



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
FACULDADE DE DIREITO DO RECIFE

DOM LUIZ FILIPE MONTEIRO ALVES

**IMPLICAÇÕES NO USO DE *MACHINE LEARNING* NO JUDICIÁRIO: uma
revisão**

Recife

2024

DOM LUIZ FILIPE MONTEIRO ALVES

**IMPLICAÇÕES NO USO DE *MACHINE LEARNING* NO JUDICIÁRIO: uma
revisão**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Direito da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Jurídicas, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Direito.

Área de Concentração: Direito Digital; Direito Processual

Orientador: Prof^o. Dr. Artur Stamford da Silva

Recife
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Alves, Dom Luiz Filipe Monteiro .

Implicações no uso de Machine Learning no judiciário: Uma revisão / Dom
Luiz Filipe Monteiro Alves. - Recife, 2024.

52p : il.

Orientador(a): Artur Stamford da Silva

(Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências
Jurídicas, , 2024.

1. Direito Digital. 2. Inovação. 3. Inteligência Artificial. 4. Machine
Learning. I. Silva, Artur Stamford da. (Orientação). II. Título.

340 CDD (22.ed.)

DOM LUIZ FILIPE MONTEIRO ALVES

IMPLICAÇÕES NO USO DE *MACHINE LEARNING* NO JUDICIÁRIO: uma revisão

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Direito da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Jurídicas, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Direito.

Aprovado em: 04/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Artur Stamford da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Maria Antonieta Lynch de Moraes (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Catarina Almeida de Oliveira (Examinadora Externa)
Universidade Católica de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por me dar forças todos os dias para acordar e enfrentar os desafios da vida, Gostaria de Agradecer a minha Mãe por ter me dado todo o apoio durante o caminhar do curso, nunca me esquecerei de todas as lições que a senhora me ensinou e para sempre sentirei saudades da senhora. Agradeço ainda, MARIA ESTELA GOMES RODRIGUES, por ter me acolhido quando perdi minha mãe, a senhora me adotou como seu filho e me deu todo apoio em uma das fases mais difíceis da minha vida, não tenho palavras para te agradecer, agradeço pelas minhas amizades que conquistei na Faculdade de Direito do Recife, JOSÉ REGINALDO RODRIGUES DO NASCIMENTO FILHO, BRUNO LEANDRO ARAUJO VITOR, NADIA DE FRANÇA BORDONI, LIVEA TORRES DE CARVALHO e AMANDA VICTORIA SANTANA DE MATOS, pelo imenso apoio e parceria ao longo dos anos que nossa parceria se repercute para sempre, também gostaria de agradecer o imenso apoio que recebi ao longo dos anos dos professores MARILIA MONTENEGRO PESSOA DE MELLO, LEONIO JOSE ALVES DA SILVA e LARISSA MARIA DE MORAES LEAL sem vocês eu não teria conseguido chegar aonde cheguei e por fim agradeço ao meu orientador, ARTUR STAMFORD DA SILVA por ser o pilar motivador que me levou para esta área de estudo e assim como eu compreende a importância do assunto.

"As tecnologias de inteligência artificial têm o potencial de transformar completamente a maneira como os sistemas jurídicos funcionam." - Richard Susskind

RESUMO

Este estudo tem como objetivo relatar o emprego de aprendizado de máquina (*Machine Learning*) no judiciário assim como as consequências e implicações de seu uso, demais vantagens e desvantagens para com as demandas judiciais. Foi realizada uma revisão bibliográfica, de forma qualitativa e caráter exploratório, através de uma pesquisa bibliográfica conduzida pela busca por artigos científicos, teses, dissertações, literatura nacional e internacional, fontes doutrinárias disponíveis em bases de dados e na biblioteca acadêmica relacionada ao tema. O estudo foi dividido em quatro seções, a primeira de caráter introdutório, apresentou um breve histórico da evolução das primeiras formas de inteligência artificial (IA) e sua integração na quarta revolução industrial. A segunda seção explorou a aplicação da IA, sua relação com o judiciário e aspectos gerais, assim como nos tribunais brasileiros. Em relação à seção três, esta abordou o aprendizado de máquina (*Machine Learning*), discutindo seus conceitos, origens e diversas aplicações. Na quarta seção, foi apresentado os possíveis impactos e vantagens que o uso das IAs pode gerar em decisões judiciais e no ambiente de trabalho. Foi possível perceber que a *Machine Learning* (ML) é a tecnologia mais promissora, e pode e vem sendo utilizada em favor da área jurídica, contudo é necessário cautela para com os processos de tomada de decisão que envolvem casos que necessitem de maior subjetividade humana. Os robôs em atividade nos tribunais do país assim como no judiciário, estão trazendo mais fluidez e menos morosidade, ainda assim não foi possível inferir claramente sobre as vantagens e desvantagens. O uso em atividades mais simples vem demonstrando sucesso e agilidade, mas ainda não se traduzem em uma consolidação completa da tecnologia.

Palavras-chave: Direito Digital; Inteligência Artificial; *Machine Learning*,

ABSTRACT

This study aims to report the use of machine learning in the judiciary, as well as the consequences and implications of its use, along with other advantages and disadvantages in relation to judicial demands. A qualitative and exploratory bibliographic review was conducted through a literature search for scientific articles, theses, dissertations, national and international literature, doctrinal sources available in databases, and in the academic library related to the subject. The study was divided into four sections, with the first being introductory, providing a brief history of the evolution of early forms of artificial intelligence (AI) and their integration into the fourth industrial revolution. The second section explored the application of AI, its relationship with the judiciary, and general aspects, as well as its use in Brazilian courts. Regarding the third section, it addressed machine learning, discussing its concepts, origins, and various applications. In the fourth section, potential impacts and advantages of using AIs in judicial decisions and the workplace were presented. It was observed that machine learning (ML) is the most promising technology and has been used in favor of the legal field; however, caution is needed for decision-making processes involving cases requiring greater human subjectivity. Robots active in the country's courts and the judiciary are bringing more efficiency and less delay, yet it was not possible to clearly infer the advantages and disadvantages. The use in simpler activities has shown success and agility but has not yet translated into a complete consolidation of the technology.

Keywords: Digital Law; Artificial Intelligence; Machine Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Os autômatos de Jacques de Vaucanson (1709-1782).

Figura 2: Modelo de aprendizagem de máquina por reforço.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGU – Advocacia-Geral da União
CIAPJ – Inovação, Administração e Pesquisa do Poder Judiciário
CNJ – Conselho Nacional de Justiça
IA – Inteligência Artificial
ML – *Machine Learning*
NDA – Acordo de Confidencialidade
PIB – Produto Interno Bruto
STF – Supremo Tribunal Federal
STJ – Superior Tribunal de Justiça
TJAC – Tribunal de Justiça do Acre
TJAL – Tribunal de Justiça do Estado de Alagoas
TJAM – Tribunal de Justiça do Estado do Amazonas
TJBA – Tribunal de Justiça do Estado da Bahia
TJCE – Tribunal de Justiça do Estado do Ceará
TJDFT – Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios
TJGO – Tribunal de Justiça de Goiás
TJMS – Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul
TJMG – Tribunal de Justiça de Minas Gerais
TJPE – Tribunal de Justiça de Pernambuco
TJPR – Tribunal de Justiça do Estado do Paraná
TJRJ – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
TJRO – Tribunal de Justiça de Rondônia
TJRR – Tribunal de Justiça de Roraima
TJRS – Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul
TRFs – Tribunais Regionais Federais
TRTs – Tribunais Regionais do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 BREVE HISTÓRICO SOBRE MÁQUINAS, TECNOLOGIA E O PIONEIRISMO DA IA	12
3 APLICAÇÃO DA IA E SUA RELAÇÃO COM O JUDICIÁRIO	20
4 APRENDIZADO DE MÁQUINA (MACHINE LEARNING) E SUAS MULTIFUNCIONALIDADES	26
5 AS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS (IA), ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS, E A ÉTICA NAS DECISÕES JUDICIAIS	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista o uso e aplicação da tecnologia de inteligência artificial (IA) no âmbito do poder judiciário, emerge a urgência de avaliar tanto os ganhos quanto os desafios resultantes de sua utilização. Isso implica em analisar como os princípios constitucionais e processuais que regem o acesso à justiça, a publicidade, o recurso a instâncias superiores, a igualdade de tratamento, o devido processo legal e a imparcialidade do julgador estão sendo preservados (SILVA, 2022).

Já está bastante evidente que, de maneira inédita, a atual revolução está radicalizando o impacto proporcionado por dados e algoritmos na vida do *Homo sapiens* e transformando os meios de produção, como tantas outras revoluções assim fizeram. A Quarta Revolução Industrial ou Revolução 4.0, se destaca por uma característica fundamental: máquinas assumem agora decisões que costumavam ser especificamente tomadas por humanos, independentemente do auxílio de tecnologias computacionais. Isso se traduz em uma transformação notável, pois a ferramenta se torna o ferramenteiro. (HARARI, 2018).

No Judiciário brasileiro, dezenas de ferramentas de inteligências artificiais (IA) como Victor, Elis, Julia, Larry e Judi estão em pleno funcionamento. Embora sejam robôs, a atribuição de nomes às máquinas busca humanizá-las, mesmo que de forma inconsciente, aproximando-as da figura do ser humano. Esta IA(s) trabalham para desafogar o judiciário, pois a quantidade absurda de processos que necessitam de análises, triagens e tomadas de decisões nos tribunais são altíssimos e acabam sendo o principal propulsor para reflexão sobre a necessidade de automatizar algumas tarefas. Observando que em 2019 foi o ano em que o judiciário brasileiro passou a olhar com outros olhos e realmente ter interesse, na busca por ferramentas de IA em determinadas áreas (TAUK; SALOMÃO, 2023). No direito já é uma realidade o uso de algoritmos de IA com funções decisórias, reduzindo a necessidade do juiz humano. Nesse cenário dinâmico, alguns podem interpretar a ascensão da objetividade como uma vitória na luta constante contra a subjetividade e a discricionariedade nos processos judiciais. Por outro

lado, há quem veja uma perspectiva ainda mais alarmante: um novo mundo de subjetividades e discricionariedades algorítmicas, camufladas pela aparente neutralidade das máquinas (VIANA. 2021).

Tendo em vista a rápida expansão das ferramentas de IA, faz-se necessário dissertar sobre o "*Machine Learning*" tradução para aprendizado de máquina, sendo este o subcampo mais otimista da IA na atualidade, o sistema possibilita que os computadores aprendam com vivências anteriores, representadas por um banco de dados (GOODFELLOW, BENGIO e COURVILLE, 2016).

Searle (1980), delineou igualmente a diferenciação entre inteligência artificial forte e fraca. A inteligência artificial se manifesta quando a máquina demonstra a capacidade de compreender o contexto, incorporando emoções e estimulando a criatividade. A DeepMind, pertencente ao Google, ilustra esse conceito, aproximando-se até mesmo da complexidade da consciência humana. Por outro lado, a inteligência artificial de baixa complexidade ou fraca se limita a identificar padrões e desempenhar funções específicas. A Siri, da Apple, e a Alexa, da Amazon, exemplificam essa abordagem. Atualmente, a evolução da inteligência artificial está nos estágios iniciais da versão menos avançada, como apontado por Taulli (2020, p. 19-20).

