

GRUPO INDEPENDENTE
DE PERITOS DE ALTO NÍVEL SOBRE A
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
CRIADO PELA COMISSÃO EUROPEIA EM JUNHO DE 2018



UMA DEFINIÇÃO DE IA:
PRINCIPAIS CAPACIDADES E
DISCIPLINAS CIENTÍFICAS

**Definição desenvolvida para efeitos dos documentos elaborados
pelo grupo**

Uma definição de IA: Principais capacidades e disciplinas científicas

Grupo de peritos de alto nível sobre a inteligência artificial

Declaração de exoneração de responsabilidade e utilização do presente documento: A descrição e a definição das capacidades e dos domínios de investigação da IA a seguir apresentadas traduzem de forma muito imperfeita e redutora o atual estado da arte. O presente documento não pretende definir de forma exata e exaustiva todas as técnicas e capacidades da IA, mas sim descrever sucintamente o entendimento comum desta disciplina utilizado pelo grupo de alto nível nos seus documentos. Todavia, esperamos que este documento possa constituir também um ponto de partida útil para pessoas que não sejam especialistas em inteligência artificial continuarem a refletir sobre a IA de forma mais ampla e profunda, de modo a adquirirem um conhecimento mais preciso dessa disciplina e tecnologia.

O GPAN IA é um grupo de peritos independente criado pela Comissão Europeia em junho de 2018.

Contacto Nathalie Smuha — Coordenadora do GPAN IA
Correio eletrónico CNECT-HLG-AI@ec.europa.eu

Comissão Europeia
B-1049 Bruxelas

Documento publicado em X de abril de 2019.

Em 18 de dezembro de 2018, foi publicado uma primeira versão do presente documento, juntamente com a primeira versão das orientações éticas para uma IA de confiança do GPAN IA. Esse texto foi revisto à luz das observações recebidas por intermédio da Aliança Europeia para a IA e da consulta pública sobre o projeto de orientações. Queremos agradecer expressamente e de forma calorosa a todos os que contribuíram com as suas observações sobre a primeira versão do documento.

A Comissão Europeia e as pessoas que agirem em seu nome declinam qualquer responsabilidade pela utilização das informações disponibilizadas. O conteúdo do presente documento de trabalho é da exclusiva responsabilidade do grupo de peritos de alto nível sobre a inteligência artificial (GPAN IA). Embora o pessoal dos serviços da Comissão tenha facilitado a elaboração do presente documento, as opiniões expressas no mesmo refletem o parecer do GPAN IA e não podem, em caso algum, ser consideradas como uma posição oficial da Comissão Europeia.

Estão disponíveis em linha mais informações sobre o grupo de peritos de alto nível sobre a inteligência artificial (<https://ec.europa.eu/digital-single-maret/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>).

A política de reutilização de documentos da Comissão Europeia é regida pela Decisão 2011/833/UE (JO L 330 de 14.12.2011, p. 39). Para utilizar ou reproduzir fotografias ou outro material não protegido pelos direitos de autor da UE, é necessário obter autorização direta dos titulares dos direitos de autor.

UMA DEFINIÇÃO DE IA:

PRINCIPAIS CAPACIDADES E DISCIPLINAS CIENTÍFICAS

Adotámos como ponto de partida a seguinte definição de inteligência artificial (IA) proposta na comunicação da Comissão Europeia sobre a IA¹:

«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).»

No presente documento, alargamos esta definição, por forma a esclarecer determinados aspetos da IA enquanto disciplina científica e tecnologia, com o intuito de evitar mal-entendidos, chegar a um conhecimento comum da IA que também possa ser proveitosamente utilizado por não especialistas na matéria e fornecer dados suscetíveis de serem utilizados no debate sobre as orientações éticas e as recomendações políticas no domínio da IA.

1. Sistemas de IA

O termo «IA» contém uma referência explícita ao conceito de inteligência. No entanto, uma vez que a inteligência (tanto nas máquinas como nos seres humanos) é um conceito vago, ainda que longamente estudado por psicólogos, biólogos e neurocientistas, os investigadores de IA utilizam sobretudo o conceito de racionalidade. Este refere-se à capacidade de escolher a melhor ação a adotar para atingir um determinado objetivo, tendo em conta certos critérios que se devem otimizar e os recursos disponíveis. Claro que a racionalidade não é o único ingrediente do conceito de inteligência, mas constitui uma parte importante do mesmo.

