número de pessoas com formação em IA, encorajando a diversidade**. É preciso envolver mais mulheres e pessoas de origens diversas, incluindo pessoas com deficiência, no processo de desenvolvimento da IA, começando na educação e formação inclusivas sobre a IA, a fim de assegurar que esta é inclusiva e não discriminatória. A **interdisciplinaridade** deve igualmente ser apoiada (promovendo as licenciaturas conjuntas, por exemplo, em direito ou psicologia e IA). A importância da ética no desenvolvimento e utilização das novas tecnologias deve igualmente ocupar um lugar de destaque nos programas e cursos. E não se trata apenas de formar os melhores talentos, mas também de criar um **ambiente atrativo para a sua permanência na UE**.

Devem ser promovidas iniciativas que incentivem mais jovens a optarem por carreiras em áreas ligadas à IA e a domínios associados à mesma. A Comissão lançou recentemente o programa de estágios «Oportunidade Digital»⁴⁵, que apoia estágios destinados à aquisição de competências digitais avançadas, bem como uma série de ações da coligação para a criação de competências e emprego na área digital⁴⁶ que visam expandir as competências de programação e aumentar o número de peritos em tecnologias digitais.

Para que as pessoas aceitem a IA, é essencial garantir que os trabalhadores têm a oportunidade de se adaptar e que têm acesso a novas oportunidades. Tal como qualquer outra tecnologia, a IA não é simplesmente imposta à sociedade. Cabe aos governos, em diálogo com os parceiros sociais e com as entidades da sociedade civil, orientar coletivamente o processo para garantir que os seus benefícios são amplamente partilhados, que todos os cidadãos se encontram devidamente equipados para usufruir de todas as vantagens desta

⁴³ <https://www.cognizant.com/whitepapers/21-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-over-the-next-10-years-codex3049.pdf>.

⁴⁴ http://www.pocbigdata.eu/monitorICTonlinevacancies/general_info/.

⁴⁵ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-opportunity-traineeships-boosting-digital-skills-job>.

⁴⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>.

tecnologia e que tenha lugar uma reflexão mais vasta sobre potenciais mudanças sociais mais profundas.

Em 2018, a fim de apoiar os esforços dos Estados-Membros, que são os responsáveis pelas políticas educativas e laborais, a Comissão irá:

- criar **programas de formação/reconversão específicos**, no âmbito do plano de ação para a cooperação setorial em matéria de competências⁴⁷ — que reúne empresas, sindicatos, estabelecimentos de ensino superior e entidades públicas —, para perfis profissionais em risco de serem automatizados, com o apoio financeiro do Fundo Social Europeu⁴⁸;
- recolher análises pormenorizadas e contributos de peritos para **antecipar as alterações do mercado de trabalho e a inadequação de competências** na UE, e informar os decisores a nível local, nacional e da UE. Mais concretamente, a Comissão irá: i) publicar um relatório de previsão sobre o impacto da IA na educação, ii) lançar projetos-piloto para prever os requisitos de formação para futuros perfis de competências, iii) publicar um **relatório pericial sobre os impactos da IA no mercado de trabalho**, acompanhado de recomendações;
- apoiar os **estágios** de Oportunidade Digital (2018-20) em **competências digitais avançadas** para estudantes e recém-licenciados;
- incentivar **parcerias entre as empresas e o setor da educação**, por intermédio da coligação para a criação de competências e emprego na área digital, com vista a tomar medidas para atrair e reter talentos no domínio da IA e promover uma colaboração continuada;
- convidar os **parceiros sociais** a incluírem a IA e o seu impacto na economia e no emprego, designadamente a importância da diversidade e do equilíbrio entre géneros nos postos de trabalho relacionados com a IA, nos seus programas de trabalho conjuntos a nível setorial e intersetorial, se apropriado.

O **Instituto Europeu de Inovação e Tecnologia** integrará a **IA nos programas curriculares dos cursos que apoia**, a fim de contribuir para o desenvolvimento de uma reserva de talentos no domínio da IA na Europa.

As propostas ao abrigo do próximo quadro financeiro plurianual (2021-2027) incluirão um apoio reforçado à aquisição de competências digitais avançadas, incluindo a especialização na IA.

