UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA – POSGRAP
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM REDE NACIONAL – PROFIAP

MAX RICARDO BORGES RIBEIRO

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DO JUDICIÁRIO

SÃO CRISTÓVÃO-SE
2025

MAX RICARDO BORGES RIBEIRO

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DO JUDICIÁRIO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP – realizado na Universidade Federal de Sergipe.

Orientador (a): Prof. Dr. Glauco de Figueiredo Carneiro

SÃO CRISTÓVÃO-SE
2025

RESUMO

A crescente adoção da Inteligência Artificial (IA) no Judiciário visa responder aos desafios de produtividade e escassez de recursos diante do aumento do volume processual. No entanto, essa incorporação tecnológica levanta preocupações quanto a vieses algorítmicos, opacidade dos sistemas, privacidade e proteção de dados. Este trabalho realiza uma análise combinada, composta por uma revisão sistemática da literatura acadêmica (2017–2024) e um estudo exploratório no Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE). O estudo de mapeamento sistemático seguiu um protocolo rigoroso, analisando 33 artigos selecionados a partir de uma busca inicial de 1.070 estudos em bases científicas, com foco nas abordagens de IA, seus desafios, benefícios à produtividade/eficiência e serviços promissores. A investigação no TJSE utilizou uma pesquisa online com 56 colaboradores (juízes e servidores de diversas áreas), empregando a escala Likert para captar a percepção local sobre o impacto da IA, os benefícios e desafios esperados, bem como a priorização de serviços a serem aprimorados pela tecnologia. A revisão identificou como principais abordagens o uso de aprendizado de máquina, especialmente deep learning e processamento de linguagem natural, com destaque para o potencial de modelos como transformers e LLMs. Os benefícios mais apontados incluem ganhos de eficiência, produtividade e redução de carga de trabalho, enquanto os principais desafios envolvem confiança, discrição humana e especificidade da linguagem jurídica. A percepção local confirmou tendências globais, valorizando a automação da gestão da informação e a assistência legal virtual. Conclui-se que, embora a IA ofereça benefícios significativos para o Judiciário, sua implementação exige cautela ética e transparência para garantir um sistema justo, confiável e centrado no ser humano.

Palavras-chave: inteligência artificial; judiciário; produtividade; eficiência.

ABSTRACT

The increasing adoption of Artificial Intelligence (AI) in the judiciary aims to address productivity challenges and resource constraints in the face of rising case volumes. However, this technological integration raises concerns about algorithmic bias, system opacity, privacy, and data protection. This study presents a combined analysis consisting of a systematic literature review (2017–2024) and an exploratory investigation within the Court of Justice of the State of Sergipe (TJSE), in Brazil. The systematic mapping followed a rigorous protocol, analyzing 33 articles selected from an initial pool of 1,070 studies found in scientific databases, focusing on AI approaches, challenges, productivity/efficiency benefits, and promising services. The exploratory study at TJSE involved an online survey with 56 participants (judges and staff from various departments), using a Likert scale to capture local perceptions regarding the impact of AI, expected benefits and challenges, and the prioritization of services to be enhanced through technology. The review highlighted the predominant use of machine learning—particularly deep learning and natural language processing—with emphasis on the potential of models such as transformers and large language models. The most cited benefits include increased efficiency, productivity, and workload reduction, while key challenges relate to trust, human discretion, and the complexity of legal language. Local perceptions confirmed global trends, emphasizing the value of information management automation and virtual legal assistance. It is concluded that, although AI offers significant advantages for the judiciary, its implementation requires ethical caution and transparency to ensure a fair, trustworthy, and human-centered judicial system.

Keywords: artificial intelligence; judiciary; productivity; efficiency.

Sumário

1. Introdução 6
1.1 Justificativa 7
1.2 Objetivos 8
1.2.1 Objetivos Gerais 8
1.2.2 Objetivos Específicos 9
1.3 Contexto Problemático 9
1.4 Partes do Trabalho e Metodologias Aplicadas 8
2. Artigo 1: A review of the usage of artificial intelligence to improve the judiciary productivity and efficiency 14
3. Artigo 2: An exploratory study of the impact of artificial intelligence on the judiciary productivity and efficiency 43
4. Conclusões 59
4. Referências 63
4. Apêndice: Produto Técnico e Tecnológico 65

1. INTRODUÇÃO

É inegável que a inteligência artificial (IA) pode oferecer diversas contribuições na automatização ou substituição das atividades das pessoas, sejam de caráter pessoal, sejam para suas atividades profissionais. Neste toar, destaca Araújo (2019) que "o sistema judiciário brasileiro é atualmente um dos maiores do mundo, com mais de 77 milhões de processos aguardando decisão. O uso de aprendizado de máquina pode ajudar a melhorar a celeridade por meio da classificação de textos". Salienta-se que, apesar dos esforços empregados nos tribunais, estes números aumentam a cada ano, posicionando o judiciário em relevante área para aplicação de técnicas e tecnologias que incrementem sua produtividade.

Diante desse contexto, o presente projeto de pesquisa se propõe a investigar o impacto da inteligência artificial no Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE), com o objetivo central de compreender as transformações organizacionais em curso e explorar as percepções dos colaboradores (magistrados e servidores) acerca dos benefícios e desafios da adoção da IA. Busca-se, ainda, identificar oportunidades concretas para o aprimoramento dos serviços judiciais por meio da implementação de soluções baseadas em IA.

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para o desenvolvimento de uma estratégia de implementação de IA no TJSE alinhada às necessidades da instituição e às demandas da sociedade, visando a construção de um sistema de justiça mais eficiente, transparente e acessível. Além disso, os achados poderão oferecer insights valiosos para outros tribunais que planejam iniciativas semelhantes de transformação digital

As diretrizes apontadas pelo Conselho Nacional de Justila(CNJ) vêm, ao longo dos últimos anos, servindo com um excelente instrumento de direcionamento dos tribunais rumo ao foco na inovação e melhoria de seus processos. Este órgão é o principal motivador do isomorfismo normativo do judiciário brasileiro na medida que, através da Resolução nº 370/2021 (BRASIL, 2021), instituiu a Estratégia Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação do Poder Judiciário(ENTIC-JUD), que por sua vez, a fim de fornecer a devida transparência, implantou o índice de governança, gestão de infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação do poder judiciário(iGovTIC-JUD), sendo este o principal instrumento de auditoria do nível de maturidade em tecnologia e inovação dentre os tribunais do país.

Através da Portaria CNJ nº 271/2020 (BRASIL, 2020) a utilização de inteligência artificial pelos órgãos se dá por meio dessa plataforma comum, fruto de parceria entre o CNJ e

o Tribunal de Justiça de Rondônia (TJRO). O uso do repositório centralizado incentiva a colaboração, a transparência, o aprimoramento e a divulgação dos projetos do Judiciário (CNJ, 2020).

A Resolução nº 615 do Conselho Nacional de Justiça, aprovada em março de 2025, estabelece diretrizes para o uso de inteligência artificial (IA) no Poder Judiciário brasileiro. O objetivo é garantir que a tecnologia seja utilizada de forma ética, transparente e responsável, respeitando direitos fundamentais como a dignidade humana e a não discriminação (BRASIL, 2025).

Apesar de figurar dentre as mais eficientes do Brasil, comprovado pelo resultado de 100% no índice de produtividade comparada do Conselho Nacional de Justiça (CNJ, 2020), a justiça estadual sergipana ainda não utiliza efetivamente ferramentas baseadas em IA para promover a melhoria de seus processos e redução de trabalhos repetitivos.

1.1. JUSTIFICATIVA

A inteligência artificial pode melhorar a produtividade nas corporações de diversas formas, como automatizar processos, otimizar decisões, personalizar produtos e serviços, e aumentar a inovação. Segundo Davenport e Kirby (2016, p. 12), a inteligência artificial é "a capacidade de um sistema de computador, programa ou máquina de realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana". Nesse sentido, a inteligência artificial pode complementar e ampliar as capacidades humanas, gerando mais valor e competitividade para as organizações.