As ferramentas supracitadas veem dando suporte para tomadas de decisões, auxiliando o judiciário e eliminando o acúmulo de processos ao longo do tempo como citado anteriormente, contudo é necessário atentar sobre equívocos resultantes do treinamento de algoritmo podendo ocorrer a existência de um enviesamento algorítmico (BOEING, ROSA, 2020). O que resultou na seguinte problemática: As IA(s) trazem mais vantagens que desvantagens para seu uso no direito?

Dito isto o objetivo do presente estudo se preocupou em relatar o emprego de *Machine Learning* (ML) pelo judiciário e as consequências e implicações positivas e negativas do seu uso.

Aborda-se no presente trabalho monográfico a aplicação de uma revisão bibliográfica cujo objetivo foi relatar a utilização do aprendizado de máquina (*Machine Learning*) no judiciário assim como as consequências e implicações de sua aplicação. Além disso, o intuito é disponibilizar tanto para o meio acadêmico quanto para a comunidade informações e análise abrangente das

questões que envolvem essa temática. No que diz respeito à abordagem da pesquisa, esta adotará uma natureza qualitativa. É importante salientar a importância da metodologia escolhida pois segundo Henriques e Medeiros (2010), a metodologia "[...] engloba a prática de estudar a realidade, que envolve direcionar a mente na busca da verdade. Ela é uma ferramenta, uma maneira de conduzir a ciência [...]". De acordo com Moraes e Galiuzzi (2016), algumas experiências de pesquisa dentro de uma abordagem qualitativa já haviam levado à conclusão de que um estudo poderia, em certos casos, ser mais envolvente, profundo e carregado de significado do que determinados estudos realizados sob a perspectiva quantitativa.

Quanto aos procedimentos de coleta de dados, a pesquisas se deu de forma qualitativa de caráter exploratório, através de uma pesquisa bibliográfica conduzida pela busca por artigos científicos, teses, dissertações, literatura nacional e internacional, fontes doutrinárias disponíveis em bases de dados e na biblioteca acadêmica relacionada ao tema, dando destaque para o contexto do judiciário(tribunais) e do *Machine Learning* sendo realizado entre o período de Janeiro de 2023 até Dezembro de 2023. O estudo em questão foi organizado em quatro seções, sendo a primeira de natureza introdutória apresenta um breve histórico da evolução das primeiras formas de inteligência artificial e sua integração na quarta revolução industrial.

A segunda seção aborda a aplicação da IA, sua relação com o judiciário e aspectos gerais. assim como nos tribunais brasileiros. Com relação a seção três, esta trata do aprendizado de máquina (*Machine Learning*), seus conceitos e origens e suas várias aplicações. Na quarta seção, avança-se para a análise dos possíveis impactos e vantagens que o uso das IAs pode gerar em decisões judiciais e para o trabalho.

2 BREVE HISTÓRICO SOBRE MÁQUINAS, TECNOLOGIA E O PIONEIRISMO DA IA

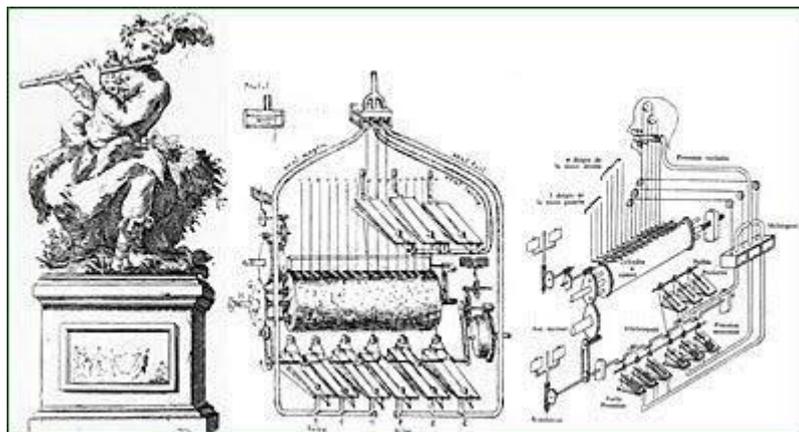
Bem antes do mais moderno robô de IA a humanidade experimentava experiências menos complexas, porém dotadas de lógica e sentido comum ao que se vê hoje, por exemplo em *Ilíada*, atribuída a Homero, há referências a robôs ou máquinas desenvolvidas pelo deus grego dos artesãos, Hefesto (ou Vulcano, na mitologia romana). Ao mesmo tempo, na China, fábulas e lendas da mesma época falam sobre a existência de máquinas com altas capacidades de desenvolver tarefas complexas (PERELMUTER, 2020).

Um episódio notável ocorreu em 1580, quando o rabino Judah Loew, de Praga, teve um sonho profético no qual lhe foi revelado o dever de criar uma figura de argila para proteger seu povo. O rabino, conhecido como Maharal, liderou rituais religiosos ao longo de três dias, e ao término desse período, a figura esculpida ganhou vida, agindo sob os comandos do rabino e sendo batizada como “Golem”. É importante destacar que o Golem não possuía consciência ou inteligência própria; ele simplesmente seguia as instruções que lhe eram dadas. Dez anos após sua criação, o criador julgou que a missão do Golem estava completa e optou por destruí-lo (KAUFMAN, 2019).

No século XVII avanços mais práticos começam a ser desenvolvidos baseados nas teorias cartesianas. Um exemplo seriam os projetados por Jacques de Vaucanson (1709-1782), como pode ser visto na figura 1, os tocadores automatizados de flauta, outros no formato de pato que projetavam movimento de consumo de grãos e posteriormente expeliam os resíduos. Estes dispositivos tinham como objetivo principal imitar a inteligência, mas não possuíam a capacidade de serem verdadeiramente inteligentes (PINCELLI, 2023). A Primeira Revolução Industrial teve início com a superação das práticas agrícolas tradicionais e a domesticação de animais, o que resultou em um rápido aumento populacional e, conseqüentemente, no surgimento de centros urbanos e levou cerca de 120 anos para se difundir para além da Europa. Em contrapartida, a internet se disseminou globalmente em menos de uma década (SCHWAB, 2016).

Apesar de grande parte da população ainda não ter acesso a eletricidade (cerca de 17%) a segunda revolução industrial entra em cena em meados de 1870 impactando e mudando completamente a forma e o estilo de vida das pessoas e todo o mundo (PERELMUTER, 2020).

Figura 1: Os autômatos de Jacques de Vaucanson (1709-1782).



Fonte: Internet

Essa premissa se aplica à terceira revolução industrial, uma vez que mais da metade da população mundial (4 bilhões de pessoas), reside em países em desenvolvimento que ainda não possuem acesso à internet, também nesse momento emergiram os domínios da computação, robótica, telecomunicação e transporte (SCHWAB, 2016).

O panorama contemporâneo marca o início da Quarta Revolução Industrial. efetivamente, esse estágio teve contou com as iniciativas do governo alemão em 2013, por meio de seus programas de aportes na esfera produtiva e na força laboral desvinculada do ser humano, mediante a completa automação das unidades fabris. O paradigma proposto valeu-se da interconexão ciberfísica e da teia da internet das coisas, entrelaçando dispositivos através de nuvens computacionais e algoritmos incumbidos de executar procedimentos digitais os quais descentralizam a intervenção laboral humana.

O postulado primordial consistia na forja de redes inteligentes suficientemente aptas ao autocontrole, com desdobramentos de grande magnitude tanto no domínio econômico quanto na esfera produtiva (PERASSO, 2016). As implicações globais da quarta revolução industrial afetam diversas áreas, tais como a economia, os negócios, os governos, países, regiões,

idades, a sociedade como um todo e o indivíduo trazendo para o âmbito dos negócios, a denominada indústria 4.0 se integra nos processos de transformação e se adapta a esse contexto, devido aos avanços nos métodos industriais recentes (SIQUEIRA; LARA, 2020). A mais nova revolução toma proporções antes inimagináveis, afetando não só o presente mais o futuro como um todo:

É essencial lidar com esses desafios a fim de realizar plenamente o potencial da quarta revolução industrial. A Indústria 4.0 continuará a adotar tecnologias e técnicas de vanguarda e abrirá novas possibilidades que afetarão os setores industriais e os complexos ecossistemas industriais do amanhã. As tecnologias avançadas de informação e comunicação têm a capacidade e contribuirão para o êxito da Indústria 4.0 (XU; XU; LI, 2018).

Além disso, é importante destacar um passo largo e relativamente rápido que veio parar em nossas mãos, que foram as primeiras máquinas de calcular, surgindo apenas no século XVII e são a base dos computadores e smartphones que usamos hoje em dia. Blaise Pascal, um matemático, foi o responsável por inventá-las.

Mais tarde, Gottfried Wilhelm Leibniz, outro matemático, aprimorou o projeto de Pascal, adicionando as operações de multiplicação e divisão, transformando a máquina em uma calculadora capaz de fazer todas as operações matemáticas fundamentais (SILVA, 2019).

Nos séculos XIX e XX, ocorreram os marcos mais importantes no desenvolvimento da Ciência da Computação e da Inteligência Artificial.

A subárea fundamental da IA conhecida como Rede Neural Artificial (RNA) teve suas raízes estabelecidas em 1943 com a introdução de um modelo matemático que buscava imitar o funcionamento do sistema nervoso humano através do uso da lógica matemática, como mencionado por Silva em seu trabalho de 2019. No decorrer de suas atividades na instituição que eventualmente se tornaria o Quartel General de Comunicações do Governo do Reino Unido (GCHQ), o eminente Alan Turing, amplamente reconhecido por suas contribuições revolucionárias para o campo da ciência da computação segundo Perelmuter (2020), concebeu e desenvolveu um sistema de decodificação de mensagens que desempenhou um papel de destaque durante o contexto da Segunda Guerra Mundial.

A prática de criptoanálise por ele empregada permitiu a descryptografia de códigos utilizados nas comunicações do regime nazista alemão, o que, segundo alguns estudiosos, teve um impacto substancial nas operações bélicas da época. Essa notável contribuição histórica posteriormente foi retratada na produção cinematográfica de 2014, intitulada "The Imitation Game" (O jogo da imitação), dirigida pelo cineasta norueguês Morten Tyldum (RUSSELL; NORVIG, 2013). No início do filme: "Uma Odisseia no Espaço (2001)", uma cena retrata um homem da pré-história lançando um pedaço de madeira para cima como um gesto de comemoração após superar um grupo rival, usando o mesmo objeto. Esse fragmento de madeira ascende gradualmente em direção ao céu e, eventualmente, se transforma em uma espaçonave. Essa sequência simboliza a progressão tecnológica, partindo de uma simples ferramenta de madeira para uma máquina grandiosa.

Portanto, podemos considerar que a tecnologia atual é, em grande parte, o resultado da evolução contínua a partir das ferramentas rudimentares usadas por nossos antepassados caçadores-coletores (SALES, 2023). E essa máquina a qual foi citada esteve presente na história como ferramenta facilitadora daquilo que o homem dentro de suas condições normais biológicas seria incapaz de produzir: controlar uma força infinitamente maior que seu próprio peso e conduzir tal força para um objetivo. Com base na definição fornecida, podemos entender uma máquina como um dispositivo destinado a produzir um resultado por meio da utilização de uma fonte de energia.

De acordo com Valentini (2017), as máquinas são ferramentas criadas pela racionalidade humana com o propósito de simplificar o processo de alteração da natureza.

