

Inteligência Artificial: equidade, justiça e consequências

Por Diogo Cortiz¹

A Inteligência Artificial (IA) está invadindo todos os aspectos de nossas vidas. Situações que podem ser cotidianas, como recomendações de filmes nos serviços de *streaming* ou cancelamentos de compras no cartão de crédito pelo mecanismo antifraude, são exemplos de tomada de decisão provavelmente advinda de sistemas de IA. No entanto, ao mesmo tempo que crescem o desenvolvimento e a adoção desse tipo de tecnologia para a entrega de serviços mais ágeis e seguros, aumenta a preocupação com possíveis efeitos colaterais.

Tema central no debate em todo o mundo, a IA tem interessado especialistas das mais diversas disciplinas. Enquanto economistas se preocupam com o impacto na produtividade e no desemprego, psicólogos e neurocientistas investigam as possíveis consequências na cognição e no comportamento; advogados, as mudanças no sistema judicial; e sociólogos, as transformações sociais. Na política internacional, líderes de Estado a declararam um dos bens mais valiosos para o desenvolvimento econômico, político e social.

Nos últimos anos, tem-se visto uma verdadeira corrida das nações em torno de planos, projetos e incentivos com o objetivo de acelerar a expansão da IA dentro de suas fronteiras. Todos os países desenvolvidos e parte daqueles em desenvolvimento têm um planejamento estratégico para estabelecer seu protagonismo na área. A China, por exemplo, coloca como meta em seu documento público *Next Generation Artificial Intelligence Development Plan*² tornar-se líder global em IA até 2030.

Diante do equipamento, das técnicas e dos modelos computacionais disponíveis hoje, é pouco provável que as máquinas atinjam a singularidade³ em um futuro próximo – talvez sequer no século XXI. Ainda assim, há uma importante discussão filosófica a ser feita sobre os riscos da IA para a humanidade. Ainda que possa ser benéfica para a sociedade, auxiliando, por exemplo, na otimização de processos ou na descoberta de novos medicamentos e diagnósticos, por ser uma tecnologia emergente, ela traz consigo cenários inesperados. Se criadas as devi-

¹ Pesquisador no Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (Ceweb.br), do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), e professor da PUC-SP, doutor e mestre em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, com PhD Fellowship pela Université Paris 1 – Sorbonne e MBA em Economia Internacional pela USP. Realizou estágio pós-doutoral no Laboratório de Inteligência Artificial e Tecnologias Criativas da Universidade de Salamanca e é pesquisador visitante no laboratório de ciências cognitivas da Queen Mary University of London.

² Disponível em: <http://fi.china-embassy.org/eng/kxjs/P020171025789108009001.pdf>.

³ Teoria de que as máquinas poderão se desenvolver de modo tão rápido a ponto de superarem a inteligência humana. No entanto, esta perspectiva é rechaçada por diversos pesquisadores proeminentes na área de IA.



Diogo Cortiz

Pesquisador
no Ceweb.br
e professor da
PUC-SP.

das salvaguardas, será possível maximizar suas capacidades e minimizar potenciais riscos.

Hoje, as técnicas utilizadas na IA dividem-se nas seguintes abordagens principais: o aprendizado supervisionado, o aprendizado não supervisionado e o aprendizado por reforço. Mais comuns, tanto o aprendizado supervisionado quanto o não supervisionado dependem de um grande volume de dados para que a máquina aprenda. No primeiro caso, os dados precisam ter sido previamente “rotulados”, como uma espécie de etiqueta sobre o que representam. Quando um conjunto de dados sobre transações de cartão de crédito possui um campo que especifica se houve ou não fraude, por exemplo, há o aprendizado supervisionado, sendo possível treinar um sistema antifraude para classificar compras futuras. Quando o mesmo conjunto de dados não traz esse campo, tem-se o aprendizado não supervisionado, e o desenvolvimento do sistema antifraude fica impossibilitado.

Um sistema de IA bem treinado é capaz de reconhecer padrões pouco visíveis até mesmo para um especialista. Contudo, a fonte e a qualidade dos dados utilizados nesse sistema influenciam como ele irá se comportar. Nesse contexto, em 2016, a rede de jornalismo investigativo ProPublica divulgou um artigo⁴ que colocou um novo desafio: os dados podem ter vieses discriminatórios, e a IA é capaz de potencializá-los. Com o título provocativo *Machine Bias* (viés de máquina, em tradução livre), o texto mostrou que um dos sistemas mais utilizados nos Estados Unidos para avaliar o risco de reincidência criminal apresentava resultados enviesados pela cor da pele do indivíduo analisado, classificando pessoas negras como duas vezes mais propícias à reincidência do que pessoas brancas. Ao aprender os padrões das sentenças emitidas pelos juízes, o sistema passou a deliberar de forma parecida. O caso nos faz refletir se é certo que um sistema perpetue comportamentos indesejados, ainda que tenha aprendido com um histórico de decisões humanas.

Utilizados em muitos textos, inclusive pela comunidade técnica e científica, os termos “algoritmo discriminatório” ou “discriminação em algoritmos” causam discordância entre pesquisadores. Alguns defendem que o algoritmo pode realmente “ser preconceituoso”, enquanto, para outros, tal hipótese é absurda. Aqui, o problema reside no fato de que a palavra “algoritmo” é empregada para se referir a duas coisas distintas (ilustradas na Figura 1 como “Algoritmo de treinamento” e “Modelo treinado”) no processo de desenvolvimento de um projeto de IA, embora ambas sejam, de fato, algoritmos.

Além de depender de dados, a IA precisa de um algoritmo de treinamento. Existem inúmeros algoritmos – o de árvore de decisão, o de redes neurais, entre outros –, que são indicados de acordo com a situação e o objetivo do projeto. O algoritmo pode ser entendido enquanto uma “receita de bolo” que usa os dados de treinamento como “ingredientes” para produzir algo, como um modelo⁵ de detecção de fraude. Assim, é possível perceber que existem dois algoritmos em um projeto de IA: o algoritmo de treinamento e o modelo treinado (que será, de fato, usado em produção). O algoritmo de treinamento é um conjunto de regras que não faz juízo de valor nem apresenta viés de qualquer natureza. No entanto, a sua saída, que é o modelo, pode demonstrar comportamentos enviesados por causa dos dados utilizados no treinamento. A Figura 1 ilustra esse processo:

⁴ Disponível em: www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing

⁵ Embora o modelo também seja um algoritmo, optei por denominá-lo assim por uma questão de didatismo. Além disso, trata-se de uma nomenclatura bastante usada na comunidade de IA.

Figura 1- PROCESSO DE TREINAMENTO



Fonte: Elaboração própria.

Consideremos dois conjuntos de dados diferentes. Ainda que seja utilizado o mesmo algoritmo de treinamento (o de árvore de decisão, por exemplo), teremos como resultado dois modelos com comportamentos distintos. Se em um dos casos o conjunto de dados utilizado representa um recorte da realidade em que pessoas negras têm menos acesso ao sistema de saúde do que pessoas brancas, este será o padrão refletido no respectivo modelo.