Diante do que foi apresentado, justifica-se a realização desta pesquisa, pois sabe-se que a celeridade processual com qualidade dos julgados é a premissa maior que os tribunais devem alcançar. Se a IA se apresenta como elemento viabilizador deste objetivo, e, se a matéria já é devidamente normatizada pelo Conselho Nacional de Justiça, entende-se que as novas tecnologias somente apoiarão o trabalho humano na substituição de tarefas repetitivas de baixo teor intelectual, liberando o material humano tomador de decisões para tarefas mais engrandecedoras.

Este estudo, então, se fundamenta em uma investigação exploratória conduzida no Tribunal de Justiça de Sergipe (TJSE), complementada por um mapeamento sistemático da literatura, que evidencia o reconhecimento do potencial transformador da inteligência artificial para aprimorar a eficiência e a produtividade no âmbito judiciário, sobretudo por meio da automação de tarefas rotineiras, aperfeiçoamento das pesquisas jurídicas e racionalização dos

fluxos de trabalho, sendo o agrupamento de documentos por similaridade uma necessidade prioritária identificada pelo TJSE. A análise revela um cenário favorável à adoção de tecnologias inteligentes para desafogar o sistema judiciário brasileiro, notoriamente sobrecarregado, permitindo que magistrados e servidores concentrem seus esforços em atividades que demandam maior discernimento jurídico e avaliação humana, enquanto processos mecânicos e previsíveis são gerenciados por sistemas automatizados com capacidade de processamento superior.

Entretanto, as pesquisas também destacam preocupações substanciais quanto à presença de vieses algorítmicos, à insuficiência de confiança nos sistemas baseados em IA, ao risco de comprometimento da discricionariedade humana nas decisões judiciais, à falta de transparência dos algoritmos e às questões relacionadas à privacidade e proteção de dados. Estes desafios não são meramente técnicos, mas representam dilemas éticos e jurídicos fundamentais que podem comprometer a própria legitimidade do sistema judicial caso não sejam adequadamente endereçados. A implementação precipitada ou negligente de sistemas de IA no judiciário pode perpetuar ou até mesmo amplificar desigualdades existentes, comprometendo princípios constitucionais basilares como a igualdade perante a lei e o devido processo legal.

Diante deste panorama, evidencia-se a imperativa necessidade de uma implementação ética e transparente das tecnologias de inteligência artificial no sistema judicial, pautada por rigorosos protocolos de governança, auditoria algorítmica constante e participação multidisciplinar no desenvolvimento e implementação desses sistemas. O equilíbrio entre inovação tecnológica e preservação dos valores jurídicos fundamentais apresenta-se como o grande desafio contemporâneo para a modernização do judiciário, demandando não apenas conhecimento técnico, mas também sensibilidade humanística e compromisso inequívoco com a justiça substantiva. Somente assim será possível colher os benefícios prometidos pela revolução digital no direito sem comprometer a equidade, a justiça e a confiança pública nas instituições judiciais.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

O Objetivo geral deste projeto é analisar o impacto da inteligência artificial (IA) no Poder Judiciário, investigando tanto as percepções de seus colaboradores sobre os benefícios, desafios e potenciais serviços, quanto o panorama das abordagens de IA utilizadas na literatura para aumentar a produtividade e eficiência judicial.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para alcançar este objetivo geral, utilizaremos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar e analisar os riscos e desafios da implementação de IA no à luz dos problemas e limitações do uso de IA no judiciário.
2. Analisar as abordagens de inteligência artificial mais utilizadas para caracterizar documentos e dados de decisões judiciais em relação à produtividade e eficiência, e discutir sua relevância para o contexto do TJSE.
3. Mapear e comparar as percepções dos colaboradores do Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE) sobre os benefícios esperados da IA com os potenciais ganhos de produtividade e eficiência identificados na literatura sobre aplicações de IA no judiciário.
4. Investigar a priorização de serviços do TJSE para aprimoramento com e relacioná-los com os serviços judiciários suportados por IA que demonstram potencial para melhorar a satisfação e motivação dos usuários.

1.3. CONTEXTO PROBLEMÁTICO

A integração da Inteligência Artificial (IA) ao sistema judiciário tem se consolidado, nas últimas décadas, como um fenômeno global de transformação, impulsionado pela busca contínua por maior produtividade e eficiência. Esse movimento insere-se em um contexto mais amplo de reformas judiciais em diversos países, voltadas a enfrentar desafios estruturais, como o crescimento exponencial do volume de processos e a escassez de recursos humanos qualificados. A IA surge, nesse cenário, como uma ferramenta estratégica para aprimorar a administração da justiça na era da informação, permitindo o tratamento eficiente de grandes volumes de documentos digitalizados e a automação de tarefas repetitivas. Com isso, a investigação sobre formas de otimizar essa integração — maximizando os benefícios operacionais e a satisfação dos usuários, ao mesmo tempo em que se mitigam os riscos envolvidos — configura-se como um problema de pesquisa de elevada relevância acadêmica e prática para os campos do direito e da tecnologia.

O potencial transformador da IA no Judiciário se manifesta em diversas frentes. A automação de atividades rotineiras, como a triagem e classificação de documentos, bem como a pesquisa jurisprudencial, pode gerar significativa economia de tempo e recursos, além de

aliviar a carga de trabalho de magistrados e servidores. Por outro lado, a introdução da IA em um ambiente tão sensível e normativamente denso como o sistema judiciário envolve riscos e desafios que exigem atenção rigorosa. Um dos principais pontos de preocupação refere-se aos vieses algorítmicos, que podem perpetuar — ou até intensificar — discriminações existentes nos dados históricos utilizados no treinamento dos modelos, comprometendo a imparcialidade e a equidade das decisões. A opacidade de certos algoritmos, muitas vezes descritos como "caixas-pretas", compromete a transparência, dificultando auditorias independentes e a responsabilização institucional. Questões relativas à privacidade e à proteção de dados sensíveis também se impõem como críticas, exigindo padrões elevados de segurança da informação. Soma-se a isso o receio de que a automação excessiva comprometa a discricionariedade humana, indispensável em muitos momentos do processo judicial, podendo reduzir o engajamento crítico e o julgamento contextualizado por parte dos operadores do direito.

Diante desse panorama de oportunidades e riscos significativos, o problema central da pesquisa reside na formulação de estratégias para a integração otimizada e responsável da IA no Judiciário. Essa integração demanda um equilíbrio entre os ganhos de produtividade e a implementação de mecanismos de mitigação dos riscos identificados. Para tanto, torna-se fundamental o desenvolvimento e a adoção de diretrizes éticas robustas, a promoção da transparência algorítmica, a manutenção da supervisão e do julgamento humano em etapas críticas, bem como a aplicação de medidas rigorosas de proteção de dados. A priorização inteligente dos serviços a serem automatizados — com foco em gestão da informação e apoio à atividade judicial —, aliada ao envolvimento de *stakeholders* e à capacitação contínua dos profissionais, são elementos-chave para a construção de confiança institucional e para assegurar que a tecnologia atue como ferramenta complementar, e não substitutiva, ao discernimento humano.

Nesse contexto, formula-se o seguinte problema de pesquisa: Como a crescente integração da inteligência artificial (IA) no sistema judiciário pode ser otimizada para maximizar os ganhos em produtividade, eficiência e satisfação dos usuários, ao mesmo tempo em que se mitigam eficazmente os riscos associados?