O autor também enfatiza que:

Toda máquina é construída como objetivo de executar certas operações mecânicas, cada uma das quais supõe a existência de duas outras coisas além da máquina em questão, ou seja, uma força motriz e um objeto sujeito à operação, que pode ser denominado como o trabalho a ser feito. As máquinas, de fato, estão interpostas entre a energia e o trabalho, com o objetivo de adaptar o um ao outro (VALENTINI, 2017, p.1)

Em meio a todo um processo de progresso existem ganhos, perdas e críticas, sejam filosóficas ou psicossociais, alguns costumam identificar determinados progressos de “escravos da criação”, e foi exatamente sobre isso que começaram a perceber alguns autores. Pensadores mais flexíveis e adeptos em relação ao uso das máquinas na produção acreditavam que esses equipamentos serviriam como um auxílio para o trabalho humano. No entanto, rapidamente se tornou evidente que, em vez de libertar as pessoas do trabalho, as máquinas acabaram por torná-las ainda mais dependentes, submissas às instruções automatizadas dos equipamentos. Nesse contexto, Koyré (1991) explana o seguinte:

A idade da máquina, ao invés de ser a idade de ouro da humanidade, revelou-se a sua idade de ferro. As lançadeiras e os plectos moviam-se bem sozinhos, mas o tecelão permanecia mais do que nunca encadeado ao seu oheio. Ao invés de libertar o homem e fazer dele o senhor e dominador da natureza, a máquina transformou o homem num escravo de sua própria criação. Além disso, por um paradoxo surpreendente, a máquina, ao aumentar a potência produtiva do homem, sem dúvida criou a riqueza, mas, ao mesmo tempo, difundiu a miséria. [...], mas era necessário render-se à evidência: a máquina (ou pelo menos a máquina funcionando em condições econômicas e sociais dadas) aumentou consideravelmente o rendimento do trabalho; mas, por isso mesmo criou o desemprego. Além disso, levando sempre mais longe a divisão do trabalho e sua decomposição em operações elementares, a máquina tornou o trabalho mais simples (o que, como Proudhon viu muito bem permitiu substituir o artesão ou o desumanizando-o e tornando-o muito mais monótono e aborrecido):.

O ponto inicial da Inteligência Artificial foi o ano de 1956, marcado pela Conferência do Dartmouth College em New Hampshire (EUA). Foi nessa conferência que o termo "inteligência artificial" foi usado pela primeira vez, referindo-se a uma nova área de estudo (RUSSEL; NORVIG, 2009).

Casella (2017) argumenta que o marco inicial pode ser traçado em fevereiro de 1944, quando Howard Aiken, um engenheiro pioneiro, deu o primeiro passo. Aiken foi responsável pelo desenvolvimento do computador Mark 1, uma máquina que utilizava um sistema binário para interpretar perfurações em papel, realizando essa tarefa sem intervenção humana. Outros estudos também datam 1956, remontando à Segunda Guerra Mundial.

Quando se trata da primeira produção catalogada significativa sobre o tema da Inteligência Artificial, em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts

escreveram um artigo que abordava estruturas de raciocínio artificial em forma de modelos matemáticos, que se assemelhavam ao sistema nervoso humano.

Essa representação matemática estabeleceu a base para muitas outras formulações acadêmicas sobre o tópico, enquanto isso o clima de guerra estimulava e acelerava processos que, talvez, demorassem mais tempo para se desenvolver, em tempos de paz.

Trataremos então das experiências durante a guerra, que foram importantes para o surgimento da IA por volta de 1953. Um exemplo disso foi o desenvolvimento de mecanismos de autocorreção, que começaram a ser vistos como uma tentativa inicial de imitar o comportamento humano e ficou evidente quando alguém sem muito conhecimento técnico, manobrava um canhão dotado com este mecanismo, ao seguir e acertar um alvo com precisão, agia como um humano a perseguir um alvo, assim como com propósitos semelhantes (TEIXEIRA, 2009).

Embora não se tenha tanta certeza quanto o surgimento da primeira máquina inteligente, pode-se afirmar que a primeira grande progressão aconteceu durante esse período da Segunda Guerra Mundial, impulsionado pelo temor iminente de ataques aéreos por parte dos nazistas nas cidades europeias (TEIXEIRA, 2019).

Mais tarde, entre os anos 1956 e 1974, identifica-se um momento que pode ser dito como a "Era de Ouro da IA". Esse período mais uma vez foi fortemente influenciado pela Guerra Fria, durante o qual grandes investimentos na área permitiram o surgimento de vários programas notáveis. Por exemplo, o Symbolic Automatic INTEgrator 4 foi criado em 1961 no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) para auxiliar na resolução de problemas matemáticos nas universidades.

Outro exemplo desse período é o programa Analogy, também criado no MIT pelo professor Thomas Evans, usado para solucionar problemas que envolviam a analogia em testes de QI (TAULLI, 2020).

As décadas de 1950 e 1960 foram marcadas por avanços tecnológicos significativos na área da IA, bem como pela consolidação epistemológica desse campo. Em 1957, Frank Rosenblatt apresentou o Perceptron, um algoritmo que consistia em uma rede neural de uma única camada capaz de classificar resultados.

No ano seguinte, em 1958, surgiu a linguagem de programação Lisp, que se tornou um padrão em sistemas de Inteligência Artificial e continua a influenciar toda uma família de linguagens até hoje. Um ano depois, em 1959, o termo "*Machine Learning*" foi utilizado pela primeira vez, referindo-se a sistemas que conferem aos computadores a capacidade de aprender funções sem necessidade de programação direta (CASTRO, 2020).

Apesar dos notáveis e impressionantes avanços alcançados no campo da inteligência artificial até a década de 1970, tal euforia entrava em um processo de latência, tanto é, que esse período foi chamado de "inverno da IA". A interrupção nas pesquisas foi atribuída à publicação do Relatório de Lighthill (FREITAS; FREITAS, 2020). É importante que fique claro, que os avanços tecnológicos em IA não ocorreram de maneira sistemática em linha reta. Enquanto avanços eram realizados, também surgiam obstáculos e retrocessos.

Passado esse período de pós-guerra, na década de 80, a Inteligência Artificial deu outro passo significativo em 1997 quando um embate jamais visto acontecia, uma partida de xadrez entre homem e máquina abrilhantavam os olhos do público, a derrota do campeão mundial de xadrez, Garry Kasparov foi certa e trouxe a atenção e os olhos do mundo novamente para a tecnologia (FREITAS; FREITAS, 2020).

Ao longo dos anos essa ferramenta ainda pouco compreendida pela população em geral se desenvolve rapidamente, provocando um debate polêmico. Eram os anos 2000, momento em que profecias eram esperadas, o velho ficava para trás dando lugar as tecnologias e inovações e foi nesse contexto que a IA passou a ser empregada para aplicações em carros inteligentes e autônomos (ainda não tão eficiente como se pensava), apesar de disponível no mercado os custos ainda são altíssimos. (CASTRO; BEZERRA, 2020). Ainda que seja incrível ver por aí carros se autodirigindo a polêmica que se intensificou foi sobre as implicações éticas da IA com relação à segurança. Os sindicatos dos motoristas logo se opuseram à nova tecnologia, pois as veem como uma ameaça ao emprego tradicional. E mais uma vez pergunta-se ao passo que a inteligência artificial começa a desempenhar gradualmente funções que eram tradicionalmente executadas por seres humanos, qual será o futuro do trabalho? CASTRO; BEZERRA, 2020).

Poderíamos argumentar que a Inteligência Artificial (IA) tem o potencial de ser utilizada em uma ampla gama de tarefas complexas. No entanto, é importante destacar que a IA geralmente se concentra em áreas específicas e limitadas de inteligência, destinada a tarefas particulares com características específicas. Portanto, a tecnologia atual de IA não pode ser facilmente adaptada para qualquer tipo de tarefa (GIBNEY, 2017). Essa abordagem difere das visões futuristas, como aquelas apresentadas por Teixeira (2019), que imaginam máquinas superando a capacidade intelectual humana, assumindo seu papel ou até mesmo controlando-a, tudo isso com o intuito de garantir nossa sobrevivência.

É importante destacar que quando houver tomadas de decisões com uso de IA dentro do sistema jurídico a lógica envolvida necessita de subjetividade. Para discorrer sobre essa temática é necessário considerar como a Inteligência Artificial se relaciona com modelos de *Machine Learning*, *Business Intelligence* ou regras lógicas e representação do conhecimento (*logical rules and knowledge representation*), bem como com o complexo processo mental humano envolvido na tomada de decisões. Embora tenha potencial para ajudar na tomada de decisões, não é recomendável realizar esse processo de maneira independente. Isso ocorre principalmente por suas limitações em compreender aspectos subjetivos e valores humanos (MARQUES, 2021).

3 APLICAÇÃO DA IA E SUA RELAÇÃO COM O JUDICIÁRIO

Certas tecnologias passaram por uma ampla investigação e catalogação dos seus efeitos na natureza humana pela comunidade científica. Isso significa que elas foram exploradas mais profundamente no meio acadêmico, como é o caso da internet. Por outro lado, outras tecnologias, devido à sua complexidade em termos de impacto, não têm sido tão bem compreendidas. A Inteligência Artificial (IA) é um exemplo desse grupo, ainda faltando uma compreensão mais ampla e clara sobre ela.

Segundo Perelmuter (2020), no rol das transformações, é possível constatar a concretização da "interligação entre sistemas artificiais e biológicos, elaboração de metodologias de aprendizado para dispositivos autônomos, estabelecimento de conexões e diálogos entre aparatos, bem como a expansão da esfera da realidade física através da realidade virtual".

Na análise de Peixoto (2020), ao abordar o tema da inteligência artificial, destaca-se a ideia de que essa tecnologia é utilizada como uma ferramenta de otimização. Em outras palavras, quando aplicada, desempenha um papel secundário na evolução das tarefas, assumindo atividades metodológicas e monótonas.

Corroborando com Peixoto sobre uso da IA, Roque e Santos (2021) enfatizam a viabilidade de empregar a IA como uma ferramenta destinada a mitigar a lentidão que caracteriza o funcionamento do sistema judiciário brasileiro. Nesse sentido, a contratação de empresas especializadas na elaboração de softwares jurídicos fundamentados em inteligência artificial se delinea como uma alternativa potencial para dirimir as volumosas demandas presentes nos tribunais. Sem mencionar que Informações do Relatório Justiça em Números 2017, publicado pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ), indicam que a taxa de congestionamento no âmbito do Poder Judiciário, que quantifica a proporção de processos não resolvidos ao término de cada ano, permanece em níveis insustentáveis, encerrando o ano de 2016 com um total de 79,7 milhões de processos em andamento. (CNJ, 2017, p. 67).

Como citado anteriormente, quando o projeto Victor foi iniciado e se transformou em uma poderosa ferramenta de IA impactando positivamente o

desenvolvimento do controle de constitucionalidade difuso conduzido pela corte, também levantou a seguinte questão: O que podemos esperar com a implementação da IA no Poder Judiciário? (MAIA FILHO; JUNQUILHO, 2018).

No ano de 2016, os gastos totais do Poder Judiciário representaram 1,4% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, ou 2,5% do total de despesas dos níveis federal, estadual, distrital e municipal (CNJ, 2017, p. 37). Então com base na análise inicial da implementação do Projeto Victor e com o suporte da literatura e a rápida produção científica, é possível compreender a experiência e explorar oportunidades de aprimoramento em projetos de governança e tecnologia semelhantes (MAIA FILHO; JUNQUILHO, 2018).