Sendo assim, diante da constatação de que um sistema de IA reflete os padrões dos dados de treinamento, um dos pontos de atenção deve ser a base de dados usada na aprendizagem. Uma estratégia possível seria analisar e entender os dados antes do treinamento, mas não se trata de tarefa simples. Os algoritmos trabalham com uma enorme quantidade de dados, de maneira que é muito difícil para uma pessoa fazer a análise sozinha ou mesmo detectar padrões sutis. Ainda assim, não podemos deixar os dados de lado, afinal, eles são necessários para que a IA aprenda. E se nem sempre é possível fazer uma análise prévia dos padrões que serão aprendidos pelo modelo, talvez o mais importante seja examinar seu comportamento logo após o treinamento, verificando se este representa os valores que desejamos ver reproduzidos por um sistema.

Nesse sentido, é necessário definir novas métricas de avaliação para os modelos de IA que levem em consideração não apenas requisitos técnicos, mas também aspectos sociais. Em regra, os sistemas são desenvolvidos por cientistas e engenheiros centrados em métricas de desempenho, como a acurácia. O modelo que apresenta uma taxa de acerto aceitável com base nesses critérios se torna elegível para ser implementado em um sistema em produção, independentemente de demonstrar um viés para um ou outro lado.

No entanto, muitos casos indesejados, como o discutido no artigo da ProPublica, evidenciam a importância de um trabalho ampliado para a definição de métricas adicionais para modelos de IA. Não é algo simples, já que a própria complexidade técnica dos modelos constitui um desafio. Trata-se, porém, de uma necessidade do período contemporâneo, como mostra o debate atual sobre a governança da IA. Organizações da área têm defendido a conformação de times heterogêneos e interdisciplinares para conduzir os projetos de IA, formados por pessoas capazes de estabelecer métricas para garantir que um sistema respeite os direitos humanos e se comporte de acordo com os valores sociais e culturais de uma região.

A questão geográfica é também um ponto relevante em projetos de IA. A maior parte das ferramentas utilizadas hoje no Sul Global foi desenvolvida por empresas

(...) é necessário definir novas métricas de avaliação para os modelos de IA que levem em consideração não apenas requisitos técnicos, mas também aspectos sociais.

Quando um sistema [de IA] é colocado no ar, os resultados são imediatos e em larga escala. Se ele não for testado e homologado de forma adequada, as consequências podem ser problemáticas para determinados grupos sociais.

do Norte, desconsiderando, em geral, aspectos culturais específicos da nossa realidade. Os conjuntos de dados mais populares são centrados nos Estados Unidos e na Europa ocidental, e dados de outras localidades, quando existem, costumam ser negligenciados pelos arquitetos de sistemas que desconhecem aquela cultura. É muito comum, por exemplo, que um sistema de reconhecimento de imagem classifique a fotografia de uma mulher em um vestido branco como uma cerimônia de casamento, mas dificilmente fará o mesmo para uma noiva trajando sari em uma celebração indiana. Grandes empresas estão buscando alternativas para essa questão, como o projeto Crowdsourc, da Google, que disponibiliza um site e um aplicativo para que as pessoas adicionem conteúdos regionais de forma a expandir sua base de dados.

Fica claro, assim, que a complexidade na elaboração de um projeto de IA vai muito além da questão técnica. Quando um sistema é colocado no ar, os resultados são imediatos e em larga escala. Se ele não for testado e homologado de forma adequada, as consequências podem ser problemáticas para determinados grupos sociais. É o que mostra um estudo publicado na revista *Science*⁶, em 2019, sobre como um sistema de alocação de tratamentos preventivos para pacientes com doenças crônicas nos Estados Unidos tem um comportamento discriminatório em relação à população negra. Ao conduzir a pesquisa, os autores identificaram que, no contexto do estudo, um paciente negro precisaria estar muito mais doente do que um paciente branco para ser habilitado a receber o mesmo cuidado. Isso acontece porque o sistema faz a alocação dos tratamentos com base na predição dos gastos futuros de cada paciente, isto é, considera-se não a condição médica individual, mas apenas a variável financeira. Partindo de dados históricos do sistema de saúde norte-americano, ao qual pessoas negras têm acesso limitado, o sistema aprendeu que os pacientes brancos têm, em média, um gasto maior, portanto devem receber tratamento preventivo. Os autores do estudo argumentam que, para construir um sistema mais igualitário, o desenho do projeto deveria priorizar um modelo treinado para identificar os pacientes de acordo com parâmetros médicos, e não financeiros.

Referente aos critérios de quanto um sistema pode ser justo, o termo *fairness*, em inglês, aqui traduzido como “equidade”, tem se popularizado entre a comunidade acadêmica. Publicado em 2019 pelo Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (Ceweb.br)⁷, o *Mapeamento de princípios de Inteligência Artificial*⁸ mostrou que a equidade está sempre presente nos documentos de princípios divulgados pelas principais empresas de tecnologia, governos e organizações internacionais, o que evidencia uma preocupação para evitar que a IA perpetue injustiças. No entanto, trabalhar com a ideia de equidade não é tarefa simples. A reflexão sobre o conceito de justiça certamente não é algo restrito à área de IA, sendo uma constante nas ciências humanas. No campo técnico e científico, a preocupação é gerar um debate amplo para que a temática seja incorporada e se torne um ponto de atenção em projetos presentes e futuros de IA.

O assunto vem sendo amadurecido por meio de eventos organizados pela comunidade acadêmica. A *Association for Computing Machinery*, importante

⁶ Disponível em: science.sciencemag.org/content/366/6464/447.

⁷ O Ceweb.br, departamento do NIC.br, tem como objetivo viabilizar a participação da comunidade brasileira no desenvolvimento global da Web e subsidiar a formulação de políticas públicas. Mais informações disponíveis em: <https://ceweb.br/sobre/>.

⁸ Disponível em: ceweb.br/publicacao/mapeamento-de-principios-de-inteligencia-artificial/.

associação internacional na área da computação, lançou a *FACCT Network*⁹, uma rede de conferências que abordam temas de equidade, responsabilidade e transparência na tecnologia. Outra iniciativa foi a condução do *workshop FATES*¹⁰ (*Fairness, Accountability, Transparency, Ethics and Society on the Web*), organizado pelo Ceweb.br e realizado em conjunto com a prestigiada *The Web Conference 2020*¹¹ para discutir os impactos sociais da IA.

Cabe indagar se a busca pela definição de um critério único para a equidade é um equívoco, uma tentativa de simplificar algo complexo e plural. Pensemos na situação hipotética narrada por Amartya Sen no livro *A ideia de justiça*. Diante de três crianças, você deve decidir qual delas ganhará uma flauta: Bob, criança pobre que não possui qualquer brinquedo; Carla, que sempre se dedicou a limpar a flauta; ou Anne, a única que sabe tocá-la. Para todas as escolhas, há uma justificativa. Alguém com perfil utilitarista defenderia que a flauta fosse para Anne, enquanto um igualitarista sugeriria Bob como o mais indicado. Já para um libertário, Carla é quem teria mérito para ganhar o brinquedo. Totalmente diferentes, as três soluções se baseiam em argumentos racionais e são sustentadas por arcabouços filosóficos. Qual é a mais justa?

