

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este artigo explora os efeitos da tecnologia de aprendizado de máquina (machine learning) na vida humana e, conseqüentemente, sua influência no sistema judiciário, focando na melhoria da eficiência processual, conforme dados disponibilizados pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ). A introdução de novas tecnologias tem causado transformações significativas em vários setores da sociedade, incluindo o sistema judicial. Com a introdução de ferramentas e recursos digitais avançados, o processo judicial tem sido modificado de maneiras que podem impactar profundamente os direitos da personalidade.

O problema de pesquisa abordado é: de que forma a tecnologia de aprendizado de máquina tem influenciado o processo judicial e qual é o impacto dessa influência na eficiência processual? A hipótese proposta busca demonstrar que os recentes avanços tecnológicos têm resultado em uma tramitação processual mais ágil e eficiente, além de reforçar a proteção dos direitos da personalidade.

O objetivo principal do estudo é avaliar os avanços obtidos na última década através da implementação de tecnologias no Judiciário, utilizando dados do CNJ. Para atingir esse objetivo, o artigo é dividido em três seções: a) análise dos impactos da evolução tecnológica na sociedade da informação e na experiência humana; b) investigação da influência da tecnologia no funcionamento do Poder Judiciário; e c) correlação entre os avanços tecnológicos e a melhoria da eficiência judicial com base nos dados do CNJ.

A pesquisa adota um método hipotético-dedutivo, que começa com a formulação de um problema, segue com a criação de hipóteses e utiliza a dedução para testar a ocorrência dos fenômenos previstos. A metodologia inclui a análise bibliográfica e documental, examinando obras acadêmicas, artigos científicos, reportagens e os dados fornecidos pelo CNJ sobre o tema.

2 TECNOLOGIA EM EXPANSÃO

Ao longo da história, a tecnologia tem promovido mudanças significativas em várias esferas da sociedade, desde a ciência até as finanças e a economia, gerando algumas das mais notáveis revoluções. Entre essas transformações, destaca-se a Revolução Industrial, iniciada na segunda metade do século XVIII. Esse período marcou uma grande mudança ao substituir a produção artesanal por métodos mecanizados movidos a vapor. Essa transição não apenas transformou o modo de fabricar bens, mas também alterou a concepção de riqueza, que passou a ser associada à capacidade produtiva industrial em vez de atividades manuais.

Um século depois, a humanidade vivenciou a Segunda Revolução Industrial, caracterizada pela ampliação da produção industrial através da utilização da energia elétrica, que se tornou amplamente disponível nessa época. Além disso, surgiram as linhas de montagem e a indústria passou a adotar métodos mais sofisticados de organização, com ênfase na divisão de tarefas.

Avançando ainda mais um século, ocorreu uma nova revolução, agora impulsionada pela capacidade de armazenamento de informações e pela realização de cálculos complexos com precisão sem precedentes. Essa transformação foi possibilitada pela introdução dos computadores e novos sistemas de informatização, bem como pela popularização dos computadores pessoais, que permitiram a criação de bancos de dados diversos e sofisticados.

Essas transformações foram cruciais para alterar as dinâmicas das cadeias produtivas, impactando de forma profunda a sociedade em várias dimensões. A revolução industrial, tanto a primeira quanto a segunda, e a revolução digital, cada uma a seu tempo, remodelaram profundamente as interações econômicas e sociais. A implementação de novas tecnologias e métodos de produção não apenas alterou a forma como os bens eram fabricados e distribuídos, mas também provocou mudanças culturais significativas, redefinindo normas sociais e políticas. O impacto dessas revoluções é evidente na maneira como a ciência é conduzida, na organização da sociedade e nas políticas públicas, que passaram a responder às novas realidades e demandas emergentes (Perelmuter, 2019).

O avanço contínuo da tecnologia, especialmente na era digital, trouxe consigo novos desafios e oportunidades para a sociedade. A capacidade de processar grandes volumes de dados e a inovação constante em sistemas de informação têm transformado não apenas a economia, mas também a forma como interagimos socialmente e tomamos decisões políticas. As tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e a análise de big data, estão moldando a maneira como as instituições operam e influenciam a vida cotidiana, exigindo uma constante adaptação e reavaliação das práticas e políticas existentes. Assim, o progresso tecnológico não só redefine o panorama econômico e cultural, mas também impõe novas exigências para a governança e a ética, à medida que a sociedade navega por essas mudanças rápidas e profundas.

Os exemplos ilustram claramente o impacto transformador da tecnologia sobre o mundo e as interações entre países e indivíduos. As inovações mencionadas são apenas uma parte de um vasto leque de tecnologias que, uma vez introduzidas, causaram mudanças profundas na sociedade. Entre essas inovações, destacam-se o telefone, o automóvel, o rádio, a televisão, a internet, os smartphones, os tablets, as moedas virtuais, entre outras. Cada uma dessas tecnologias trouxe consigo alterações significativas nas dinâmicas sociais e econômicas,

refletindo a capacidade da tecnologia de remodelar nossas vidas e a forma como nos conectamos e interagimos globalmente.