No presente texto, utilizaremos o termo *sistema de IA* para designar qualquer componente, *software* e/ou *hardware* baseado em IA. Com efeito, os sistemas de IA não são, geralmente, sistemas autónomos, mas sim componentes *incorporados* em sistemas de maior dimensão.

Por conseguinte, um sistema de IA é, antes de mais, racional, segundo afirma um dos manuais de IA mais utilizados². Mas como é que um sistema de IA alcança a racionalidade? Fá-lo, tal como indica a primeira frase da definição operacional de IA acima referida, percecionando o ambiente em que está imerso através de sensores, recolhendo e interpretando dados dessa forma, raciocinando sobre o que foi percecionado ou processando as informações obtidas a partir dos dados e decidindo qual a melhor ação a adotar, e agindo, depois, em conformidade através de atuadores, o que poderá levar a uma alteração do ambiente. Os sistemas de IA podem utilizar regras simbólicas ou aprender um modelo numérico, e também podem adaptar o seu comportamento analisando o modo como o ambiente foi afetado pelas suas ações anteriores. A ilustração de um sistema de IA apresentada na figura 1 pode ser esclarecedora.

¹ 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, Bruxelas, 25.4.2018 [COM(2018) 237 final].

² «Artificial Intelligence: A Modern Approach», S. Russell and P. Norvig, Prentice Hall, 3rd edition, 2009.



Figura 1: Representação esquemática de um sistema de IA.

Sensores e percepção. Na figura 1 os sensores do sistema são representados por um símbolo de Wi-Fi. Na prática, poderão ser câmaras, microfones, um teclado, um sítio Web ou outros dispositivos de entrada de dados, bem como sensores de quantidades físicas (p. ex., sensores de temperatura, pressão, distância, força/binário ou sensores táteis). De um modo geral, é necessário equipar o sistema de IA com sensores adequados para perceber os dados presentes no ambiente que são pertinentes para o objetivo que lhe foi atribuído pelo seu criador humano. Por exemplo, se quisermos construir um sistema de IA que limpe automaticamente o pavimento de um quarto quando este está sujo, os sensores podem incluir câmaras para fotografar o pavimento.

No que respeita aos dados recolhidos, muitas vezes é conveniente distinguir entre dados estruturados e dados não estruturados. Os *dados estruturados* são dados organizados segundo modelos pré-definidos (p. ex., numa base de dados relacional), enquanto os *dados não estruturados* não possuem uma organização conhecida (como acontece numa imagem ou no excerto de um texto).

Raciocínio/processamento da informação e tomada de decisões. No centro de um sistema de IA está o seu módulo de raciocínio/processamento da informação, o qual utiliza os dados provenientes dos sensores para propor uma ação, em função do objetivo a atingir. Tal significa que os dados recolhidos pelos sensores têm de ser transformados em informação que o módulo de raciocínio/processamento de informações consiga compreender. Continuando com o exemplo de um sistema de IA de limpeza, a câmara fornece uma fotografia do pavimento ao módulo de raciocínio/processamento de informações e este módulo tem de decidir se deve ou não limpar o pavimento (ou seja, qual é a melhor ação para atingir o objetivo pretendido). Embora para os seres humanos possa parecer fácil passar da fotografia de um pavimento para a decisão sobre se este necessita de ser limpo ou não, para uma máquina será mais difícil, pois uma fotografia é apenas uma sequência de zeros e uns. Consequentemente, o módulo de raciocínio/processamento de informações tem de:

1. Interpretar a fotografia para decidir se o pavimento está ou não limpo. Em geral, isto implica ser capaz de transformar dados em informação e de modelar tal informação de forma sucinta, incluindo porém todos os dados pertinentes (neste caso, se o pavimento está limpo ou não).
2. Raciocinar sobre este conhecimento ou processar esta informação para produzir um modelo numérico (ou seja, uma fórmula matemática), a fim de decidir qual é a melhor ação. Neste exemplo, se a informação extraída da fotografia for de que o pavimento está sujo, a melhor ação é ativar a limpeza, caso contrário a melhor ação é não fazer nada.