A Comissão tenciona também alargar o âmbito do atual Fundo Europeu de Ajustamento à Globalização para lá das redundâncias causadas pela deslocalização, incluindo as resultantes da digitalização e da automatização.

⁴⁷ <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1415&langId=pt>

⁴⁸ Atualmente, a cooperação foca-se nos setores automóvel, da tecnologia marítima, espacial, do têxtil e do turismo, e abrangerá seis outros setores no futuro: fabrico aditivo; construção; tecnologias verdes e energias renováveis; transportes marítimos; cadeia de valor baseada no papel; indústria siderúrgica.

3.3. Garantir um quadro ético e jurídico apropriado

É necessário gerar um clima de confiança e responsabilidade em torno do desenvolvimento e da utilização da IA.

Os **valores** enunciados no artigo 2.º do Tratado da União Europeia constituem a base dos direitos de que gozam as pessoas que vivem na União. Além disso, a **Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia** reúne num único texto todos os direitos individuais, cívicos, políticos, económicos e sociais gozados pelas pessoas no espaço da UE.

A UE dispõe de um quadro regulamentar sólido e equilibrado, que pode estabelecer a norma global para uma abordagem sustentável a esta tecnologia. A União dispõe de **padrões elevados em termos de segurança e de responsabilidade decorrente dos produtos**. As primeiras regras à escala da UE em matéria de **segurança das redes e dos sistemas de informação** e o reforço das regras em **matéria de proteção de dados pessoais** tornar-se-ão realidade em maio de 2018.

O **Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados** garante um elevado nível de proteção dos dados pessoais, incluindo os princípios da proteção de dados desde a conceção e por defeito. Garante também a livre circulação de dados pessoais no território da União. Contém disposições sobre a tomada de decisões unicamente com base no tratamento automatizado, incluindo a definição de perfis. Nestes casos, os titulares dos dados têm o **direito a receber informações úteis** relativas à lógica subjacente à decisão⁴⁹. O Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados também confere aos indivíduos o direito de não ficarem sujeitos a decisões tomadas exclusivamente com base no tratamento automatizado, exceto em determinadas situações⁵⁰. A Comissão acompanhará de perto a aplicação do regulamento no contexto da IA e convida as autoridades nacionais de proteção de dados e o Comité Europeu para a Proteção de Dados a que façam o mesmo.

Além disso, a Comissão apresentou uma série de propostas, no âmbito da estratégia para o **Mercado Único Digital**, que serão essenciais para permitir o desenvolvimento da IA, como o regulamento sobre a livre circulação de dados não pessoais, e que reforçarão a confiança no mundo em linha, como o Regulamento Privacidade e Comunicações Eletrónicas e o Regulamento Cibersegurança. Estas propostas devem ser adotadas o mais rapidamente possível. Esse apoio é essencial, visto que **tanto os cidadãos como as empresas devem poder confiar na tecnologia com que interagem**, dispor de um ambiente jurídico previsível e confiar em salvaguardas eficazes que protejam os direitos e liberdades fundamentais.

Para reforçar a confiança, as pessoas precisam igualmente de compreender como a tecnologia funciona, daí a importância da investigação no domínio dos **sistemas de IA explicáveis**. De facto, os sistemas de IA devem ser desenvolvidos de uma forma permita ao ser humano ter um entendimento (das bases) das suas ações, a fim de aumentar a transparência e minimizar os riscos de distorção ou erro.

Como qualquer tecnologia ou ferramenta, a IA pode ser utilizada de uma forma positiva, mas também pode ser usada com maus intuítos. Apesar de a IA gerar claramente novas oportunidades, apresenta também desafios e riscos, por exemplo, nos domínios da segurança

⁴⁹ Artigo 13.º, n.º 2, alínea f), artigo 14.º, n.º 2, alínea g), e artigo 15.º, n.º 1, alínea h), do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados.

⁵⁰ Artigo 22.º do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados.

(utilização criminosa ou ciberataques), da segurança e da responsabilidade relativas a produtos, do preconceito⁵¹ e da discriminação.