A reflexão sobre o que é equidade não se esgota no debate social e está longe de ganhar maturidade na área de IA. Há esforços iniciais¹², mas o caminho é longo. Urge discutir equidade e transparência no momento atual, em que as aplicações de IA se fazem presentes em diversos aspectos das decisões que nos cercam, mas ainda são critérios que carecem de análise e desenvolvimento de técnicas para a implementação nos modelos. Se é difícil definir o que é justo na esfera social, como fazê-lo no nível técnico?

Uma estratégia seria dedicar esforços a combater aquilo que é injusto (*unfair*). Parte da comunidade de IA entende injustiça como qualquer dano ou benefício que possa ser causado por uma característica irrelevante. Apesar de parecer simples, tal definição é complexa, já que designar uma característica como irrelevante depende da situação e do contexto da aplicação.

Em um processo seletivo, por exemplo, o gênero do candidato pode ser considerado como uma característica irrelevante. Há o conhecido caso do sistema de recrutamento da Amazon que rebaixava a pontuação de currículos enviados por mulheres¹³, em um cenário de violação da equidade. Isso não quer dizer, no entanto, que devemos descartar o gênero no treinamento de todos os modelos de IA, já que pode ser um aspecto importante e sensível, como em um sistema de diagnósticos na área da saúde. Isso também se aplica para outros critérios sociodemográficos, como renda, raça, etnia e religião. Por isso, é fundamental contar com uma equipe heterogênea e interdisciplinar para discutir o tema.

Não existe uma fórmula pronta para lidar com os conceitos de ética, equidade e justiça em IA, ainda que sejam preocupações muito relevantes. As tecnologias evoluem rapidamente, e o debate sobre os impactos sociais e as estratégias necessárias para tornar os modelos de IA menos injustos é incipiente. Nesse contexto de rápidas transformações, este artigo buscou apontar caminhos possíveis, com a ciência de que há hoje mais perguntas do que respostas. O desafio está posto.

⁹ Saiba mais: <https://facctconference.org/network/>.

¹⁰ Saiba mais: fates.isti.cnr.it/.

¹¹ Saiba mais: www.2020.thewebconf.org/.

¹² Como exemplo recente, a publicação *Responsible AI: A Global Policy Framework*, de 2019, é resultado do trabalho de mais de 50 pesquisadores que atuam na área. O livro dedica um capítulo à equidade e à não discriminação, discutindo questões relacionadas ao tema em diferentes contextos e dimensões.

¹³ Saiba mais: www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scrap-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G.

As tecnologias evoluem rapidamente, e o debate sobre os impactos sociais e as estratégias necessárias para tornar os modelos de IA menos injustos é incipiente.

Entrevista I



**Nnenna
Nwakanma**

Defensora-chefe
da Web na
World Wide
Web Foundation.

P.S._ Em um contexto de crescente aplicação de tecnologias nos diferentes setores da sociedade, a Inteligência Artificial (IA) irá reduzir ou exacerbar as desigualdades existentes? Quais são os possíveis cenários futuros?

N.N._ Quando observamos o que antes era chamado de tecnologia e o que é considerado como sendo tecnologia hoje, podemos notar um padrão. Só é possível construir sobre a infraestrutura social e econômica existentes; assim, os grupos populacionais que têm acesso à terra, à educação, à informação, aos direitos humanos básicos são os que têm mais acesso a oportunidades digitais.

Enquanto nos países desenvolvidos uma porcentagem alta da população tem acesso à banda larga, em muitas nações em desenvolvimento o hiato está aumentando. Apenas cerca de metade da população mundial está conectada à Internet – a outra metade é deixada para trás. Pesquisas da Alliance for Affordable Internet (A4AI)¹⁴ e de seus parceiros mostram que as pessoas que ainda não estão conectadas são, em grande parte, pobres, moradoras da área rural e, principalmente, mulheres.

A IA depende de dados, da transmissão e do processamento eficientes de informações, bem como de uma conectividade confiável. O cenário que vejo para o futuro é o de que, enquanto fizer sentido em termos econômicos, seguiremos desenvolvendo soluções para os “mercados” disponíveis, para as pessoas que são “digitalmente capazes” e “alfabetizadas em dados”. É possível que em dado momento o hiato digital seja ampliado de tal forma que será preciso um investimento muito alto para fechá-lo, levando à decisão de que já não vale o esforço para conectar o último bilhão de pessoas.

Em suma, a maneira como hoje administramos o espaço da tecnologia e da inovação só pode exacerbar as desigualdades existentes.

P.S._ Como a IA pode ser usada como ferramenta para salvaguardar os direitos humanos? Existem possíveis riscos ou impactos adversos decorrentes desse uso? Se sim, como mitigá-los?

N.N._ Tenho visto um uso diversificado da IA em serviços aos cidadãos e, em geral, nos setores econômico e comercial. A robótica tem se mostrado útil nas áreas da saúde, da educação e da governança digital. Na pandemia do novo coronavírus, muitos governos implementaram soluções tecnológicas de rastreamento (*track and trace*) baseadas em IA; em tempos de crise, quando a vida e a morte de indivíduos podem ser determinadas por uma latência de cinco minutos, o uso de IA é capaz de salvar vidas.

No entanto, a inteligência algorítmica, baseada em dados, hábitos, preferências pessoais e no uso de interfaces, ainda é limitada. No caso da pandemia citada, as preocupações com a transparência na governança dos dados, o respeito à privacidade individual, o uso e o abuso de dados pessoais se colocam como grandes desafios.

¹⁴ Ver: www.A4AI.org.

Há também forte apreensão com a manipulação algorítmica para fins políticos e eleitorais, especialmente nas plataformas de mídia social. O papel da IA na desinformação viral precisa ser tema de estudos mais profundos, uma vez que pessoas e empresas têm sido de fato prejudicadas por seus efeitos.

Para mitigar os impactos adversos decorrentes do uso de IA, sou favorável à abordagem multissetorial – não consigo pensar em qualquer problema de tecnologia capaz de ser resolvido por um único grupo de *stakeholders*.

Liderado por Tim Berners-Lee, inventor da Web, o *Contrato para a Web*¹⁵ apresenta um conjunto de princípios, dentre os quais enfatizo o sexto, que nos estimula a desenvolver tecnologias que apoiem o melhor da humanidade e desafiem seu pior. Isso significa que, em nossa cooperação digital multissetorial global, devemos nos manter atentos sobre quais são os perigos associados a elas. É preciso compreender que eles evoluem diariamente – o que constituía um grande risco ontem não o é hoje e certamente será diferente amanhã.

Enquanto os governos desempenham o papel de governança, cabe às empresas desenvolver seus projetos respeitando os direitos da população e à sociedade civil exercer sua função de fiscalização. Esses papéis podem mudar periodicamente, motivo pelo qual precisamos de diálogo, colaboração, pesquisa e cooperação contínuos.