1.4. PARTES DO TRABALHO E METODOLOGIAS APLICADAS

Esta dissertação está estruturada a partir de dois estudos centrais que, de maneira complementar, investigam a integração da Inteligência Artificial (IA) no sistema judiciário. O primeiro consiste em um mapeamento sistemático da literatura científica internacional,

fornecendo uma visão abrangente das abordagens, benefícios, desafios e serviços de IA no contexto judicial. O segundo trata de um estudo de caso exploratório realizado no Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE), voltado para a compreensão das percepções e prioridades de seus colaboradores diante da adoção dessa tecnologia. A integração desses estudos permite articular a produção acadêmica global com a realidade prática de um tribunal brasileiro, oferecendo uma base sólida para analisar a questão central desta dissertação: como otimizar a aplicação da IA no Judiciário.

O primeiro eixo metodológico é representado pelo trabalho intitulado "*A review of the usage of artificial intelligence to improve the judiciary productivity and efficiency*", que adotou a abordagem de mapeamento sistemático da literatura, método consolidado para identificar, avaliar e interpretar pesquisas relevantes sobre um tema específico. A condução seguiu as diretrizes de Kitchenham e Charters, organizadas em três etapas: planejamento, execução e relato.

Na fase de planejamento, foi elaborado um protocolo de pesquisa que definiu a questão principal — "Como o judiciário tem adotado a inteligência artificial para melhorar a produtividade e a eficiência?" —, além de quatro questões secundárias que orientaram a investigação: (SRQ1) quais são as abordagens de IA mais comuns; (SRQ2) quais são os principais desafios enfrentados; (SRQ3) de que forma a IA contribui para produtividade e eficiência; e (SRQ4) quais serviços são mais impactados em termos de satisfação do usuário. A construção das strings de busca foi guiada pelo modelo PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcomes), adaptado ao escopo do estudo.

A etapa de execução envolveu a aplicação das buscas em quatro bases científicas reconhecidas (*ACM Digital Library, Web of Science, IEEE Xplore e El Compendex*), em setembro de 2024. A busca inicial retornou 1070 estudos, reduzidos a 691 após a remoção de duplicatas. Em seguida, foram aplicados critérios rigorosos de exclusão, inclusão e qualidade, com operadores lógicos apropriados (OR para exclusão, AND para inclusão). Também foi utilizada a técnica de Backward Snowballing para identificar referências adicionais a partir dos estudos pré-selecionados. Ao final, foram incluídos 33 artigos publicados entre 2017 e 2024, com uma eficácia de busca calculada em 4,39%. O processo seguiu o protocolo PRISMA de seleção sistemática.

Na fase de relato, procedeu-se à extração, categorização e análise dos dados dos 33 estudos selecionados. Os resultados indicam uma maior incidência de aplicações de Deep Learning (DL) (21 artigos), em comparação com Machine Learning tradicional (12 artigos),

sendo que alguns estudos cobriram mais de uma abordagem. Entre as técnicas identificadas estão Transformers (como BERT e GPT), RNN, LSTM, CNN, SVM, Árvores de Decisão, Random Forests, e métodos de Processamento de Linguagem Natural (PLN), como Word2Vec e Doc2Vec. Estas tecnologias são amplamente empregadas para o tratamento de grandes volumes de documentos e automação de tarefas repetitivas.

Os principais desafios destacados incluem: vieses e confiança algorítmica (10 artigos), opacidade algorítmica (2), especificidade da linguagem jurídica (2), privacidade e proteção de dados (2), e perda da discricionariedade humana (1). Quanto aos benefícios para a produtividade e eficiência, foram apontados: economia de tempo e custo (16 artigos), redução da carga de trabalho (6), melhoria na tomada de decisão (5) e incremento na acessibilidade e transparência (3). Em termos de serviços judiciais suportados por IA, os mais recorrentes foram: recuperação de informação (11), assistência judicial (7), classificação de documentos (3), reconhecimento de voz e imagem (1) e resolução de disputas online (1).

O segundo eixo metodológico da dissertação é o estudo exploratório intitulado "*An Exploratory Study of the Impact of Artificial Intelligence on the Judiciary Productivity and Efficiency*", realizado no Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE). Este estudo utilizou um formulário online como instrumento de coleta de dados, com o objetivo de investigar as percepções dos colaboradores do TJSE sobre o impacto da IA na força de trabalho, seus benefícios e riscos, além da priorização de serviços a serem aprimorados por essa tecnologia.

O questionário foi desenvolvido com base na escala Likert, permitindo mensurar o grau de concordância dos participantes com afirmações relativas à adoção da IA. O conteúdo foi revisado por especialistas e aprovado pela alta gestão do TJSE, incluindo a Presidência do Tribunal. A amostra contemplou colaboradores de diversas áreas e funções — magistrados, servidores da área-fim, equipes de TI, setores de negócio e inovação —, com o objetivo de captar diferentes visões (jurídica, técnica e operacional) sobre o tema. Após a validação do questionário, este foi aplicado via plataforma online, assegurando facilidade de acesso e proteção de dados.

A questão de pesquisa principal foi: "Qual é o impacto da IA sobre a força de trabalho no TJSE?". As questões secundárias investigaram, respectivamenteas percepções sobre oportunidades(SRQ1) e desafios(SRQ2), além da priorização de serviços que poderiam ser otimizados com sua aplicação (SRQ3).

Foram obtidas 56 respostas válidas, e os resultados revelaram que os principais potenciais benefícios percebidos foram: aumento da eficiência e produtividade (quase 90% dos respondentes classificaram como Essencial ou Muito Relevante), e redução da carga de trabalho

(mais de 80%). A acessibilidade e transparência dos dados também foram consideradas importantes por quase 60% dos participantes. Em contrapartida, os principais desafios e riscos mencionados incluíram: vieses algorítmicos e confiança na IA (mais de 80% Essencial/Muito Relevante/Relevante), privacidade e proteção de dados (idem), opacidade algorítmica (quase 60%) e perda da discricionariedade humana (39,3% consideraram Essencial; 73,2% Muito Relevante/Relevante). A especificidade da linguagem jurídica foi considerada um desafio menos expressivo.

Com relação à priorização de serviços para aplicação da IA, destacaram-se: consulta automatizada a bases de dados patrimoniais (50% consideraram Essencial), classificação de atributos processuais (quase 40%), agrupamento de documentos por similaridade (mais de 30%) e reconhecimento de voz e imagem (quase 45%). Outros serviços, como assistente legal virtual e sumarização de documentos, também receberam avaliações positivas, enquanto a automação total por meio de resolução de disputas online foi considerada de menor prioridade.

O estudo reconhece limitações metodológicas, como vieses de resposta no formulário online, possível falta de representatividade da amostra e limitações no conhecimento técnico dos respondentes sobre IA.

Em conjunto, os dois estudos oferecem uma visão integrada, multifacetada e detalhada sobre a incorporação da IA no Judiciário. O mapeamento sistemático fornece uma análise consolidada da literatura internacional, revelando as principais abordagens técnicas, benefícios e desafios identificados por pesquisadores. Já o estudo exploratório no TJSE aprofunda esse entendimento no contexto prático de um tribunal estadual, permitindo comparar as evidências acadêmicas com as percepções de profissionais diretamente envolvidos no processo de transformação digital. Essa articulação metodológica enriquece a compreensão do problema de pesquisa, ao unir solidez teórica com dados empíricos oriundos da realidade institucional brasileira.