Outra experiência inovadora foi o sistema Dra. Luzia, uma plataforma de inteligência artificial voltada para execuções fiscais. Essa plataforma é principalmente utilizada por Procuradorias Jurídicas estaduais e oferece recursos como peticionamento automático baseado em *Machine Learning*, além de possibilitar a gestão de processos jurídicos e o acompanhamento de resultados (FERNANDES, 2018).

No âmbito do Tribunal de Contas da União, a Inteligência Artificial é empregada para efetuar a triagem de informações de cunho interno antes de serem transmitidas aos servidores, tal procedimento é executado por meio de três robôs, chamados Alice, Sofia e Mônica, cada um possuem funções e atribuições específicas. Alice é incumbida da tarefa de examinar editais licitatórios e atas de avaliação de preços (licitações) com o intuito de detectar eventuais práticas fraudulentas; Sofia se dedica à identificação de possíveis refinamentos nos sistemas internos; enquanto Mônica assume a responsabilidade pela análise das aquisições governamentais ou seja (FRÖHLICH; ENGELMANN, 2020).

No contexto da Advocacia-Geral da União (AGU), o sistema empregado é o Sapiens, o qual desempenha a função de gerenciador eletrônico de documentos., o propósito subjacente ao Sapiens é o de simplificar:

[...] rotinas e expedientes, além de auxiliar, com suas ferramentas de inteligência, no Processo de tomada de decisão e na elaboração de documentos. O SAPIENS unifica e relaciona os elementos constantes dos Processos administrativos, inclusive dossiês judiciais, colocando a AGU definitivamente na era da virtualização e do processo administrativo eletrônico. Promove a orquestração dos vários

sistemas informatizados da administração pública, de forma transparente para o Usuário. Gerencia e oportuniza a adoção de modelos e teses de direito padronizadas em âmbito nacional, de forma a tornar coesa a atuação dos Advogados Públicos Federais em todo o território nacional e em todas as instâncias. (BRASIL, 2019).

Nesse contexto estudos foram sendo desenvolvidos no judiciário, e um bom exemplo trata dos estudos no centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Poder Judiciário (CIAPJ), que ao perceber um aumento de iniciativas relacionadas aos algoritmos de IA incentivou uma pesquisa junto a Fundação Getúlio Vargas, cujo título foi “Utilização de Tecnologia na Administração de Conflitos no Âmbito do Poder Judiciário” (CIAPJ/FGV, 2022). A pesquisa tratou de desenvolver um levantamento sobre a utilização de IA no Conselho Nacional de Justiça (CNJ), no STF (Supremo Tribunal Federal), também no Superior Tribunal de Justiça (STJ), no TST nos Tribunais Regionais Federais (TRFs), nos Tribunais de Justiça (TJs) e nos Tribunais Regionais do Trabalho (TRTs) identificado 64 ferramentas de IA (TAUK; SALOMÃO, 2023).

Dito isto seguiremos com uma sucinta descrição dos principais projetos de inteligência artificial implementados no sistema judiciário. É crucial ressaltar que certos projetos, mesmo sendo mencionados em documentos, na literatura ou em notícias e afins, podem já ter sido finalizados ou interrompidos, devido às frequentes modificações nos sistemas de inteligência artificial para atender às necessidades específicas de cada tribunal.

A adoção de IA e outras tecnologias informáticas permite que os servidores alocados em determinado serviço demasiadamente repetitivo sejam redirecionados para atividades intelectuais. Além disso, a implantação de inteligências artificiais na atividade judiciária parece apontar para a correção de um problema bastante antigo, que é a morosidade (DA SILVA, 2024).

Isso porque estes programas conseguem fazer, em uma quantidade de tempo consideravelmente menor, uma atividade que antes era exercida por pessoas demandando muito tempo. O que viabilizou maior dedicação a atividades intelectuais, reflexivas dos juristas, que atividades repetitivas burocráticas.

O Tribunal de Justiça de Minas Gerais desenvolveu uma inteligência artificial chamada Radar, voltada para reconhecer e reunir recursos com demandas afins. Após o reconhecimento, os magistrados formulam uma

decisão padrão, fundamentada em premissas das Cortes Superiores e do próprio TJMG. Esse veredito é empregado pelo Radar para conduzir julgamentos simultâneos de casos análogos. Em sua estreia, o Sintonizador deliberou sobre 280 processos de uma única vez. (MINAS GERAIS, 2018). Já o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte adota ferramentas de inteligência artificial, incluindo três robôs: Poti, Jerimum e Clara. Poti realiza a busca e bloqueio de valores em contas bancárias em apenas trinta e cinco segundos, atualizando também o valor da execução fiscal e transferindo a quantia bloqueada para contas oficiais indicados no processo. Essa eficiência levou à extinção do setor de penhoras na comarca de Natal. O Jerimum executa a categorização e rotulagem de processos, enquanto Clara se encarrega da leitura de documentos e recomendação de decisões análogas, como, por exemplo, a finalização de uma execução quando o tributo já foi quitado. Os três sistemas foram desenvolvidos em colaboração com a Universidade Federal do RN (BAETA, 2019).

Nos tribunais como TJAC (Tribunal de Justiça do Acre), TJAL (Tribunal de Justiça do Estado de Alagoas), TJAM (Tribunal de Justiça do Estado do Amazonas), TJCE (Tribunal de Justiça do Estado do Ceará) e TJMS (Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul), é empregado o sistema LEIA. Este tem a função de criar matrizes de entendimento a partir das descrições e orientações dos Tribunais Superiores. Os algoritmos derivados dessas matrizes analisam as petições iniciais.

O Tribunal de Justiça do Estado do Amapá (TJAP) implementou o TUCUJURIS, uma ferramenta que visa verificar casos relacionados na base de dados em relação às petições iniciais dos advogados, organizando e priorizando novas solicitações. Na Bahia, o Tribunal de Justiça do Estado da Bahia (TJBA) lançou o QUEIXA CIDADÃ com o objetivo de identificar usuários em petições apresentadas ao tribunal. Por sua vez, o Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios (TJDFT) introduziu o Hórus, um sistema responsável por cadastrar automaticamente processos no Pje e otimizar a prestação jurisdicional na Vara de Execuções Fiscais. Além disso, o TJDFT também utiliza o AMOS para reconhecimento facial de visitantes na portaria do tribunal com base em fotografias.

O Tribunal de Justiça de Goiás (TJGO) implementou o sistema BERNÁ, que é capaz de identificar e agrupar automaticamente um grande volume de processos judiciais em andamento, levando em consideração a mesma causa e argumento jurídico apresentados na petição inicial. Já no Tribunal de Justiça de Minas Gerais (TJMG), destaca-se o sistema RADAR, que tem a função de identificar e separar recursos com pedidos semelhantes, seguido pela elaboração de votos padrão pelos relatores, utilizando teses já consolidadas e sugestões para as decisões. Além disso, eles também utilizam o sistema ÁGIL para realizar pesquisas em todo o acervo processual, apontando similaridades ou divergências. No Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE), por sua vez, é utilizado o sistema ELIS para fazer uma triagem inicial dos processos ajuizados eletronicamente, aprendendo a classificar os processos relacionados aos Executivos Fiscais.

O TJPR (Tribunal de Justiça do Estado do Paraná) implantou o PIAA, destinado a gerar minutas de solicitação judicial junto ao *Bacenjud*, identificando casos de prescrição e permitindo a extração de dados de certidão de dívida ativa. No TJRJ (Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro), destaca-se a execução de penhora online por meio dos sistemas *BacenJud* e *RenaJud*, rastreando valores disponíveis em instituições bancárias e realizando consultas via *InfoJud* no banco de dados da Receita Federal. No âmbito do TJRN (Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte), o POTI é responsável por realizar buscas automáticas e efetuar bloqueio de valores em contas bancárias.

A Clara, por sua vez, dedica-se ao Processamento de Linguagem Natural e Aprendizado de Máquina, realizando a leitura de documentos e sugerindo decisões. Quanto ao Jerimum, sua função envolve a classificação e rotulagem de processos, contribuindo para a organização dos dados processuais. No contexto do TJRO (Tribunal de Justiça de Rondônia), o sistema Sinapses possibilita ao magistrado acessar decisões anteriores do juízo relacionadas a processos com temáticas semelhantes à petição em questão. Além disso, o sistema oferece um "gerador de texto" que auxilia na redação de documentos com base em estatísticas, sugerindo a complementação de palavras.

Já no TJRR (Tribunal de Justiça de Roraima), duas ferramentas se destacam: o *Scriba* e o *Mandamus*. O *Scriba* foi desenvolvido com o objetivo

de otimizar o processo de tramitação processual, focando especialmente na fase de instrução de audiências. Sua funcionalidade principal é a transcrição automatizada de áudios dessas audiências, proporcionando eficiência ao sistema judiciário. Por sua vez, o *Mandamus* se destina à análise de decisões judiciais, à elaboração de mandados e à distribuição automática aos oficiais de justiça.

No TJRS (Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul), a ferramenta sem nome destaca-se por acelerar a tramitação dos processos relacionados a determinado tema, proporcionando uma cobrança mais ágil de receitas pelos entes públicos. O sistema processa os documentos anexados à inicial da execução fiscal e sugere o tipo de despacho inicial, como citação, intimação e prescrição. Por sua vez, no TJSP, o Judi desempenha a função de filtrar o acesso dos usuários aos juizados por meio de “chatbox”.

Utilizando questionários pré-definidos, busca-se promover a celeridade e adequação das ações judiciais. No âmbito do TJTO, o MinerJus destaca-se por sua aplicação na classificação de petições iniciais, contribuindo para uma organização eficiente dos documentos no sistema judiciário.

O uso de IA pelo judiciário já não é tanta novidade assim, visto que vários robôs desenvolvem tarefas em determinadas funções. No entanto, é evidente que a inteligência artificial é usada principalmente para lidar com tarefas simples e bem definidas, ainda que se pensem que a tecnologia já está consolidada, abraça um tremendo equívoco.

Assim, após observarmos algumas situações de como a inteligência artificial está não só inserida, mas em execução dentro de diversas áreas do direito, exploraremos melhor o conceito de *Machine Learning*.

4 APRENDIZADO DE MÁQUINA (MACHINE LEARNING) E SUAS MULTIFUNCIONALIDADES

Russel e Norvig (2010) definem que a aprendizagem de máquina é um ramo da ciência da computação que se concentra em programas de computador com a capacidade de aprimorar seu desempenho ao longo do tempo, aprendendo com a experiência.

Já Geubbelmans et al (2023) diz que *Machine Learning* é o processo de desenvolver algoritmos de computador que aprendem com exemplos, em vez de serem programados explicitamente para realizar uma tarefa. A palavra "máquina" em ML está relacionada ao artigo pioneiro de Alan Turing (1980) no qual ele explorou a questão: "é possível que as máquinas venham a pensar?" Essa pergunta é crucial na pesquisa em inteligência artificial (IA). O termo ML, como expressão isolada, é frequentemente atribuído a Arthur Samuel, que o introduziu na década de 1950 ao criar um programa de computador para jogar damas.

Em determinadas situações as formas que são citadas ou interpretadas podem confundir o leitor pois muitas vezes alguns jargões promovem interpretações inequívocas. Por exemplo, a concepção de que os computadores estão "aprendendo", é dito no sentido metafórico na maioria das vezes e não indica que os sistemas de computadores estejam reproduzindo artificialmente os elaborados sistemas cognitivos presentes no processo de aprendizagem se um ser humano. Hoje em dia, os mais variados tipos de aplicativos utilizam esses algoritmos para movimentar o comércio em todo o mundo, com todo tipo de negócios, que vão de uma simples busca na internet até reconhecimentos faciais, indicadores de fraudes ou mineração de dados (WITTEN et al, 2005).