O advento e a disseminação dos computadores pessoais resultaram em uma aceleração notável na maneira como a sociedade vivencia as mudanças tecnológicas. A evolução da tecnologia da informação avançou de maneira exponencial, impulsionada por processadores que se tornam cada vez mais compactos e rápidos, juntamente com uma capacidade de armazenamento de dados que cresce continuamente. Essa combinação de fatores tem acelerado a transformação digital, permitindo à sociedade se adaptar rapidamente às inovações e novas demandas tecnológicas.

Embora os fundamentos industriais e científicos que deram origem às tecnologias da informação baseadas em microeletrônica tenham começado a se desenvolver antes da década de 1940, foram a Segunda Guerra Mundial e o período pós-guerra que marcaram os avanços mais significativos na eletrônica. Durante esses períodos, destacaram-se importantes inovações tecnológicas, como o aprimoramento dos softwares de programação para computadores e a introdução de transistores nos processadores, substituindo as válvulas anteriormente utilizadas para processar dados (Castells, 2006).

O desenvolvimento de uma vasta rede global para conectar o mundo foi um marco fundamental no avanço tecnológico. A internet, impulsionada pela redução dos custos dos equipamentos de comunicação ao longo do século XX, cresceu exponencialmente em popularidade. Em 1998, havia cerca de 140 milhões de usuários, número que saltou para bilhões nas décadas seguintes (Paesani, 2008). Essa expansão rápida da internet transformou a forma como interagimos, trabalhamos e acessamos informações, tornando-se uma ferramenta essencial na vida cotidiana e na economia global.

Além disso, a internet promoveu uma revolução na forma como o conhecimento é compartilhado e disseminado. Com a ampliação do acesso à rede, surgiram novas formas de aprendizado e comunicação, desde cursos online até plataformas de mídia social. Essa democratização da informação possibilitou a criação de comunidades globais e o intercâmbio cultural, além de ter um impacto profundo na economia, facilitando o comércio eletrônico e a inovação tecnológica em diversos setores. A evolução contínua da internet promete ainda mais mudanças no futuro, moldando novos paradigmas na interação social e no desenvolvimento econômico.

O surgimento e a evolução da Internet nas últimas três décadas do século XX resultaram de uma confluência única de esforços militares, colaboração científica intensa, iniciativas tecnológicas e inovações provenientes de movimentos contraculturais (Castells, 2006). A

Internet, ao longo dessas três décadas, não apenas revolucionou as comunicações globais, mas também desencadeou uma transformação significativa em diversos aspectos da vida cotidiana. Inicialmente concebida para fins de comunicação segura entre instituições governamentais e acadêmicas, a rede rapidamente se expandiu para se tornar um elemento central na vida pessoal e profissional.

A integração da Internet em dispositivos móveis e a popularização de plataformas digitais possibilitaram uma nova era de conectividade e acesso à informação, moldando a forma como indivíduos e empresas interagem e realizam atividades no século XXI. Este avanço não só democratizou o acesso à informação, mas também criou novas oportunidades e desafios no que diz respeito à privacidade e segurança digital.

A rápida disseminação da internet marcou um dos avanços tecnológicos mais acelerados da história. Ao contrário das revoluções tecnológicas anteriores, que se expandiram gradualmente a partir de regiões específicas, a internet provocou uma transformação global quase instantânea. Com a sua adoção massiva, as mudanças tecnológicas passaram a ocorrer simultaneamente em escala mundial, em um espaço virtual que transcende barreiras geográficas. Isso resultou em uma comunicação rápida e quase imediata, quebrando as limitações físicas tradicionais e redefinindo a forma como a informação é compartilhada e consumida em todo o planeta (Almeida Filho, 2015).

Hermínia Campuzano Tomé (2000) analisa com clareza a transformação provocada pelas tecnologias de informação na estrutura da sociedade. Ela argumenta que o avanço das tecnologias e a subsequente informatização levaram à formação de uma nova configuração social, onde a informação se tornou um dos pilares centrais. Segundo a autora, a evolução tecnológica não apenas reformulou a sociedade, mas também impactou profundamente a cultura, a ciência e a economia, substituindo a ênfase nos bens materiais por uma orientação voltada para o conhecimento e a informação.

Esse avanço é comumente denominado Quarta Revolução Industrial, caracterizado pela predominância da tecnologia nos processos de produção. Essa fase se distingue pela integração de inovações em software e hardware, resultando na automação de tarefas anteriormente desempenhadas por seres humanos. O cenário é descrito como um novo estágio no desenvolvimento humano, onde uma gama de tecnologias é utilizada para otimizar e automatizar os processos produtivos. A combinação de inovações físicas e digitais possibilita uma substituição significativa do trabalho humano por máquinas (Barbosa; Costa; Pontes, 2020).