2. **ARTIGO 1:** A REVIEW OF THE USAGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO IMPROVE THE JUDICIARY PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY

Revista: Contribuciones de Las Ciencias Sociales

Edição: v. 18 n. 3 (2025)

Data da Publicação: 26/03/2025

DOI: https://doi.org/10.55905/revconv.18n.3-298

Metodologia: Mapeamento Sistemático

Iidioma: Inglês

Autores: Max Ricardo Borges Ribeiro e Glauco de Figueiredo Carneiro

A review of the usage of artificial intelligence to improve the judiciary productivity and efficiency

Uma análise do uso da inteligência artificial para melhorar a produtividade e a eficiência do judiciário

Una revisión del uso de la inteligencia artificial para mejorar la productividad y eficiencia del poder judicial

DOI: 10.55905/revconv.18n.3-298

Originals received: 2/25/2025
Acceptance for publication: 3/14/2025

Max Ricardo Borges Ribeiro
Master's student in Public Administration
Institution: Universidade Federal de Sergipe
Address: Aracaju – Sergipe, Brazil
E-mail: maxricardobr@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-4877-3937

Glauco de Figueiredo Carneiro
PhD in Computer Science
Institution: Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Address: Salvador – Bahia, Brazil
E-mail: glauco.carneiro@dcomp.ufs.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6241-1612

ABSTRACT

The adoption of Artificial Intelligence (AI) in Judiciary has increased substantially in recent years. One of the goals is to improve judicial productivity and directly aid court efficiency. Despite the advertised usage of such adoption, attempts to provide an outlook on academic research findings on using artificial intelligence in the Judiciary have been limited. For this reason, there is a need to characterize this phenomenon's benefits, challenges, and limitations based on evidence from the literature. This engaged us in carrying out this secondary study to give a broad outline of the effect of this adoption on judicial productivity and court efficiency, as well as concerns and necessities in the ongoing academic research. Following a protocol, we analysed 1070 studies identified by the search string and selected 33 published in conferences and journals between 2017 and 2024. The results indicate a wide use of techniques that deal with large volumes of digitized documents to eliminate human handling in repetitive efforts to retrieve information from them.

Keywords: artificial intelligence, systematic mapping, judiciary, efficiency, productivity.

RESUMO

A adoção da Inteligência Artificial (IA) no Judiciário tem aumentado substancialmente nos últimos anos. Um dos objetivos é melhorar a produtividade judicial e ajudar diretamente na eficiência dos tribunais. Apesar do uso anunciado de tal adoção, as tentativas de fornecer uma visão geral dos resultados de pesquisas acadêmicas sobre o uso da inteligência artificial no Judiciário têm sido limitadas. Por esse motivo, há uma necessidade de caracterizar os benefícios, os desafios e as limitações desse fenômeno com base em evidências da literatura. Isso nos levou a realizar este estudo secundário para dar uma visão geral do efeito dessa adoção na produtividade judicial e na eficiência dos tribunais, bem como das preocupações e necessidades da pesquisa acadêmica em andamento. Seguindo um protocolo, analisamos 1.070 estudos identificados pela string de busca e selecionamos 33 publicados em conferências e periódicos entre 2017 e 2024. Os resultados indicam um amplo uso de técnicas que lidam com grandes volumes de documentos digitalizados para eliminar o manuseio humano em esforços repetitivos para recuperar informações deles.

Palavras-chave: inteligência artificial, mapeamento sistemático, judiciário, eficiência, produtividade.

RESUMEN

La adopción de la Inteligencia Artificial (IA) en la judicatura ha aumentado sustancialmente en los últimos años. Uno de sus objetivos es mejorar la productividad judicial y contribuir directamente a la eficiencia de los tribunales. A pesar del uso anunciado de dicha adopción, los intentos de ofrecer una visión general de los resultados de la investigación académica sobre el uso de la inteligencia artificial en la judicatura han sido limitados. Por este motivo, existe la necesidad de caracterizar los beneficios, los retos y las limitaciones de este fenómeno basándose en las evidencias de la literatura. Esto nos llevó a realizar este estudio secundario para dar una visión general del efecto de esta adopción en la productividad judicial y la eficiencia de los tribunales, así como las preocupaciones y necesidades de la investigación académica en curso. Siguiendo un protocolo, analizamos 1.070 estudios identificados por la cadena de búsqueda y seleccionamos 33 publicados en congresos y revistas entre 2017 y 2024. Los resultados indican un amplio uso de técnicas que tratan grandes volúmenes de documentos digitalizados para eliminar la manipulación humana en esfuerzos repetitivos para recuperar información de ellos.

Palabras clave: inteligencia artificial, mapeo sistemático, poder judicial, eficiencia, productividad.

1 INTRODUCTION

In recent years, many countries have adopted policies to integrate artificial intelligence (AI) into broader judicial reform efforts (Yang et al., 2024). AI has provided opportunities for a comprehensive list of domains, which is not an exception for the judicial field faces challenges such as the rapid growth in the volume of required casework and the short- age of qualified professionals in the judiciary (Yang et al., 2024). Artificial intelligence can significantly enhance judicial justice in the information age. With advancements in artificial intelligence for sorting judicial data and deepening knowledge through deep learning, judicial AI has the potential to improve the quality of legal services, lowering the costs of user consultations and lawyer fees, and bridging the gap between the supply and demand for legal advisory services are crucial objectives (Yang et al., 2024). However, the evolution of AI technology also poses inherent risks, such as the opacity of algorithms that may perpetuate biases and flaws from traditional judicial practices, potentially amplifying existing shortcomings (Freire et al., 2023). In this systematic mapping, we select and discuss studies that identify prevailing challenges and future pathways in applying AI to improve the Judiciary's productivity and effectiveness. Table 1 presents the goal of this study following the GQM approach (Basili e Rombach, 1988).

Table 1. Using the Goal Question Metric Template

Analyze	judicial decision documents and data
for the purpose of	characterization
with respect to	productivity and efficiency
from the point of view of	stakeholders and researchers
in the context of	artificial intelligence adoption

Source: Adapted from Basili and Rombach, 1988

The structure of this paper is as follows. Section 2 introduces the secondary studies found in this review with relevant contributions on the subject of this work. 3 presents the research design. In Section 4, we focus on the classification and the summary of the selected studies. In section 5, we start the presentation of the initial arguments that answer the research questions defined in this article. Then, in section 5.1, we list future perspectives and challenges

about using AI in judiciary; in section 6, we connect the answers to the research questions to extract useful content for future work.

2 RELATED WORKS

Dias and Sátiro examined the potential benefits and risks of integrating artificial intelligence (AI) into the judicial system (Dias e Sátiro, 2024). Although AI has the potential to enhance efficiency and consistency in legal processes, it also raises concerns about bias, transparency, and its effect on judicial independence. The complexity of AI systems may distance judges from the decision-making process, fostering an excessive dependency on automation and reducing critical engagement with fundamental legal principles (Dias e Sátiro, 2024).

Lai and colleagues presented an in-depth examination of the impact and potential of artificial intelligence (AI) and large language models (LLMs) in the legal field. It delves into various legal applications, such as AI-generated content, image recognition, and text generation, showcasing how LLMs can enhance legal consultations, improve user interactions, and aid judicial decision-making. As this systematic mapping, their study also addresses the challenges of data quality, algorithmic bias, privacy concerns, and the opacity of AI decision-making mechanisms, underscoring the importance of ethical implementation. Additionally, the paper suggests strategies for advancing LLM capabilities while overcoming current technological limitations.

Yang and colleagues systematically reviewed the literature on law and large language models (LLMs), adopting a bottom-up approach with a particular emphasis on model fine-tuning (Yang et al., 2024). They highlighted the challenges of applying LLMs in legal contexts, emphasizing the risk of generating plausible content that may be factually inaccurate (Yang et al., 2024). Their work indicated a significant legal challenge, as lawyers and clients need to understand the legal document foundations and reasoning behind a model's decisions to trust and accept its recommendations or outcomes (Yang et al., 2024). Yang and colleagues also indicated a lack of a high-quality legal corpus and security and privacy issues (Yang et al., 2024).

