

A Inteligência Artificial e as suas Aplicações

Nos subcapítulos anteriores, identificou-se o modo de construção do aprendizado de máquinas construído a partir de algoritmos embasado em dados, que são parte integrativas (camadas) das redes neurais e *deep learning* (camadas mais profundas). Eles, ao fim e ao cabo, resultam naquilo então denominado de inteligência artificial. Apesar dos problemas salientados nos capítulos anteriores dos enviesamentos algorítmicos e da ausência de *accountability* que limita a aplicabilidade dos sistemas de IA no Direito, em especial, na decisão judicial, há exemplos de sistemas de IA no Direito bem-sucedidos, que, por coerência, devem ser visitados neste subcapítulo.

A inteligência artificial é uma subárea da Ciência da Computação que, desde o seus primórdios em 1956, com John McCarthy numa conferência junto com seus colegas Trenchard More, Marvin Minsky, Oliver Selfridge e Ray Solomonoff., em uma verdadeira jornada no mundo do conhecimento, deram início aos trabalhos para que os computadores passassem a realizar funções típicas dos seres humanos. Eles tornaram os computadores mais conscientes e com estrutura para entender melhor a inteligência humana.¹

Já em 1958, John McCarthy e seus colegas pesquisadores no Instituto Tecnológico de Massachusetts criaram a LISP, uma linguagem de programação de alto nível.² Então, foram realizadas algumas experiências; o pesquisador

¹ O Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth sobre Inteligência Artificial foi um evento seminal para a inteligência artificial como campo. Em 1956, um pequeno grupo de cientistas se reuniu para o Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth sobre Inteligência Artificial, que foi o nascimento desse campo de pesquisa. Para comemorar o aniversário, mais de 100 pesquisadores e acadêmicos se reuniram novamente em Dartmouth, uma conferência que não apenas honrou o passado e avaliou as realizações do presente, mas também ajudou a semear ideias para futuras pesquisas sobre inteligência artificial. A reunião inicial foi organizada por John McCarthy, então professor de matemática na faculdade. Em sua proposta, ele afirmou que a conferência "deveria prosseguir com base na conjectura de que todos os aspectos da aprendizagem ou qualquer outra característica da inteligência podem, em princípio, ser descritos com tanta precisão que é possível criar uma máquina para simulá-la". MCCARTHY, J. *et al.* A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. **AI Magazine**, v. 27, n. 4, nov. 2006. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/245009465_A_Proposal_for_the_Dartmouth_Summer_Research_Project_on_Artificial_Intelligence. Acesso em: 19 maio 2020.

² LISP, no processamento de lista completa, uma linguagem de programação de computadores desenvolvida por volta de 1960 por John McCarthy no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). O LISP foi fundado na teoria matemática das funções recursivas (na qual uma função aparece em sua própria definição). Um programa LISP é uma função aplicada aos dados, em vez de ser uma sequência de etapas processuais, como no FORTRAN e no ALGOL. O LISP usa uma notação muito simples na qual as operações e seus operandos são fornecidos em uma lista

Joseph Weizenbaum desenvolveu o programa Eliza.³ Importante destacar que, considerado um robô psicólogo, muitos profissionais começaram a utilizá-lo como um espécie de assistente. O que levou Weizenbaum explicar que se tratava apenas de um exercício para a área da Psicologia, e que suas pretensões não eram a realização de análise propriamente dita, ainda que sua secretária resignada afirmasse que ela se tratava com Eliza durante um longo período com eficácia.

A inteligência artificial *prima facie* pode ser vista como uma simulação de processos de inteligência humana por parte de máquinas; em especiais, aquelas cujos sistemas são informatizados. A inteligência artificial é responsável pelos processos desde os primórdios da automatização do processo robótico até um *drone* que faz a entrega de uma encomenda de modo autônomo. A IA ganhou uma grande proeminência nas diversas áreas do conhecimento diante do grande volume de dados, do aumento significativo da velocidade de processamento e da capacidade do tamanho e da variedade de dados que muitas empresas vêm recopilando para o incremento do *big data*. A IA possui a característica de identificar padrões de modo mais eficiente que os seres humanos, que, ao fim e

entre parênteses. Por exemplo, $(+ a (* b c))$ significa $a + b * c$. Embora isso pareça estranho, a notação funciona bem para computadores. O LISP também usa a estrutura da lista para representar dados e, como os programas e os dados usam a mesma estrutura, é fácil para um programa LISP operar em outros programas como dados. HEMMENDINGER, David. **LISP**. In: Encyclopedia Britannica. [S.l.], Encyclopedia Britannica Inc., 07 de julho de 2016. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/LISP-computer-language>. Acesso em: 19 maio 2020.

³ ELIZA é um programa de computador e um dos primeiros exemplos de processamento de linguagem natural. Processava as respostas dos utilizadores para scripts, dando respostas como se tivesse a personalidade de um médico, uma simulação de uma abordagem centrada na pessoa. Usando quase nenhuma informação sobre o pensamento humano ou emoção, às vezes DOCTOR proporcionou uma interação surpreendentemente semelhante à humana. ELIZA foi escrito no MIT por Joseph Weizenbaum entre 1964 e 1966. Originalmente intitulada **terapia centrada na pessoa**, esta é uma abordagem psicoterapêutica desenvolvida por Carl Ransom Rogers e seus colaboradores. Carl Rogers foi o primeiro psicólogo a abordar as questões principais da Psicologia sob a óptica da “Saúde Mental”, ao contrário de outros estudiosos cuja atenção se concentrava na ideia de que todo ser humano possuía uma neurose básica. Rogers rejeitou essa visão, defendendo que, na verdade, o núcleo básico da personalidade e humana era tendente à saúde, ao bem-estar. Tal conclusão sobreveio a um processo meticuloso de investigação científica levado a cabo por ele, ao longo de sua atuação profissional. Há três condições básicas e simultâneas defendidas por Rogers como sendo aquelas que vão permitir que, dentro do relacionamento entre psicoterapeuta e cliente, ocorra a descoberta desse núcleo essencialmente positivo existente em cada um de nós. São elas: 1) a consideração positiva incondicional; 2) a empatia e 3) a congruência. ELIZA. In: INTELIGENCIA ARTIFICIAL. [S.l.], [2020?]. Disponível em: <https://iaexpert.academy/2016/10/18/historico-da-ia/>. Acesso em: 25 maio 2020.

<https://sites.google.com/site/inteligenciaartificialist/exemplos-de-ia/eliza>. Acesso em: 25 maio 2020.

ao cabo, acaba oferecendo uma maior capacidade informativa para tomadas de decisão.

Contudo, não há uma definição que abarque todas as condições de possibilidades dentro de um único conceito à Inteligência Artificial.⁴ A exemplo, destaca-se que apenas um dicionário⁵ fornece quatro definições de Inteligência Artificial:

- i) a área de estudo no campo da ciência da computação, que está preocupada com o desenvolvimento de computadores capazes de se envolver em processos de pensamento como aprendizado, raciocínio e autocorreção;
- ii) as máquinas podem ser aprimoradas para assumirem alguns recursos normalmente pensados, como a inteligência humana, como aprendizado, adaptação, autocorreção etc.;
- iii) a extensão da inteligência humana por meio do uso de computadores, assim como, em tempos, o poder físico passado foi estendido por intermédio do uso de ferramentas mecânicas;
- iv) o estudo de técnicas para usar computadores de maneira mais eficaz por técnicas de programação aprimoradas.

De modo mais sofisticado, na linha de pesquisadores como Russel (2016), a IA é definida como o estudo de métodos para fazer com que os computadores se comportem de maneira inteligente. Grosso modo, um computador é inteligente na medida em que faz a coisa certa e não a coisa errada. A coisa certa é qualquer ação com maior probabilidade de atingir a meta ou, em termos mais técnicos, a ação que maximiza a utilidade esperada. A IA

⁴ Inclusive, cumpre observar que, a ausência de um conceito certo e universal recepcionado pelos pesquisadores, acabou resultando no crescimento e desenvolvimento do campo de estudos por não limitar a visão de seus pesquisadores. STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and life in 2030. **One Hundred Year Study on Artificial Intelligence**: Report of the 2015-2016 study panel, Stanford University, p. 1-52, set. 2016. Disponível em: https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai_100_report_0831fnl.pdf. Acesso em: 09 jun. 2020.

⁵ STEPHENSON, Smith S. **The New International Webster's Comprehensive Dictionary of the English Language**: Encyclopedic Edition. Florida, EUA: Trident Press International, 2019. p. 185.

inclui tarefas como aprendizado, raciocínio, planejamento, percepção, entendimento da linguagem e robótica.⁶

Segundo Häggström (2018), assim como outras tecnologias emergentes, como biologia sintética e nanotecnologia, a IA vem com ambos os benefícios, de potencial indeterminado e de riscos enormes⁷. Quanto aos benefícios, a empresa de consultoria de gestão *A McKinsey & Co* divulgou um relatório em 2013 que estimava o valor econômico agregado das inovações em IA, e a robótica

⁶ O pesquisador Stuart Russel alerta para possíveis equívocos com relação aos conceitos da IA. É uma tecnologia específica. Por exemplo, nas décadas de 1980 e 1990, costumava-se ver artigos confundindo a IA com sistemas especialistas baseados em regras; na década de 2010, vemos que a IA é confundida com redes neurais convolucionais de várias camadas. É um pouco como confundir física com motores a vapor. O campo da IA estuda o problema geral de criar inteligência em máquinas; não é um produto técnico específico decorrente de pesquisas sobre esse problema. É uma classe específica de abordagens técnicas. Por exemplo, é comum ver autores identificando a IA com abordagens simbólicas ou lógicas e contrastando a IA com "outras abordagens", como redes neurais ou programação genética. A IA não é uma abordagem, é um problema. Qualquer abordagem para o problema conta como uma contribuição para a IA. É uma comunidade particular de pesquisadores. Isso está relacionado ao equívoco anterior. Alguns autores usam o termo "inteligência computacional" para se referir a uma comunidade supostamente distinta de pesquisadores usando abordagens como redes neurais, lógica difusa e algoritmos genéticos. Isso é muito lamentável, pois leva os pesquisadores a considerar apenas abordagens que são aceitas em sua comunidade, em vez de abordagens que fazem sentido. AI é "apenas algoritmos". Isso não é estritamente um equívoco, porque algoritmos (vagamente definidos como programas) são, obviamente, do que são feitos os sistemas de IA, juntamente com todos os outros aplicativos de computadores. No entanto, os tipos de tarefas abordadas pelos sistemas de IA tendem a diferir significativamente das tarefas algorítmicas tradicionais, como classificar listas de números ou calcular raízes quadradas. RUSSEL, Stuart. **Q&A: The Future of Artificial Intelligence**. In: University of Berkeley, 2016. Disponível em: <https://people.eecs.berkeley.edu/~russell/temp/q-and-a.html>. Acesso: 13 jun. 2020.