Será necessária uma reflexão sobre as interações entre a IA e os direitos de propriedade intelectual, da perspectiva dos institutos de propriedade intelectual e dos utilizadores, que vise promover a inovação e a segurança jurídica de forma equilibrada⁵².

Projeto de orientações para as questões de ética da IA

Como primeiro passo para tratar das preocupações éticas, **será elaborado um projeto de orientações para as questões de ética da IA, até ao fim do ano**, tendo em devida consideração a Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia. A Comissão reunirá todas as partes interessadas relevantes, a fim de ajudar a elaborar o referido projeto de orientações.

O projeto de orientações abrangerá questões como o futuro do trabalho, a equidade, a segurança, a inclusão social, a transparência algorítmica. Em termos mais gerais, analisará o impacto sobre os direitos fundamentais, incluindo o direito à privacidade, à dignidade, à defesa do consumidor e à não discriminação. Estas terão por base os trabalhos do Grupo Europeu de Ética para as Ciências e as Novas Tecnologias⁵³ e podem inspirar-se noutros esforços similares⁵⁴. As empresas, as instituições académicas, e outras organizações da sociedade civil serão convidadas a contribuir. Paralelamente, a Comissão prosseguirá os seus trabalhos no sentido de uma evolução em matéria de ética a nível internacional⁵⁵.

Apesar de a autorregulação poder apresentar um primeiro conjunto de indicadores de referência para a avaliação de novas aplicações e resultados, as autoridades públicas devem garantir que os quadros normativos para o desenvolvimento e utilização de tecnologias de inteligência artificial estão em sintonia com estes valores e com os direitos fundamentais. A Comissão acompanhará a evolução da situação e, se necessário, reverá os quadros jurídicos existentes, a fim de os adaptar melhor aos desafios específicos, especialmente para garantir o respeito dos valores fundamentais e dos direitos fundamentais da União Europeia.

Segurança e responsabilidade

O aparecimento da IA, nomeadamente do complexo ecossistema facilitador e da funcionalidade de tomada de decisões autónomas, exige uma reflexão sobre a adequação de algumas normas de segurança e questões de direito civil em matéria de responsabilidade.

⁵¹ Em função dos dados utilizados no treino de sistemas de IA, os seus resultados podem ser tendenciosos.

⁵² A utilização da IA para criar obras pode ter implicações a nível da propriedade intelectual, com questões decorrentes da patenteabilidade, dos direitos de autor e dos direitos de propriedade, por exemplo.

⁵³ O Grupo Europeu de Ética para as Ciências e as Novas Tecnologias é um grupo consultivo da Comissão.

⁵⁴ A nível da UE, a Agência dos Direitos Fundamentais da União Europeia realizará uma avaliação dos atuais desafios enfrentados pelos produtores e pelos utilizadores das novas tecnologias, no que se refere ao respeito dos direitos fundamentais. O Grupo Europeu de Ética para as Ciências e as Novas Tecnologias publicou também uma declaração pertinente sobre a IA, a robótica e os sistemas «autónomos» em 9 de março de 2018. Exemplos de esforços internacionais: princípios de Asilomar sobre a IA (<https://futureoflife.org/ai-principles/>), princípios do projeto da Declaração de Montreal para uma IA Responsável (<https://www.montrealdeclaration-responsibleai.com/>), os 10 Princípios de Ética Fundamentais para IA, da UNI Global Union (<http://www.thefutureworldofwork.org/opinions/10-principles-for-ethical-ai/>).

⁵⁵ O Diálogo Internacional sobre Bioética e Ética nas Ciências e Novas Tecnologias, promovido pela Comissão Europeia, reúne os conselhos nacionais de ética dos Estados-Membros da UE e de países terceiros, para trabalharem em matérias de interesse comum.

Por exemplo, os robôs avançados e os produtos da Internet das coisas equipados com IA podem agir de formas não previstas no momento em que o sistema foi posto em funcionamento pela primeira vez. Tendo em conta o uso generalizado da IA, pode ser necessário rever as regras horizontais e setoriais⁵⁶.