P.S. Visto que os conjuntos de dados que alimentam os sistemas de IA podem ser imprecisos, enviesados ou incompletos, quais são as possíveis implicações do uso de IA na formulação de políticas? Quais grupos populacionais são mais vulneráveis a essa situação? Como esses problemas podem ser abordados?

N.N. Não vejo a formulação de políticas como uma ação pontual. Prefiro olhar para o ciclo de ponta a ponta, em vez de uma atividade em particular. A IA pode ser usada em diferentes etapas do processo político: no reconhecimento de tendências em seu estágio inicial; na identificação e no rastreamento de problemas emergentes; na definição da agenda; na consulta e na consideração de políticas; na tomada e na implementação de decisões; no monitoramento e na avaliação da implementação. Temos a oportunidade de empregar a IA ao longo do processo para reduzir atrasos, ter agilidade, otimizar recursos financeiros, prestar contas (*accountability*), analisar grandes bases de dados (*data mining*), gerar relatórios de modo rápido e eficiente e, mais importante, identificar e alertar sobre tendências emergentes.

Isso nos traz à questão central: “sobre quem” são os dados disponíveis? Sobre quem são os dados que estão sendo coletados, gerenciados e analisados? Se meus dados forem negligenciados, eu serei afetada.

Que tipo de dado está sendo priorizado? Se os conjuntos de dados mais importantes sobre mim não fizerem parte das bases de dados utilizadas pela IA, meus problemas sequer serão considerados na tomada de qualquer decisão. Se os dados que dialogam comigo estiverem ausentes, eu serei afetada.

Eu preciso estar envolvida para ter voz no processo. Qual é o espaço existente para o engajamento político inclusivo dos cidadãos? Quem tem a chance de participar da tomada de decisão? Minha voz é ouvida? Enquanto mulher? Enquanto pessoa da comunidade rural? Enquanto pessoa desconectada? Enquanto membro de um grupo minoritário? Enquanto pessoa com deficiência? Tenho agência social, digital, econômica e política suficientes para fazer parte do processo decisório? Se a resposta for “não”, estarei em desvantagem.

¹⁵ Ver: www.contractfortheweb.org.

"Para mitigar os impactos adversos decorrentes do uso de IA, sou favorável à abordagem multissetorial – não consigo pensar em qualquer problema de tecnologia capaz de ser resolvido por um único grupo de *stakeholders*."

Construir sociedades justas e igualitárias é tarefa difícil. Não há modelos perfeitos. A visão original de Tim Berners-Lee e de outros fundadores sobre a Web era a de que, ao fornecer tecnologia ao mundo, a humanidade faria uso positivo dela. Ela é, em suas palavras, #ParaTodos (#ForEveryone). Esse princípio deve ser, portanto, o nosso principal guia quando desenhamos, desenvolvemos, implantamos e implementamos tecnologias.

Artigo II



Luiz Fernando Martins Castro

Sócio do
escritório Martins
Castro Monteiro
Advogados e
Conselheiro
do CGI.br.

Uso da Inteligência Artificial no meio jurídico: mitos e realidade

Por Luiz Fernando Martins Castro ¹⁶

Embara se trate de um ramo da ciência da computação conhecido e discutido há mais de 60 anos, a Inteligência Artificial (IA) é certamente o tema da vez em razão de seu largo alcance e sua capacidade de provocar importantes transformações em nossa sociedade. Graças à evolução de processadores e *softwares*, o emprego da IA tem sido crescente, com reflexos imediatos em atividades repetitivas e de menor complexidade, afetando diretamente cidadãos e trabalhadores.

O mundo jurídico – aqui considerados todos os operadores do direito, incluindo os advogados e os serviços da Justiça – está atento às possibilidades de uso da IA em suas atividades cotidianas. Muito se tem conjecturado que as soluções de IA trarão socorro ao conhecido problema da morosidade da Justiça, mas também poderão extinguir postos de trabalho, culminando com a figura do “juiz-robô”, que deverá substituir os magistrados de carne e osso no deferimento de sentenças e na resolução de conflitos.

Para os magistrados que presidem os tribunais do país, a IA representa uma oportunidade de desafogar as cortes, permitindo a aplicação mais ágil da justiça. Tal afirmação nos remete sempre à imagem de uma máquina proferindo decisões no lugar de profissionais de carreira, mas não é disso que se trata. Mudanças de fato ocorrerão, mas muita fantasia existe em torno da forma como a IA pode ser utilizada na prestação dos serviços judiciários.

As primeiras pesquisas sobre IA, nos anos 1950, exploraram temas como a resolução de problemas e métodos simbólicos. Na década seguinte, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos começou a treinar computadores para imitar o raciocínio humano. Ao formalizarem os processos mentais por meio do uso de modelos baseados em árvores de decisão, esses trabalhos abriram caminho para a automação inteligente.

¹⁶ Advogado e engenheiro civil, doutor em Direito e Informática pela Universidade de Montpellier (França), sócio do escritório Martins Castro Monteiro Advogados e Conselheiro do CGI.br.

Desde então, com o aumento da capacidade computacional – em termos de velocidade de processamento e de memória – e o barateamento dos custos, a IA adquiriu um potencial excepcional, particularmente com o uso da aprendizagem de máquina (*machine learning*). Mais além, a IA pode evoluir por meio de algoritmos de aprendizagem progressiva, deixando que os próprios dados reprogramem o sistema (*deep learning*). Sob esse novo padrão de processamento, torna-se possível a análise de volumes crescentes de dados em profundidade cada vez maior, tarefa cuja complexidade dificilmente seria alcançada por um ser humano.

Existe, portanto, grande potencial de uso da IA em diversos segmentos da atividade humana, como na indústria, na saúde, no transporte e na própria Justiça. Para este último setor, cabe questionar: como a técnica da IA deve ser incorporada na prestação de serviços judiciários? E como tornar possível que seu emprego seja orientado pelos princípios próprios da justiça, palavra entendida aqui como a tradução dos valores sociais do correto, do equânime e do adequado?

Decisões judiciais proferidas por máquinas

A ideia de que máquinas passem a proferir decisões da Justiça existe há décadas – não se trata, portanto, de algo novo. A grande questão que se coloca é: como introduzir nos sistemas de IA as premissas e os conhecimentos que fazem parte da formação teórica dos magistrados?

Dentre os agentes do Poder Judiciário, cabe ao magistrado proferir decisões que sejam justas e conformes à lei. É sua função resolver os conflitos reais que lhe são apresentados, sempre observando os valores éticos e os princípios legais que fundamentam a atividade jurisdicional, como transparência, legalidade, direito ao contraditório e à ampla defesa. Sua atuação deve ser baseada não apenas na dogmática jurídica, mas também em uma gama de conhecimentos, consolidados ao longo de séculos de experiência, que estudam e consideram o fenômeno jurídico sob distintos aspectos – as chamadas “ciências jurídicas”.

No fim da década de 1980, pude conhecer, na Universidade de Montpellier, na França, iniciativas de construção de sistemas de ajuda à decisão, considerados o estágio inicial da IA no campo jurídico. Os maiores desafios e limitações da época decorriam da dificuldade de processamento da linguagem natural e das redes semânticas, além da restrita capacidade de armazenagem e de tratamento dos dados.