⁷ Os riscos são de vários tipos. O mais intimamente ligado aos benefícios econômicos estimados é o problema do que a automação orientada por IA pode fazer no mercado de trabalho. Para o caso de veículos autônomos, um setor inteiro do mercado de trabalho, com milhões de caminhoneiros, ônibus e táxis motoristas, corre o risco de ser totalmente exterminado em uma escala de tempo de talvez não mais de 20 anos. Todos esses as pessoas encontram emprego em outro lugar ou ficam desempregadas? É provável que coisas semelhantes aconteçam outros setores do mercado de trabalho. E enquanto as máquinas que substituem o trabalho humano obviamente não são novas fenômeno, a revolução da IA traz uma mudança: não é mais apenas o trabalho manual que é assumido pelas máquinas, mas cada vez mais trabalho intelectual. Em combinação com o aumento da velocidade da automação, isso levanta sérias preocupações sobre se novas tarefas para o trabalho humano serão encontradas a uma taxa que coincide com a automação (como tem sido o caso antes), ou se os números de desemprego foguete; veja, por exemplo, o livro de 2014 de Brynjolfsson e McAfee (2014). A longo prazo, um cenário limitador onde as máquinas nos superam em todos os nossos empregos, levando a 100% de desemprego, talvez não seja irrealista. Isso levanta pelo menos duas questões sociais cruciais. Primeiro, como uma sociedade pode ser organizada onde as pessoas não trabalham, mas dedicam seu tempo a aspirações mais elevadas, como arte, cultura, amor ou simplesmente jogando videogame tremendamente agradável? Segundo, mesmo que possamos projetar satisfatoriamente tais utopia, permanece a questão de como fazer a transição da sociedade atual para a utopia sem criar níveis sem precedentes de desigualdade econômica e agitação social ao longo do caminho. HÄGGSTRÖM, Olle. **Remarks on Artificial Intelligence and Rational Optimism**. In: BENTLEY, Peter J. *et al.* **Should we fear artificial intelligence?** [S.I.], EPRS European Parliamentary Research Service, p. 19-26, 2018. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614547/EPRS_IDA\(2018\)614547_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614547/EPRS_IDA(2018)614547_EN.pdf). Acesso em: 13 jun. 2020.

globalmente nos próximos 10 a 20 anos próxima de \$50 trilhões de dólares americanos (Manyika *et al.*, 2013; Omohundro, 2015). Häggström sustenta isso se trata de uma subestimação, diante da taxa inesperada que o aprendizado de máquina alimentado, impulsionado pelo *big data*, vem desempenhando. Muito embora não se deva cometer o erro de pensar em crescimento econômico e de melhoria da vida simultâneos, ainda está claro que os avanços na IA podem fazer muito bem para as pessoas. Em uma perspectiva mais longa, quase não existem limites (além das leis da física) para o bem que a IA pode fazer.

Conforme Bentley (2018), a inteligência artificial, após alguns sucessos notáveis de novas tecnologias de IA, e diante suas novas aplicações, está havendo um ressurgimento de interesse. Isso resultou numa onda de interdisciplinaridade, que engloba, inclusive, leigos, políticos, filósofos, empresários e lobistas profissionais. No entanto, essas opiniões raramente incluem as das pessoas que entendem IA: os cientistas e engenheiros da computação que passam seus dias construindo soluções inteligentes, aplicando-os a novos produtos e testando-os.⁸

Feita a observação, o autor descreve a presença de dois tipos de IA: realidade e ficção. Em relação à ficção, ela é vista nos filmes; já a AI real é o que se tem ao redor: o Siri ou Echo, com reconhecimento de voz, dos sistemas ocultos de detecção de fraudes dos bancos brasileiros até o número da placa sistemas de leitura utilizados pela polícia.⁹ A realidade da IA é que se constroem centenas de *softwares* inteligentes, de tipos diferentes e especializados para resolverem vários problemas diferentes, de produtos diferentes. Isso vem acontecendo desde o nascimento do campo da IA, que é contemporâneo com o nascimento dos computadores.¹⁰

Já para Brundage (2018), a IA é um corpo de pesquisa de engenharia, focado no uso da tecnologia digital para criar sistemas capazes de executar

⁸ BENTLEY, Peter J. The Three Laws of Artificial Intelligence: Dispelling Common Myths. *In*: BENTLEY, Peter J. *et al.* **Should we fear artificial intelligence?** [S.l.], EPRS European Parliamentary Research Service, p. 6-12, 2018. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614547/EPRS_IDA\(2018\)614547_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614547/EPRS_IDA(2018)614547_EN.pdf). Acesso em: 13 jun. 2020.

⁹ ANAGNOSTOPOULOS, Christos-Nikolaos. License Plate Recognition: a brief tutorial. **IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine**, v. 6, n. 1, p. 59-67, fev. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260720555_License_Plate_Recognition_A_Brief_Tutorial. Acesso em: 12 mar. 2020.

¹⁰ BENTLEY, Peter J. **Digitized**: the science of computers and how it shapes our world. Inglaterra: Oxford University Press, 2012.

tarefas – geralmente como resultado da aprendizagem –, que normalmente exigem a utilização de inteligência quando feito por humanos. Ele progrediu rapidamente nos últimos anos após décadas de resultados não satisfatórios. As realizações recentes notáveis da IA incluem a superação de desempenho no jogo de *videogame* “Go”, que resultou no desempenho sobre-humano em uma variedade de processamento de imagens e tarefas. As tecnologias de IA são amplamente distribuídas na vida moderna, com aplicativos comumente usados, incluindo mecanismos de pesquisa, reconhecimento de voz em telefones e tradução automática *on-line*. Ainda, Brundage descreve que, mais importante que qualquer conquista específica da IA em tarefas específicas, é o fato que ela combina as propriedades das tecnologias digitais em geral – escalabilidade por meio da cópia de programas e da aceleração de sua execução – com propriedades que até então eram desempenhadas comumente pelos seres humanos, como a competência.¹¹

Nos últimos anos, ocorreu um desenvolvimento vigoroso da inteligência artificial: a IA já faz parte desta realidade, desde *drones* que mapeiam plantações e entregam encomendas a carros autônomos da Tesla até assistentes virtuais e *softwares* que traduzem ou captam o volume de compra e venda de ações e indicam o momento de entrada e saída do ativo no momento oportuno. Esse progresso ocorrido na IA nos últimos anos, como já dito no subcapítulo anterior,¹² foi impulsionado por aumentos exponenciais no poder da computação e pela disponibilidade de grandes quantidades de dados, desde *softwares* usados para descobrir novas drogas até algoritmos usados para prever nossos interesses culturais.

¹¹ Ou seja, a importância da IA reside em grande parte em sua capacidade de aumentar o desempenho de tarefas inteligentes, como, por exemplo, a tradução automática automatizada, que permite o texto ser traduzido por milhões de usuários simultaneamente. BRUNDAGE, Miles. Scaling Up Humanity: The Case for Conditional Optimism about Artificial Intelligence. In: BENTLEY, Peter J. *et al.* **Should we fear artificial intelligence?** [S.l.], EPRS European Parliamentary Research Service, p. 13-18, 2018. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614547/EPRS_IDA\(2018\)614547_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614547/EPRS_IDA(2018)614547_EN.pdf). Acesso em: 13 jun. 2020.

¹² No subcapítulo 3.3, As Redes Neurais e Deep Learning, foi destacado o relatório do Gartner que previu o aumento estratosférico do volume de dados e a crescente velocidade de dados como o aumento da gama de fontes e tipos de dados, mas sem evidências de quantificação numérica do potencial dos volumes dos dados. WARD, Jonathan S.; BARKER, Adam. Undefined by data: a survey of big data definitions. **ArXiv**, p. 1-2, set. 2013. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1309.5821v1.pdf>. Acesso em: 28 maio 2020.

Enquanto isso, as tecnologias de fabricação digital estão interagindo com o mundo biológico diariamente. Engenheiros, *designers* e arquitetos estão combinando *design* computacional, manufatura aditiva, engenharia de materiais e biologia sintética, para abrir uma verdadeira simbiose, de modo que tarefas antes consideradas repetitivas, mas imprescindíveis para os seres humanos, agora são executadas com o auxílio da inteligência artificial. Isso, ao fim e ao cabo, maximiza o tempo, o exemplo mais típico são os *softwares* de trânsito, que maximizam o trajeto para que o usuário alcance mais rápido o destino objetivado.

A inteligência artificial, com essa característica central de interdisciplinaridade, possibilita que a ciência da computação se comunique com a área do direito harmonicamente. Parece claro que o Direito, como ciência que intervém nos conflitos sociais, não poderia permanecer distante desse avanço tecnológico. A IA vem produzindo múltiplas interações nos últimos anos, e acredita-se que ainda há um universo de possibilidades de interações a se descobrir. Contudo, sempre zelo aos limites de aplicabilidade dos sistemas de IA no Direito.

Atualmente, a IA, por meio de um aprendizado supervisionado,¹³ baseado em algoritmos derivados de dados etiquetados, já executa diversos trabalhos acessórios em favor do operador do direito:¹⁴ calcula os prazos processuais de acordo com o despacho ou sentença em questão, pesquisa e apresenta a jurisprudência para determinado caso concreto, distingue a área do direito contida na petição inicial para distribuição na vara adequada, seleciona o recurso apropriado para a sentença proferida ou decisão interlocutória passível de recurso, calcula o *score* do tomador de crédito para composição de cláusulas de garantias fiduciárias que deverão conter no contrato, dentre outras centenas de aplicações no direito.