Note-se que o termo «decisão» deve ser entendido de modo lato, como o ato de selecionar a ação a executar, não significando necessariamente que os sistemas de IA sejam totalmente autónomos. Uma decisão pode consistir também na escolha de uma recomendação a transmitir a um ser humano, que tomará a decisão final.

Atuação. Uma vez decidida a ação, o sistema de IA está pronto a executá-la por meio dos atuadores de que dispõe. Na gravura *supra*, os atuadores são representados como braços articulados, mas não têm necessariamente de ser físicos, podendo consistir também em *software*. No nosso exemplo da limpeza, o sistema de IA poderia emitir um sinal para ativar um aspirador, se a ação fosse limpar o pavimento. Noutro exemplo, um sistema de conversação automática (ou seja, um *chatbot*) atua produzindo textos em resposta às elocuções do utilizador.

É possível que a ação realizada altere o ambiente e que, da próxima vez, o sistema tenha de utilizar novamente os seus sensores para percecionar informações eventualmente diferentes do ambiente alterado.

Os sistemas racionais de IA nem sempre escolhem a melhor ação para o objetivo pretendido, apenas alcançando, portanto, uma *racionalidade limitada*, devido a limitações de recursos como o tempo ou a capacidade de computação.

Os *sistemas racionais de IA* constituem uma versão muito básica dos sistemas de IA. Alteram o ambiente, mas não adaptam o seu comportamento ao longo do tempo para atingirem o seu objetivo da melhor forma. Um *sistema racional com aprendizagem* é um sistema racional que, depois de executar uma ação, avalia o novo estado do ambiente (através da perceção) para determinar o nível de sucesso da ação e adapta, posteriormente, as suas regras de raciocínio e os seus métodos de decisão.

2. A IA como disciplina científica

A descrição acima apresentada resume os sistemas de IA de forma muito abstrata e simples, através de três capacidades principais: perceção, raciocínio/tomada de decisões e atuação. É, todavia, suficiente para nos permitir apresentar e compreender a maioria das técnicas e subdisciplinas de IA atualmente utilizadas para construir os sistemas de IA, uma vez que todas aludem às diversas capacidades dos sistemas. Em termos gerais, todas essas técnicas podem ser agregadas em dois grandes grupos relacionados com a capacidade de *raciocinar* e de *aprender*. A robótica é outra disciplina muito relevante.

Raciocínio e tomada de decisões. Este grupo de técnicas inclui a representação do conhecimento e o raciocínio, o planeamento, a programação, a pesquisa e a otimização. Estas técnicas permitem raciocinar sobre os dados provenientes dos sensores. Para que tal seja possível, é necessário transformar os dados em conhecimento, pelo que um domínio da IA prende-se com a melhor forma de modelar esse conhecimento (*representação do conhecimento*). Uma vez modelado, a etapa seguinte consiste em utilizar o conhecimento para raciocinar (*raciocínio baseado no conhecimento*), o que inclui fazer inferências através de regras simbólicas, *planear* e *programar* atividades, *pesquisar* num vasto conjunto de soluções e *escolher a melhor* (*otimizar*) das soluções possíveis para um problema. A etapa final é decidir a ação a executar. O raciocínio/tomada de decisão integrado num sistema de IA é, normalmente, muito complexo e exige uma combinação de várias das técnicas acima mencionadas.

Aprendizagem. Este grupo de técnicas inclui a aprendizagem automática, as redes neuronais, a aprendizagem profunda, as árvores de decisão e muitas outras técnicas de aprendizagem. Estas técnicas permitem que um sistema de IA aprenda a resolver problemas que não podem ser especificados de forma precisa, ou cujo método de resolução não pode ser descrito por regras de raciocínio simbólico. São exemplos desses problemas os relacionados com

capacidades de percepção como a *compreensão da fala e da linguagem*, a *visão computacional* ou a *previsão do comportamento*. Note-se que estes problemas parecem fáceis porque, de facto, são normalmente fáceis para os seres humanos. Contudo, não são assim tão fáceis para os sistemas de IA, uma vez que estes não se podem basear no raciocínio de senso comum (pelo menos por enquanto), e tornam-se especialmente difíceis quando o sistema tem de interpretar dados não estruturados. É nestes casos que as técnicas assentes na abordagem de *aprendizagem automática* se revelam úteis. No entanto, as técnicas de aprendizagem automática podem ser utilizadas para muito mais tarefas do que a mera percepção, produzindo um modelo numérico (ou seja, uma fórmula matemática) utilizado para calcular uma decisão a partir dos dados.