Os sistemas partiam de árvores de decisão, o que pressupunha o conhecimento prévio das regras legais aplicáveis a um determinado tema e a identificação de todas as hipóteses fáticas passíveis de ocorrer no mundo real. Confrontado com os fatos concretos do caso em análise, o sistema devia indicar a decisão mais adequada conforme as regras a ele ensinadas.

Esses programas tiveram um uso pontual, sendo adotados para temas com regras e hipóteses bem delimitadas. Ainda hoje, porém, este é o cenário associado à utilização de sistemas de IA pela Justiça. Quando consideramos a evolução da capacidade de tratamento de informações e as ferramentas disponíveis para lidar com o processamento da linguagem natural, o assunto toma nova feição.

Como a técnica da IA deve ser incorporada na prestação de serviços judiciários? E como tornar possível que seu emprego seja orientado pelos princípios próprios da justiça, palavra entendida aqui como a tradução dos valores sociais do correto, do equânime e do adequado?

Em um lote inicial, o sistema [Elis] tratou quase 70 mil casos em 15 dias – trabalho que a equipe de 11 funcionários levaria 18 meses para concluir –, com um índice de acerto superior a 96%.

Usos da IA no meio jurídico

Passadas seis décadas dos primeiros estudos sobre o emprego da Inteligência Artificial, vislumbra-se a possibilidade de concretizar a potencialidade do uso da IA no meio jurídico. Nos últimos anos, vimos surgir inúmeras *Lawtechs*, empresas que adotam *softwares* e tecnologias de informação para aumentar a produtividade dos serviços jurídicos, práticas mais concretas do que o citado sonho do “juiz-robô”.

Uma recente pesquisa conduzida por especialistas da Universidade de Oxford indica que 80% dos entrevistados utilizam produtos de *Lawtechs* voltados à gestão de documentos e 43% à automação de fluxos documentais¹⁷. Segundo o estudo, o uso de sistemas que incorporam IA é ainda incipiente, sendo que, dos entrevistados que empregam essas ferramentas, 27% o fazem para pesquisa documental, 16% para auditorias e 12% para busca de provas e evidências.

São amplas as possibilidades de uso da IA pela Justiça, mas as experiências implantadas seguem poucas e restritas em termos dos recursos que oferecem. Isso vem se sofisticando a partir do emprego de *machine learning*, em que o algoritmo do *software*, ao analisar decisões legais, identifica os fatos, as regras e a linguagem nelas aplicados, reconhecendo a forma como tais decisões são construídas. No entanto, a utilização dessas informações ainda depende da interpretação feita por seres humanos.

Já temos exemplos no Brasil, como o *software* Elis, do Tribunal de Justiça de Pernambuco, que analisa a primeira fase de processos de execução fiscal, realiza a triagem, identifica as partes, verifica a ocorrência da prescrição (ou seja, a perda do direito de ação pelo decurso de prazo) e prepara a citação do devedor. Em um lote inicial, o sistema tratou quase 70 mil casos em 15 dias – trabalho que a equipe de 11 funcionários levaria 18 meses para concluir –, com um índice de acerto superior a 96%¹⁸.

Também está em utilização pelo Supremo Tribunal Federal o sistema Victor, desenvolvido em parceria com a Universidade de Brasília (UnB). A ferramenta analisa se um recurso encaminhado àquela Corte trata de um tema já excluído da apreciação do tribunal por não cumprir com o requisito da repercussão geral, isto é, por não representar benefício coletivo, seja em termos jurídicos, econômicos, políticos ou sociais. Na prática, uma tarefa que consumia, em média, 44 minutos de atenção de um funcionário passou a ser realizada em apenas cinco segundos¹⁹. De acordo com o Tribunal, atualmente o sistema se ocupa apenas de 23 dentre 1.065 assuntos ou teses possíveis, mas já existem outros temas sob treinamento, sendo razoável antever o crescimento brutal de seu emprego e os ganhos de produtividade.

Do lado da advocacia, preponderam as atividades de *Lawtechs* baseadas no uso de IA para pesquisar grandes volumes de documentos, com o levantamento das informações processuais e das decisões proferidas por vara e mesmo por julgador. A partir da análise dessa quantidade significativa de dados, é possível ao advogado e à própria parte antever decisões e gerir riscos. É a chamada “justiça preditiva”, que permite escolher o argumento mais adequado e obter as melhores provas para sustentar a ação judicial.

¹⁷ O estudo *Lawtech Adoption and Training: Findings from a Survey of Solicitors in England and Wales* está disponível em: www.law.ox.ac.uk/sites/files/oxlaw/oxford_lawtech_adoption_and_training_survey_report_18_march_2.pdf.

¹⁸ Saiba mais: <https://blog.juriscorrespondente.com.br/inteligencia-artificial-no-tipo-agiliza-processos-de-execucao-fiscal/>.

¹⁹ Saiba mais: <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=380038>.

Os exemplos citados, assim como tantos outros em uso e desenvolvimento, evidenciam um enorme ganho de produtividade, especialmente em relação a tarefas repetitivas ou que envolvem a consulta a imensas bases de dados. Atividades meramente burocráticas ou que demandam muito tempo e atenção dos especialistas podem ser efetivamente delegadas às máquinas, que as realizarão com precisão e rapidez a qualquer hora do dia. Além dessas aplicações, há outros usos possíveis da IA pela Justiça, como:

- Na execução de rotinas cartorárias que prescindem da análise de um magistrado, tal como citações, intimações e penhoras, permitindo eliminar o tempo em que o processo fica à espera que um funcionário lhe dê andamento;
- Na localização e no bloqueio de ativos de devedores, sabidamente o ponto mais crítico do cumprimento das decisões judiciais;
- Na detecção de fraudes processuais (distribuição viciada, litigantes contumazes e de má-fé, desvio de bens por devedores etc.);
- No apoio às decisões dos magistrados a partir do uso de bases de conhecimento, propondo soluções com o respaldo de precedentes;
- No proferimento de decisões em casos previsíveis, que possam ser solucionados mediante a simples validação de premissas definidas em lei;
- No controle do cumprimento de penas criminais e das condições de progressão de regime;
- Em casos eleitorais, no registro de candidaturas e na prestação de contas de candidatos, tendo o sistema mais capacidade para detectar fraudes contábeis do que um analista;
- Em casos previdenciários, na análise de concessão e revisão de benefícios.

Parâmetros éticos para o uso da IA pela Justiça

Importantes indagações devem ser feitas quanto ao uso da IA pela Justiça. De nada vale um sistema capaz de acelerar o resultado do processo, se ele não assegura a ampla defesa, o contraditório, a livre convicção do magistrado e o duplo grau de jurisdição, ou seja, os princípios básicos do direito processual, controlados e tornados efetivos pelo juiz encarregado da causa. Daí a preocupação de assegurar que os sistemas de IA incorporem essas premissas.