¹³ No subcapítulo 3.2, Machine Learning e os tipos de aprendizagem), foi destacado que o aprendizado supervisionado é a técnica mais usada nos sistemas atuais de IA, representando algo próximo de 95% das aplicações práticas, muito embora alguns *experts* afirmam a maior abrangência do aprendizado não supervisionado, uma vez que dispensa a anotação de dados subscritos por uma mão de obra especializada, o dados anotados muitas vezes não são suficientes para modelagem dos parâmetros. MURPHY, Kevin P. **Machine Learning: a probabilistic perspective**. Cambridge/Londres: The MIT press, 2012. Disponível em: <http://www.cs.ubc.ca/~murphyk/MLbook/pml-intro-22may12.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2020.

¹⁴ ESTÉVEZ MENDOZA, L. Prevención e investigación de delitos em España: un nuevo terreno para la IA. *In: FÓRUM DE EXPERTOS Y JÓVENES INVESTIGADORES EN DERECHO Y NUEVAS TECNOLOGIAS*, 8., 2019. **VIII Fórum...** Salamanca, Espanha: Universidade de Salamanca, 2019.

Contudo, como acentuado, ainda há um universo que pode ser preenchido pela IA no direito. A exemplo, destacam-se os sistemas que se baseiam no conhecimento desenvolvido na atualidade para desenvolver problemas muito específicos. Da mesma forma, destacam-se os projetos baseados na inteligência artificial semântica, aqueles que oferecem as estruturas integralmente justificáveis.

Em alguns casos, há a utilização de algoritmos de aprendizado de máquinas do tipo *black box*, que é baseado na IA semântica, o que garantiria, em tese, uma regularidade procedimental.¹⁵ Contudo, salienta-se que esses sistemas de IA semânticos, apesar de apontarem falhas no procedimento utilizado ou uma repetição de política decisória adotada em casos diferentes, não afirmam um resultado do algoritmo justo.¹⁶

Os problemas específicos precisam de sistemas computacionais capazes de oferecer soluções a temas específicos, aplicando o conhecimento e a *expertise* da IA, que dispõem de um racional descritivo do caminho percorrido da solução pretendida. Da mesma forma, que dispõem de ferramentas de

¹⁵ KROLL, Joshua A. *et al.* *Accountable Algorithms*. **University of Pennsylvania Law Review**, v. 165, n. 3, p. 633-705, jan. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315806782_Accountable_algorithms. Acesso em: 12 mar. 2020.

¹⁶ A ferramenta de “Verificação de Software”: diferente da análise de código, esta estática, a verificação de software é dinâmica, e examina o programa enquanto ele opera, garantindo que o sistema sempre apresentará certas propriedades, denominadas invariantes. A segunda ferramenta são os “Acordos Criptográficos”, uma espécie de documento digital validado por uma terceira parte do bloco, esta validação assegura o chaveamento do programa, garantindo que não foi alterado nem revelado, inclusive, são utilizados para ocultar, por dado período, critérios utilizados pelo algoritmo em seu processo de tomada de decisão quando a divulgação imediata dos mesmos poderia possibilitar que aqueles agentes sobre cujos interesses atua tentassem “enganá-lo”. Poderiam ter por objeto, por exemplo, os critérios empregados em sistemas de análise de declaração de imposto de renda, para lançar os sinais de alerta que levam a uma revisão da declaração ou análise mais aprofundada. Assim, passado certo tempo, os acordos criptográficos dão certeza sobre os critérios utilizados, e a partir daí pode-se seguir análise sobre a legitimidade de sua operação pretérita. A certeza de que haverá *disclosure* futuro tem o efeito de refrear a tendência a usar critérios inadequados, discriminatórios etc. A terceira ferramenta são as *zero-knowledge proofs*, instrumentos da criptografia que permitem provar que a política decisória utilizada apresenta certa propriedade, sem revelar como se sabe disso ou que política decisória é. O exemplo usual de criptografia é o exemplo de dois milionários em um restaurante, que acordam que o mais rico entre eles deve pagar a conta, mas ao mesmo tempo não desejam informar ao outro quanto têm. Assim, seria possível criar uma *zero-knowledge proof* para descobrir quem deve pagar a conta sem que haja *disclosure* do patrimônio de cada um. A quarta e última ferramenta, são as *fair random choices*, são instrumentos estratégicos para garantir que, quando o sistema possuir algum nível de aleatoriedade, esta será justa, e não poderá haver intromissão indevida de agentes internos na aleatoriedade do sistema. Usualmente utilizado no sistema de loteria de vistos americanos, que, segundo alguns programadores, não é exatamente segura, podendo ser fraudada (internamente), ainda que hipoteticamente (Ibid).

verificação de *software*, de acordos criptográficos, de *zero-knowledge proofs* e das *fair random choices* – todos vistos no subcapítulo anterior.

Nota-se que os operadores do direito que atualmente são inseridos na carreira, desde sua concepção com profissionais, devem guardar relação direta com uma responsabilidade em matéria de inovação jurídica. Por um lado, para interagir com as novas tecnologias, tomando-as de modo a tornar suas rotinas mais eficientes no direito; por outro lado, observando que tais avanços sempre sejam utilizados como um meio para garantir e proteger os direitos fundamentais dos indivíduos, exatamente o que se propõe nesta tese.

É nesse arcabouço tecnológico que a inteligência artificial coloca seu assento no centro da quarta revolução industrial, que é por muitos denominada de Revolução 4.0.¹⁷ Em cada revolução industrial, existe uma relação direta entre as inovações tecnológicas e as características das relações laborais que se apresenta em cada uma delas. Desse modo, a revolução 4.0 é um conjunto de tecnologias que nos auxiliam a vincular o mundo físico com o virtual. Para justificar a revolução 4.0, destacam-se alguns avanços tecnológicos significativos, que são: a inteligência artificial, armazenamento em nuvem,¹⁸ *big*

¹⁷ Em meados do século XVIII e início do século XIX, foram criadas as máquinas a vapor e o carvão foi utilizado como combustível, resultando na Primeira Revolução Industrial. Em seguida, no meio do século XIX, com o descobrimento do uso da eletricidade, todo modo de fabricação foi remodelado, inclusive suas rotinas e motorização dos processos. A Revolução Digital, Terceira Revolução Industrial, ocorreu na segunda metade do século XX, com a automatização dos aparatos de trabalho, inserção dos computadores, utilização em massa da internet, desenvolvimento de microprocessadores e comunicações de alta tecnologia no seio da sociedade, de forma universal. A Quarta Revolução Industrial já está acontecendo. O presidente do Fórum Econômico Mundial de Davos, Klaus Schwab, no ano de 2016, foi quem apresentou pela primeira vez esse termo como uma revolução tecnológica que alterará fundamentalmente a maneira como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos, com grandeza, amplitude e multiplicidade. Como as revoluções que a precederam, a Quarta Revolução Industrial tem o potencial de elevar os níveis de renda global e melhorar a qualidade de vida das populações em todo o mundo. Até o momento, aqueles que mais ganharam com isso foram consumidores capazes de pagar e acessar o mundo digital. A tecnologia possibilitou novos produtos e serviços que aumentam a eficiência e o prazer de nossas vidas pessoais. Encomendar um táxi, reservar um voo, comprar um produto, pagar, ouvir música, assistir a um filme ou jogar um jogo - qualquer um desses itens pode ser feito remotamente. SCHWAB, Klaus. The fourth industrial revolution: what it means, how to respond. *In*: WORLD ECONOMIC FORUM. [S.I.], 14 de janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. Acesso em: 28 maio 2020.

¹⁸ Já bastante difundido atualmente, o armazenamento em nuvem consiste em um modelo de computação que armazena e gerencia dados de forma online. Esse modelo é operado por serviços fornecidos sob demanda, com capacidade específica e que permite o acesso dos dados que foram salvos na nuvem a qualquer momento e em qualquer lugar.

data, a biologia sintética,¹⁹ a internet das coisas,²⁰ a impressão 3D,²¹ e as máquinas inteligentes²².

Essa referência à Revolução 4.0 foi simplesmente para destacar a presença da IA como integrante da força de trabalho contemporânea. O universo jurídico ao longo dos últimos anos vem sendo afetado pela Revolução 4.0, isto é, por um dos seus pilares: a inteligência artificial. Convém ressaltar que, guardado os limites de aplicabilidade, a IA já pode ser considerada uma tecnologia disruptiva real no mundo jurídico para abarcar as tarefas repetitivas, enfadonhas e estressantes, aquelas sem rigor cognitivo.

Inicialmente, a IA apresentou suas credenciais no direito por meio dos processos simples de revisão de documentos, visto que a automatização do processo é a maneira por meio da qual se maximiza o uso do tempo. Nesse ambiente, inicialmente, as *startups* acabaram construindo assistentes (*softwares*) dedicados aos operadores do direito.

No curso do avanço tecnológico, há dois anos, o Supremo Tribunal Federal, em parceria com Universidade de Brasília (UNB), iniciou a implementação do Projeto Victor, considerado o maior e mais complexo projeto de inteligência artificial do Poder Judiciário. E é o impacto da performance nas matérias tributárias, no âmbito da Suprema Corte, que se tem como objeto central desta tese. O Projeto Victor foi desenvolvido para tomar decisões

¹⁹ Esse avanço reúne conhecimentos e técnicas das áreas da química, biologia e engenharia com foco na construção de novos componentes biológicos, tais como enzimas e células específicas, circuitos genéticos, entre outros (Ibid.).

²⁰ Também já bastante difundido, o conceito de Internet of Things (IoT) ou internet das coisas explica as tendências de conexão de objetos do nosso dia a dia com a internet, de modo que possamos realizar várias funções de maneira automatizada. Alguns exemplos são os carros autônomos, capazes de guiar passageiros sem a intervenção humana, o que diminui o risco de acidentes (Ibid.).

²¹ As impressoras 3D se utilizam de materiais específicos para construir novas peças, como uma montagem completa. Já existem impressoras 3D para vários tipos de materiais, como plástico, metal e até comida (Ibid.).