While the articles by Yang et al. (Yang et al., 2024) and Dias et al. (Dias e Sátiro, 2024) do not delve deeply into the algorithms and methods that various judicial agents employed for AI implementation in their business workflows, the article by Lai et al.(Lai et al., 2024) expanded the discussion to focus on LLM-based tools. In contrast, our study sought to

understand alternative techniques and approaches to gain a more comprehensive view of AI usage in the judiciary, thereby addressing the limitations of previous research by exploring a broader spectrum of artificial intelligence applications beyond the narrow lens of LLM technologies.

Munch and Ferraz critically examined the implications of artificial intelligence (AI) functionalities in the Brazilian Judiciary, addressing high litigiousness levels and challenging the prevailing approach of increasing productivity through linear mechanisms (Münch e Ferraz, 2024). Among 54 AI artifacts analysed, 72.2% (39) were designed for clustering and masshandling cases to optimize workload, which risks alienating judges and diminishing their agency.

The authors emphasized the need for a critical reflection on AI design, highlighting potential threats to fundamental rights and advocating for a design defeaturing philosophy considering broader technological consequences. Furthermore, their analysis reveals that 94 out of 111 AI projects are primarily motivated by productivity gains, raising concerns about prioritizing efficiency over justice. They call for mandatory Second-order Design Futuring (SoDF) in AI design processes, continuous judicial monitoring, and judicial education to ensure adequate AI system supervision. By implementing these recommendations, the judiciary can better safeguard citizens' rights and foster a more equitable legal environment, promoting a systemic and reflective approach to judicial innovation.

3 RESEARCH DESIGN

Following the guidelines proposed by Kitchenham and Charters (Keele, 2007), we divided the research design into three phases: planning, execution, and reporting. Table 2 shows the steps for selecting relevant studies, with further details provided in the following paragraphs.

Table 2. The Selection Process

Step 1	Search electronic repositories for relevant studies using search strings.
Step 2	Remove duplicate studies.
Step 3	Apply exclusion criteria to the list of publications.
Step 4	Apply inclusion criteria based on the text of the abstract, introduction, and conclusion.
Step 5	Apply quality criteria.

Source: Adapted from Keele, 2007.

During the planning phase, we defined a comprehensive review protocol that included Research Questions (RQs), study search strategies, selection and exclusion criteria, and data extraction methods. The Research Question of this study is 'How have the judiciary adopted artificial intelligence to improve productivity and efficiency?'. The research question aligns with the established goal of this study, aiming to address a relevant research area and to emphasize the need for a thorough investigation. In addition, as detailed in Table 3, we formulated four Specific Research Questions (SRQs) to investigate additional aspects of the primary question.

Table 3. Specific Research Questions (SRQ)

SRQ	Motivation
SRQ1: What are the key artificial intelligence approaches adopted by the Judiciary?	Adopting AI approaches can reveal the judiciary's strategies for productivity improvements.
SRQ2: What are the main issues of AI usage in the Judiciary?	The issues can reveal difficulties and challenges towards productivity and efficiency in the Judiciary.
SRQ3: How are judiciary productivity and efficiency promoted by artificial intelligence approaches adopted by the Judiciary?	Evidence from the literature can indicate the benefits and shortcomings of AI adoption in judiciary productivity and efficiency.
SRQ4: Which judiciary services supported by AI are prone to improve user satisfaction and motivation?	Understanding how artificial intelligence approaches support applications and services can explain their relationship with users' service level perception.

Source: Authors, 2025.

We used the PICO criteria (Stone, 2002) to build the search strings as presented in Table
4.

Table 4. The PICO Criteria and the Search Strings

(P)opulation	**judicial decision documents and data**
(I)ntervention	**use of AI resources to analyze documents and data**
(C)omparison	**productivity in the Judiciary**
(O)utcomes	**Judiciary supported by AI**

Source: Adapted from Stone,2022.

Table 5 presents the search string we applied in the corresponding databases. We searched studies in September 2024 in the ACM Digital Library, Web of Science, IEEE Xplore, and Ei Compendex databases. We adopted these databases due to their wide usage by the scientific community for studying computing approaches in the judiciary. While other

databases could have been included, the ones we selected offer a representative sample of studies on using artificial intelligence for motivational aspects and productivity improvement in judicial institutions. Before performing the complete search analysis, a minimum set of research studies was selected to assess the effectiveness of the search chain.

Table 5. Selected Sources for this Systematic Mapping

Database and URL	Applied Search String
ACM Digital Library http://portal.acm.org	(“machine learning” OR “artificial intelligence”) AND (“court” OR “justice” OR “judiciary” OR (“productivity” OR “efficiency”) AND (“data” OR “satisfaction” OR “motivation”)
Web of Science http://www.isiknowledge.com	(“machine learning” OR “artificial intelligence”) AND (“court” OR “justice” OR “judiciary”) OR (“productivity” OR “efficiency”) AND (“data” OR “satisfaction” OR “motivation”)
IEEEXplore Digital Library https://ieeexplore.ieee.org	(“machine learning” OR “artificial intelligence”) AND (“court” OR “justice” OR “judiciary” OR (“productivity” OR “efficiency”) AND (“data” OR “satisfaction” OR “motivation”)
Ei Compendex http://www.engineeringvillage.com	(“machine learning” OR ”artificial intelligence”) AND (“court” OR “justice” OR “judiciary” OR (“productivity” OR “efficiency”) AND (“data” OR “satisfaction” OR “motivation”)

Source: Authors, 2025.

Table 6 outlines the criteria for including or excluding studies. The exclusion criteria operate independently (OR), meaning a single criterion is enough to exclude a paper. In contrast, the inclusion criteria require all conditions to be met (AND) for a study to be selected. Additionally, we applied quality criteria based on questions that Dyba and Dingsøyr (Mohan e Ravindran Nair, 2022) proposed. These questions were used to critically evaluate all papers that met the inclusion and exclusion criteria. A study was only selected if it received a YES response; otherwise, it was excluded.

Table 6. Inclusion, Exclusion and Quality Criteria

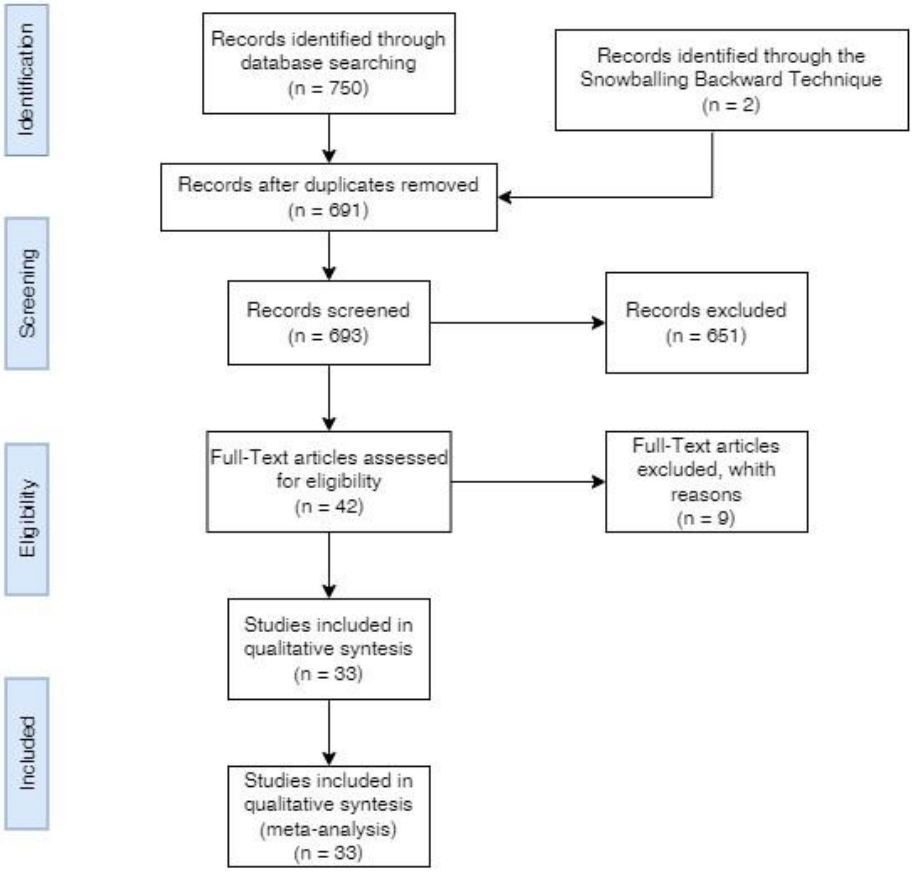
Type	Id	Description	Connective or Answer
Exclusion	E1	Studies published earlier than 2017	OR
Exclusion	E2	Studies that do not address at least one of the research questions	OR
Exclusion	E3	Studies not published as full papers	OR
Exclusion	E4	Papers that do not report primary studies	OR
Inclusion	I1	Studies written in English or Portuguese	AND
Inclusion	I2	Studies published in peer-reviewed conferences and journals	AND