Nesse sentido, uma relevante diretriz foi adotada pela Comissão Europeia para a Eficácia da Justiça, em outubro de 2018, ao aprovar a *Carta ética sobre o uso da Inteligência Artificial nos sistemas judiciais*²⁰. O documento prevê que o emprego de tais ferramentas pela Justiça respeite:

Atividades meramente burocráticas ou que demandam muito tempo e atenção dos especialistas podem ser efetivamente delegadas às máquinas, que as realizarão com precisão e rapidez a qualquer hora do dia.

²⁰ Saiba mais: <https://rm.coe.int/carta-etica-traduzida-para-portugues-revista/168093b7e0>.

- Os direitos fundamentais dos cidadãos;
- O princípio da não discriminação, prevenindo o desenvolvimento ou a intensificação da discriminação de indivíduos ou grupos de indivíduos;
- O princípio da qualidade e da segurança, de modo que as decisões judiciais utilizem fontes certificadas e que os modelos adotados sejam concebidos de forma multidisciplinar, em ambiente tecnológico seguro;
- O princípio da transparência, da imparcialidade e da equidade, de modo que os métodos de tratamento de dados sejam acessíveis e compreensíveis, sendo autorizadas auditorias externas.

Ainda que o uso da IA seja festejado como a grande solução para a morosidade da Justiça, está claro que a celeridade não é o único pressuposto da boa prestação do serviço jurisdicional. É preciso cuidado na construção dos sistemas de IA, sendo fundamental a participação de equipes multidisciplinares formadas por profissionais capacitados para que as ferramentas possam incorporar ao máximo os princípios acima citados, além do saber consolidado em séculos de estudos e de prática das ciências jurídicas. Mais que tudo, os magistrados, ainda que venham a contar com o auxílio de tais sistemas, não devem jamais delegar às máquinas a sua função constitucional.

Entrevista II

P.S. Soluções de Inteligência Artificial (IA) estão sendo cada vez mais utilizadas para a tomada de decisão em diferentes setores da sociedade. Quais são os principais ganhos desse uso no sistema judiciário?

I.F. Em primeiro lugar, precisamos diferenciar IA de automação. O Poder Judiciário já emprega muitas ferramentas associadas com a automação, como citações e intimações que ocorrem automaticamente em sistemas eletrônicos, controle de prazos etc. Até pouco tempo, essas tarefas eram realizadas por seres humanos e agora são feitas por programas, em situações predeterminadas, sem que haja por parte dessas ferramentas qualquer atividade de “inteligência”. Mesmo assim, tal transferência de atribuições para a máquina libera os servidores para focar nos pontos em que o trabalho humano é imprescindível.

As ferramentas de IA começam a ser vistas como uma das formas de lidarmos com a grande quantidade de processos existentes no Brasil. O uso de softwares de IA, adotadas as cautelas necessárias, poderia gerar para o Judiciário um salto em eficiência jamais visto, além de ganhos como maior consistência das decisões, aumentando a segurança jurídica.

P.S._ Como os algoritmos têm sido empregados pela Justiça brasileira para a tomada de decisão? Existe uma coordenação em nível nacional ou essas iniciativas variam por Tribunal ou estado?

I.F._ Existem iniciativas tanto nacionais quanto locais na implantação de soluções de IA para o Poder Judiciário. A coordenação nacional é realizada pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ), que em 2019 publicou uma cartilha sobre o assunto, intitulada *Inteligência Artificial no Poder Judiciário brasileiro*. Nela, o CNJ traz as principais ferramentas em uso e desenvolvimento, das quais se destacam as seguintes:

- Triagem de Casos de Grande Massa, cujo objetivo é classificar as petições iniciais conforme temas preestabelecidos (energia, bancos, companhias aéreas etc.), facilitando o trabalho dos gabinetes de magistrados. Desenvolvido pelo Tribunal de Justiça de Rondônia (TJRO), o sistema está em fase de homologação;
- Movimento Processual Inteligente, que visa sugerir, de acordo com a Tabela Processual Unificada do CNJ, qual movimento o magistrado adotará em seu despacho (gratuidade de justiça, mero expediente ou concessão de liminar, por exemplo). Para tal, o sistema utiliza como base de dados as decisões existentes no Processo Judicial eletrônico (PJe). Também desenvolvido pelo TJRO, o modelo está pronto para uso no PJe;
- Gerador de Texto Magistrado, que utiliza o modelo probabilístico para produzir sugestões automáticas de textos a partir de material similar existente na base de dados do Tribunal. De autoria do TJRO, já foi homologado para produção;
- Elis, solução apoiada por IA capaz de automatizar atividades dos processos de execução fiscal, como a etapa de triagem inicial. O *software* permite reduzir as tarefas manuais e repetitivas, aumentando a celeridade dos processos, reduzindo os custos e a taxa de congestionamento. Desenvolvido pelo Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE), parte de suas funcionalidades já foi implantada;
- Corpus927, desenvolvido pela Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados (Enfam) para consolidar em um só local a jurisprudência do Supremo Tribunal Federal (STF) e do Supremo Tribunal de Justiça (STJ), além das decisões vinculantes, dos enunciados e das orientações de que trata o Art. 927 do Código de Processo Civil. O projeto já foi implementado;
- Victor, *software* multifuncional empregado pelo STF para a análise de repercussão geral dos recursos extraordinários a ele apresentados. Para tal, o sistema “lê” todos os recursos, organiza e destaca as principais peças dos processos, reduzindo o tempo de análise a poucos segundos.

P.S._ Quais são os principais riscos associados ao uso de algoritmos para a tomada de decisão na esfera judicial? Quais mecanismos podem mitigá-los?

I.F._ O uso de algoritmos apresenta riscos não evidentes, derivados especialmente dos seguintes fatores: o emprego de bases de dados incompletas; a possibilidade de promoverem discriminação, ainda que sem intenção, o que acontece quando as bases de dados utilizadas para o seu treinamento refletem vieses presentes na sociedade; e principalmente a opaci-



Dra. Isabela Ferrari

Juíza federal, coordenadora acadêmica do Instituto New Law, mestre e doutoranda pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), visiting researcher pela Harvard Law School.

"(...) algoritmos destinados à classificação de ações, treinados a partir de uma base de dados que não seja rica o suficiente, podem retornar resultados impróprios, levando à perda de tempo e de eficiência no processo."

dade na sua forma de atuação, consequência de determinadas técnicas de *machine learning* que dificultam a rápida identificação e correção de problemas. Com relação ao primeiro fator, é pertinente lembrar que “um algoritmo é tão bom quanto os dados que o alimentam”. Uma curadoria inadequada de dados poderia, portanto, levar a decisões ou sugestões imperfeitas. Assim, algoritmos destinados à classificação de ações, treinados a partir de uma base de dados que não seja rica o suficiente, podem retornar resultados impróprios, levando à perda de tempo e de eficiência no processo.