²² As máquinas inteligentes estão relacionadas aos conceitos de inteligência artificial e robótica. Esses avanços tecnológicos têm sido incorporados pelos setores industriais com foco na otimização do trabalho, na produção em massa e na busca por resultados mais eficientes. Ao permitir que algumas tarefas sejam realizadas de forma automatizada, ou seja, sem a intervenção humana, os trabalhadores ficam livres para exercer outros serviços de utilidade em seus setores, como o gerenciamento de estoque e o controle das próprias máquinas. A indústria 4.0 não significa a extinção das atividades manuais. A intenção é justamente equilibrar essas duas forças potenciais para garantir maior produtividade e resultados com mais segurança e uso racional dos recursos (Ibid.).

referentes a casos que se enquadrem em temas de repercussão geral, remetendo-os a instâncias inferiores, cujo impacto, na análise das matérias tributárias na Suprema Corte, é o tema de pesquisa dessa tese. O robô Victor foi treinado por meio do aprendizado supervisionado, que, ao fim e ao cabo, performou a rede neural artificial da máquina a ser capaz de analisar e de separar os temas, bem como de identificar e de separar as principais peças do processo atreladas ao tema de repercussão, de modo a auxiliar os analistas da Suprema Corte. O sistema de IA faz com que a *expertise* jurídica dos analistas se volte a assuntos menos procedimentais e mais materiais do processo. Isso pode resultar numa maior eficiência da Corte, afastando-se de tarefas mais burocráticas e procedimentais e, assim, oferecer uma diminuição do estoque processual não somente no Supremo Tribunal Federal, mas no âmbito dos Tribunais, uma vez que se trata de repercussão geral que afeta milhares de processos no escopo dos tribunais.

Além do sofisticado Projeto Victor posto em andamento na Suprema Corte, a Inteligência Artificial se destaca também no âmbito do Superior Tribunal de Justiça por intermédio do *Sócrates*. Ele é um robô na fase embrionária, com o objetivo permitir que seja realizado o exame do recurso e do acórdão recorrido, oferecendo informações relevantes; identifica se o tema de enquadra no rol de demandas repetitivas, apresenta a listagem de casos semelhantes e, ainda, oferece a sugestão da decisão.²³

²³ O Sócrates 2.0, ferramenta capaz de apontar, de forma automática, o permissivo constitucional invocado para a interposição do recurso, os dispositivos de lei descritos como violados ou objeto de divergência jurisprudencial e os paradigmas citados para justificar a divergência. O Sócrates 2.0 identifica as palavras mais relevantes no recurso especial e no agravo em recurso especial e as apresenta ao usuário na forma de "nuvem de palavras", permitindo a rápida identificação do conteúdo do recurso. A ferramenta também sugere as controvérsias jurídicas potencialmente presentes no recurso, identificando quais delas correspondem a controvérsias afetadas pelo STJ ao rito dos recursos repetitivos. Então, validadas essas informações pelo usuário, a ferramenta oferece a indicação dos itens potencialmente inadmissíveis, o que permitirá a confecção da minuta do relatório. Dentro da lógica de IA, o Sócrates 2.0 também permitirá que o usuário visualize a petição do recurso especial com a identificação dos elementos marcados pela ferramenta e proponha correções, permitindo a retroalimentação e o aperfeiçoamento contínuo do sistema. O Sócrates 2.0 é um protótipo funcional, e o próximo passo é integrá-lo ao Sistema Justiça, desenvolvido pela Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação do tribunal. O robô Sócrates tem por objetivo reduzir em 25% o tempo entre a distribuição e a primeira decisão no REsp. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Revolução tecnológica e desafios da pandemia marcam gestão do ministro Noronha na presidência do STJ**. Brasília, DF: Superior Tribunal de Justiça, 23 de agosto de 2020. Disponível em: <http://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias/23082020-Revolucao-tecnologica-e-desafios-da-pandemia-marcaram-gestao-do-ministro-Noronha-na-presidencia-do-STJ.aspx>. Acesso em: 07 jun. 2020.

Há o Sistema de IA Aurora, um projeto de inteligência artificial desenvolvido pela Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco (PGE-PE), pela Universidade de Pernambuco (UPE) e pela a Agência de Tecnologia da Informação de Pernambuco (ATI-PE). Pernambuco é o primeiro do Estado que já construiu, nesses nove meses de funcionamento, 11 robôs para automatização de processos que possibilitaram a agilização do trabalho dos procuradores.²⁴

Também, recentemente, no mês de julho de 2020, foi inaugurado o projeto piloto *Mandamus* de inteligência artificial no TJRR,²⁵ em que o trâmite para expedição de mandados e citações judiciais passou a ser feito de forma *on-line*. O sistema funciona com emprego de Inteligência Artificial (IA) para a expedição dos documentos, além da distribuição e controle. O sistema permite a disposição de um *app mobile* e uma mini impressora portátil, que são as novas ferramentas dos oficiais de justiça. Do recebimento do mandado até a devolução com a respectiva certidão, todo o procedimento é realizado de modo eletrônico.

²⁴ A Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco (PGE-PE), a Universidade de Pernambuco (UPE) e a Agência de Tecnologia da Informação de Pernambuco (ATI-PE) ampliaram, na tarde de ontem (17/02), parceria para o desenvolvimento de soluções de inteligência computacional voltadas para a advocacia pública. Além do reforço da equipe do Laboratório de Inteligência Governamental (LiGov) instalado na instituição desde o ano passado, foi anunciado o Projeto Aurora, de inteligência artificial da PGE, que reunirá procuradores do Estado e estudantes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação da UPE (PPGEC). Sob orientação de Fernando Buarque, eles vão acelerar o desenvolvimento de inteligência computacional na PGE-PE, entregando soluções inovadoras e customizadas. Álvaro Pinheiro informou que o LiGOV da PGE-PE é o primeiro do Estado e já construiu, nesses nove meses de funcionamento, 11 robôs para automatização de processos que possibilitaram a agilização do trabalho dos procuradores. Também desenvolveram 17 painéis, com o uso de tecnologias de Business Intelligence, para produção de relatórios, processamento, gerenciamento, mineração e análise de dados. PGE-PE, UPE E ATI AMPLIAM parceria em inteligência computacional. *In*: UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO. Notícias. Pernambuco, 18 de fevereiro de 2020. Disponível em: <http://www.upe.br/noticias/pge-pe-upe-e-ati-ampliam-parceria-em-inteligencia-computacional-novo.html>. Acesso em: 28 maio 2020.

²⁵ Conforme o presidente do Comitê de Inteligência Artificial do TJRR, juiz Esdras Silva Pinto. O Mandamus foi lançado em setembro de 2019, no evento Justiça 4.0 do TJRR. Começamos a implementação do projeto a partir de um piloto, no qual trabalham um número reduzido de oficiais e posteriormente vamos estender a todos, devido à pandemia do novo Coronavírus (Covid-19). O projeto consiste em virtualizar todo o trabalho desde a analisa a decisão judicial proferida e inserida no sistema, distribuição dos mandados aos oficiais até o último passo de localizar a pessoa pelo aparelho smartphone. O interessado acessa o mandado e as peças processuais relacionadas, lê o inteiro teor e colhe a assinatura da pessoa na própria tela do aparelho e enviado ao oficial de justiça. Caso seja necessária a impressão, também poderá receber por e-mail ou redes sociais. O aplicativo permite que o trabalho do oficial de justiça se concentre exclusivamente no cumprimento da diligência, além disso o novo sistema influenciará diretamente na redução da taxa de congestionamento de processos na Justiça Estadual. PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DE RORAIMA. **Notícias**. Roraima: Tribunal de Justiça do Estado de Roraima, 2020. Disponível em: <http://www.tjrr.jus.br/index.php/noticias/noticias>. Acesso em: 15 out. 2020.

O Tribunal Superior do Trabalho desenvolveu o robô *Bem-te-vi*, que analisa a tempestividade dos recursos e promove a coleta de dados estatísticos, identificando (i) a quantidade de processos relacionados ao tema determinado, (ii) há quanto o tempo essas ações chegaram ao gabinete ou (iii) se o número de julgados está de acordo com as metas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ). Em uma segunda fase, a ferramenta deve disponibilizar alertas acerca de eventuais impedimentos dos ministros do TST no julgamento de determinado processo no sistema *Bem-te-vi*.²⁶

No âmbito dos tribunais regionais,²⁷ há o Tribunal de Pernambuco que utiliza o robô *Elis* para conferir os dados da Certidão de Dívida Ativa, identificando a competência, a eventual existência de prescrição. O sistema *Elis* faz, em quinze dias, o trabalho que aproximadamente onze servidores levariam mais de um ano para concluir.²⁸

²⁶ O sistema Bem-te-Vi, de gerenciamento de processos judiciais do Tribunal Superior do Trabalho que utiliza inteligência artificial, passou a contar com uma nova funcionalidade que permite a análise automática da tempestividade (observância de prazos) dos processos. A novidade é resultado do trabalho de uma equipe da Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação (Setin) do TST, que trabalhou durante 20 meses para desenvolver a ferramenta. Segundo o secretário de TI, Humberto Magalhães Ayres, o projeto é “inérito na Justiça do Trabalho” e servirá para que os servidores dos gabinetes ganhem tempo na análise dos processos recebidos no TST. “Quando chega ao gabinete, o processo exige uma leitura global que demanda muito tempo. Desenvolvemos, então, uma maneira de sinalizar para o responsável por esse exame a probabilidade de esses processos terem sido interpostos dentro do prazo, por meio de cores”. BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho. **Inteligência artificial traz melhorias inovadoras para tramitação de processos no TST**. Brasília, DF: Tribunal Superior do Trabalho, [2020?]. Disponível em: http://www.tst.jus.br/noticias/-/asset_publisher/89Dk/content/inteligencia-artificial-traz-melhorias-inovadoras-para-tramitacao-de-processos-no-tst. Acesso em: 07 jun. 2020.