Quality	Q1	Is the relevance for research or practice recognized by the community?	YES/NO
Quality	Q2	Is there a clear statement of findings?	YES/NO
Quality	Q3	Was the data collected in a way that addressed the research issue?	YES/NO

Source: Authors, 2025.

Figure 1 outlines the steps in the selection process, following the PRISMA flow diagram as a guide (Moher, 2009). The figure also displays the number of studies at each stage of this systematic mapping.

Figure 1. Phases of the Systematic Mapping.



Source: Adapted from Moher, 2009

Starting with the initial set of studies presented in Table 7, we applied the Backward Snowballing (BS) technique using the bibliographic references from the initially selected articles. We executed the BS technique in which we selected the original references (Wang, P. et al., 2019) to reach references (Luo et al., 2017; Wang et al., 2018), respectively. These new references via BS provided evidence to answer the research questions and corresponding discussion.

Table 7. Effectiveness during the Selection of Studies

Database/Search Technique	Total	Selected	Effectiveness
Web of Science	97	13	**13,4%**
EI Compendex	120	8	**6,7%**
ACM Digital Library	488	7	**1,4%**
IEEExplore	45	3	**6,7%**
Backward Snowballing (BS)	2	2	**100%**
Total	**752**	**33**	**4,39%**

Source: Authors, 2025.

The search effectiveness was calculated from the 752 studies initially selected, as detailed in Table 7. After removing duplicates, 691 studies remained; based on inclusion, exclusion, and quality criteria, we reached a final set of 33 articles, representing 4.39% of the retrieved initial studies. A complete list of 33 selected studies, numbered from SP01 to SP33, can be reached in a public repository1. It is also worth noting a tendency to increase the number of studies focusing on the usage of AI in the Judiciary: 1 study in 2017, 3 studies in 2018, 4 studies in 2019, 2 studies in 2020, 6 studies in 2021, 4 studies in 2022, 8 studies in 2023, and 5 studies in 2024. In the following section, we present an overview of the information extracted and address the research questions outlined earlier, aiming to fulfil the objective of this work.

4 AI APPROACHES CHARACTERIZATION

This section outlines the AI approaches adopted by the Judiciary as depicted in Table 8 and Figure 2. The table presents the AI approach type in the first column, followed by its implementation name and the corresponding 33 studies that discuss them in the Judiciary context. The 33 selected studies are classified into three AI approaches: machine learning, deep learning, and others. From the table, it is possible to conclude that 32 studies focus on deep learning, while 17 studies discuss traditional machine learning. Two studies discuss non-traditional AI approaches that we classified as Others. Each study can focus on more than one approach.

Table 8. AI Approaches

Machine Learning		
Model Based	Logistic Regression	**SP15**
	SVM	**SP05, SP33**
Tree-based	GBD Trees	**SP02, SP13**
	Decision Trees	**SP15, SP22, SP27**

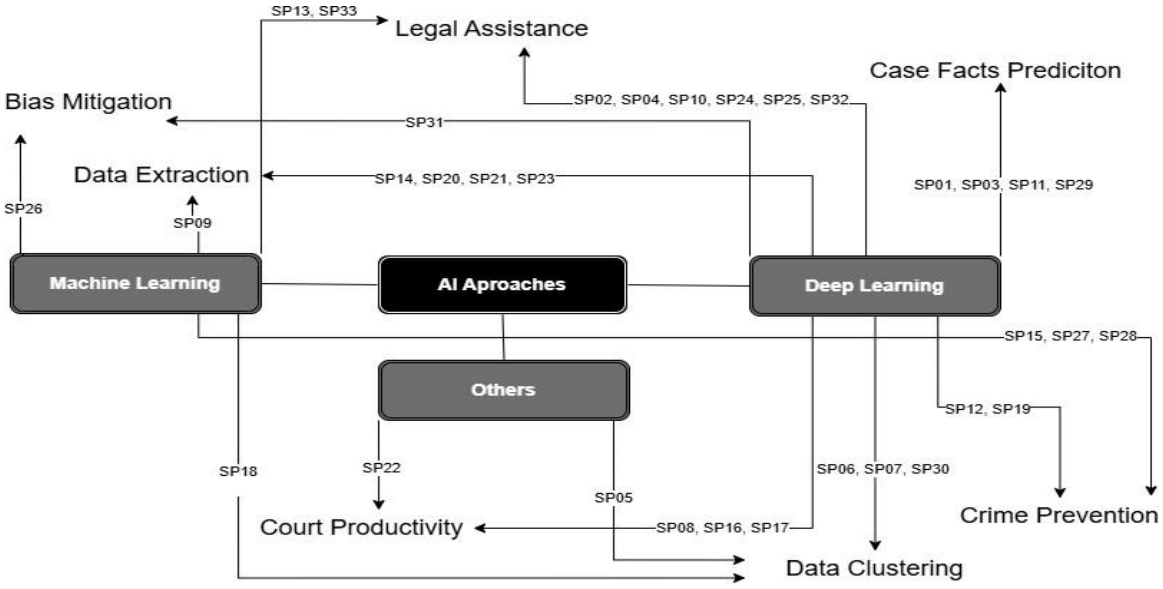
[1] https://doi.org/10.5281/zenodo.14388369

	Random Forests	**SP15, SP27**
Probabilistic	Maximum Entropy	**SP14**
	CRF	**SP09, SP14, SP20**
Rule-based	RuleBased Method	**SP17**
Clustering	K-Means	**SP26**
Other	Fuzzy C-Means	**SP18**
Deep Learning		
RNN	RNN	**SP07**
	BiLSTM	**SP20**
	Bidirectional GRU	**SP33**
	LSTM	**SP14, SP28**
	DPA	**SP19**
BPNN	BPNN	**SP08**
CNN	CNN	**SP07, SP20**
	TextCNN	**SP03, SP32**
	DPCNN	**SP04**
	TensorFlow Keras	**SP10, SP12**
Transformers	BERT	**SP01, SP16, SP20, SP21, SP24, SP30, SP31**
	GPT	**SP17, SP22, SP23, SP24, SP25**
	LERT	**SP29**
	BART	**SP22**
Other	Sammon Mapping	**SP07**
	Word2Vec	**SP06, SP11, SP12**
	Doc2Vec	**SP06**
	TextRank	**SP11**
Others		
Graphical Model	And-Or Graph	**SP22**
Optimization	**SGD**	**SP05**

Source: Authors, 2025.

Figure 2 presents the relationship between the AI approaches, the key concepts, and the respective studies that discussed them.

Figure 2. AI Approaches and Applications Relations.



Source: Authors, 2025.