A própria evolução tecnológica impulsiona sua própria inovação. De acordo com a Lei de Moore, processadores cada vez mais avançados não apenas facilitam o desenvolvimento de novos chips, mas também impulsionam a criação de componentes mais sofisticados para futuras gerações de processadores. Esse ciclo de aprimoramento se estende além da indústria da informática, impactando diversos setores. Por exemplo, a engenharia automotiva agora utiliza computadores para projetar veículos com alta precisão, enquanto a indústria naval, militar e aeronáutica se beneficia da capacidade de processamento avançada, o que reduz os custos de desenvolvimento e melhora a qualidade dos produtos. Assim, o progresso nos computadores influencia diretamente a eficiência e o custo de produção em várias áreas industriais.

Manuel Castells (2006) destacou que o crescimento do poder de processamento dos computadores tem um impacto significativo em diversos campos do conhecimento, promovendo avanços tecnológicos indiretos. Segundo Castells, a atual onda de transformação tecnológica se propaga de maneira exponencial, facilitada pela criação de uma interface comum entre diferentes áreas tecnológicas. Essa interface utiliza uma linguagem digital universal, permitindo que a informação seja gerada, armazenada, recuperada, processada e transmitida de maneira eficiente e integrada.

Dessa forma, o mundo está cada vez mais imerso no universo digital (Negroponte, 1995), provocando uma profunda transformação nos paradigmas que moldavam a vida cotidiana. O avanço da tecnologia está redefinindo a maneira como interagimos, trabalhamos e até mesmo pensamos, deslocando atividades e processos que antes eram predominantemente físicos para o ambiente virtual. Este movimento não se restringe apenas à comunicação e ao entretenimento, mas também abrange setores como educação, saúde e comércio, onde as operações e serviços estão sendo digitalizados e otimizados através de plataformas online. A crescente digitalização está criando uma nova realidade, onde a conveniência e a eficiência do espaço virtual muitas vezes superam as limitações do mundo físico. Essa transição para o digital não apenas altera os métodos tradicionais, mas também promove novas formas de interação e acesso a recursos, evidenciando uma evolução contínua nas dinâmicas sociais e econômicas globais.

A tecnologia introduziu novas normas de conduta para os seres humanos, transformando profundamente as maneiras de comunicação, trabalho e interação pessoal. Seus efeitos são evidentes em diversos setores, incluindo a indústria, o setor financeiro e as relações interpessoais. Essas mudanças também se refletiram no sistema judicial, que será o foco da próxima seção.

3 REPERCUSSÃO DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO PODER JUDICIÁRIO

A implementação das tecnologias digitais e da informação não se limitou apenas a setores como a indústria, o comércio, a comunicação e as relações sociais. O Poder Judiciário também adotou essas inovações para aprimorar seus procedimentos, visando proporcionar uma administração da justiça mais eficiente e rápida.

Mauro Capelletti e Bryant Garth, em sua análise sobre o acesso à justiça, destacam a evolução desse direito essencial ao longo da história. No Projeto de Florença (1988), os autores delineiam três fases distintas desse acesso. Inicialmente, o foco estava na assistência judiciária para indivíduos incapazes de arcar com as despesas de um processo judicial, garantindo que a falta de recursos financeiros não impedisse a busca por justiça. Em seguida, a atenção se voltou para a representação de interesses difusos e coletivos, ampliando o escopo da proteção jurídica para questões que afetam grupos e a sociedade como um todo. A etapa mais recente, proposta pelos autores, sugere um novo paradigma que integra técnicas processuais inovadoras e métodos alternativos de resolução de conflitos, com o objetivo de tornar o sistema judicial mais acessível e eficiente. Essa evolução reflete um esforço contínuo para adaptar o sistema de justiça às necessidades e desafios contemporâneos, assegurando que o direito à justiça seja efetivamente garantido a todos.

Atualmente, alguns estudiosos argumentam que a transição do processo judicial tradicional em papel para a mídia digital marca o surgimento de uma quarta onda no acesso à justiça. Essa transformação permite a integração de recursos como áudio, vídeo e imagens no trâmite processual, como destacado pela jurista Lorena de Mello Rezende Colnago (2020). A digitalização não só melhora a eficiência e a transparência dos processos judiciais, mas também amplia o alcance e a acessibilidade da justiça, proporcionando um ambiente mais inclusivo e adaptado às necessidades contemporâneas dos usuários.

A introdução dessas tecnologias digitais representa um avanço significativo na forma como a justiça é administrada e percebida. A capacidade de integrar multimídia nos processos judiciais facilita a apresentação de evidências e a comunicação entre as partes envolvidas, reduzindo a necessidade de deslocamentos físicos e melhorando a agilidade do sistema. Além disso, essa digitalização permite um acompanhamento mais eficaz dos casos e uma maior transparência nos procedimentos judiciais, o que pode contribuir para uma maior confiança pública no sistema de justiça. Portanto, a evolução para um ambiente digital é um reflexo da contínua adaptação do sistema jurídico às exigências e oportunidades da era tecnológica.