O quadro regulamentar da UE em matéria de segurança⁵⁷ já equaciona a utilização prevista e a utilização (abusiva) previsível dos produtos aquando da sua colocação no mercado. Isto levou ao desenvolvimento de um conjunto sólido de normas em matéria de dispositivos assentes na IA, que é continuamente adaptado em consonância com o progresso técnico.

O desenvolvimento e a promoção de normas de segurança e de apoio na UE e por parte de organizações internacionais de normalização ajudarão as empresas europeias a beneficiar de uma vantagem competitiva e a aumentar a confiança dos consumidores⁵⁸.

Atualmente, a Comissão está a avaliar se os quadros regulamentares em matéria de segurança e os quadros nacionais e da UE em matéria de responsabilidade são adequados à sua finalidade tendo em conta estes novos desafios, ou se devem ser corrigidas eventuais lacunas. Um elevado nível de segurança e um mecanismo de recurso eficaz para as vítimas, em caso de danos, ajudam a promover a confiança dos utilizadores e a aceitação social destas tecnologias.

Já foram efetuadas as avaliações da Diretiva Produtos Defeituosos⁵⁹ e da Diretiva Máquinas⁶⁰. Foi igualmente realizada uma avaliação inicial no que respeita aos quadros vigentes em matéria de responsabilidade, tendo em conta a IA e as tecnologias emergentes⁶¹. Um grupo de peritos ajudará a Comissão a analisar estes desafios de uma forma mais aprofundada⁶².

Capacitar indivíduos e consumidores para que tirem máximo partido da IA

A utilização em grande escala de ferramentas que assentam na IA nas transações entre empresas e consumidores deve ser justa, transparente e conforme com a legislação em matéria de defesa do consumidor. Os consumidores devem receber informações claras sobre a utilização, as características e as propriedades dos produtos que usem IA. As pessoas devem poder controlar os dados gerados pela utilização destas ferramentas e saber se estão a

⁵⁶ No que respeita a quaisquer novas propostas de regulamentação necessárias para resolver problemas emergentes que resultem da IA e das tecnologias conexas, a Comissão aplica o princípio da inovação, um conjunto de ferramentas e orientações desenvolvido para garantir que todas as iniciativas da Comissão são favoráveis à inovação: https://ec.europa.eu/epsc/publications/strategic-notes/towards-innovation-principle-endorsed-better-regulation_en.

⁵⁷ Por exemplo, a Diretiva Máquinas, a Diretiva Equipamentos de Rádio, a Diretiva Segurança Geral dos Produtos, bem como as regras de segurança específicas, por exemplo, para brinquedos ou dispositivos médicos.

⁵⁸ As normas devem também abranger a interoperabilidade, que é crucial para oferecer aos consumidores uma maior capacidade de escolha e garantir uma concorrência leal.

⁵⁹ A Diretiva Produtos Defeituosos prevê que, se um produto defeituoso causar danos aos consumidores ou aos seus bens, o produtor tem de pagar uma indemnização, independentemente de haver ou não negligência ou culpa da sua parte.

⁶⁰ A avaliação da Diretiva Máquinas indica que algumas disposições não abordam explicitamente determinados aspetos das novas tecnologias digitais e a Comissão examinará se tal exige alterações legislativas. Quanto à avaliação da Diretiva Produtos Defeituosos, a Comissão emitirá um documento de orientação de cariz interpretativo, que clarifica conceitos importantes no âmbito da diretiva.

⁶¹ Ver documento de trabalho dos serviços da Comissão sobre questões de responsabilidade que acompanha a presente comunicação [SWD(2018) 137].

⁶² http://ec.europa.eu/newsroom/just/item-detail.cfm?item_id=615947http://ec.europa.eu/newsroom/just/item-detail.cfm?item_id=615947.

comunicar com uma máquina ou com outra pessoa. Especialmente no respeitante a interações com sistemas automatizados, deve ponderar-se o momento em que os utilizadores devem ser informados de como podem contactar uma pessoa e o modo de garantir que as decisões do sistema podem ser verificadas ou corrigidas.