A aprendizagem automática tem várias modalidades. As abordagens mais comuns são a *aprendizagem supervisionada*, a *aprendizagem não supervisionada* e a *aprendizagem por reforço*.

Na aprendizagem supervisionada, em vez de se introduzirem regras comportamentais no sistema, são-lhe fornecidos exemplos de comportamento de entrada-saída, na esperança de que o sistema seja capaz de generalizar a partir desses exemplos (que normalmente descrevem o passado) comportando-se de forma adequada também em situações que não sejam mostradas nos exemplos (e com que se pode deparar no futuro). No exemplo que temos estado a utilizar, seriam dados ao sistema muitos exemplos de fotografias de um pavimento acompanhadas da interpretação correspondente (ou seja, se o pavimento está ou não limpo nessa fotografia). Se os exemplos dados forem suficientes e suficientemente variados, incluindo a maioria das situações possíveis, o sistema, através do seu algoritmo de aprendizagem automática, será capaz de generalizar até saber também como interpretar corretamente as fotografias de pavimentos que nunca viu anteriormente. Algumas abordagens de aprendizagem automática adotam algoritmos baseados no conceito de *redes neuronais*, vagamente inspirado no cérebro humano na medida em que inclui uma rede de pequenas unidades de processamento (analogamente aos nossos neurónios) com muitas conexões ponderadas entre si. Numa rede neuronal são introduzidos dados provenientes dos sensores (no nosso exemplo, a fotografia do pavimento) e é produzida uma interpretação da fotografia (no nosso exemplo, se o pavimento está limpo ou não). Durante a análise dos exemplos (a fase de *treino* da rede), as ponderações das ligações são ajustadas para corresponderem o mais possível ao que é mostrado nos exemplos disponíveis (ou seja, a minimizar o erro entre o resultado esperado e o que é produzido pela rede). No final da fase de treino, uma fase de testes do comportamento da rede neuronal perante exemplos que nunca tenha visto anteriormente verifica se a tarefa foi bem aprendida.

Importa salientar que esta abordagem (como todas as técnicas de aprendizagem automática) tem sempre uma certa percentagem de erro, ainda que normalmente pequena. Por conseguinte, a *exatidão*, que indica a correção das respostas dadas em termos percentuais, é um conceito essencial.

Há vários tipos de redes neuronais e abordagens de aprendizagem automática, das quais a *aprendizagem profunda* é, atualmente, uma das mais bem sucedidas. Esta abordagem está relacionada com o facto de a rede neuronal ter, entre os dados de entrada e os resultados produzidos, vários níveis que permitem aprender a relação global entre os primeiros e os segundos em etapas sucessivas. A abordagem global torna-se, assim, mais exata e exige menos orientação humana.

As redes neuronais constituem apenas uma ferramenta de aprendizagem automática, mas existem muitas outras, com diferentes características: as florestas aleatórias e árvores de decisão potenciadas, os métodos de agregação, a fatorização de matrizes, etc.

Outra abordagem útil de aprendizagem automática é a denominada *aprendizagem por reforço*. Nesta abordagem, permite-se que, com o tempo, o sistema de IA tome as suas decisões livremente e, a cada decisão tomada, recebe um sinal de recompensa que lhe diz se a decisão foi boa ou má. O objetivo do sistema é maximizar, ao longo do tempo, a recompensa positiva recebida. Esta abordagem é utilizada, por exemplo, nos sistemas de recomendação (como os vários sistemas de recomendação em linha que sugerem aos utilizadores o que poderão desejar comprar) e também no *marketing*.