²⁷ O Tribunal de Justiça de São Paulo (TJSP) e a Universidade de São Paulo (USP) celebraram em dezembro de 2019, o convênio para incrementar atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em inteligência artificial, aplicadas à área jurídica. O objetivo é o desenvolvimento de soluções destinadas ao aperfeiçoamento acadêmico e ao aprimoramento da prestação jurisdicional. Com isso, a cooperação científica e tecnológica entre o TJSP e a USP na área de ciência e engenharia de dados desenvolverá ferramentas de apoio ao tratamento de dados jurídicos para a análise de documentos ou dados processuais, conforme plano de trabalho definido entre as partes. SÃO PAULO (Estado). Tribunal de Justiça. **Corte paulista e USP firmam convênio para incremento do uso de inteligência artificial**. São Paulo: Tribunal de Justiça, 03 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.tjsp.jus.br/Noticias/Noticia?codigoNoticia=59733>. Acesso: 07 jun. 2020.

²⁸ No Recife, por exemplo, há quase 447 mil processos de Execução Fiscal acumulados, nos quais a prefeitura tenta cobrar dos contribuintes uma dívida de R\$ 5 bilhões em Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana ou Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e Imposto Sobre Serviço (ISS). Para agilizar a conclusão dos processos, o Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE) buscou a ajuda da tecnologia. Os técnicos criaram um sistema que foi batizado de “Elis”. A ferramenta tem acelerado o trabalho repetitivo e demorado da triagem inicial dos processos. Na simulação realizada pela Setic em um ambiente de homologação, o sistema “ELIS” avaliou 5.247 processos e conseguiu classificar com precisão a competência das ações, divergências cadastrais, erros no cadastro de dívida ativa e casos de prescrição. “Desse total de ações judiciais distribuídas eletronicamente, 4.447 (84%) estavam aptas a continuar tramitando;

Na mesma linha, o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul, sem a denominação do robô, apoiado pela IA desde novembro de 2019, passou a utilizar o sistema *eproc* de processo eletrônico nos processos de executivo fiscal na Comarca no Município de Tramandaí. Nessa Comarca, o magistrado, após a distribuição do processo, utiliza a ferramenta para a classificação do despacho a ser proferido, processa os documentos anexados à inicial da execução fiscal e sugere o tipo de despacho inicial: citação, intimação, prescrição, entre outros.²⁹

O Tribunal de Justiça de Rondônia utiliza a ferramenta *Sinapes*, que permite ao magistrado obter, por meio da Inteligência Artificial, decisões anteriores do juízo sobre processos com a mesma temática da petição que ele recebeu. O modelo criado pelo TJRO utilizou 44 mil despachos, sentenças e julgamentos de um magistrado para fazer o treinamento de uma Inteligência Artificial que classifique o tipo de movimento do processo judicial.³⁰

Já o Tribunal de Minas Gerais utiliza duas ferramentas com o intuito de monitorar distorções nas distribuições processuais nas comarcas mineiras,

640 (12%) foram ajuizadas, mas estavam prescritas; 160 (3%) continham algum erro na certidão de dívida ativa (CDA); 16 (0,3%) foram incorretamente distribuídas porque eram de competência estadual e 14 (0,3%) continham dados divergentes. Em três dias, “ELIS” foi capaz de fazer a triagem de mais de 5 mil processos”, descreveu o diretor de sistemas do Tribunal, Raphael José D’Castro, na apresentação do projeto. D’Castro ainda explicou que há projetos de automação e inteligência artificial em desenvolvimento no Judiciário, mas estão direcionados para outras áreas de atuação, como os sistemas Sinapses, do Tribunal de Justiça de Rondônia; e Vitor, do Supremo Tribunal Federal. BRITO, Bruno. TJPE usará inteligência artificial para agilizar processos de execução. *In*: TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE PERNAMBUCO. Pernambuco: Tribunal de Justiça de Pernambuco, 20 de novembro de 2018. Disponível em: https://www.tjpe.jus.br/agencia-de-noticias/noticias-em-destaque-com-foto/-/asset_publisher/Mx1aQAV3wfGN/content/tjpe-usara-inteligencia-artificial-para-agilizar-processos-de-execucao-fiscal-no-recife?inheritRedirect=false. Acesso em: 07 jun. 2020.

²⁹ Em conjunto com as demais medidas anunciadas pelo TJRS para enfrentamento do *coronavírus*, foi implantada a nova fase da inteligência artificial (IA) nos processos de executivos fiscais estaduais no sistema *eproc*, como medida de auxílio ao Poder Executivo para a cobrança de dívidas. Agora o *eproc* realizará em todas as comarcas do Estado a classificação das petições iniciais recebidas do poder executivo, baseado no aprendizado e extração de informações dos documentos, sugerindo o direcionamento para as citações e intimações das partes ou outros procedimentos cartorários, fazendo com que este tempo que envolvia a leitura e análise dos processos por parte dos servidores seja praticamente suprimido, o que vem a agilizar o trâmite de forma muito mais eficiente nos processos desta natureza. AREND, Adriana Freitas. Inteligência Artificial avança nos Executivos Fiscais Estaduais. *In*: TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre: Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul, 23 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.tjrs.jus.br/novo/noticia/inteligencia-artificial-avanca-nos-executivos-fiscais-estaduais/>. Acesso em: 07 jun. 2020.

³⁰ RONDÔNIA. **Corregedoria Geral da Justiça. TJSE conhece Sinapses, robô do TJRO que potencializa a celeridade processual.** Porto Velho: Corregedoria Geral da Justiça, 30 de abril de 2019. Disponível em: <https://tjro.jus.br/corregedoria/index.php/component/k2/169-tjse-conhece-sinapses-robo-do-tjro-que-potencializa-a-celeridade-processual>. Acesso em: 07 jun. 2020.

identificando precocemente as demandas repetitivas e adotando medidas cabíveis para promover a segurança jurídica e a célere resolução dos litígios. O sistema de IA *Ágil* monitora as distribuições de ações judiciais em todo o Estado de Minas Gerais, e o aplicativo inteligente *Radar* conta com serviço de indexação de documentos e de busca de dados/informações dentro do processo, funciona juntamente com uma ferramenta *Business Intelligence* (BI), oferecendo um padrão de voto.³¹

Ainda, o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte dispõe de três ferramentas distintas: (i) a *Poti* realiza a automação da penhora *on-line*, realizando a comunicação automática das Comarcas com sistema financeiro para identificar dinheiro em contas bancárias dos executados; (ii) a *Jerimum* classifica e rotula os processos, realizando a leitura de documentos; e (iii) a *Clara* faz recomendações de decisões.³²

A IA também está presente também no âmbito do Tribunal de Contas da União, com o objetivo central de combater fraudes em licitações.³³ Os robôs

³¹ As ferramentas *Ágil* e *Radar* percorrem todo o banco de dados do TJMG e, por meio de cálculos estatísticos, identificam distorções na distribuição de processos tanto por comarca quanto no segundo grau. Elas são utilizadas pelos integrantes do Nugep para aprimorar a gestão processual, trazer segurança jurídica e aliviar a carga de trabalho dos juízes, deixando mais tempo para o trabalho mental, para a análise de casos singulares e mais complexo. MINAS GERAIS. Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais. **Seminário debate uso da tecnologia no Direito e Tecnologia**. Belo Horizonte: Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais, 20 de abril de 2018. Disponível em: <http://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/seminario-debate-uso-da-tecnologia-no-direito-e-tecnologia.htm#.Xt16kTpKjIU>. Acesso em: 07 jun. 2020.

³² No Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte (TJRN), foi estabelecida parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para desenvolvimento de diferentes sistemas. O judiciário local já conta com uma família inteira de robôs: *Poti*, *Clara* e *Jerimum*. O primeiro está em plena atividade e executa tarefas de bloqueio, desbloqueio de contas e emissão de certidões relacionadas ao BACENJUD. Em fase de conclusão, *Jerimum* foi criado para classificar e rotular processos, enquanto *Clara* lê documentos, sugere tarefas e recomenda decisões, como a extinção de uma execução porque o tributo já foi pago. Para casos assim, ela vai inserir no sistema uma decisão padrão, que será confirmada ou não por um servidor. JUDICIÁRIO ganha agilidade com uso de inteligência artificial. *In*: TRIBUNA DA JUSTIÇA. Natal, 04 de abril de 2019. Disponível em: <http://tribunadajustica.com.br/judiciario-ganha-agilidade-com-uso-de-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 07 jun. 2020.

³³ O desafio era processar aproximadamente 30 mil acórdãos publicados anualmente, identificar e classificar as deliberações (decisões) presentes em seu conteúdo, bem como extrair informações específicas dos 54 tipos de deliberações possíveis, possibilitando o monitoramento do cumprimento das decisões pela Corte de Contas. A solução desenvolvida utilizou como base de treinamento cerca de 257 mil acórdãos de 1993 a 2013 e classificou deliberações contidas no texto de 5.300 acórdãos proferidos entre 2014 e 2015. O resultado obtido revelou acurácia média superior a 96%. Pretendeu-se com a solução aprimorar o processo de trabalho existente e possibilitar a realocação de parte da equipe (composta por 10 servidores) responsável pela execução das atividades de forma manual, contribuindo para o aprimoramento da eficiência institucional. FELISDÓRIO, Rodrigo César Santos; SILVA, Luís Andre Dutra e. Inteligência artificial como ativo estratégico para a Administração Pública. *In*: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica & direito**

Alice, Sofia e Monica desempenham funções específicas. A robô Alice lê editais de licitações e atas de registro de preços publicados pela administração federal, além de alguns órgãos públicos estaduais e estatais; Sofia é um robô que vai no texto do auditor e tenta achar algo que possa ter ficado para trás ou alguma informação que ele devia saber; e Monica é um painel que mostra todas as compras públicas, incluindo as que a Alice deixa passar, como contratações diretas e aquelas feitas por meio de inexigibilidade de licitação, quando um serviço ou produto possui apenas um fornecedor.³⁴

A IA vem figurando também no âmbito do Conselho da Justiça Federal, que criou a robô *Lia*, para responder às dúvidas dos usuários no portal da entidade.³⁵ No mesmo caminho, a Procuradoria-Geral do Distrito Federal criou a

digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 95-100.