A Comissão irá:

- estabelecer, **até ao fim do ano**, um quadro para partes interessadas e peritos — a Aliança Europeia para a IA — com vista à elaboração de um **projeto de orientações para as questões de ética da IA**, tendo em devida consideração os direitos fundamentais, em cooperação com o Grupo Europeu de Ética para as Ciências e as Novas Tecnologias;
- **emitir um documento de orientação sobre a interpretação da Diretiva Produtos Defeituosos** à luz da evolução tecnológica, **até meados de 2019**. O objetivo deste documento será assegurar a clareza jurídica para consumidores e produtores em caso de produtos defeituosos;
- publicar, **até meados de 2019**, um **relatório sobre as** implicações mais abrangentes para os **quadros regulamentares** em matéria de **segurança** e de **responsabilidade** decorrentes da IA, da Internet das coisas e da robótica e sobre eventuais **lacunas** dos mesmos, **bem como orientações sobre esses quadros**;
- apoiar a investigação em matéria de desenvolvimento de **IA explicável** e implementar um projeto-piloto de **sensibilização para os algoritmos**⁶³, tal como proposto pelo Parlamento Europeu, para reunir uma base factual sólida e apoiar a conceção de respostas políticas aos desafios apresentados pelos processos de tomada de decisões automatizadas, incluindo os preconceitos e a discriminação (2018-2019);
- apoiar as **organizações de consumidores e as autoridades de supervisão em matéria de proteção de dados** a nível nacional e da UE na criação de um melhor entendimento das aplicações assentes na IA, com o contributo do Grupo Consultivo Europeu dos Consumidores e do Comité Europeu para a Proteção de Dados.

3.4. Unir forças

Envolver os Estados-Membros

Vários Estados-Membros desenvolveram ou estão a trabalhar em estratégias de apoio à IA. Em 29 de março de 2018, a França apresentou a sua estratégia nacional para a IA, baseada no relatório Villani⁶⁴. A Alemanha, seguindo o exemplo do «Industrie 4.0», criou uma plataforma sobre sistemas de aprendizagem, a fim de permitir um diálogo estratégico entre o mundo académico, a indústria e o governo, e apresentou um relatório sobre as questões éticas da condução automatizada e conectada⁶⁵. A Finlândia apresentou a sua estratégia «Tekoälyaiika» para assumir um papel de liderança neste domínio⁶⁶. Todos os Estados-Membros são incentivados a dispor de uma estratégia para a IA, incluindo sobre investimentos neste domínio.

⁶³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/algorithmic-awareness-building>.

⁶⁴ <https://www.aiforhumanity.fr>.

⁶⁵ <https://www.plattform-lernende-systeme.de>.

⁶⁶ <https://tekoalyaika.fi/>.

O intercâmbio de boas práticas, a identificação de sinergias e o alinhamento de ações, quando pertinente, maximizarão o impacto dos investimentos no domínio da IA e ajudarão a UE no seu conjunto a competir a nível mundial. A cooperação em matéria de interoperabilidade e de conjuntos de dados e o trabalho conjunto em soluções jurídicas impedirão a fragmentação do mercado único e, por conseguinte, alimentarão o aparecimento de novas empresas no domínio da IA. Vinte e quatro Estados-Membros e a Noruega já se comprometeram a unir esforços no domínio da IA, tendo iniciado um diálogo estratégico com a Comissão⁶⁷. **A Comissão facilitará este diálogo e pretende acordar um plano coordenado em matéria de IA com os Estados-Membros até ao final do ano.**

Envolver as partes interessadas: criação de uma Aliança Europeia para a IA

Dada a dimensão dos desafios associados à IA, a plena mobilização de um conjunto diversificado de participantes, incluindo empresas, organizações de consumidores, sindicatos, e outros representantes de organizações da sociedade civil, é fundamental. Neste sentido, a Comissão facilitará a criação e o funcionamento de **uma ampla plataforma multilateral, a Aliança Europeia para a IA**, que trabalhará em todos os aspetos relativos à IA⁶⁸. A Comissão facilitará igualmente as interações da Aliança com o Parlamento Europeu, os Estados-Membros, o Comité Económico e Social Europeu e o Comité das Regiões, bem como com organizações internacionais. A Aliança será um espaço para partilhar boas práticas, incentivar investimentos privados e realizar atividades associadas ao desenvolvimento da IA.