As abordagens de aprendizagem automática são úteis não só em tarefas de perceção, como a visão e a compreensão de textos, mas também em todas as tarefas que são difíceis de definir e não podem ser exaustivamente descritas por regras de comportamento simbólico.

Importa salientar a distinção entre as abordagens de aprendizagem automática para aprender uma tarefa nova que não possa ser corretamente descrita de forma simbólica e os agentes racionais com aprendizagem, mencionados na secção anterior, que adaptam o seu comportamento ao longo do tempo para atingir melhor o objetivo estabelecido. Estas duas técnicas podem sobrepor-se ou cooperar entre si, mas não são necessariamente iguais.

Robótica. A robótica pode ser definida como «IA em ação no mundo físico» (também denominada *IA corporizada*). Um robô é uma máquina física que tem de se adaptar à dinâmica, às incertezas e à complexidade do mundo físico. A perceção, o raciocínio, a ação, a aprendizagem, bem como as capacidades de interação com outros sistemas, estão normalmente integradas na arquitetura de controlo do sistema robótico. Além da IA, há outras disciplinas que intervêm na conceção e no funcionamento dos robôs, tais como a engenharia mecânica e a teoria de controlo. Entre os exemplos de robôs figuram os manipuladores robóticos, os veículos autónomos (p. ex., automóveis, *drones* e táxis voadores), os robôs humanoides, os robôs aspiradores, etc.

A figura 2 mostra a maioria das subdisciplinas de IA anteriormente referidas, bem como a relação entre si. Todavia, importa salientar que a IA é muito mais complexa do que a gravura mostra, uma vez que inclui muitas outras subdisciplinas e técnicas. Além disso, como já foi referido, a robótica também recorre a técnicas não abrangidas pelo espaço da IA. Consideramos, no entanto, que esta representação é suficiente para ajudar a fundamentar a partilha, o conhecimento e o debate sobre a IA, a sua ética e as suas políticas, que é necessário realizar no seio deste grupo de peritos de alto nível pluridisciplinar e multilateral.