Mais graves são as consequências associadas ao segundo tipo de risco, e aqui cabe rememorar, pela sua seriedade e pelo seu simbolismo, o caso de Eric Loomis. Preso em flagrante após furtar um veículo, Loomis teve sua prisão preventiva decretada com base no resultado de um *software* de análise de risco de reincidência criminal. Quando solicitou acesso às razões que concluíram pela sua periculosidade, ele teve o pedido negado em primeira instância e pela Suprema Corte de Wisconsin (EUA), que afirmou que o *software* era proprietário e, portanto, não havia dever de revelar o código. A defesa de Loomis recorreu à Suprema Corte dos Estados Unidos, que negou a revisão da decisão, entendendo que, por envolver tecnologia ainda desconhecida, não havia maturidade para posicionar-se a respeito. A situação fica mais preocupante com a informação de que o *software* é uma ferramenta privada alugada pelo Estado para auxiliar na análise de risco de pessoas presas. A partir de uma auditoria de seus resultados, a rede de jornalismo investigativo ProPublica concluiu ainda que o *software* estava racialmente enviesado. O exemplo discutido acima remete diretamente ao terceiro risco do uso de algoritmos apoiados em técnicas de IA para a tomada de decisão: a opacidade característica de tal processo decisório. Nessas hipóteses, o computador “escreve” a própria programação a partir de uma série de correlações. Fatores como a ausência da articulação de uma regra de decisão, a enorme quantidade de dados empregados em seu treinamento e o fato de o código-fonte trazer apenas a regra de aprendizagem do algoritmo, e não a sua forma de operação, explicam a nossa dificuldade em entender como, de fato, esses algoritmos funcionam. Isso pode fazer com que qualquer um dos demais riscos fique oculto e demore a ser descoberto, tornando a opacidade um metarrisco.

P.S. Muitos softwares utilizados para a tomada de decisão pelo Judiciário são desenvolvidos por empresas privadas. Quais são as possíveis implicações desse fato para o poder público e o indivíduo? Quais os caminhos para contornar isso?

I.F. Existem dificuldades, todas contornáveis pela adoção de boas práticas. As palavras de ordem devem ser: compreensibilidade e segurança. A primeira diz respeito à necessidade de que o poder público conheça os aspectos fundamentais da operação desses algoritmos. Isso inclui saber, por exemplo, os dados empregados para treiná-los, as técnicas de IA utilizadas – que podem

ser mais ou menos opacas – e as estratégias adotadas pelos desenvolvedores para conferir controlabilidade à operação do *software*. No momento em que o poder público começar a fazer exigências nesse sentido, o mercado naturalmente passará a operar a partir dessas premissas. E como, para tal, não é necessário o acesso ao código-fonte, em termos de propriedade intelectual não haverá qualquer afronta.

Em relação à segurança, é preciso que haja uma preocupação dos responsáveis pelos contratos ou convênios em impedir que sejam feitos outros usos dos dados públicos aos quais as empresas ganham acesso, mesmo que de forma indireta. Hoje, esse tipo de preocupação – central em uma economia na qual os dados são “o novo petróleo” – é quase inexistente. É preciso também que esses acordos formais sejam de fácil acesso ao público.

P.S. Há consenso sobre quais tipos de decisão podem ser delegados a soluções de Inteligência Artificial? Eventuais recursos contra decisões tomadas com base em algoritmos serão passíveis de revisão pelo Judiciário?

I.F. Entendo o uso de tecnologia no Poder Judiciário, inclusive das ferramentas de IA, como um caminho frutífero. Há um movimento claro pela adoção de Cortes *on-line* em países com diferentes regimes jurídicos, animados por correntes ideológicas distintas. O que parece ser consenso é que o emprego de tecnologia pode nos ajudar a lidar com a demanda pela prestação jurisdicional de forma mais eficiente, mais acessível e menos litigiosa do que as vias tradicionais.

Em geral, essas iniciativas começam com um estágio de automação de atividades e, em seguida, a IA é inserida para auxiliar os agentes humanos – por exemplo, classificando processos, indicando jurisprudência e até mesmo redigindo minutas de decisão de acordo com as bases de dados empregadas no treinamento dos algoritmos. Aplicações no campo do direito penal são mais controversas, mas o dever subjacente de reanálise da decisão pelo juiz (o que não ocorreu no caso Loomis) costuma ser salientado pelos defensores dessas medidas.

Olhando para o porvir, lideranças judiciárias de todo o mundo já discutem quais tipos de decisão podem ser definitivamente delegados a algoritmos, sem intervenção humana nem, muitas vezes, qualquer possibilidade de recurso. A resposta majoritária aponta no sentido de adotar esse caminho para lidar com questões patrimoniais de pequeno valor, em que a manutenção de acesso ao Poder Judiciário não se justificaria em termos econômicos e em que não haveria maiores riscos a valores caros à sociedade, como vida e liberdade. É possível imaginar, no entanto, que este seria apenas o primeiro de uma série de passos futuros, em uma rota de mudanças acelerada ainda mais pela pandemia do novo coronavírus. Mais do que nunca, é importante que a sociedade civil esteja atenta e demande voz nas discussões relativas a essas transformações, antes que seja tarde demais.

"Mais do que nunca, é importante que a sociedade civil esteja atenta e demande voz nas discussões relativas a essas transformações, antes que seja tarde demais."

Relatório de Domínios

A dinâmica dos registros de domínios no Brasil e no mundo

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) monitora mensalmente o número de nomes de domínios registrados entre os 15 maiores domínios de topo de código de país (do inglês, *country code Top-Level Domain* – ccTLD) no mundo. Somados, eles ultrapassam 100 milhões de registros.

Em maio de 2020, os domínios registrados sob .tk (Tokelau) chegaram a 31,31 milhões. Em seguida, aparecem China (.cn), Alemanha (.de), e Reino Unido (.uk), com, respectivamente, 17,00 milhões, 16,43 milhões e 9,46 milhões de registros²¹. O Brasil teve 4,18 milhões de registros sob .br, ocupando a décima posição na lista. Na 15ª posição, com 2,88 milhão de registros, está o Canadá (.ca), como observado na Tabela 1.

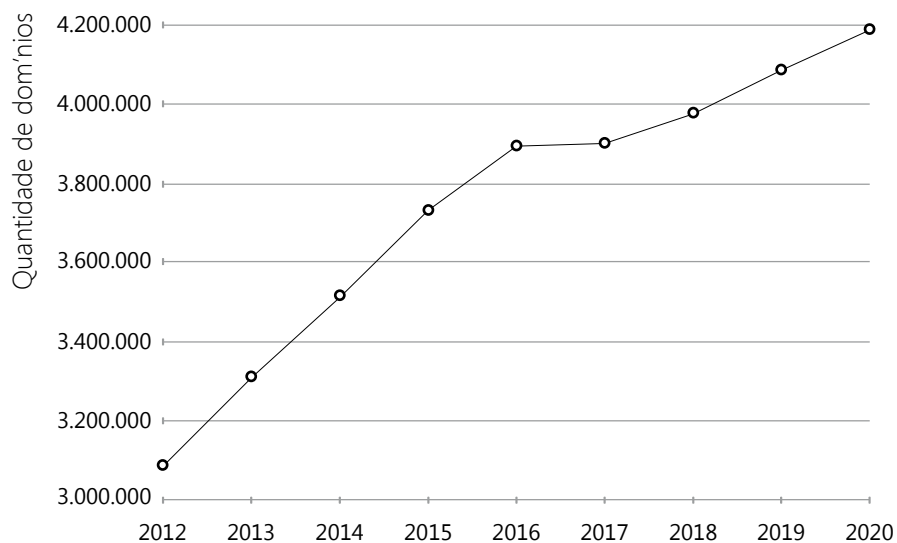
Tabela 1 – REGISTRO DE NOMES DE DOMÍNIOS NO MUNDO – MAIO/2020