A adoção de tecnologias pelo Poder Judiciário como meio para aprimorar a administração da justiça não é um fenômeno recente. Desde os primeiros passos na informatização dos processos judiciais até a implementação de sistemas mais complexos, a integração de tecnologias digitais tem sido uma constante na busca por maior eficiência e eficácia no sistema judicial. Inicialmente, a digitalização envolveu a simples automação de processos administrativos e o armazenamento eletrônico de documentos, mas, com o tempo, evoluiu para a incorporação de ferramentas mais sofisticadas, como sistemas de gestão de processos judiciais, audiências virtuais e plataformas de comunicação eletrônica.

Esse processo de modernização tem como objetivo não apenas acelerar o trâmite processual, mas também garantir uma maior transparência e acessibilidade ao sistema jurídico. A utilização de tecnologias tem permitido ao Poder Judiciário lidar de forma mais eficaz com o volume crescente de casos e a complexidade dos mesmos, além de proporcionar aos cidadãos um acesso mais facilitado aos serviços judiciais. Portanto, a transformação tecnológica no âmbito jurídico é um reflexo do esforço contínuo para adaptar o sistema judicial às demandas e desafios contemporâneos, buscando sempre melhorar a qualidade e a equidade da prestação jurisdicional.

No passado, a introdução das máquinas de escrever manuais representou um significativo avanço tecnológico, transformando a forma como as sentenças judiciais eram registradas. Anteriormente, os magistrados redigiam os documentos à mão, o que demandava muito tempo e esforço. Desenvolvidas na segunda metade do século XIX, essas máquinas manuais, que hoje em dia são consideradas peças de museu, facilitaram a datilografia das sentenças, embora ainda exigissem um considerável esforço físico para sua operação. Com o tempo, esses modelos foram substituídos por máquinas eletromecânicas, que ofereciam uma escrita mais rápida e eficiente. A evolução continuou com o surgimento das máquinas de escrever eletrônicas, que melhoraram a qualidade da impressão e introduziram a possibilidade de correção de erros por meio de fitas corretivas, tornando o processo de redação ainda mais preciso e ágil (CNJ).

O Poder Judiciário tem adotado, de maneira progressiva e constante, diversas tecnologias eletrônicas para otimizar e simplificar o trâmite dos processos. Esse movimento é refletido na expressão "Direito 4.0", que simboliza o avanço tecnológico no campo jurídico, marcando uma nova era em que os profissionais do direito estão cada vez mais integrados à tecnologia (Reckziegel; Barcellos, 2021)

A integração da tecnologia no sistema judicial pode ser observada por meio da implementação de normas que introduzem dispositivos tecnológicos no processo judicial. Um

exemplo é a Lei nº 8.245/91, que regula as locações de imóveis urbanos e estabelece, no artigo 58, a possibilidade de uso do fac-símile para citação, intimação e notificação das partes, embora essa tecnologia já estivesse em declínio na época.

No final do século XX, a promulgação da Lei nº 9.800/99 marcou um avanço significativo ao permitir o uso de sistemas de transmissão de dados para realizar atos processuais. Essa legislação visava acelerar o protocolo de petições, permitindo seu envio via fac-símile ou tecnologia similar para cumprimento de prazos, com a posterior apresentação do documento original em formato físico. No entanto, essa lei foi criticada por adotar uma tecnologia que estava em desuso, em comparação com o e-mail, uma ferramenta amplamente acessível e mais prática (Fontinelle, 1999).

Essas iniciativas tiveram efeitos positivos na gestão dos processos judiciais, simplificando o trabalho para advogados e servidores e estabelecendo um precedente para a aplicação de tecnologias em outras áreas do processo judicial.

Após a introdução inicial de recursos tecnológicos no sistema judicial, houve uma reforma significativa com a promulgação da Lei nº 10.259/01, que instituiu os Juizados Especiais Cíveis e Criminais na Justiça Federal. Essa lei não só estabeleceu a criação de um processo digital, mas também previu a adoção de procedimentos eletrônicos para distribuição, peticionamento e outros atos processuais, impulsionando o desenvolvimento da plataforma eproc. Além disso, a lei possibilitou aos Tribunais Federais implementar um serviço eletrônico de intimação das partes (artigo 8º, § 2º) e realizar reuniões de juízes por meio de recursos virtuais (artigo 14º, § 3º), inovando em relação ao que era praticado anteriormente.

A plataforma digital eproc, que ainda está em uso, revolucionou o processo judicial ao permitir que todas as etapas – desde a petição inicial até o arquivamento após a sentença final, incluindo audiências e a produção de prova oral – fossem realizadas completamente em formato digital. Este avanço eliminou a necessidade de documentos em papel e fez do eproc o primeiro sistema digital de processos judiciais a ser implementado não apenas no Brasil, mas globalmente.