³⁴ Descreve o TCU que prosseguindo com a análise do impacto da inteligência artificial nas rotinas da sociedade, detectarmos o quanto ela afeta os processos dos Tribunais de Contas. Neste diapasão, a Constituição Federal Brasileira de 1988 apresenta as competências dos Tribunais de Contas no Art. 71. No rol de competências é elencado um conjunto de informações que estas instituições devem fiscalizar, dentre elas estão: contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial. As Normas Brasileiras de Auditoria do Setor Público, também, definem no item 39 do Princípio 5 que, “Os Tribunais de Contas devem implementar medidas voltadas à gestão de informações estratégicas, usando, por exemplo, ferramentas de inteligência e de tratamento de grandes massas de dados com uso intensivo de tecnologia da informação”. (SIQUEIRA, Licardino. O impacto da inteligência artificial no controle externo. *In*: PORTAL TCE GOIÁS. Goiânia: Portal TCE Goiás, [2020?]. Disponível em:

<https://portal.tce.go.gov.br/documents/20181/177720/O%20Impacto%20da%20Intelig%C3%AAncia%20Artificial%20no%20Controle%20Externo/5a710584-0a5d-4347-970a-6d845eff2d1d>.

Acesso em: 07 jun. 2020). O uso de ferramentas e algoritmos amparados em modelos de *machine learning* para automatização da interpretação de documentos revela-se essencial e estratégico para classificação e extração automática de informações contidas em fontes de dados não estruturados. As técnicas de inteligência artificial exploradas e sistematizadas nesse contexto permitem o aprendizado de máquina das características mais complexas de conceitos presentes em diferentes documentos. Com isso, pretende-se estruturar e tornar disponíveis e úteis informações inicialmente dispersas em diferentes documentos e formatos. A título de informação, o desenvolvimento de experimentos iniciais com o uso de técnicas de Deep Learning revelou-se bastante promissor. O protótipo foi realizado no período de 1º de julho a 31 de dezembro de 2015, e a prova de conceito realizada utilizou como base de treinamento cerca de 257 mil acórdãos de 1993 a 2013 e classificou deliberações contidas no texto de 5.300 acórdãos proferidos entre 2014 e 2015. O resultado obtido revelou precisão média de mais de 96%.

³⁵ Os principais objetivos da nova ferramenta, idealizada e desenvolvida pela Subsecretaria de Engenharia de Software da Secretaria de Tecnologia da Informação do CJF (SUSOF/CJF), são facilitar o acesso à informação e propiciar uma melhor interação com o usuário, além de centralizar e estruturar o conteúdo armazenado no site do CJF. Na fase inicial, o robô fará consultas à agenda funcional e responderá perguntas frequentes realizadas para a Ouvidoria. De acordo com os criadores do sistema, a intenção é que a Lia colete informações e gere novos dados, adaptando-se, assim, às necessidades do usuário. BRASIL. Justiça Federal. **Na era da inteligência artificial, Conselho da Justiça Federal lança plataforma que interage com usuários no portal**. Brasília, DF: Justiça Federal, Conselho da Justiça Federal, 24 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.cjf.jus.br/cjf/noticias/2019/06-junho/na-era-da-inteligencia-artificial-conselho-da-justica-federal-lanca-plataforma-que-interage-com-usuarios-no->

robô Luzia, que é definida como a primeira robô-advogada do Brasil. *Luzia* foi desenvolvida pela *Legal Labs*, para auxiliar o trabalho de servidores públicos a partir da identificação de andamentos processuais, reconhecendo a fase e natureza do andamento, gerando petições automáticas e fornecendo respostas-modelo aos atos processuais identificados, em conjunto com os principais fundamentos aplicáveis ao caso.³⁶

No mesmo sentido, os escritórios de advocacia vêm utilizando *softwares* treinados para controlar prazos processuais, indicando o ato processual ou recurso propriamente dito para a sentença em questão, controlando fluxos internos dos escritórios, analisando a tendência de julgados de determinados tribunais e possibilitando uma maior probabilidade de acerto quanto à defesa. A eficácia da IA, muitas vezes, reduz a mão-de-obra dedicada aos atos burocráticos e, assim, sugere a redução de atividades, conduzindo à racionalização, que, indiscutivelmente, deve otimizar a atuação dos profissionais da advocacia. Atualmente, há diversos *softwares* com inteligência artificial embarcada, que buscam exatamente dinamizar o processo de pesquisa de jurisprudência e precedentes dos tribunais e Cortes, atualmente são 37 *softwares* de inteligência artificial classificando dados de pesquisa, com a vantagem de minimizar erros ao longo da rotina advocatícia.

portal#:~:text=Tecnologia&text=O%20Conselho%20da%20Justi%C3%A7a%20Federal,usu%C3%A1rios%20no%20portal%20do%20CJF. Acesso em: Acesso: 07 jun. 2020.

³⁶ A robô Luzia foi construída nos pilares da Inteligência Artificial, a robô-advogada é capaz de entender os processos, o seu andamento e quais suas possíveis soluções. A máquina também pode ser usada para cruzar dados e encontrar endereços ou bens dos envolvidos nos processos. O robô Luzia foi desenvolvido para confrontar a legislação defasada, cadastros ineficientes dos cobradores públicos, falhas na inscrição da CDA, bases de bens não compartilhadas entre Entes, volume exponencial, ardilosas artimanhas de muitos dos grandes devedores, máquinas do Executivo e Judiciário despreparadas para o volume de processos etc. FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho *et al.* Inteligência artificial (IA) aplicada ao direito: como construímos a Dra. Luzia, a primeira plataforma do Brasil com machine learning utilizado sobre decisões judiciais. *In*: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; COSTA, Henrique Araújo; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica e direito digital**: I congresso internacional de direito e tecnologia, 2017. Belo Horizonte: Fórum conhecimento jurídico, 2018. *E-book*.

³⁷ O MIT-IBM Watson, com sua funcionalidade denominada de NeurlPS, apresenta um algoritmo que analisa uma coleção de textos e estrutura uma modelagem de livros por códigos representativos, em vez de palavras-chaves. Além de rapidez no processamento (os pesquisadores compararam 1.720 pares de livros no conjunto de dados do Projeto Gutenberg em um segundo – cerca de 800 vezes mais rápido), isso pode dar um panorama ampliado e mais preciso sobre o tema. HARTMANN, Fabiano Peixoto; SILVA, Roberta Zumblick M. da. **Inteligência artificial e direito**. Curitiba: Alteridade Editora, 2019. p. 28.

Cumpra observar que, apesar das funções daqueles profissionais que se dedicam a trabalhos repetitivos, tais como confecção de contratos padrões, pesquisas e organização de jurisprudências e precedentes, elas acabam absorvidas pelos robôs.³⁸ No mesmo sentido das extinções de postos de trabalho na advocacia, inexoravelmente, exurgirão novos postos de trabalho que demandarão do advogado o pleno conhecimento no binômio tecnologia-direito.

Nesse sentido, exatamente no caminho da Revolução 4.0, devido aos investimentos em *machine learning* e a uma nova rede particular de nuvem, o JPMorgan desenvolveu uma máquina que acabou substituindo uma equipe que dedicava milhares de horas de trabalho para realização de análise de acordos financeiros: o *software* denominado COIN (*Contract Intelligence*). O programa, por meio do aprendizado de máquina, revisa os documentos em segundos; a precisão é exatamente superior e, além disso, o *software* não fica propenso a férias. O banco tecnológico criou diversos centros tecnológicos para seus *experts* usufruírem do *big-data* e a infraestrutura em nuvem. Em 2013, a JPMorgan dedicou seus trabalhos com *machine learning* e *big data* que rodam com o apoio de plataforma privada, o que fornece uma capacidade ilimitada, de modo a suportar a demanda por processamento.³⁹

No campo do direito penal, foi desenvolvido um algoritmo para determinar a probabilidade de reincidência de prisioneiros, o denominado Perfil de

³⁸ Utilizando o MIT-IBM Watson AI Lab localizou-se uma pesquisa inédita sobre a reorganização de tarefas nas ocupações, analisando 170 milhões de vagas de emprego on-line nos EUA entre 2010 e 2017. Identificou-se que não há dúvida de que a IA e as tecnologias relacionadas afetarão todos os trabalhos. A pesquisa revela como as tarefas estão se transformando e quais são as implicações para o emprego e os salários. Há muito que a tecnologia trouxe mudanças à natureza do trabalho e às habilidades necessárias para os trabalhos mais desejáveis e mais bem pagos. Mas, até recentemente, a nova tecnologia - até a robótica - tendia a automatizar tarefas repetitivas ou árduas, ao mesmo tempo em que frequentemente levava a novos tipos de tarefas para os trabalhadores. O surgimento da inteligência artificial (IA) e do aprendizado de máquina (ML) apresenta um novo conjunto de oportunidades - e desafios - para o trabalho e os trabalhadores. As tarefas que podem ser realizadas pelo aprendizado de máquina são muito mais abrangentes do que as gerações anteriores de tecnologia tornaram possível. O escopo expandido mudará o valor que os empregadores atribuem às tarefas e os tipos de habilidades mais procurados. À medida que a IA e o aprendizado de máquina transformam os negócios e remodelam os setores, os inovadores dessas tecnologias devem considerar não apenas as implicações dos negócios, mas também o impacto social. THE MIT-IBM WATSON AI LAB. **The Path to Broad AI**. Cambridge, EUA: MIT, [2020?]. Disponível em: <https://mitibmwatsonailab.mit.edu/research/>. Acesso: 06 jun. 2020.

³⁹ SON, Hugh. JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours. *In*: BLOOMERANG. Nova Iorque, 27 de fevereiro de 2017. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-28/jpmorgan-marshals-an-army-of-developers-to-automate-high-finance>. Acesso em: 03 jun. 2020.