Estes modelos são desenvolvidos e testados, como é o caso de um exemplo que envolve algoritmos de Machine Learning para a classificação de imagens baseado em "redes neurais convolucionais" ou originalmente convolutional neurais networks, que simula um tipo de arquitetura neurônica artificial própria para o processamento de imagens (RIBEIRO, 2022).

Imaginemos, como exemplo, a intenção de determinar através de um computador se a imagem de um animal específico pertence a um gato

(BENJAMIN, 2019). No contexto de aprendizado de máquina, é possível realizar essa tarefa ao treinar o sistema para reconhecer a presença de gatos em imagens. Para alcançar esse objetivo, é necessário compilar um extenso conjunto de dados em nosso computador pessoal, idealmente contendo milhares de imagens de animais. Em seguida, foi feita uma subdivisão desse arquivo em duas pastas adicionais: a primeira, chamada de conjunto de treinamento (*training data*), que foi empregada para instruir o sistema na diferenciação entre gatos e outros animais durante a etapa de treinamento (RIBEIRO, 2022).

A segunda, denominada conjunto de teste (*test data*), foi utilizada para avaliar se o modelo matemático estimado realmente aprendeu a realizar essa distinção, em uma fase de avaliação. Nos modelos de *Machine Learning*, o sistema segue uma abordagem semelhante a um ambiente escolar. Inicialmente, o sistema é apresentado ao conteúdo, que é estudado e, posteriormente, são realizados testes avaliativos para verificar o nível de acertos. Ao longo do processo de aprendizado, os erros são utilizados pelo sistema como uma ferramenta para aprimorar a sua própria correção.

Em resumo, o sistema não apenas se treina, mas também desenvolve a capacidade de aprender com os seus próprios erros, buscando reduzi-los. Após ter treinado e testado o sistema com o uso das imagens desse banco, consegue-se desenvolver um modelo matemático. Esse modelo capacita o sistema a reconhecer se uma nova foto retrata um gato ou não, a este modelo foi apresentado uma imagem de gato que classificou a imagem em 100% de probabilidade, já com o focinho e demais características como olhos e face ocultadas o modelo a classificou acima dos 99,50% de probabilidade, ou seja, dependendo do input a probabilidade pode ser alterada até próxima de 0%, pois a *inferência* que seria o quão o modelo consegue classificar informações novas se torna limitada ao que foi aprendido (RIBEIRO, 2022).

A ML tem diversas aplicações, outro exemplo clássico é a classificação, que utiliza características conhecidas de um sujeito ou item para atribuí-lo a uma das categorias predefinidas (identificar a presença de cárie em estágio inicial ou determinar se é necessária uma extração). Uma tarefa semelhante é a previsão de um resultado numérico de interesse para uma nova observação (por exemplo, estimar o crescimento mandibular com base em medidas

craniofaciais ou prever o número de dentes afetados por cárie). Hoje em dia, algoritmos que se baseiam em ML têm uma ampla gama de aplicações. São empregados no setor financeiro para gerenciamento de riscos e prevenção de fraudes. No cenário de vendas, analisam o comportamento do cliente, otimizando estratégias de oferta e precificação. Na agricultura, desempenham um papel importante na estimativa de produção e na previsão de ocorrência de ervas daninhas. Na área da saúde, algoritmos baseados em ML são utilizados para apoiar diagnósticos de doenças, como cáries dentárias, e na interpretação de imagens médicas e odontológicas (GEUBBELMANS, et al, 2023).

Tanto o *Machine Learning* quanto as metodologias de *deep learning* apresentam potencial para serem empregados na previsão do crime de várias maneiras. (SAFAT e GILLANI, 2021). Inclusive o aumento de fraudes e golpes digitais relacionados a smartphones por exemplo tem sido evidente nos últimos anos, crescendo em níveis astronômicos. Segundo o Indicador de Tentativas de Fraude da Serasa Experian, no ano de 2022, os brasileiros foram alvo de uma tentativa de golpe a cada 8 segundos. No mês de junho do mesmo ano, foram registradas 322.219 tentativas de fraude (MORGADO, 2023). É interessante observar que mesmo em países de primeiro mundo, como o Reino Unido, houve um aumento de 25% no último ano, conforme relatório do ONS.gov.uk em 2022. Alguns algoritmos de aprendizado de máquina têm a capacidade de analisar dados criminais em regiões específicas, como por exemplo uma cidade ou bairro. Essa análise visa identificar concentrações ou focos de atividade criminosa e conseguem obter uma certa previsão dos possíveis incidentes futuros.

Essa informação pode ser empregada para otimizar a alocação das forças policiais em áreas de maior necessidade, aprimorando assim a efetividade de suas operações (MANDALAPU et al, 2023).

Num primeiro momento, a pesquisa em aprendizado de máquina (ML) estava estreitamente vinculada à investigação em inteligência artificial (IA). Contudo, na década de 1980, o ML surgiu como um campo independente, marcado pela publicação dos primeiros volumes do periódico *Machine Learning* em 1986. Ao longo da década de 1990, o ML começou a ganhar terreno, principalmente com a adoção de métodos fundamentados na teoria da probabilidade e estatística, marcando uma mudança notável nas abordagens

utilizadas (FOOTE, 2021).

A respeito da natureza da geração dos dados, no contexto do aprendizado de máquina (ML), a meta é descobrir padrões ou estruturas nos dados, permitindo a formulação de previsões para observações inéditas ao modelo. A capacidade de traduzir essas previsões em decisões caracteriza esses modelos como preditivos. Esses modelos podem ser desenvolvidos com uma ampla gama de variáveis explicativas, as quais não precisam necessariamente ser escolhidas antecipadamente (SHMUELI, 2010).

Visto que os modelos utilizados no contexto do aprendizado de máquina (ML) podem incorporar uma variedade significativa de variáveis explicativas, uma preocupação relevante diz respeito ao perigo de *overfitting* (ou seja, a possibilidade de que o modelo desenvolvido se ajuste excessivamente a um conjunto específico de dados de treinamento, chegando a capturar elementos aleatórios presentes nos dados). Sob tal circunstância, o modelo pode não conseguir fornecer previsões confiáveis para outro conjunto de observações, pois os elementos aleatórios podem ser distintos ou não mais presentes no novo conjunto de dados. Para prevenir o *overfitting*, diversas estratégias de validação do modelo podem ser empregadas. Em uma abordagem ideal, os dados disponíveis seriam divididos aleatoriamente em três partes distintas: treinamento, validação e teste (SHMUELI, 2010; HASTI, 2009).

De acordo com Surden, Leal e Neto (2023) à medida que o aprendizado de máquina demonstra êxito em diversas áreas complexas, anteriormente tidas como exclusivas do domínio da inteligência humana, surge a possibilidade dessas técnicas serem eficazes quando implementadas no ambiente jurídico.

De modo geral, os algoritmos de *Machine Learning* exibem a habilidade de criar modelos computacionais úteis para fenômenos complexos, detectando padrões e deduzindo regras a partir de conjuntos de dados.

Ainda sobre a perspectiva jurídica, essa seção da análise indica que existe um conjunto específico de tarefas comumente realizadas manualmente por advogados, as quais, em certa medida, apresentam potencial para automação por meio de técnicas como o aprendizado de máquina. No entanto, é crucial compreender e considerar as limitações associadas a esse processo. Os algoritmos podem eficientemente selecionar uma extensa quantidade de documentos, identificando de maneira confiável aqueles que provavelmente

não são relevantes. Essa abordagem permite que os advogados economizem seus recursos cognitivos limitados, evitando a análise desses documentos (SURDEN; LEAL e NETO, 2023).

Um formato que vem sendo muito utilizado dentro do jurídico seria o aprendizado de máquinas para “juízes robô”, visto que Boeing e Rosa (2020) justificam sua utilização por considerarem que o juiz humano também não é totalmente transparente, definindo um total de três robôs para treinamento: um robô classificador, um segundo robô-relator e um último robô-julgador. Sendo que o primeiro seria treinado para desempenhar a função de achar materiais que seriam utilizados para fundamentar as decisões pelos humanos, o segundo seria responsável para filtrar e condensar informações importantes de um ou vários documentos, podendo inferir uma decisão que poderia ser acatada ou não, e por último o julgador seria treinado para automatizar por completo o ato, sem nenhuma intervenção humana na decisão final (BOEING, ROSA, 2020, p. 95-101). Em um estudo conduzido pela LawGeex (2018), observou-se que advogados norte-americanos especializados em direito corporativo foram desafiados por um sistema computacional a identificar problemas em cinco contratos de Acordo de Confidencialidade (NDA).

O LawGeex, treinado por três anos com aprendizado de máquina e competindo diretamente com os profissionais, demonstrou 94% de precisão na detecção de cláusulas problemáticas, superando a taxa de 85% dos advogados. Em termos de eficiência, enquanto os humanos levaram, em média, 92 minutos para analisar os contratos, o sistema computacional concluiu a tarefa em notáveis 26 segundos (RIBEIRO, 2022).

Porém um grande entrave ocorre sobre esse tipo de treinamento, que diz respeito a uma parcela da doutrina que trava em certo nível, um verdadeiro embate contra o subjetivismo, o decisionismo e a discricionariedade judiciais. Esses fenômenos são muito antigos e se expressam de diversas maneiras. Certamente, originam-se de um paradigma filosófico distinto, especificamente, aquele relacionado à filosofia da consciência (STRECK, 2014, p. 239-240).

Conforme Ana Frazão (2021), o art. 20 da LGPD incorpora um autêntico "conjunto de direitos" destinado a resguardar o cidadão contra a "tirania" das decisões automatizadas, estabelecendo uma espécie de "devido processo legal" para a efetivação do direito de revisão. Esse "conjunto de direitos"

derivaria da base principiológica da LGPD (art. 6º e seus incisos), englobando os seguintes direitos: (i) o direito de acesso e informação sobre os critérios e procedimentos empregados na decisão automatizada; (ii) o direito de oposição à decisão automatizada e de expressar seu ponto de vista; (iii) o direito de solicitar a revisão da decisão automatizada; e (iv) o direito de apresentar petição à autoridade nacional para realizar auditoria, caso as informações não sejam fornecidas.

Nesse contexto, embora os rumos para a formulação de diretrizes éticas e princípios para a inteligência artificial (IA) ainda não estejam completamente delineados e precisamente determinados, é apropriado utilizar a tecnologia como um meio para aprimorar e corrigir aspectos relacionados à política organizacional, burocracia e à lentidão judicial. Essa abordagem é viável devido à capacidade das máquinas em desenvolver padrões, através do próprio *Machine Learning* e *deep learning* (SURDEN, 2023, p. 722).

5 AS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS (IA), ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS, E A ÉTICA NAS DECISÕES JUDICIAIS

A implementação dessas tecnologias no âmbito jurídico pode proporcionar diversas vantagens, tais como a análise de documentos legais, o suporte na tomada de decisões em processos judiciais e a observação de padrões e tendências nas jurisprudências.

Entretanto, é essencial ressaltar que a inserção da inteligência artificial no contexto jurídico, levanta questões éticas e legais que necessitam de uma análise mais cuidadosa (SANTOS; SANTOS; SOUZA, 2023).