5 MACHINE LEARNING

The judiciary system has increasingly leveraged machine learning algorithms to enhance decision-making processes and predictive accuracy. Freire and colleagues highlighted this challenge by examining text classification tasks using a real-world dataset from the Court of Justice of São Paulo (SP05) (Freire et al., 2023). Their research builds upon the work of other machine learning approaches, such as those explored by (SP15) (Rodolfa et al., 2020), who demonstrated this by using logistic regression, decision trees, and random forests to identify the top 150 individuals most likely to have subsequent interactions with the criminal justice system. By analysing features such as previous charges, case outcomes, demographics, and prior justice interactions, these models provide a data-driven approach to understanding potential recidivism risks.

Kleinberg and colleagues showcased the potential of Gradient-Boosted Decision Trees (GBD) in improving pre-trial bail decisions. By analysing a comprehensive dataset of 758,027 defendants arrested in New York City between 2008 and 2013, their model demonstrated superior performance compared to human judges (SP13) (Kleinberg et al., 2017). The GBD approach not only achieved a 25% larger gain in reducing crime or jail time but also offered robust predictive accuracy for high-risk cases, highlighting the transformative potential of machine learning in judicial decision-making. Similarly, Metsker and colleagues emphasized

GBD's ability to capture non-linear relationships and provide insights into feature importance (SP02) (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021).

Beyond predictive modelling, machine learning algorithms have also been employed for information extraction and transparency in legal contexts. Ren and colleagues explored Conditional Random Fields (CRF) for extracting legal facts from textual data, demonstrating a hybrid approach combining regular expressions and machine learning (SP14) (Ren et al., 2022). Demertzis and colleagues investigated the importance of rule-based methods in creating interpretable AI models, which can generate natural language explanations that enhance transparency in judicial AI systems (SP17) (Demertzis et al., 2023). Additionally, clustering algorithms like K-means (SP06) (Tian et al., 2018) and Fuzzy C-means have been utilized to analyse and categorize data, offering sophisticated methods for understanding complex legal datasets and improving classification accuracy (SP18) (Dai et al., 2021).

6 DEEP LEARNING

Deep learning technologies have profoundly transformed judicial information processing through sophisticated algorithmic approaches. The advent of transformer architecture is an example of this phenomenon, as seen in 13 studies in Table 8.

Semantic analysis techniques have expanded the computational capabilities of judicial AI systems. For example, Word2Vec and Doc2Vec have proven highly effective in clustering legal texts and understanding semantic information, enabling more sophisticated case comparisons and recommendations (SP06) (Tian et al., 2018) (SP11)(Xu et al., 2019) (SP12) (Roksandic, Protrka e Engelhart, 2022).

Large language models rely on the transformers architecture, a specialization of a deep neural network. They have the potential to significantly enhance the benefits and address the challenges associated with retrieving information from digitized legal documents. Firstly, these models are trained on vast amounts of text data, including legal texts, enabling them to understand and interpret the complexities of legal language more accurately than ever before. LLMs can use their extensive knowledge base to improve information retrieval accuracy by identifying relevant legal concepts, precedents, and case law. Utilizing Large Language Models (LLMs) in the judiciary presents novel opportunities for faster legal processes and enhanced decision-making. These sophisticated language models offer capabilities ranging from document summarization and case law analysis to drafting legal decisions.

Moreover, large language models can enhance the efficiency of information retrieval systems by enabling faster processing and analysis of legal documents. Their ability to generate summaries, extract information, and provide contextually relevant insights can optimize the

search process. This allows legal professionals to access the information they need to make informed decisions quickly. Additionally, these models can automate repetitive tasks, such as document classification and summarization, freeing up valuable time for legal professionals to focus on higher-value activities (Han et al., 2024).

The integration of Large Language Models (LLMs) like ChatGPT has opened new frontiers in legal analytics, offering the potential for blockchain integration, legal trend analysis, and intelligent justice systems (SP17) (Demertzis et al., 2023). These models can parse legal documents, ensure compliance, and generate insights that could transform judicial decisionmaking processes. Transformer-based models like BERT, Lawformer, and LERT have revolutionized document classification, with Lawformer consistently outperforming generalpurpose models by demonstrating superior domain-specific knowledge in processing legal documents (SP29) (Lee, Tan e Yu, 2023) (SP30) (Qin, Huang e Luo, 2022).

Researchers have developed diverse techniques for analysing legal data, ranging from text classification to predictive modelling. FastText and TextCNN have emerged as powerful tools for predicting accusations, demonstrating superior performance compared to conventional methods by employing multi-label text classification techniques (SP04)(Huang et al., 2021). The ability to extract meaningful features from legal documents has been significantly enhanced by Sammon Mapping, which optimizes document analysis workflows and improves classification accuracy (SP07) (Mohan e Ravindran Nair, 2022).

Despite the success of intelligent solutions implemented with transformer architectures, including large language models, Recurrent Neural Net- works (RNNs) have also been adopted for processing sequential legal text. Long Short-Term Memory (LSTM) and Bi-directional variants derived from RNNs have demonstrated exceptional capabilities in extracting legal facts, particularly from Chinese civil legal texts (SP14) (Ren et al., 2022) (SP20) (Brugger, Stürmer e Niklaus, 2023). The Bi-directional Gated Recurrent Units (Bi-GRU) approach, another variant derived from RNNs, showcased an interesting method of capturing comprehensive case narratives by utilizing sentence-level and document-level analysis with attention components (SP33)(Luo et al., 2017). This advanced approach enables a more nuanced understanding of case details and facilitates more accurate legal article selection.

The Dynamic Pairwise Attention Model (DPAM) and Hierarchical Matching Networks (HMNs) have addressed critical challenges such as label imbalance and semantic decomposition (SP32)(Wang et al., 2018) (SP19)(Wang, P. et al., 2019). These models leverage

multi-task learning and sophisticated attention mechanisms to improve crime classification and legal article interpretation.

Convolutional Neural Networks (CNNs) have also significantly contributed to judicial information processing. Text CNN enhanced short text classification accuracy, while Deep Pyramid Convolutional Neural Networks (DPCNN) combined with Capsule Models have improved legal article recommendation systems (SP03)(Wang, H. et al., 2019) (SP04) (Huang et al., 2021). Tensorflow-based CNN models have demonstrated improved processing capabilities, particularly in optical character recognition (OCR) applications (SP10) (Sil et al., 2021). The continuous evolution of these AI technologies promises increasingly sophisticated, accurate, and efficient approaches to legal information analysis, potentially revolutionizing how judicial systems process, understand and interpret complex legal data.

7 OTHER APPROACHES

Recent advancements in computational techniques have greatly enhanced the processing of complex legal information in the judicial domain. One notable approach is the And-Or-Graph (AOG), which decomposes intricate legal problems into smaller, more manageable sub-problems using logical operators (SP22)(Han et al., 2024). This method transforms legislative text into a structured decision-making framework, enabling more systematic legal analysis. In addition, machine learning techniques like Stochastic Gradient Descent (SGD) combined with Support Vector Machines (SVMs) have proven effective in legal text classification, demonstrating the power of AI in extracting meaningful insights from judicial documents and aiding in predictive modeling and text analysis (SP05) (Freire et al., 2023).

Furthermore, semantic analysis tools such as KlonDikE have supported legal information processing by offering advanced capabilities for analysing legal sentences, extracting participant data, generating insights, and ensuring data privacy (SP23)(Gatti, Mascardi e Pellegrini, 2023).

KlonDikE’s modular, open-source design ensures compliance with data regulations, and its ability to anonymize legal documents highlights the sophisticated AI tools available in the judicial sector. These innovations, along with the AOG and SGD- based classification techniques, underscore the growing role of AI in improving the accuracy, speed, and transparency of legal information processing, offering new ways to support and enhance judicial decision-making.