Em 2001, foi estabelecida a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) por meio da Medida Provisória nº 2.200-2/2001, com o objetivo de assegurar a autenticidade, integridade e validade jurídica dos documentos eletrônicos, que passaram a ser amplamente utilizados a partir desse período. Embora essa Medida Provisória ainda não tenha sido convertida em lei, sua validade permanece. A ICP-Brasil é composta por uma autoridade estatal responsável pela gestão da política e das normas técnicas de certificação, além de uma rede de autoridades certificadoras. Essas autoridades desempenham várias funções, como manter os

registros dos usuários e verificar a correspondência entre as chaves privadas e públicas usadas nas assinaturas eletrônicas e as identidades dos emissores, assegurando a integridade e a autenticidade dos documentos (Teixeira, 2020).

Em seguida, uma reforma significativa foi introduzida no sistema judicial com a sanção da Lei nº 11.419/06, que promoveu a informatização do processo judicial e alterou substancialmente o Código de Processo Civil de 1973. Conhecida como a Lei do Processo Eletrônico, essa norma trouxe uma série de mudanças processuais que resultaram em melhorias consideráveis na tramitação dos processos. A introdução da lei foi amplamente elogiada por modernizar o sistema judiciário e otimizar o andamento processual (Abrão, 2011).

A integração de tecnologias no sistema judicial, como já mencionado, foi feita de maneira gradual ao longo dos anos. No entanto, no final de 2019, o surgimento da pandemia de COVID-19, uma doença nova sem tratamento conhecido na época, forçou uma adaptação global para o distanciamento social a fim de conter a disseminação do vírus.

Nesse cenário, o Poder Judiciário teve que adaptar suas operações para garantir a continuidade dos serviços com o menor risco possível à saúde de seus colaboradores. A resposta veio com a implementação de tecnologias para garantir a funcionalidade dos serviços jurisdicionais, permitindo a resolução de conflitos enquanto protegia a saúde pública.

Embora a utilização de videoconferência para instrução processual já tivesse sido testada anteriormente, ela não era comum no dia a dia dos tribunais. Com a pandemia, as audiências passaram a ser realizadas virtualmente, resultando em um aumento significativo na produtividade e minimizando os riscos ao eliminar a necessidade de deslocamento físico dos envolvidos. Além das audiências virtuais, muitos outros procedimentos processuais foram adaptados ao formato digital, incluindo o surgimento do "Balcão Virtual".

A citação das partes também foi modernizada com a promulgação da Lei nº 14.195/21, que modificou o artigo 246 do Código de Processo Civil para estabelecer a citação eletrônica como preferencial, alinhando-se às orientações anteriores do Superior Tribunal de Justiça.

A incorporação dessas tecnologias melhorou a eficiência das rotinas processuais, proporcionando maior rapidez e qualidade na prestação jurisdicional, com custos reduzidos em comparação aos métodos tradicionais (Bruch, 2021). Essas mudanças, que resultaram da adaptação tecnológica, refletiram-se em um aumento na eficiência do Judiciário, uma evolução que será detalhada na próxima seção, com base nas estatísticas fornecidas pelo Conselho Nacional de Justiça.

4 MACHINE LEARNING COMO VETOR DE OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS

Denomina-se a era atual como "big data", caracterizada pela massiva produção e acumulação de dados. No passado, o armazenamento e processamento de informações eram restritos às empresas, que concentravam esses dados em centros de informática especializados. No entanto, a disseminação dos computadores pessoais e, posteriormente, o uso generalizado de comunicações sem fio transformaram cada indivíduo em um produtor ativo de dados. Atualmente, cada ação, seja a compra de um produto, o aluguel de um filme, a visita a uma página da web, a escrita em um blog ou a publicação em redes sociais, gera uma quantidade significativa de dados. (Alpaydin, 2014)

A criação dessa quantidade colossal de dados deu-se em razão da popularização da internet, que passou a permear a vida de todos e a maneira como se realizam as mais diversas atividades. Com a substituição de computadores isolados uns dos outros, cujos discos rígidos recebiam informações apenas através de mídias físicas, como pendrives, discos de cds ou dvds, por computadores interconectados, trocando informações em tempo real, gerando uma quantidade absurda de informações, cujo crescimento é exponencial, e que podem ser processadas e trabalhadas por computadores de uma maneira impossível aos humanos. (Machado Segundo, 2024).

Além das pessoas terem se tornado geradoras de dados, também se tornaram consumidores ávidos dessas informações. Cada vez mais, acelera-se a busca por produtos e serviços personalizados que atendam de forma precisa às necessidades e preferências pessoais. Esperamos que nossos interesses sejam compreendidos e antecipados, o que coloca uma grande responsabilidade sobre as empresas para que utilizem os dados de maneira eficaz e ética, oferecendo soluções que realmente correspondam às expectativas dos consumidores. (Alpaydin, 2014)

Um exemplo ilustrativo é o de uma cadeia de supermercados que vende milhares de produtos para milhões de clientes em centenas de lojas físicas espalhadas pelo país, além de sua presença em uma loja virtual na internet. A cada transação realizada, detalhes como a data, a identidade do cliente, os produtos adquiridos, suas quantidades e o valor total gasto são armazenados, gerando uma quantidade enorme de dados diariamente. O desafio para a rede de supermercados reside em utilizar esses dados para prever quais produtos cada cliente provavelmente comprará, de forma a maximizar as vendas e os lucros.