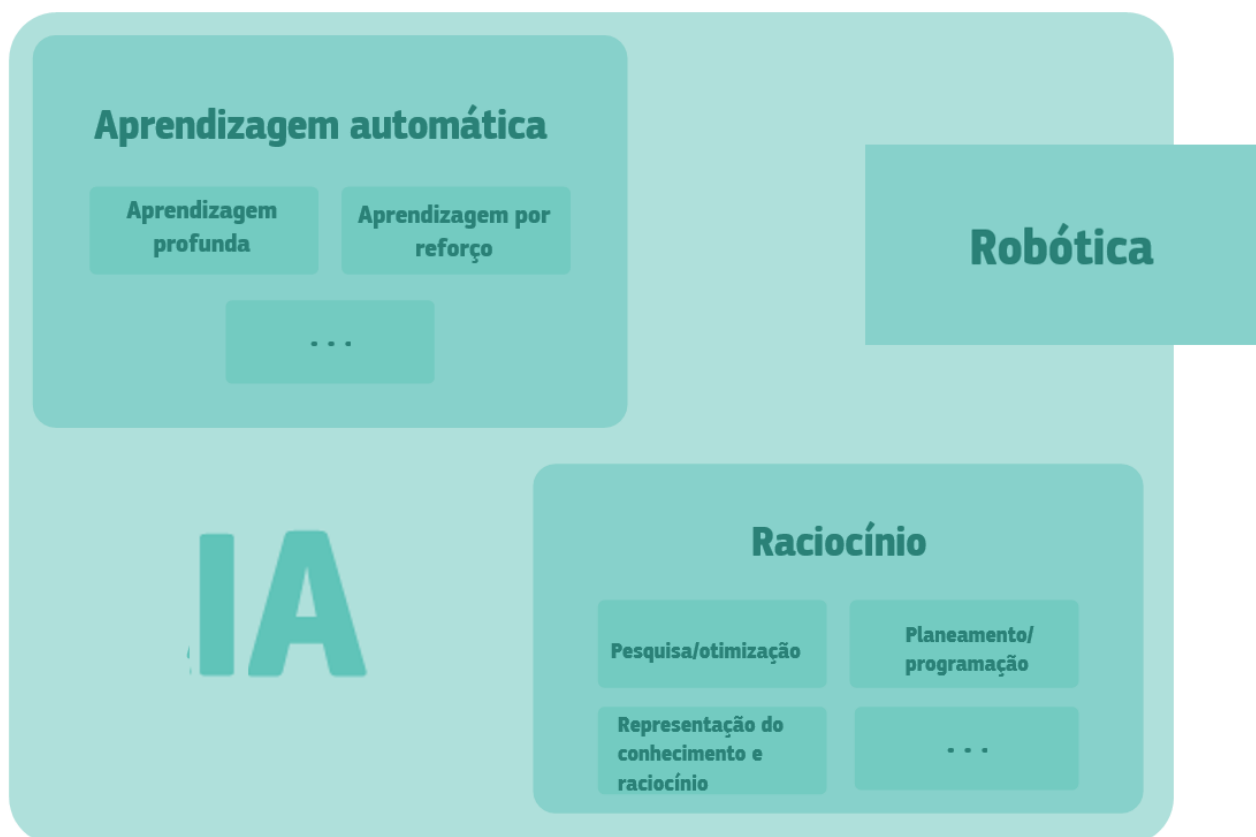


Figura 2: Panorâmica simplificada das subdisciplinas da IA e da relação existente entre si.

Tanto a aprendizagem automática como o raciocínio incluem muitas outras técnicas, e a robótica inclui técnicas exteriores à IA. A IA insere-se globalmente na disciplina da ciência da computação.

3. Outros conceitos e questões importantes da IA

IA restrita (ou fraca) e IA geral (ou forte). Um sistema de IA geral é concebido como sendo capaz de executar a maioria das atividades que os seres humanos conseguem fazer. Os sistemas de IA restritos, pelo contrário, só conseguem executar uma ou poucas tarefas específicas. Os sistemas de IA atualmente utilizados são exemplos de IA restrita. Nos primeiros tempos da IA, os investigadores utilizavam uma terminologia diferente (IA fraca e forte). Ainda subsistem muitos desafios de natureza ética, científica e tecnológica em aberto no que respeita à criação das capacidades necessárias para a IA geral se tornar realidade, designadamente o raciocínio de senso comum, a autoconsciência e a capacidade de a máquina definir a sua própria finalidade.

Questões e enviesamento dos dados. Uma vez que muitos sistemas de IA, nomeadamente os que incluem componentes de aprendizagem automática supervisionada, dependem de enormes quantidades de dados para funcionar bem, é importante compreender como é que os dados influenciam o comportamento do sistema de IA. Por exemplo, se os dados utilizados no treino estiverem enviesados, ou seja, se não forem suficientemente equilibrados ou inclusivos, o sistema de IA treinado com base nesses dados não conseguirá generalizar bem e é possível que tome decisões parciais, suscetíveis de favorecer certos grupos em relação a outros. Recentemente, a comunidade de IA tem estado a trabalhar em métodos para detetar e atenuar os enviesamentos nos conjuntos de dados utilizados no treino, bem como noutras partes de um sistema de IA.

IA de caixa negra e explicabilidade. Algumas técnicas de aprendizagem automática, embora muito bem-sucedidas do ponto de vista da exatidão, são muito opacas quanto à forma como tomam decisões. O conceito de *IA de caixa negra* refere-se aos cenários em que não é possível identificar a razão que está na origem de determinadas decisões. A explicabilidade é uma propriedade dos sistemas de IA que, pelo contrário, conseguem apresentar algum tipo de explicação para as suas ações.

IA orientada para objetivos. Os sistemas de IA atuais são orientados para objetivos, ou seja, recebem de um ser humano a especificação de um objetivo e utilizam algumas técnicas para o atingir. Não definem os seus próprios objetivos. No entanto, alguns sistemas de IA (tais como os baseados em certas técnicas de aprendizagem automática) podem ter mais liberdade para decidir o caminho a seguir para atingirem o objetivo estabelecido.