Posição	ccTLD	Domínios	Fonte
1	Tokelau (.tk)	31.316.500	research.domaintools.com/statistics/tld-counts
2	China (.cn)	17.002.449	research.domaintools.com/statistics/tld-counts
3	Alemanha (.de)	16.438.239	www.denic.de
4	Reino Unido (.uk)	9.468.306	www.nominet.uk/news/reports-statistics/uk-register-statistics-2020
5	Países Baixos (.nl)	5.960.565	www.sidn.nl
6	Gabão (.ga)	5.396.252	research.domaintools.com/statistics/tld-counts
7	Central Africa (.cf)	5.195.239	research.domaintools.com/statistics/tld-counts
8	Rússia (.ru)	4.971.445	www.cctld.ru
9	Mali (.ml)	4.586.703	research.domaintools.com/statistics/tld-counts
10	Brasil (.br)	4.189.546	registro.br/estatisticas.html
11	União Europeia (.eu)	3.556.502	research.domaintools.com/statistics/tld-counts
12	França (.fr)	3.506.685	www.afnic.fr/en/resources/statistics/detailed-data-on-domain-names
13	Itália (.it)	3.296.543	www.nic.it
14	Austrália (.au)	3.170.464	www.auda.org.au
15	Canadá (.ca)	2.886.768	www.cira.ca

²¹ A Tabela 1 apresenta a contagem de domínios ccTLDs segundo as fontes indicadas. Os valores apresentados correspondem ao registro publicado por cada país. Para países que não apresentam ou não publicam uma estatística oficial atualizada, fornecida pela autoridade de registro de nomes de domínios, a contagem foi obtida em "https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/". É importante destacar que há variação entre o período de referência, embora seja sempre o mais atualizado para cada país. Além disso, a análise comparativa de desempenho de nomes de domínios deve levar em consideração os diferentes modelos de gestão de registros ccTLDs. Assim, a análise do ranking de número de registros sob os ccTLDs deve considerar a diversidade de modelos de negócio existentes.

O Gráfico 1 apresenta o desempenho do .br desde o ano de 2012.

Gráfico 1 – TOTAL DE REGISTROS DE DOMÍNIOS AO ANO DO .BR – 2012 a 2020*



*Dado referente ao mês de maio de 2020.

Fonte: Registro.br

Em maio de 2020, os cinco principais domínios genéricos (do inglês, *generic Top-Level Domain* – gTLD) totalizaram mais de 181 milhões de registros. Com 147,75 milhões de registros, destaca-se o .com, conforme apontado na Tabela 2.

Tabela 2 - PRINCIPAIS GTLDS - MAIO/2020

Posição	gTLD	Domínios
1	.com	147.753.231
2	.net	13.254.709
3	.org	10.146.646
4	.icu	6.215.213
5	.info	4.496.035

Fonte: DomainTools.com. Recuperado de: research.domaintools.com/statistics/tld-counts

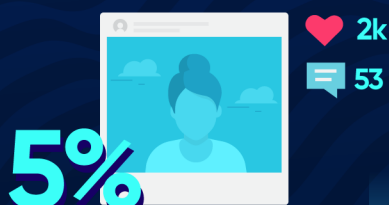
/Tire suas dúvidas

Análise de Big Data

REALIZADA PELO PODER JUDICIÁRIO²²

Soluções de Inteligência Artificial fundamentam sua aprendizagem na análise de grandes bases de dados.

Entre os órgãos do **Poder Judiciário** que tinham uma área ou um departamento dedicado à tecnologia de informação²³, **26% realizaram análises de Big Data**. Os órgãos do **Poder Judiciário** que realizaram análises de Big Data o fizeram a partir das seguintes fontes de dados²⁴:



Mídias sociais, como redes sociais, blogs e websites de compartilhamento de conteúdo multimídia



Dispositivos inteligentes ou sensores, como trocas de dados entre máquinas, sensores digitais, etiquetas de identificação por radiofrequência, entre outros



Geolocalização proveniente do uso de dispositivos portáteis como telefone móvel, conexão wireless ou GPS



Outras fontes de Big Data (não especificadas)

²² Com base nos dados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019, do Cetic.br/NIC.br. Os indicadores aqui apresentados têm como período de referência os 12 meses que antecederam a pesquisa. Ver mais em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/governo-eletronico/indicadores/>.

²³ De acordo com a pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019, 98% dos órgãos públicos federais e estaduais do Poder Judiciário declararam ter área ou departamento de tecnologia de informação.

²⁴ Cabe notar que os órgãos públicos podem fazer uso de mais de uma fonte de dados para realizar análises de Big Data.

/Créditos

REDAÇÃO

ARTIGO I

Diogo Cortiz
(Ceweb.br/NIC.br)

ARTIGO II

Luiz Fernando Martins Castro
(Martins Castro Monteiro
Advogados e CGI.br)

RELATÓRIO DE DOMÍNIOS

José Márcio Martins Júnior
(Cetic.br/NIC.br)

INFOGRAFIA E DIAGRAMAÇÃO

Giuliano Galvez
(Comunicação/NIC.br)

Klezer Uehara
(Comunicação/NIC.br)

Maricy Rabelo
(Comunicação/NIC.br)

TRADUÇÃO

Javiera F. M. Macaya
(Cetic.br/NIC.br)

Tatiana Jereissati
(Cetic.br/NIC.br)

EDIÇÃO DE TEXTO EM PORTUGUÊS

Mariana Tavares

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Alexandre Barbosa
(Cetic.br/NIC.br)

Tatiana Jereissati
(Cetic.br/NIC.br)

Javiera F. M. Macaya
(Cetic.br/NIC.br)

AGRADECIMENTOS

Diogo Cortiz
(Ceweb.br/NIC.br)

Nnenna Nwakanma
(World Wide Web Foundation)

Luiz Fernando Martins Castro
(Martins Castro Monteiro
Advogados e CGI.br)

Isabela Ferrari
(Juíza federal no TRF2)



Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

cetic.br

• Centro Regional de Estudos
para o Desenvolvimento da
Sociedade da Informação
• sob os auspícios da UNESCO

nic.br

Núcleo de Informação
e Coordenação do
Ponto BR

25 anos
egi.br

Comitê Gestor da
Internet no Brasil

CREATIVE COMMONS

Atribuição

Uso Não Comercial
Não a Obras Derivadas
(by-nc-nd)





POR UMA INTERNET CADA VEZ MELHOR NO BRASIL

CGI.BR, MODELO DE GOVERNANÇA MULTISSETORIAL

www.cgi.br

nic.br cgi.br