A capacidade de prever comportamentos e preferências de compra não é apenas uma vantagem para as empresas, mas também um benefício direto para os consumidores. Cada cliente deseja encontrar produtos que melhor se alinhem às suas necessidades e expectativas, e

o uso inteligente de big data permite que as empresas ofereçam recomendações mais precisas e relevantes. Assim, a relação entre geradores e consumidores de dados torna-se um ciclo virtuoso, onde ambos os lados se beneficiam do uso eficaz das informações coletadas.

Em síntese, a era do big data revolucionou a forma como as informações são geradas, processadas e utilizadas. Tanto empresas quanto indivíduos desempenham papéis fundamentais nesse ecossistema, onde a produção massiva de dados abre caminho para a personalização e a eficiência no atendimento das demandas. No entanto, esse poder deve ser exercido com responsabilidade, garantindo que o uso dos dados respeite a privacidade dos indivíduos e atenda de maneira ética às expectativas da sociedade. (Alpaydin, 2014)

Para separar, catalogar, tratar e organizar essa quantidade gigantesca de dados utiliza-se um modelo matemático chamado algoritmo, que podem ser classificados como um conjunto de instruções, ou receitas, que indicam como proceder para alcançar um determinado objetivo. De maneira bastante simplificada, pode-se afirmar que a receita para fazer um bolo é um exemplo de algoritmo. Ela fornece ao cozinheiro a lista de ingredientes necessários e orienta sobre as etapas a serem seguidas, com o propósito final de produzir o bolo. (Machado Segundo, 2024). Ou, “um conjunto de etapas para executar uma tarefa” (Cormen, 2014).

O Poder Judiciário lida com uma quantidade colossal de informações nos processos que estão tramitando. E para tratar toda essa informação que é gerada diariamente faz uso de algoritmos.

Os algoritmos têm importantes implicações jurídicas, especialmente no que se refere ao seu uso por autoridades do Poder Público, prática já adotada no Brasil e em diversos outros países. Essas implicações dizem respeito ao respeito ao princípio do devido processo legal, à obrigação de fundamentação dos atos administrativos e decisões judiciais, e à necessidade de transparência em sua aplicação. Além disso, é crucial garantir que os algoritmos não promovam ou facilitem discriminações, bem como assegurar que seus possíveis erros possam ser detectados e corrigidos. (Machado Segundo, 2024).

Sucede, que lidar com tamanha quantidade de dados, de forma segura, implica na utilização de um algoritmo sofisticado, que possa modificar as instruções de acordo com a necessidade e a exigência do momento. É necessário que o *software* seja capaz de analisar bilhões de observações e extrair prognósticos. Ou seja, é necessário que o sistema consiga prever e “aprender” simultaneamente.

Sucede, que a aprendizagem, assim como a inteligência, envolve uma gama tão vasta de processos que é desafiador defini-la com precisão. De acordo com definições de dicionário, aprendizagem pode ser descrita como "a aquisição de conhecimento, compreensão ou

habilidade por meio do estudo, instrução ou experiência", além de incluir "a modificação de uma tendência comportamental em decorrência da experiência". Essas definições capturam a diversidade e a complexidade dos processos envolvidos na aprendizagem.

Atualmente, o termo "aprendizado de máquina" tem ganhado destaque, especialmente em relação à inteligência artificial e ao big data. O aprendizado de máquina representa uma área de estudo dentro da inteligência artificial, onde sistemas computacionais são projetados para aprender e melhorar seu desempenho com base em dados e experiências, sem a necessidade de programação explícita para cada tarefa. Essa tecnologia tem sido fundamental na análise e interpretação de grandes volumes de dados, sendo aplicada em diversas áreas do conhecimento e da indústria. (Watt; Borhani; Katsaggelos, 2020)

O aprendizado de máquina é uma estrutura algorítmica unificada projetada para identificar padrões que descrevem com precisão os dados empíricos e os fenômenos subjacentes, com mínimo ou nenhum envolvimento humano. Embora ainda seja uma disciplina em desenvolvimento, com muitos aspectos aguardando descoberta, o aprendizado de máquina já permite que computadores executem uma ampla gama de tarefas úteis. Entre essas tarefas estão a detecção automática de objetos em imagens, essencial para o funcionamento de veículos com condução assistida e autônoma, e o reconhecimento de voz, que alimenta tecnologias de comando de voz.