Gerenciamento Corretivo de Infratores para Sanções Alternativas – COMPAS. Ele, ao fim e ao cabo, avaliaria o risco de reincidência dos acusados.⁴⁰ Também, foi criada uma ferramenta que, a partir de técnicas de processamento da linguagem da denúncia, verifica a verossimilhança dos fatos informados a autoridade policial, denominada VerPol. O *software* foi desenvolvido pela Universidade Complutense de Madrid (UCM) em conjunto com uma equipe internacional de investigadores, com intuito de apoiar os policiais, de modo que a investigação corra de maneira eficaz e, assim, desincentive a notícia de denúncias falsas, que acabam tomando muito o tempo da polícia judiciária.⁴¹ Ainda, há os *softwares* de produção e de gestão da prova. Como exemplos, há

⁴⁰ No subcapítulo 3.1, vimos que os algoritmos são modelos matemáticos (softwares) ordenados para uma determinada finalidade, buscando padrões de números. Nesse sentido, a mão humana que organiza e zela por esses dados, não deve sofrer vieses, uma vez que os algoritmos seriam falíveis e limitados, uma vez que opiniões subjetivas num código, por meio do qual o homem ensina a máquina, resultaria numa máquina capaz de tomar decisões enviesadas com base nos dados fornecidos. Assim, é imprescindível que os dados sejam trabalhados de forma precisa para que a inteligência artificial não cometa erros e não seja discriminatória. No caso específico do COMPAS, o estudo do feito pela ProPublica (jornal de cunho investigativo) colocou em dúvida o seu uso, sendo constatado que o algoritmo era racialmente enviesado. O jornal conseguiu dados das pontuações de risco analisando mais de 7 mil pessoas presas no condado de Broward, Flórida nos anos de 2013 e 2014. O caso emblemático derivou do Caso de Borden e Prater, ambos foram presos: o COMPAS gerou uma pontuação prevendo a probabilidade de cada um cometer um crime futuro. Borden - que é negro - foi classificado como de alto risco. Prater - que é branco - foi classificado como de baixo risco. Dois anos depois, sabemos que o algoritmo do COMPAS resultou na pontuação exatamente contrária. Borden não foi acusado de nenhum novo crime. Prater está cumprindo uma pena de prisão de oito anos por subsequentemente invadir um armazém e roubar milhares de dólares em eletrônicos. ANGWIN, Julia *et al.* Machine Bias: There's software used across the country to predict future criminals. And it's biased against blacks. *In*: PROPUBLICA. Nova York: 23 de maio de 2016. Disponível em: <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>. Acesso em: 07 jun. 2020.

⁴¹ "Em particular, o VeriPol foi desenvolvido para assaltos com violência e intimidação, roubo / puxão, uma vez que nos últimos anos aumento do número de simulações nesse tipo de crime", ressalta Liberatore. De dois conjuntos de reclamações, verdadeiro em um e falso no outro, a VeriPol aprende automaticamente os principais recursos do cada conjunto e, assim, treina um modelo estatístico. Por exemplo, sabe-se que em casos de roubo, declarações verdadeiras são apresentadas mais detalhes, descrições e informações pessoais, ênfase exclusiva no objeto extraído e na omissão de detalhes sobre o atacante ou como o incidente falso aconteceu. A partir desta análise linguisticamente, a Veripol é capaz de criar um padrão eficaz. Para estudar sua eficácia antes de implementá-la nas delegacias de polícia nacionais, cientistas realizaram um estudo piloto em duas províncias espanholas em junho de 2017, depois de treinar os agentes que iam trabalhar com a ferramenta. Em apenas uma semana, 31 e 49 casos de roubo foram detectados e encerrados falso, enquanto entre 2008 e 2016 eram 3,33 e 12,14 em Múrcia e Málaga, respectivamente. A eficácia do estudo piloto foi de 83%. "Os danos à sociedade de queixas falsas são múltiplos, desde o desperdício de recursos policiais até a contaminação dos dados criminosos. Esperamos expandir o aplicativo Veripol para outros casos", conclui o pesquisador da UCM. VERIPOL, inteligência artificial a la caza de denuncias falsas. *In*: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM). Madri, Espanha: UCM, [2020?]. Disponível em: https://www.ucm.es/data/cont/docs/1334-2018-09-18-2018_09_not5.pdf. Acesso em: 07 jun. 2020.

o ECHO e PIERCE-IGTT, que elaboram hipóteses e estratégias de acusação e defesa⁴². Da mesma forma, o *Data Mining*, um *software* que auxilia na reconstrução de um determinado crime, que, baseado num *big data* de crimes anteriores, disponibiliza os possíveis cenários do crime.⁴³ E o algoritmo ALIBI, que realiza prognósticos de defesa, resultando na formulação das hipóteses de defesa que devem ser comprovadas pelo réu.⁴⁴

A Advocacia Geral da União, no ano de 2014, iniciou a implantação de seu Sistema AGU de Inteligência Jurídica (Sapiens),⁴⁵ o qual tem por objetivo

⁴² NISSAN, Ephraim. Legal Evidence, Police Intelligence, Crime Analysis or Detection, Forensic Testing, and Argumentation: An Overview of Computer Tools or Techniques. **International Journal of Law and Information Technology**, v. 17, n. 1, p. 1-82, 2009.

⁴³ A análise e prevenção do crime é uma abordagem sistemática para identificar e analisar padrões e tendências do crime. O *Data Mining* prevê regiões com alta probabilidade de ocorrência de crimes e visualizar áreas propensas a crimes. Com o crescente advento dos sistemas computadorizados, os analistas de dados criminais podem ajudar os policiais a acelerar o processo de resolução de crimes. Usando o conceito de mineração de dados, extrai-se informações úteis anteriormente desconhecidas de dados não estruturados. Com a abordagem entre ciência da computação e justiça criminal para desenvolver um procedimento de mineração de dados, o *Data Mining* auxilia a resolução de crimes mais rapidamente. Em vez de focar nas causas da ocorrência do crime, como antecedentes criminais do agressor, inimidade política etc., o *Data Mining* objetiva principalmente nos fatores criminais de cada dia. SATHYADEVAN, Shiju; DEVAN, M. S.; GANGADHARAN, Surya S. Crime Analysis and Prediction Using Data Mining. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORKS & SOFT COMPUTING (ICNSC)*, 1., 2014. **International...** Guntur, Índia: 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280722606_Crime_Analysis_and_Prediction_Using_Data_Mining. Acesso em: 12 mar. 2020.

⁴⁴ NISSAN, op. cit.

⁴⁵ O desenvolvimento do SAPIENS teve início em 2013, com sua produção de processos administrativos iniciada em produção no dia 8 de novembro de 2013, onde o primeiro processo Administrativo foi autuado no SAPIENS. O primeiro processo Judicial no SAPIENS foi autuado em fevereiro de 2014, e desde então, o SAPIENS tem expandido sua base de processos e convênios de integração com Tribunais, além de possuir um sistema de importação dos processos pertencentes ao sistema antigo para gestão de processos judiciais (SICAU). Em março de 2016, o SAPIENS também começou a emitir Créditos de Dívida Ativa, operando plenamente operações de Cobrança e Recuperação de Créditos. Hoje o SAPIENS dispõe, além do módulo Administrativo (que também abrange as atividades do Consultivo e Judicial), os módulos Dívida Ativa, consulta à Receita Federal, Honorários, Arquivo e Relatórios, além dos módulos relacionados aos perfis dos usuários Administrador e Coordenador. O Sistema AGU de Inteligência Jurídica - SAPIENS é um Gerenciador Eletrônico de Documentos (GED) que possui avançados recursos de apoio à produção de conteúdo jurídico e de controle de fluxos administrativos, focado na integração com os sistemas informatizados do Poder Judiciário e do Poder Executivo. Procura simplificar rotinas e expedientes, além de auxiliar, com suas ferramentas de inteligência, no Processo de tomada de decisão e na elaboração de documentos. O SAPIENS unifica e relaciona os elementos constantes dos Processos administrativos, inclusive dossiês judiciais, colocando a AGU definitivamente na era da virtualização e do processo administrativo eletrônico. Promove a orquestração dos vários sistemas informatizados da administração pública, de forma transparente para o Usuário. Gerencia e oportuniza a adoção de modelos e teses de direito padronizadas em âmbito nacional, de forma a tornar coesa a atuação dos Advogados Públicos Federais em todo o território nacional e em todas as instâncias. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). Advocacia-Geral da União. Procuradoria Federal. **Sistema AGU de Inteligência Jurídica: SAPIENS**. Rio de Janeiro: UFRJ, [2020?]. Disponível em: <http://institucional.ufrj.br/procuradoria/inicio/conheca-a-pfufrrj/sapiens/>. Acesso: 03 jun. 2020.

“facilitar o trabalho do procurador, tornando mais rápida e simplificada a produção de peças, automatizando e eliminando a necessidade de registro manual da produção jurídica”. Trata-se de ferramenta que auxilia, inclusive, na tomada de decisão, sugerindo teses jurídicas cabíveis em cada caso concreto.

Noutras áreas, a IA também vem exercendo um papel coadjuvante. Nas finanças, a IA está aplicada às aplicações financeiras pessoais que buscam compilar o perfil do investidor a lhe proporcionar um assessoramento financeiro personalíssimo. Programas como Mint, Turbo Max e IBM Watson fornecem uma carteira balanceada de investimentos até a hipótese de compras no mercado imobiliário. Inclusive, o *software* financeiro realiza em grande parte a tarefa dos *day traders* que operam em Wall Street.⁴⁶ Isso leva um número grande de pessoas a se preocupar que tais avanços podem algum dia tomar seus empregos; muitos funcionários de Wall Street estão mais focados em benefícios.

Já na educação, a IA pode automatizar a qualificação, fornecendo mais tempo aos educadores. A IA pode avaliar os estudantes e adaptarem-se às suas necessidades, auxiliando-os a trabalhar no seu próprio ritmo. Os tutores da IA podem proporcionar apoio adicional aos estudantes, assegurando que, indiscutivelmente, caso a IA não estivesse presente na educação, os estudantes estariam ainda fadados a pesquisas de longos períodos. A IA oferece maior flexibilidade ao estudante, desde onde e como aprendem.⁴⁷

⁴⁶ No caso do *trading*, a aplicação mais óbvia dessas tecnologias é a utilização de robôs que, com parâmetros pré-definidos, conseguem operar a compra e venda de ativos. Mas, além disso, a era do *big data* e das tecnologias como machine learning pode ajudar os operadores a obter muito mais valor das informações, incluindo dados relacionados a clientes, holdings, negociações e até eventos que não foram negociados. Há ganhos também ao automatizar os processos de compliance e alavancar os dados que os reguladores exigem que as empresas capturem. TECNOLOGIA DECODIFICADA. In: BLOOMBERG. [S.l.]: [2020?]. Disponível em: https://bbgmktg.turtl.co/story/tecnologia-decodificada/?utm_medium=xtrnl_site&utm_campaign=Data&utm_source=Syndication&utm_content=TecnologiaDecodificada&mpam=21248&bbgsum=DG-WS-01-19-M21248. Acesso em: 29 maio 2020.