4. Definição atualizada de IA

Propomos a utilização da seguinte definição atualizada de IA:

«Os sistemas de inteligência artificial (IA) são sistemas de software (e eventualmente também de hardware) concebidos por seres humanos³, que, tendo recebido um objetivo complexo, atuam na dimensão física ou digital percecionando o seu ambiente mediante a aquisição de dados, interpretando os dados estruturados ou não estruturados recolhidos, raciocinando sobre o conhecimento ou processando as informações resultantes desses dados e decidindo as melhores ações a adotar para atingir o objetivo estabelecido. Os sistemas de IA podem utilizar regras simbólicas ou aprender um modelo numérico, bem como adaptar o seu comportamento mediante uma análise do modo como o ambiente foi afetado pelas suas ações anteriores.

Enquanto disciplina científica, a IA inclui diversas abordagens e técnicas, tais como a aprendizagem automática (de que a aprendizagem profunda e a aprendizagem por reforço são exemplos específicos), o raciocínio automático (que inclui o planeamento, a programação, a representação do conhecimento e o raciocínio, a pesquisa e a otimização) e a robótica (que inclui o controlo, a perceção, os sensores e atuadores, bem como a integração de todas as outras técnicas em sistemas ciberfísicos).»

e a remissão para o presente documento como fonte de informações adicionais para apoiar esta definição.

³ Os seres humanos concebem os sistemas de IA diretamente, mas também podem utilizar técnicas de IA para otimizar a sua conceção.

**O presente documento foi elaborado pelos membros do grupo de peritos de alto nível sobre
a inteligência artificial**

a seguir referidos por ordem alfabética do sobrenome

Pekka Ala-Pietilä, presidente do GPAN IA AI Finland, Huhtamaki, Sanoma	Pierre Lucas Orgalim — Europe's technology industries
Wilhelm Bauer Fraunhofer	Ieva Martinkenaite Telenor
Urs Bergmann Zalando	Thomas Metzinger JGU Mainz & Associação das Universidades Europeias
Mária Bielíková Universidade de Tecnologia Eslovaca, Bratislava	Catelijne Muller ALLAI Netherlands & CESE
Cecilia Bonefeld-Dahl DigitalEurope	Markus Noga SAP
Yann Bonnet ANSSI	Barry O'Sullivan, vice-presidente do GPAN IA University College Cork
Loubna Bouarfa OKRA	Ursula Pacht BEUC
Stéphan Brunessaux Airbus	Nicolas Petit Universidade de Liège
Raja Chatila Iniciativa para a Ética dos Sistemas Inteligentes/Autónomos da IEEE e Universidade Sorbonne	Christoph Peylo Bosch
Mark Coeckelbergh Universidade de Viena	Iris Plöger BDI
Virginia Dignum Universidade de Umeå	Stefano Quintarelli Garden Ventures
Luciano Floridi Universidade de Oxford	Andrea Renda Colégio da Europa e Centro de Estudos de Política Europeia
Jean-Francois Gagné Element AI	Francesca Rossi* IBM
Chiara Giovannini ANEC	Cristina San José Federação Bancária Europeia
Joanna Goodey Agência dos Direitos Fundamentais da União Europeia	George Sharkov Digital SME Alliance
Sami Haddadin Instituto de Robótica e Inteligência Automática da Universidade Técnica de Munique	Philipp Slusallek Centro Alemão de Investigação da Inteligência Artificial (DFKI)
Gry Hasselbalch The thinkdotank DataEthics e Universidade de Copenhaga	Françoise Soulié Fogelman Consultora de IA
Fredrik Heintz Universidade de Linköping	Saskia Steinacker Bayer
Fanny Hidvegi Access Now	Jaan Tallinn Ambient Sound Investment
Eric Hilgendorf Universidade de Würzburg	Thierry Tingaud STMicroelectronics
Klaus Höckner Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen	Jakob Uszkoreit Google
Mari-Noëlle Jégo-Laveissière Orange	Aimee Van Wynsberghe TU Delft
Leo Kärkkäinen Nokia Bell Labs	Thiébaut Weber CES
Sabine Theresia Köszegi TU Wien	Cecile Wendling AXA
Robert Kroplewski Advogado e consultor do Governo polaco	Karen Yeung Universidade de Birmingham
Elisabeth Ling RELX	

*Francesca Rossi foi a relatora do presente documento.