Além disso, o aprendizado de máquina tem sido aplicado na descoberta de conhecimento nas ciências médicas, aprimorando nossa compreensão de doenças complexas, e em análises preditivas, que são utilizadas em previsões de vendas e econômicas. Esses exemplos ilustram a vasta aplicabilidade e o potencial transformador do aprendizado de máquina em diversas áreas do conhecimento e da prática cotidiana, embora o campo ainda esteja em constante evolução e desenvolvimento. (Watt; Borhani; Katsaggelos, 2020)

Ou seja, aprendizagem de máquina é o subconjunto da inteligência artificial onde os algoritmos de computador são utilizado para aprender dados e informações de forma autônoma. Por sua vez, aprendizado de máquina significa a capacidade que os *softwares* têm de alterar e aprimorar seus algoritmos, tudo isso sem interferência externa.

O Poder Judiciário já funciona na modalidade 100% digital em 67,5% das unidades judiciárias, no qual todos os atos processuais da unidade são feitos de forma digital, sem a utilização de papel (CNJ, 2022).

Alguns segmentos do Poder Judiciário apresentam 100% de índice de virtualização dos processos novos, a exemplo da Justiça Federal, da Eleitora e Trabalhista, enquanto a Justiça Estadual apresenta 96% de processos eletrônicos novos e somente os Tribunais de Justiça do

Espírito Santo e Minas Gerais possuem, respectivamente 60% e 84% de processos ingressados eletronicamente.

A utilização do processo eletrônico permitiu o uso de algoritmos de inteligência artificial para a gestão eficiente dos dados geridos pelo Poder Judiciário. Nesse aspecto, a aprendizagem de máquinas é um campo multidisciplinar que compartilha conceitos comuns com diversas áreas da matemática, como estatística, teoria da informação, teoria dos jogos e otimização e, embora seja um subcampo da ciência da computação, seu objetivo central é programar máquinas para que adquiram a capacidade de aprender. Nesse contexto, a aprendizagem de máquinas pode ser considerada uma vertente da inteligência artificial, uma vez que a habilidade de transformar conhecimento em experiência e detectar padrões significativos em dados complexos são fundamentos essenciais da inteligência, tanto humana quanto animal e que se encaixa perfeitamente na necessidade do Poder Judiciário de gerir a quantidade gigantesca de informações que estão nos seus bancos de dados.

É importante destacar, no entanto, que a aprendizagem de máquinas se diferencia da inteligência artificial convencional. Ao contrário de tentar imitar o comportamento inteligente humano, a aprendizagem automática busca explorar as capacidades únicas dos computadores para complementar a inteligência humana. Essa abordagem permite que os computadores executem tarefas que estão além das capacidades humanas, aproveitando seus pontos fortes e habilidades especiais. (Alpaydin, 2014)

Um exemplo dessa complementaridade está na capacidade dos computadores de digitalizar e manipular enormes bancos de dados. Programas de aprendizagem automatizados são capazes de detectar padrões que ultrapassam o alcance da cognição humana, demonstrando a vantagem dos computadores em certas tarefas analíticas. Essa capacidade é especialmente valiosa em situações onde a quantidade de dados e a complexidade dos padrões tornam a análise humana impraticável.

Além disso, o processo de aprendizagem automatizada muitas vezes envolve o uso de dados gerados aleatoriamente para treinar os modelos. Esse elemento de experiência ou treinamento é crucial para aprimorar a capacidade dos sistemas de aprendizagem automática, permitindo-lhes melhorar continuamente seu desempenho na detecção de padrões e na tomada de decisões baseadas em dados, cuja utilização tem sido cada vez maior pelo Poder Judiciário, com a implantação de *softwares* de inteligência artificial na maioria dos tribunais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução do machine learning no processo judicial brasileiro tem se revelado um vetor crucial para a otimização e modernização do sistema judiciário. Com a crescente quantidade de processos e a complexidade das questões legais, a tecnologia tem desempenhado um papel fundamental na transformação da justiça. O machine learning, que se refere a algoritmos capazes de aprender e melhorar com base em dados, proporciona uma série de vantagens que impactam diretamente a eficiência e a efetividade do processo judicial.

Primeiramente, a utilização de machine learning tem promovido um avanço significativo na triagem e organização dos casos judiciais. Ferramentas baseadas em aprendizado de máquina podem analisar grandes volumes de documentos e identificar padrões, facilitando a classificação e priorização dos processos. Isso não só acelera a tramitação dos casos, mas também permite uma melhor alocação dos recursos judiciais, reduzindo a carga de trabalho manual e o tempo necessário para o julgamento de processos.

Além disso, o machine learning contribui para a melhoria da precisão na análise de dados e na tomada de decisões. Algoritmos sofisticados podem prever tendências e resultados com base em dados históricos, fornecendo *insights* valiosos para os tribunais. Essa capacidade de análise preditiva ajuda na formulação de estratégias mais eficazes e na elaboração de decisões mais fundamentadas, promovendo uma justiça mais precisa e alinhada com os precedentes legais.