A análise de textos legais, como contratos, leis e regulamentos, é uma das principais aplicações no campo legislativo. O algoritmo de IA pode ser treinado para reconhecer palavras-chave, temas e padrões em textos legais, o que facilita a automação da revisão de documentos e a extração de informações relevantes.

É possível instruir a inteligência artificial para desempenhar funções específicas na esfera legislativa, como a análise de riscos legais, previsão de desfechos em casos judiciais e detecção de precedentes legais relevantes. Essa capacidade só é possível quando há uma quantidade significativa de dados disponíveis, juntamente com os algoritmos de aprendizado adequados. Em um cenário fictício ou a título de exemplo, um modelo de IA pode ser treinado para efetuar decisões e, ao final, ser avaliado por especialistas e peritos em direito, conforme pode ser visto na figura 2.

Diante dos evidentes efeitos sociais e culturais dessa interação entre Direito e IA, torna-se essencial elaborar diretrizes e estruturas normativas, incluindo aspectos legais e éticos, especialmente no atual contexto da sociedade digital (MAIA FILHO; JUNQUILHO, 2018, p. 225; TERRON; MOLICA, 2020, p. 116). Porém para que se possa determinar as diretrizes e identificar pontos importantes, é necessário se debruçar sobre os riscos e impactos éticos inerentes às máquinas e as tecnologias.

Sendo assim no âmbito jurídico, dois documentos pioneiros merecem destaque ao tratar do tema: a Carta Europeia de Ética sobre o Uso da

Inteligência Artificial em Sistemas Judiciais, de 2018 (COMISSÃO EUROPEIA PARA A EFICÁCIA DA JUSTIÇA, 2018), um conjunto de princípios éticos para orientar o uso da IA visando torná-la legal, robusta e ética. Essas diretrizes incluem: i) envolvimento e supervisão humanos (MEDINA; MARTINS, 2020, p.13); ii) solidez técnica e segurança; iii) privacidade e gestão de dados; iv) transparência; v) diversidade, sem discriminação e justiça; vi) bem-estar social e ambiental; e vii) responsabilidade (UNIÃO EUROPEIA, 2019, p. 17-18). De Oliveira; Sobreiro e Brun, (2022) insiste que, seguindo essas diretrizes, talvez seja possível criar e usar máquinas de forma segura e confiável, desde a programação até o uso em diferentes tarefas, sem que haja perda de garantias humanas estabelecidas pela lei e pela sociedade democrática. E, no Brasil, a Resolução CNJ n. 332/2020, que versa sobre ética, transparência e governança na produção e utilização de IA no Poder Judiciário, baseadas no modelo da Europa, quando ambos os textos adotam princípios éticos semelhantes (TAUK; SALOMÃO, 2023).

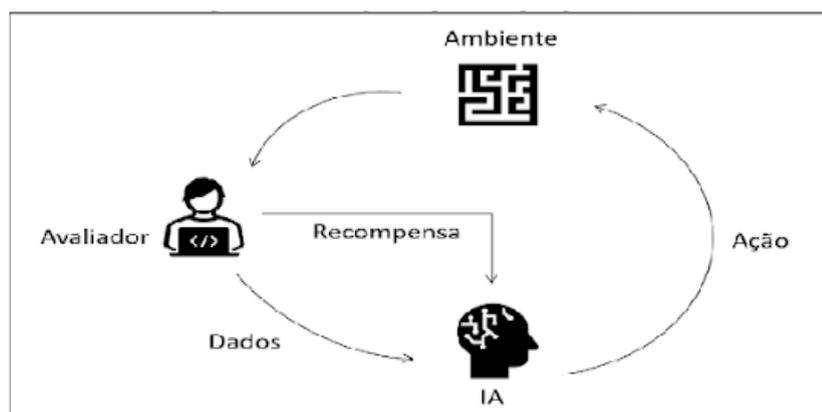
Mesmo diante de tais esforços a ausência de referências éticas para orientar a inteligência artificial no contexto judicial preocupa, acarretando significativos entraves no devido processo legal e na sociedade em geral. Isso ocorre porque o Direito desempenha um papel fundamental na busca pela justiça e na garantia da segurança dos direitos básicos da população (DE OLIVEIRA; SOBREIRO; BRUN, 2022).

Nesse cenário, a falta de aspectos éticos e estratégicas na concepção e aplicação da inteligência artificial não apenas levantam questões de natureza principiológica e legal, mas também pode provocar segundo De Oliveira; Sobreiro e Brun, (2022): i) a diminuição da confiança e segurança no emprego da tecnologia nos setores judiciais (PEIXOTO, 2020, p. 11), pois são fundamentais para a aceitação social, política e jurídica na implementação da IA; ii) a redução dos Direitos Fundamentais e a empobrecimento democrático, demandando preservação contínua e, portanto, a implementação de medidas contra vícios que possam mitigar a presença desses elementos na sociedade; iii) a instauração do efeito de ancoragem pelo juiz (SAMPAIO; SEIXAS; GOMES, 2019, p. 19), que se traduz na tendência e possibilidade de o magistrado se

"apoiar" e validar decisões da IA unicamente pela crença de que a máquina decide de maneira mais convincente e assertiva, ou mesmo concordar com a resolução devido à sua compatibilidade com opiniões formadas geralmente por heurísticas; iv) a emergência do viés algorítmico resulta do aprendizado de máquina com dados humanos impregnados de preconceitos cognitivos.

Essas questões podem ser reproduzidas pela IA de maneira discriminatória e exclusiva, abarcando raça, gênero, ideologia, cultura, entre outros; v) uma desvalorização do potencial positivo da IA (PEIXOTO, 2020, p. 11) que inevitavelmente dificultará a utilização eficiente das máquinas, especialmente em setores que necessitam de um alto nível técnicos e com alta carga de responsabilidade (DE OLIVEIRA; SOBREIRO; BRUN, 2022).

Figura 2: Modelo de aprendizagem de máquina por reforço.



Fonte: (Santos; Santos; Souza, 2023)

Dentro do universo jurídico os algoritmos de *Machine Learning* fazem um excelente trabalho quando utilizados para prever situações dando suporte ao usuário, como já citado anteriormente em casos de prevenção de crimes e outras finalidades, demonstrando que seus modelos para esta função vêm obtendo sucesso nessa área (MARSLAND, 2011).

Para melhor exemplificar a importância do aprendizado de máquina no dia a dia de um escritório de advogados, consideremos um algoritmo de aprendizado que, ao confrontar casos de discriminação no ambiente de trabalho, identificou-se termos de cunho racial expressos via e-mail, identifica uma probabilidade de acordo inicial acima de 95%, contrastando com uma média superior a 55% para acordos em outras questões trabalhistas.

Embora um advogado possa intuir profissionalmente uma tendência semelhante para acordos antecipados nesses casos, essa informação, respaldada por dados, se mostra um recurso altamente valioso para a prática jurídica (SURDEN; LEAL e NETO, 2023).

Outro recurso da IA e do ML que pode se tornar útil dentro da área jurídica diz respeito as análises ou mineração de textos, cuja finalidade é interpretar grandes volumes de textos, essas análises, são vantajosas, pois transforma em dados qualitativos aqueles textos mais longos e não estruturados, trazendo facilidade em sua interpretação. Esse modelo denota alta eficiência e promove a formação de insights, a identificação de tendências e o reconhecimento de padrões de forma precisa. Outras análises como obtenção e contagem de palavras do título e do resumo, a identificação de palavras irrelevantes, e o formato de um texto harmônico ou ideal são algumas das possibilidades destes recursos (LAKSHMI; BASKAR, 2021).

Conforme vem sendo dissertado, as possibilidades de aplicação dos algoritmos de IA vêm acumulando a cada dia que passa mais funcionalidades, como é o caso por exemplo que ocorre em tribunais que tratam de pequenos conflitos. A partir do momento em que as partes já se manifestaram e já não há mais a necessidade de apresentar mais provas, uma situação facilitadora pode ocorrer, um algoritmo propõe uma direção para aquele caso, fundamentando-se em decisões anteriores daquela mesma corte. Caso as partes entrem em acordo, este é direcionado para um juiz físico (humano) para que homologue, ou caso não haja acordos, as partes esperam o andamento e um novo julgamento, desta vez humano, é marcado. Vale salientar que tendo em vistas um cenário composto por limites tecnológicos, os processos então avaliados pela IA, devem ser mais simples, tais como multas, acidentes de trânsito entre outros desta natureza (BOEING, ROSA, 2020, p. 95-101).

Em outros países como Suécia, Estônia e países baixos iniciaram sua revolução tecnológica a partir de pequenas causas, os dois primeiros países trazem atualmente os registros de propriedades através da transferência via blockchains e o último o estado permite com que uma plataforma *online* seja responsável apenas pelos casos de divórcio. Essa abordagem é considerada mais rápida e mais econômica do que a via judicial, conforme afirmam os seus criadores (MARQUES; XEREZ; NÓBREGA, 2021).

Os “Apps” ou simplesmente aplicativos, vem afetando no exercício de profissionais jurídicos a cada dia, pois muitos destes apps estão sendo responsáveis por disponibilizar documentos jurídicos prontos, gravações e transcrições de depoimentos testemunhais, fazem buscas jurisprudenciais voltadas aos casos que os exigem, estimam o percentual de ganho de causa, entre outras (FORNASIER, 2021; FLOOD, 2019; HU; LU, 2020).

Estes efeitos veem afetando profissionais como os que possuem posições mais periféricas dentro do jurídico, aqueles que atuam em suporte à gestão de escritórios de advocacia, alguns departamentos e órgãos jurídicos, não ficando de fora, apenas em menor proporção aqueles que estão no início de suas carreiras e atuam em funções mais “centralizadas”. Se as transformações contemporâneas estão afetando os trabalhos destes profissionais, com o modelo de formação acadêmica não está sendo diferente, contudo, vem ocorrendo uma tentativa de acompanhar tais mudanças permitindo alterar suas diretrizes de ensino superior adaptando suas modalidades como por exemplo o ensino remoto e o EAD. (SCHULMAN, CAMPOS, 2023). Ofertando novas competências que possuem relação com a litigância via eletrônicos, listagens de informações em plataformas digitais, apps que desenvolvem parcialmente o trabalho judicial etc. (CANICK, 2014; GRANAT; KIMBO, 2013; SALES; BEZERA, 2018; SILVA; FABIANI; FEFERBAUM, 2020).

De modo geral, não se pode enxergar ou absorver os processos inovadores que a IA proporciona como sendo totalmente bons ou definitivamente ruins, é válido perceber que toda forma de tecnologia em seu ápice necessita de um tempo de adaptação. Um caso curioso em decisão recente feita pela Vara do Trabalho em Manau, que revogou uma ata de audiência de forma parcial, tendo como justificativa o fato de que o sistema de autocompletar usado produziu caracteres no mínimo estranhos que não haviam sido celebrado no acordo (TRT11, 2023).

A funcionalidade de preenchimento automático de texto é aconselhável, no entanto, necessita de uma atenção mais detalhada por parte dos usuários.

Pois tais ferramentas que operam em grande velocidade estão sujeitas a uma frequência maior de erros.