⁴⁷ Em uma matéria publicada no Jornal da USP (Universidade de São Paulo), em 2018, os professores do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) de São Carlos explicaram que as ferramentas da área de inteligência artificial permitem amplificar a inteligência humana e que já é possível verificar abordagens de ensino que “têm maior potencial de auxiliar a aprendizagem e apoiar o professor na tomada de decisão pedagógica”. Isso acontece porque, a partir de plataformas que utilizam sistemas tutores inteligentes, o ensino se torna cada vez mais personalizado. Nestes sistemas, conforme explicação do professor, o computador é ensinado a lidar com informações de três diferentes fontes: o conteúdo que será ensinado (modelo do domínio); o modo como aquele conteúdo será ensinado (modelo pedagógico); e os conhecimentos que o estudante já possui (modelo do aluno). A partir de todas as interações do aluno com o ambiente de ensino, o próprio sistema atualiza os modelos. Com essas novas informações, é possível identificar o que aquele aluno já sabe e o que ainda não sabe sobre um

Na área médica, as maiores apostas da IA residem na expectativa de alcançar os melhores resultados aos pacientes e reduzir os custos. As empresas estão aplicando a *machine learning* para fazer diagnósticos menos evasivos com mais agilidade comparados aos seres humanos. O IBM Watson é uma das tecnologias mais conhecidas na área da medicina, que entende a linguagem natural e, ao mesmo tempo, é capaz de responder às perguntas que lhe são formuladas. À medida que o paciente vai realizando seus exames ou internações, o sistema extrai os dados armazenados no sistema, assim como de outras fontes de dados disponíveis para apresentar uma hipótese de diagnóstico preciso e com demonstração constante de acurácia.

A IA auxilia a área médica nas funções de atendimentos para marcações de consultas e pesquisas sobre especialistas nas unidades médicas por meio dos *chatbots*. Ele é um programa de computador disponibilizado em tempo real para responder à pergunta e a auxiliar os pacientes. Há também o *software Babylon Health*, que surpreende pela sua acurácia nos diagnósticos médicos nas pesquisas da *Royal College of General Practitioners*. Nas provas de questões, o desempenho dos médicos foi de 72%; a IA da Babylon demonstrou uma performance de 81%. Nos testes de médicos independentes acerca de diagnósticos, um grupo teve uma média de 64% e outros com 94%, numa média de 80%. Então, os médicos humanos analisados para cada 5 (cinco) pacientes acertaram 4 (quatro) vezes o diagnóstico. Já a IA da Babylon teve a idêntica performance da média de 80%. Por fim, quanto à segurança, os diagnósticos de triagem dos médicos alcançaram um resultado de 93,1%; a IA da Babylon teve uma performance de 97%. Isso resulta afirmar que a IA da Babylon é uma ferramenta sofisticada de auxílio médico.⁴⁸

determinado domínio do conhecimento, quais suas principais dificuldades e é viável até mesmo prever qual será a próxima resposta que o estudante dará em um exercício. INTELIGÊNCIA artificial auxilia aprendizado de matemática em escolas. *In*: SUPERA: Parque de Inovação e Tecnologia de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, SP: 02 de abril de 2018. Disponível em: <http://superaparque.com.br/noticia/215/inteligencia-artificial-auxilia-aprendizado-de-matematica-em-escolas/>. Acesso em: 29 maio 2020.

⁴⁸ Respondendo a novas alegações da empresa de tecnologia Babylon de que um novo algoritmo pode demonstrar conhecimento clínico a par dos médicos, o professor Martin Marshall, vice-presidente do Royal College of GPs, disse: "O potencial da tecnologia para apoiar os médicos a oferecer o melhor possível o atendimento ao paciente é fantástico, mas, no final das contas, os computadores são computadores e os clínicos gerais são profissionais médicos altamente treinados: os dois não podem ser comparados e os primeiros podem apoiar, mas nunca os substituirão. Nenhum aplicativo ou algoritmo será capaz de fazer o que um clínico geral faz. Todos os dias prestamos atendimento a mais de um milhão de pessoas em todo o Reino Unido,

Ainda de modo surpreendente, uma vez que impacta diretamente na vida humana, a IA também vem auxiliando no diagnóstico de câncer de pulmão. A LungLife AI está usando a IA para diagnosticar o câncer de pulmão a partir de uma coleta mínima de sangue. A *startup* de tecnologia da saúde levantou US\$ 45,8 milhões em financiamento e está focada no diagnóstico precoce do câncer de pulmão.⁴⁹

No mundo dos negócios, a automatização dos processos robóticos está sendo aplicada às tarefas altamente repetitivas, as quais ainda são desempenhadas pela mão humana, que acabam sem resultados eficazes do ponto de vista financeiro. Assim, os algoritmos de aprendizagem estão sendo integrados às plataformas de análise específica de cada comércio, de modo a descobrir informações sobre como atender, de maneira eficiente, o perfil de seus clientes. A exemplo, um leitor de íris na porta da entrada do estabelecimento pode, em tempo real, informar o vendedor qual é o perfil do consumidor, quais

levando em consideração os fatores físicos, psicológicos e sociais que podem ter impacto na saúde de um paciente; considere as diferentes condições de saúde com as quais um paciente está vivendo e os medicamentos que eles podem tomar ao formular um plano de tratamento. Muito do que os médicos fazem é baseado em uma relação de confiança entre um paciente e um médico, e pesquisas mostraram que os médicos têm um instinto quando eles sabem que algo está errado com um paciente. Um aplicativo pode ser capaz de passar em um teste automatizado de conhecimento clínico, mas a resposta para um cenário clínico nem sempre é cortada e seca, existem muitos fatores a serem levados em consideração, muitos riscos a serem gerenciados e o impacto emocional. É por isso que a avaliação do MRCGP da faculdade, que todos os clínicos gerais devem passar agora para praticar de forma independente no Reino Unido, possui três elementos e foi projetada para testar não apenas o conhecimento clínico, mas também a capacidade de tomar decisões baseadas em evidências e oferecer assistência centrada na pessoa através de uma comunicação eficaz com pacientes e colegas. Também é o caso de que os materiais de preparação para o exame, usados pela Babylon nesta pesquisa, foram compilados para fins de revisão e não são necessariamente representativos da gama completa de perguntas e padrões usados no exame MRCGP real, para dizer que o algoritmo da Babylon teve um desempenho melhor do que o candidato médio do MRCGP é duvidoso. O serviço GP at Hand da Babylon usa a tecnologia da maneira que alguns pacientes gostam. Mas alguns não usam, e a maneira como está sendo usada corre o risco de prejudicar e danificar os serviços tradicionais de prática geral. O Colégio criticou publicamente o GP at Hand por 'cereja-escolhendo pacientes, deixando os serviços tradicionais de GP para lidar com os pacientes mais complexos, sem recursos suficientes para isso. Nós defendemos isso: não apoiamos o Babylon, ou seu serviço GP at Hand, sendo usado da maneira que é, no NHS. A tecnologia tem potencial para transformar o SNS, mas deve ser implementada de maneira equitativa, que não beneficie alguns pacientes, e não outros, e não prejudique o serviço de clínica geral como um todo. APPS and algorithms may support but will never replace GPs, says RCGP. *In*: ROYAL COLLEGE OF GENERAL PRACTITIONERS RCGP. Inglaterra: 27 de junho de 2018. Disponível em: <https://www.rcgp.org.uk/about-us/news/2018/june/apps-and-algorithms-may-support-but-will-never-replace-gps-says-rcgp.aspx>. Acesso em: 27 jun. 2020.

⁴⁹ POWELL, Jennifer K. Using Artificial Intelligence to diagnose lung cancer. *In*: FORBES. Nova York, EUA, 26 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2020/05/26/using-artificial-intelligence-to-diagnose-lung-cancer/#13e6a0db1bb1>. Acesso em: 06 jun. 2020.

foram os itens consumidos na loja e o valor do último *ticket*. Todas as informações abastecem o *big data* e performam o algoritmo específico daquele setor do comércio.

Diante de tais circunstâncias, cumpre observar que, dado o caráter indisciplinar da IA, indiscutivelmente, além da presença nas áreas da indústria, do comércio, do mercado financeiro, da medicina – também de modo auxiliar –, ela reduz o tempo do operador do direito com tarefas procedimentais e repetitivas. Portanto, a IA está definitivamente presente no Direito. Sempre importante ressaltar que não há casos em que a IA atue na função decisória; todas as formas de utilizações de robôs até então, seja no STF, STJ, sejam nos tribunais, sejam nas comarcas, são como meio de eliminação de funções repetitivas e procedimentais. Elas aumentam o número de horas disponíveis aos operadores do direito para se debruçarem aos aspectos de mérito dos processos.

Não obstante, o dever de cautela deve sempre estar presente no uso da inteligência artificial. Infelizmente, a IA não está disponível apenas para o bem, apesar de a *machine learning* ter um enorme potencial para aplicação em *cybersecurity*. Do mesmo modo, os criminosos cibernéticos e outros atores maliciosos também estão cientes dos benefícios da IA e provavelmente tentarão empregá-la suas atividades, de uma forma ou de outra. Ataques direcionados contra empresas, assaltos a dinheiro ou dados podem potencialmente se tornar mais difícil de descobrir, rastrear e mitigar. Por isso, a observância constante com os malwares deve ser constante no uso da IA,⁵⁰ quer seja o que se passa a enfrentar no próximo subcapítulo.

⁵⁰ KUBOVIC, Ondrej; KOSINÁR, Peter; JÁNOSIK, Juraj. **Can Artificial Intelligence Power Future Malware?** [S.l.]: ESET White Paper, 2018. Disponível em: https://www.welivesecurity.com/wp-content/uploads/2018/08/Can_AI_Power_Future_Malware.pdf. Acesso em: 07 jun. 2020