Acompanhar o desenvolvimento e a adoção da IA

Muitos dos debates atuais sobre a IA baseiam-se em opiniões, pressupostos e rumores, nem sempre em factos e dados científicos. A fim de assegurar a qualidade dos dados e informar os decisores políticos, a Comissão acompanhará a adoção de aplicações de IA na economia e identificará eventuais mudanças nas cadeias de valor industriais causadas pela IA, bem como a evolução social e jurídica e a situação do mercado de trabalho. Aferirá igualmente as capacidades técnicas dos componentes e sistemas de IA para obter um entendimento realista da situação atual a nível tecnológico e ajudar a promover a sensibilização pública⁶⁹. A Comissão avaliará também de forma regular os progressos no sentido da consecução dos objetivos e das iniciativas definidos na presente comunicação.

Alcance internacional

Os debates internacionais relativos à IA intensificaram-se depois de a presidência japonesa do G7 ter destacado esta questão, em 2016. A UE apoiou estes debates, tanto em reuniões ministeriais do G7, como em reuniões da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos, que se está a tornar numa plataforma internacional privilegiada para discutir o tema. Mais especificamente, a Comissão incentivou o debate sobre as questões éticas associadas à IA no âmbito do G7.

Como a IA é facilmente comercializada além-fronteiras, apenas serão sustentáveis as soluções globais neste domínio. O G7/G20, as Nações Unidas e a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos começaram a examinar o papel da IA, nomeadamente no domínio militar. A UE continuará a incentivar os debates sobre a IA e as

⁶⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>.

⁶⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/call-high-level-expert-group-artificial-intelligence>

⁶⁹ Este trabalho deverá também conter informações fornecidas pela Agência dos Direitos Fundamentais da UE.

suas várias dimensões — incluindo a cooperação em matéria de investigação e a inovação, bem como a competitividade — nessas instâncias. Incentivará a utilização da IA e das tecnologias em geral para ajudar a resolver os desafios globais, apoiar a aplicação do Acordo de Paris sobre as alterações climáticas e alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.

A UE pode prestar um contributo único para o debate mundial sobre a IA, baseado nos seus valores e direitos fundamentais.

- **Até ao final do ano**, a Comissão trabalhará, no âmbito da atual plataforma europeia de iniciativas nacionais para a digitalização da indústria, num **plano coordenado com os Estados-Membros**, a fim de maximizar o impacto dos investimentos a nível nacional e da UE, promover a troca de opiniões sobre a melhor forma de os governos prepararem os cidadãos europeus para a transformação causada pela IA e abordar as considerações éticas e legais. Em simultâneo, a Comissão **acompanhará sistematicamente os avanços ligados à IA**, por exemplo, as iniciativas políticas nos Estados-Membros, a adoção da IA e o seu impacto nos mercados de trabalho, assim como as capacidades de IA, incluindo o aferimento do desempenho de alto nível, a divulgação das capacidades atuais e a preparação de um índice de IA, com vista a contribuir para os debates.
- A **Aliança Europeia para a IA** será estabelecida **até julho de 2018**. Esta envolverá todas as partes interessadas relevantes a fim de recolher contributos, trocar opiniões e desenvolver e aplicar medidas comuns destinadas a incentivar o desenvolvimento e a utilização da IA.

4. CONCLUSÃO

A UE possui uma forte base industrial e científica, com laboratórios de investigação e universidades de craveira mundial, líderes reconhecidos no domínio da robótica, bem como empresas inovadoras em fase de arranque. Dispõe de um quadro jurídico abrangente que protege os consumidores, promovendo simultaneamente a inovação, e está a fazer progressos no sentido da criação de um Mercado Único Digital. **A UE possui os ingredientes principais para assumir a liderança na revolução da IA**, à sua maneira e com base nos seus valores.

A abordagem à IA descrita no presente documento mostra o caminho a seguir e salienta a necessidade de conjugar esforços a nível europeu, a fim de assegurar que todos os europeus fazem parte da transformação digital, que os recursos adequados são dedicados à IA e que os valores e os direitos fundamentais da União estão na vanguarda do panorama da IA.

Juntos, podemos colocar o **poder da IA ao serviço do progresso humano**.