Então quando se combinam atividades humanas por parte dos servidores juntamente com a tecnologia, as chances de situações inequívocas acontecerem é mitigada estando dentro de um bom senso tolerado (SCHULMAN, CAMPOS, 2023). Dessa maneira Polido (2020) afirmou que, a utilização de ferramentas de IA, como *Machine Learning* e *deep learning*, em decisões judiciais, representa uma decisão jurídica, política e social.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tecnologias como *Machine Learning* oferecem valiosas contribuições para aprimorar a tomada de decisões dentro da área jurídica, oferecem predições para evitar fraudes e crimes e acelera em tempo recorde processos manuais em vários setores, sem dúvida a tecnologia mais promissora. No entanto, é preciso reconhecer que, apesar de seu potencial e suas vantagens, essas abordagens não devem ser empregadas de maneira independente. Isso se deve, sobretudo, às suas limitações em compreender aspectos subjetivos, valores e formas interpretativas inerentes aos humanos. E é justamente a complexidade do processo mental humano envolvido na tomada de decisões traz a necessidade de uma abordagem integrada, combinando as vantagens das tecnologias mencionadas com a sensibilidade e discernimento inerentes à natureza humana.

Na segunda seção foi possível verificar que vários robôs estão em uso em vários tribunais brasileiros, como no judiciário de forma abrangente, dando suporte e diminuindo a morosidade do sistema atual, porém por se tratar de uma tecnologia muito "mutável" em curto espaço de tempo não foi possível mensurar se trazem mais vantagens que desvantagens, sendo que seu potencial para se tornar parte exclusivamente fundamental no direito se mostrou evidente. As abordagens mediante tarefas mais simples e bem definidas não garantem uma consolidação completa dessa tecnologia.

Tendo em vista os diálogos anteriores pode-se concluir que a IA, embora possa oferecer uma contribuição positiva para o processo de concretização da norma decisória, não é capaz de realizar autonomamente esse processo, (pelo menos não dentro desse lapso temporal) principalmente devido às suas limitações na elaboração de juízos axiológicos. Algumas diretrizes éticas estão em vigor no ramo jurídico mas não estão totalmente definidas, para grande parte do público estes princípios podem ainda ser uma novidade, necessitando de tempo para efeitos de correções e adaptações.

A abordagem relacionada à política organizacional, burocracia e à lentidão judicial devem tramitar normalmente pois a inovação necessita de continuidade e resultados, mesmo que as diretrizes éticas necessárias ainda

estejam em processo de definição, em situações de tomadas de decisão, estes sim demandam bom senso e cautela.

REFERÊNCIAS

BAETA, Z. Tribunais investem em robôs para reduzir volume de ações. **Jornal Valor Econômico, legislação, São Paulo**, v. 18, 2019. Disponível em: <https://valor.globo.com/noticia/2019/03/18/tribunais-investem-em-robos-para-reduzir-volume-de-acoes.ghhtml>. Acesso em: 12 set. 2023.

BOEING, D.H.A et al. **Ensinando um robô a julgar: pragmática, discricionariedade e vieses no uso de aprendizado de máquina no judiciário**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas. Florianópolis. Santa Catarina, 2019.

BRASIL. Advocacia Geral da União. **Sapiens**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agu/pt-br/sapiens-1>. Acesso em: 25 agosto 2023.

CANICK, S. Infusing technology skills into the law school curriculum. **Capital University Law Review**, n. 42, p. 663–708, 2014. Disponível em: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/capulr42&div=25&id=&page=>. Acesso em: 22 set. 2023.

CASELLA, M. **História e evolução da Inteligência Artificial**: uma abordagem não técnica. [S;]: Ed. Marco Casella, 2017.

CNJ. **Justiça em números 2022**. Brasília: CNJ, 2022, p.103 e 192. Disponível: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2022/09/justica-em-numeros-2022-1.pdf>. Acesso: 07.03.2023.

COPPIN, B. Inteligência artificial/Ben Coppin; tradução e revisão técnica Jorge Duarte Pires Valério. -[Reimpri.]. **Rio de Janeiro: LTC**, 2013.

COZMAN, I. et al. **Inteligência Artificial**. 1. ed. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo: Center for Artificial Intelligence, 2021. p. 1-414.

DA SILVA, A. S.; LUCKWU, M. . Algoritmos de inteligência artificial e decisão jurídica: o caso da ELIS do Tribunal de Justiça de Pernambuco. **Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região**, [S. l.], v. 34, n. 3, p. 26–42, 2022. Disponível em: <https://revista.trf1.jus.br/trf1/article/view/435>. Acesso em: 1 mar. 2024.

DE CASTRO BARBOSA, X. Breve introdução à história da Inteligência Artificial. **Jamaxi**, v. 4, n. 1, 2020. Disponível em: <https://teste-periodicos.ufac.br/index.php/jamaxi/article/view/4730/2695>. Acesso em 28, out.2023

DE OLIVEIRA MARQUES, Francisco Junior; XEREZ, Rafael Marcílio; DA SILVA NÓBREGA, José Cândido. A Inteligência Artificial e seu impacto na construção do Direito como norma de decisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e3710815361-e3710815361, 2021.

DE OLIVEIRA, F, M.; SOBREIRO, R.S; BRUN, M.A.C. Direitos do Homem, Ética e Sistema Judicial na Era da Inteligência Artificial. **Rev. Direitos Humanos e Democracia**, v. 10, n. 20, p. e13760, 2022. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/direitoshumanosedemocracia/article/view/13760>. Acesso em: 14, ago. 2023.

DE SOUZA VIANA, Antônio Aurelio. O JUIZ-ROBÔ E O CREPÚSCULO DA ATIVIDADE DECISÓRIA HUMANA. **Teoria Jurídica Contemporânea**, v. 6, 2021. Disponível em: <http://orcid.org/0000-0002-4719-1487>. Acesso em: 15, set. 2023

DOS SANTOS, W J C; DOS SANTOS, M. R C; DE SOUSA, J. Desafios jurídicos na aplicação da inteligência artificial com aprendizagem por reforço. **Seven Editora**, 2023. Disponível em: <http://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/1420>. Acesso em: 11, ago. 2023.

ENGELMANN, W; FRÖHLICH, A. V. K. Inteligência Artificial aplicada à decisão judicial: o papel dos algoritmos no processo de tomada de decisão. **Revista Jurídica (FURB)**, v. 24, n. 54 (2020), p. 8274, 2020. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/juridica/article/view/8274>. Acesso em: 29, fev.2024.

FEFERBAUM, Marina; LIMA, Stephane HB. Formação jurídica e novas tecnologias: relato de uma aprendizagem experiencial em Direito. **Revista Opinião Jurídica**, v. 18, n. 28, p. 145-162, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.12662/2447-6641oj.v18i28.p145-162.2020>. Acesso em: 20, out. 2023.

FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho et al. Inteligência Artificial (IA) aplicada ao direito: como construímos a Dra. Luzia, a primeira plataforma do Brasil com *machine learning* utilizado sobre decisões judiciais. In: **Tecnologia jurídica e direito digital: I Congresso Internacional de Direito e Tecnologia. Belo Horizonte: Fórum**. 2018. Disponível em:

https://www.academia.edu/download/55332517/Juristas_e_ludistas.pdf. Acesso em: 29, fev. 2024.

FLOOD, John. Legal professionals of the future: Their ethos, role and skills. **Role and Skills (January 15, 2019)**, 2019. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3315855. Acesso em 29, fev. 2024.

FOOT K.D. A brief history of machine learning. Available at: <https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-machine-learning/.dez/2021>. Acesso em 24 out de 2023.

FORNASIER, M. O. The impact of the introduction of artificial intelligence in advocacy: skills and professional ethics necessary for the future lawyer. **Revista da Faculdade de Direito UFPR**, v. 66, n. 2, p. 69–94, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/direito/article/view/73458>. Acesso em 29, fev. 2024.

FRAZÃO, A. **Decisões algorítmicas e o direito à explicação: Em que medida é possível encontrar explicações em decisões algorítmicas?** Jota, 2021. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/columas/constituicao-empresa-e-mercado/o-direito-a-explicacao-e-a-oposicao-diante-de-decisoes-totalmente-automatizadas-05122018>. Acessado em: 19 de setembro de 2023.

FREITAS, J; FREITAS, T. B. Direito e inteligência artificial: em defesa do humano. **Belo Horizonte: Fórum**, 2020. Disponível em: https://cdnv2.moovin.com.br/acasadolivrojuridico/imagens/files/manuais/19627_direito-e-inteligencia-artificial.pdf. Acesso em 28, fev. 2024.

GEUBBELMANS, M. et al. High-dimensional data. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 164, n. 3, p. 453-456, 2023. Disponível em: [https://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(23\)00360-8/fulltext](https://www.ajodo.org/article/S0889-5406(23)00360-8/fulltext). Acesso em 28, fev. 2024.

GEEX, L. Comparing the performance of artificial intelligence to human lawyers in the review of standard business contracts. New York, Feb. 2018. Disponível: <http://www.lawgeex.com/Alvs/>. em: Acesso em 28 fev. 2024.

GIBNEY, E. Self-taught AI is best yet at strategy game Go. **Nature**, v. 10, n. 1, p. 68-74, 2017. Disponível em: www.nature.com/news/self-taught-ai-is-best-yet-at-strategy-game-go-1.2258. Acesso em: 28 fev. 2024.

GOODFELLOW, I; BENGIO, Y e COURVILLE, A. **Deep Learning**. MIT: Cambridge, 2016. Disponível: <http://www.deeplearningbook.org>. Acesso: 07.03.2023.

GRANAT, R S.; KIMBROS, S. The Teaching of Law Practice Management and Technology in Law Schools: A New Paradigm. **Chi. -Kent L. Rev.**, v. 88, p. 757, 2012. Disponível em: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/chknt88&div=42&id=&page=>. Acesso emm 29 fev.2024.

HARARI, Y. N. **21 lições para o século 21**. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018. Disponível em: <https://encurtador.com.br/kIGOP>. Acesso em 28 fev.2024.

HASTIE, T. et al **The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction**. New York: springer, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-21606-5>. Acesso em: 29 fev.2024.

HENRIQUES, A; M, J. **Como elaborar o trabalho de conclusão de curso (TCC)** Monografia (Curso de Direito): 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KAUFMAN, D. **A inteligência artificial irá suplantará a inteligência humana?** Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2019. Disponível em: <https://encurtador.com.br/pvBI3>. Acesso em: 29 fev.2024.

KAUFMAN, D. **Os Meandros da Inteligência Artificial: Conceitos-chave para Leigos**. *Estadão*. 01. fev. 2018. Disponível: <https://estadodaarte.estadao.com.br/os-meandros-da-inteligencia-artificial-conceitos-chave-para-leigos/>. Acesso: 07.09.2023.

KOYRÉ, A. Os filósofos e a máquina. **Estudos de História do Pensamento Filosófico**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p. 243-251, 1991.

LAGE, F. C; PEIXOTO, F.H. **A Inteligência Artificial nos Tribunais brasileiros: princípios éticos para o uso de IA nos sistemas judiciais**. In: Henrique Alves Pinto, Jefferson Carús Guedes, Joaquim Portes de Cerqueira César (Coord.). *Inteligência artificial aplicada ao processo de tomada de decisões*. 1. ed. Belo Horizonte, São Paulo: D'Plácido, 2020.

LAKSHMI, R.; BASKAR, S. Efficient text document clustering with new similarity measures. **International Journal of Business Intelligence and Data Mining**,

v. 18, n. 1, p. 49-72, 2021. Disponível em:
<https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJBIDM.2021.111741>.
Acesso em: 28 fev.2024.

LANGLEY, P. et al. The changing science of machine learning. **Machine learning**, v. 82, n. 3, p. 275-279, 2011. Disponível em:
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=713a14e98f65a74652956dae94874eeab61a71cd>. Acesso em:29 fev.2024.