Outro aspecto relevante é a proteção dos direitos das partes envolvidas. A implementação de machine learning no processo judicial permite a automação de tarefas repetitivas e a identificação de possíveis violações de direitos. Por exemplo, a tecnologia pode monitorar e garantir que as partes recebam as devidas notificações e intimações dentro dos prazos estabelecidos, prevenindo a ocorrência de injustiças e assegurando o cumprimento dos direitos processuais das partes envolvidas.

O machine learning também facilita a identificação de padrões de discriminação ou preconceito nos julgamentos. Algoritmos podem analisar decisões anteriores e identificar discrepâncias que podem indicar práticas injustas. Dessa forma, a tecnologia atua como um mecanismo de controle e revisão, promovendo maior transparência e equidade no sistema judicial e protegendo os direitos das partes de forma mais efetiva.

Além dos benefícios diretos na eficiência e proteção dos direitos das partes, o uso de machine learning contribui para a inovação contínua do sistema judiciário. A tecnologia está em constante evolução, o que permite ao sistema judicial brasileiro acompanhar as tendências globais e incorporar novas ferramentas e métodos que podem aprimorar ainda mais a

administração da justiça. A capacidade de adaptar e integrar novas tecnologias garante que o sistema permaneça atualizado e responsivo às necessidades da sociedade.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, Carlos Henrique. **Processo Eletrônico**. 3ª ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

ALMEIDA FILHO, José Carlos de Araújo. **Processo eletrônico e teoria geral do processo eletrônico: a informação judicial no Brasil** – 4. ed. – Rio de Janeiro: Forense, 2011.

ALPAYDIN, Ethem. **Introduction to machine learning** —3rd ed. Massachusetts Institute of Technology: 2014

BARBOSA, Alexandre; COSTA, Janaina; PONTES, Ricardo. Cidades Inteligentes no contexto da quarta revolução industrial. Cadernos Adenauer XXI (2020), nº 1. **A quarta revolução industrial: inovações, desafios e oportunidades**. Rio de Janeiro Fundação Konrad Adenauer, abril. 2020

BRUCH, Thiago Bruno. **Judiciário brasileiro e inteligência artificial**. Curitiba - PR. Editora CRV. 2021.

CAPPELLETTI, Mauro; GARTH, Bryant G.; NORTHFLEET, Ellen Gracie. **Acesso à justiça**. Tradução e revisão: Ellen Gracie Northfleet. Imprensa: Porto Alegre, S. A. Fabris, 2015.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. v. 1. São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, 2006.

COLNAGO, Lorena de Mello Rezende. **A quarta onda de acesso à justiça: intermedialidade no PJE**. Revista eletrônica [do] Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região, Curitiba, v. 9, n. 91, p. 110-116, ago. 2020

Conselho Nacional de Justiça. **Justiça em números 2022** – Brasília: CNJ, 2022

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Papel da máquina de escrever no Judiciário é ressaltado pelo TRT8**. Brasília: CNJ, <https://www.cnj.jus.br/papel-da-maquina-de-escrever-no-judiciario-e-ressaltado-pelo-trt8/> . 2012.

CORMEN, Thomas H. **Desmistificando algoritmos** 1. ed. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2014.

FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica & direito digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018/** .– Belo Horizonte : Fórum, 2018.

MACHADO SEGUNDO, Hugo de Brito. **Direito e Inteligência Artificial** : o que os algoritmos têm a ensinar sobre interpretação, valores e justiça - 2. ed. - Indaiatuba, SP : Editora Foco, 2024.

NEGROPONTE, NICHOLAS. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

PAESANI, Liliana Minardi. **Direito e internet: liberdade de informação, privacidade e responsabilidade civil**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PERELMUTER, Guy. **Futuro presente: o mundo movido a tecnologia**. Jaguaré, SP. Companhia Editora Nacional, 2019.

PINHEIRO, Patricia Peck. **Direito digital** – 7. ed. – São Paulo: Saraiva Educação, 2021. e-book.

RECKZIEGEL, Tânia Regina Silva; BARCELLOS, Daniela Silva Fontoura de. **A tecnologia como instrumento dos métodos adequados de solução de conflitos na justiça do trabalho**. Tecnologia e Justiça Multiportas, São Paulo; Editora Foco, 2021

SOARES, Flaviana Rampazzo. **Levando os algoritmos a sério**. In *Direito Digital e Inteligência Artificial*, org. Mafalda Miranda Barbosa, et. Al. São Paulo: Editora Foco, 2021

TEIXEIRA, Tarcisio. **Direito digital e processo eletrônico** – 5. ed. – São Paulo: Saraiva Educação, 2020

TOMÉ, Hermínia Campuzano. **Vida privada y datos personales: su protección jurídica frente a la sociedade de la información**. Madrid: Tecnos, 2000

WATT, Jeremy; BORHANI, Reza; JEREMY; KATSAGGELOS, Aggelos K. **Machine Learning Refined: Foundations, Algorithms, and Applications**. Cambridge University Press: 2020