MAIA, F. M S; JUNQUILHO, T. A. Projeto Victor: perspectivas de aplicação da inteligência artificial ao direito. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, v. 19, n. 3, p. 218-237, 2018. Disponível em:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8697581>. Acesso em:28 fev.2024.

MANDALAPU, V. et al. Crime Prediction Using Machine Learning and Deep Learning: A Systematic Review and Future Directions. **IEEE Access**, 2023. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10151873>. Acesso em: 29 fev.2024.

MARSLAND, S. **Machine learning: an algorithmic perspective**. Chapman and Hall/CRC, 2011. Disponível em: <https://encurtador.com.br/inxK8>. Acesso em: 29 fev.2024.

MEDINA, J. M. G.; MARTINS, J. P. N. D. P. A era da inteligência artificial: as máquinas poderão tomar decisões judiciais. **Revista dos Tribunais**, São Paulo, v. 1.020, p.1-22, 2020. Disponível em: <https://encurtador.com.br/nrEN8>. Acesso em: 11 nov. 2023.

MIJWIL, M; SALEM, L. E; ISMAEEL, M. M. The Significance of Machine Learning and Deep Learning Techniques in Cybersecurity: A Comprehensive Review. **Iraqi Journal For Computer Science and Mathematics**, v. 4, n. 1, p. 87-101, 2023. Disponível em:
<https://www.iasj.net/iasj/download/e2b912a802ead428>. Acesso em: 29 fev.2024.

MINAS GERAIS. **Tribunal de Justiça do Estado. TJMG utiliza inteligência artificial em julgamento virtual**. Portal TJMG, Notícias, Belo Horizonte, 7 nov. 2018. Disponível em:
<https://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/tjmg-utiliza-inteligencia-artificial-em-julgamento-virtual.htm#.XcChotVKiUk>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016. 264 p. (Coleção Educação em Ciências).

O'NEIL, C. **Algoritmos de destruição em massa: como a big data aumenta a desigualdade e ameaça à democracia**. 1. ed. Santo André: Editora Rua do Sabão, 2020. Disponível em: <https://encurtador.com.br/jSVX2>. Acesso em:29 fev.2024.

ONS.gov.uk. **Office for National Statistics. Gov,UK Office for National Statistics for England and Wales**. Disponível em: <https://www.ons.gov.uk/>. Acesso em: 13 set, 2023.

PARKHI, O M. et al. The oxford-iiit pet dataset. In: **Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition**. 2012. Disponível em: <https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/pets/>. Acesso em: 11 out. 2023.

PEIXOTO, F. H. **Coleção Inteligência Artificial e Jurisdição**. Volume 2. Brasília: DR. IA, 2020. Ebook. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/43421>. Acesso em: 23 agosto 2023.

PERELMUTER, G. **Futuro presente: o mundo movido à tecnologia**. Companhia Editora Nacional, 2020. Disponível em: <https://abrir.link/CnnRH>. Acesso em:29 fev.2024.

PINCELLI, R. REFLEXÕES SOBRE UMA POSSÍVEL INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL SUBCONSCIENTE. **Publicações**, 2023. Disponível em: <https://www.editorapublicar.com.br/ojs/index.php/publicacoes/article/view/790>. Acesso em:28 fev.2024.

POLIDO, F. B. P. Inteligência artificial entre estratégias nacionais e a corrida regulatória global: rotas analíticas para uma releitura internacionalista e comparada. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte**, n. 76, p. 229-256, 2020.

RIBEIRO, R.S. Inteligência artificial, Direito e equidade algorítmica: discriminações sociais em modelos de machine learning para a tomada de decisão. **Revista de Informação Legislativa**, v. 59, n. 236, p. 29-53, 2022. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/59/236/ril_v59_n236_p29. Acesso em:29 fev.2024.

ROQUE, A; DOS SANTOS, L.B. R. Inteligência artificial na tomada de decisões judiciais: três premissas básicas. **Revista Eletrônica de Direito Processual**, v. 22, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/redp.2021.53537>. Acesso em:29 fev.2024.

RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence: a modern approach**. 3ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

RUSSELL, S J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence a modern approach**. London, 2010.

SALES, A.D.R. **Inteligência Artificial (IA) à luz da teoria da decisão: um estudo sobre a utilização da IA em decisões judiciais**. Editora Dialética, 2023. Disponível em: <https://abrir.link/XQEel>. Acesso em: 28 fev.2024.

SALES, L. M.; BEZERRA, M. Q. Os avanços tecnológicos do século XXI e o desenvolvimento de habilidades necessárias ao profissional do Direito a partir das abordagens das Universidades de Harvard e Stanford. **Pensar: Revista de Ciências Jurídicas**, v. 23, n. 4, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5020/2317-2150.2018.8016> Acesso em:29 fev.2024.

SAMPAIO, E. A.; SEIXAS, J. J.; GOMES, P. J. **Artificial intelligence and the judicial ruling. Themis: Semi-final D:Judicial Ethics and Professional Conduct, Sófia**, Bulgária, p. 1-20, 2019. Disponível em: <http://www.ejtn.eu/PageFiles/17916/TEAM%20PORTUGAL%20I%20TH%202019%20D.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

SAMUEL, A L.S studies in machine learning using the game of checkers.**IBM Journal of research and development**, v. 3, n. 3, p. 210-229, 1959. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5392560>. Acesso em:28 fev.2024.

SCHULMAN, G; CAMPOS, A G; **A inteligência Artificial na Atividade Jurídica do Brasil: Reflexos da Tecnologia no Trabalho dos Profissionais do Direito. Consumo e Tecnologia: Desafios Contemporâneos**. 1. ed. Porto Alegre. Editora: esa, 2023. p. 114-210. Disponível em: [http://www.associaçãoportuguesadedireitodoconsumo.pt/EBOOK_%20CONSUMO%20E%20TECNOLOGIA%20%20\(1\).pdf#page=114](http://www.associaçãoportuguesadedireitodoconsumo.pt/EBOOK_%20CONSUMO%20E%20TECNOLOGIA%20%20(1).pdf#page=114). Acesso em:28 fev.2024.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016. Disponível em: <https://abrir.link/oxFiA>. Acesso em: 29 fev.2024.

SEARLE, J. M. cerebros y programas. **D. Hofstadter y D. Dennett (Comps.), El ojo de la mente: fantasías y reflexiones sobre el yo y el alma**, p. 454-493, 1983. Disponível em: <https://opessoa.fflch.usp.br/sites/opessoa.fflch.usp.br/files/Searle-Port-2.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

MORGADO, E. M. Caso de cyber fraude por telefone no Brasil e a inteligência artificial: vítimas idosas, spoofing até a manipulação por engenharia social. **Publicações**, 2023. Disponível em: <https://www.editorapublicar.com.br/ojs/index.php/publicacoes/article/view/794>. Acesso em: 11 ago. 2023.

SHMUELI, G. "To Explain or to Predict?." **Statistical Science**, 25(3) 289-310 August 2010: <https://projecteuclid.org/journals/statistical-science/volume-25/issue-3/To-Explain-or-to-Predict/10.1214/10-STS330.full>. Acesso em 28 fev. 2024.

SILVA, A. P.; FABIANI, E. R.; FEFERBAUM, M. (EDS.). **Iniciativas de ensino inteligência artificial e profissões jurídicas**. São Paulo: FGV-SP, 2018. Disponível em: [http://www.associaçãoportuguesadedireitodoconsumo.pt/E-BOOK_%20CONSUMO%20E%20TECNOLOGIA%20%20\(1\).pdf#page=114](http://www.associaçãoportuguesadedireitodoconsumo.pt/E-BOOK_%20CONSUMO%20E%20TECNOLOGIA%20%20(1).pdf#page=114). Acesso em: 28 fev.2024.

SILVA, J. V. F. **Princípios do acesso à justiça e da publicidade: o direito à revisão humana das decisões tomadas com o uso da inteligência artificial**. 2022.

SILVA, N.C. **Inteligência artificial**. In: FRAZÃO, A; MULHOLLAND, C. **Inteligência artificial e direito: ética, regulação e responsabilidade**. São Paulo: Thomson, 2019. p. 35-52.

STRECK, L. L. **Hermenêutica jurídica e(m) crise: uma exploração hermenêutica da construção do direito**. 11. ed. **rev. e atual**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/download/57000395/Hermeneutica_Juridica_em_Crise_Lenio_Streck_-_Cap._10.pdf. Acesso em: 28 fev.2024.

SURDEN, H. Artificial Intelligence and Law: An Overview. **Georgia State University Law Review**, Atlanta, v. 35, n. 4, p. 1.306-1.337, 2019. Disponível em: <https://readingroom.law.gsu.edu/gsulr/vol35/iss4/8>. Acesso em: 9 nov. 2023.

SURDEN, H; LEAL, S. T; DA SILVA. N, W. Se. Machine learning e o direito. **Suprema-Revista de Estudos Constitucionais**, v. 3, n. 1, p. 353-389, 2023.

TAUK, C. S; SALOMÃO, L.F. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO JUDICIÁRIO BRASILEIRO. **Diké-Revista Jurídica**, v. 22, n. 23, p. 2-32, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.23.2023.3819>. Acesso em: 29 fev.2024.

TAULLI, Tom. **Introdução à inteligência artificial**. São Paulo: Novatec, 2020. Disponível em: <https://abrir.link/IKWbB>. Acesso em:28 fev.2024.

TEIXEIRA, J. F. **O que é inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Paulus, 2009.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO – 11ª REGIÃO, Autos de n. 0001187-34.2022.5.11.0004.4ª **Vara do Trabalho de Manaus do Tribunal Regional do Trabalho da 11ª Região**. 23.03.2023.

TURING, Al. M. Máquinas de Computação e Inteligência. **Computação Criativa**, v. 6, n.1, pág. 44-53, 1980.

UNIÃO EUROPEIA. **Ethics guidelines for trustworthy AI**. [S.l.]: [s.n.], 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>. Acesso em: 8 nov. 2023.

VALENTINI, R. S. **Julgamento por computadores? As novas possibilidades da juscibernética no século XXI e suas implicações para o futuro do direito e do trabalho dos juristas**. Tese (Doutorado em Direito do Trabalho) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de direito-Programa de Pós-Graduação em Direito. Belo Horizonte. Minas Gerais, p.33. 2017.

SAFAT, W; ASGHAR, S; GILLANI, S. A. Empirical analysis for crime prediction and forecasting using machine learning and deep learning techniques. **IEEE access**, v. 9, p. 70080-70094, 2021. Disponível em: [10.1109/ACCESS.2021.3078117](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3078117). Acesso em: 28 fev.2024.

WITTEN, I. H. et al. Practical machine learning tools and techniques. In:Data mining. Amsterdam, The Netherlands: **Elsevier**, 2005. p. 403-413. Disponível em: <https://doc1.bibliothek.li/acb/FLMF040119.pdf>. Acesso em:29 fev.2024.

XU, Li Da; XU, Eric L.; LI, Ling. Industry 4.0: state of the art and future trends. **International journal of production research**, v. 56, n. 8, p. 2941-2962, 2018. Disponível em: Acesso em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>.

ZAFFARI, F.P; ESPÍNDOLA, J. C.B. Conceitos o que é inteligência artificial.
BARONE, Dante Augusto Couto; BOESING, Ivan Jorge. Inteligência Artificial: diálogo entre mentes e máquinas. –Porto Alegre: AGE/Evangraf, p. 119, 2015.