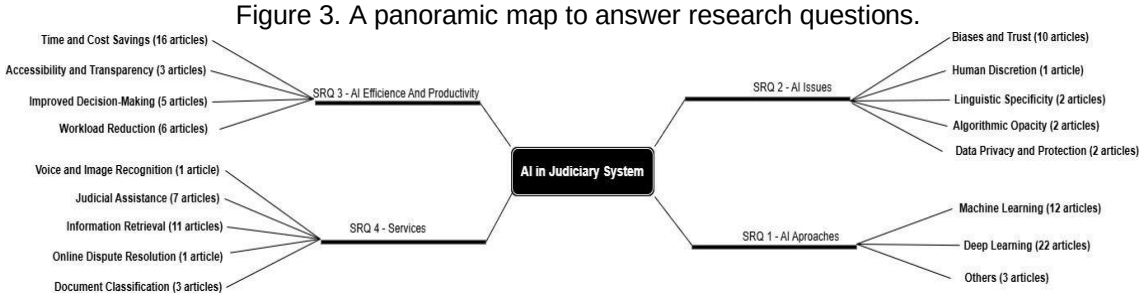
8 RESULTS AND DISCUSSION

This section discusses the findings of each specific research question (SRQ) as previously presented in Table 3. This discussion is a reference to answer the primary research question (RQ) already explained in Section 3.

The Specific Research Question 1 (SRQ1) investigates the key artificial intelligence approaches adopted by the Judiciary.

We categorized the papers into three subjects: (i) machine learning (12 papers), (ii) deep learning (21 papers), and (iii) other AI approaches (3 papers). The corresponding references for each subject are listed in Table 8 as part of this Domain Analysis. Each paper can belong to more than one of the three subjects. Figure 3 presents these three subjects in the lower right corner to answer SRQ1. It illustrates the preference of selected studies for themes spanning from traditional machine learning to deep learning. Several articles indicate that one reason for the prevalence of these technologies in the judicial field is the widespread use of natural language processing (NLP) to analyse historical and current cases, assess facts, and offer suggestions regarding document similarity and judicial assistance.

Figure 3. A panoramic map to answer research questions.



Source: Authors, 2025.

According to the selected studies, Deep learning (DL), a specialized branch of artificial intelligence, has the potential to support a significant improvement of the judicial decisionmaking landscape. DL leverages neural network architectures, including convolutional neural networks (CNNs) and recurrent neural networks (RNNs), adept at discerning complex patterns and insights from extensive data collections. CNNs are particularly noted for their image analysis capabilities, presenting cutting-edge approaches for judicial tasks like document categorization and forensic examinations (SP03) (Wang, H. et al., 2019) (SP10) (Sil et al., 2021) (SP04) (Huang et al., 2021). RNNs are specialized in processing sequential data, a common

feature in legal texts and court records, thus offering advancements in predictive legal outcomes and summarization of legal texts (SP14) (Ren et al., 2022).

Within our studies search, we identified several studies employing different LLMs, such as BERT (SP01) (Mumford, Atkinson e Bench-Capon, 2023) (SP16) (Pah et al., 2022) (SP20) (Brugger, Stürmer e Niklaus, 2023) (SP21) (Song et al., 2023) (SP24) (Weber et al., 2024) and GPT (SP17)(Demertzis et al., 2023) (SP22)(Han et al., 2024) (SP23)(Gatti, Mascardi e Pellegrini, 2023) (SP24) (Weber et al., 2024) (SP25) (Le et al., 2024).

Other AI approaches based on traditional machine learning, such as decision trees and random forests, have been employed to analyse large sets of historical data, resulting in significant improvements in decision-making tasks within the Judiciary (SP02) (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021) (SP15) (Rodolfa et al., 2020) (SP22) (Han et al., 2024) (SP27) (Thoiba Singh et al., 2024). Conditional Random Fields (CRF) have been employed for legal text information extraction, showcasing the diverse range of computational techniques utilized in this domain (SP14) (Ren et al., 2022). However, we found a study that discussed the better performance of the transformer model BERT compared to CRF across a set of evaluation metrics, including F1-score (SP20) (Brugger, Stürmer e Niklaus, 2023).

The Specific Research Question 2 (SRQ2) investigates the key issues of AI usage in the Judiciary. Figure 3 presents in the upper right corner the findings to answer SRQ2, and Table 9 indicates the respective studies from which we found the evidence to answer this question. We identified five overarching themes, each shedding light on specific issues, such as biases and trust (10 articles), human discretion (1 article), linguistic specificity (2 articles), data privacy and protection (2 articles), and algorithmic opacity (2 articles). These findings highlight the diverse challenges faced in applying AI technologies in legal contexts, emphasizing the need for comprehensive strategies to address them effectively.

Table 9. AI Issues

Types	References
Biases and Trust (10)	SP01, SP08, SP13, SP15, SP17, SP22, SP23, SP26, SP29, SP31
Human Discretion (1)	SP02
Algorithm Opacity (2)	SP08, SP17
Linguistic Specificity (2)	SP02, SP16
Data Privacy and Protection (2)	SP08, SP29

Source: Authors, 2025.

This section discusses the findings of each specific research question (SRQ) as previously presented in Table 3. This discussion is a reference to answer the primary research question (RQ) already explained in Section 3.

The Specific Research Question 1 (SRQ1) investigates the key artificial intelligence approaches adopted by the Judiciary.

We categorized the papers into three subjects: (i) machine learning (12 papers), (ii) deep learning (21 papers), and (iii) other AI approaches (3 papers). The corresponding references for each subject are listed in Table 8 as part of this Domain Analysis. Each paper can belong to more than one of the three subjects. Figure 3 presents these three subjects in the lower right corner to answer SRQ1. It illustrates the preference of selected studies for themes spanning from traditional machine learning to deep learning. Several articles indicate that one reason for the prevalence of these technologies in the judicial field is the widespread use of natural language processing (NLP) to analyse historical and current cases, assess facts, and offer suggestions regarding document similarity and judicial assistance.

According to the selected studies, Deep learning (DL), a specialized branch of artificial intelligence, has the potential to support a significant improvement of the judicial decisionmaking landscape. DL leverages neural network architectures, including convolutional neural networks (CNNs) and recurrent neural networks (RNNs), adept at discerning complex patterns and insights from extensive data collections. CNNs are particularly noted for their image analysis capabilities, presenting cutting-edge approaches for judicial tasks like document categorization and forensic examinations (SP03) (Wang, H. et al., 2019) (SP10) (Sil et al., 2021) (SP04) (Huang et al., 2021). RNNs are specialized in processing sequential data, a common feature in legal texts and court records, thus offering advancements in predictive legal outcomes and summarization of legal texts (SP14) (Ren et al., 2022).

Within our studies search, we identified several studies employing different LLMs, such as BERT (SP01) (Mumford, Atkinson e Bench-Capon, 2023) (SP16) (Pah et al., 2022) (SP20) (Brugger, Stürmer e Niklaus, 2023) (SP21) (Song et al., 2023) (SP24) (Weber et al., 2024) and GPT (SP17) (Demertzis et al., 2023) (SP22) (Han et al., 2024) (SP23) (Gatti, Mascardi e Pellegrini, 2023) (SP24) (Weber et al., 2024) (SP25) (Le et al., 2024).

Other AI approaches based on traditional machine learning, such as decision trees and random forests, have been employed to analyse large sets of historical data, resulting in significant improvements in decision-making tasks within the Judiciary (SP02) (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021) (SP15) (Rodolfa et al., 2020) (SP22) (Han et al., 2024) (SP27) (Thoiba Singh et al., 2024). Conditional Random Fields (CRF) have been employed for legal

text information extraction, showcasing the diverse range of computational techniques utilized in this domain (SP14) (Ren et al., 2022). However, we found a study that discussed the better performance of the transformer model BERT compared to CRF across a set of evaluation metrics, including F1-score (SP20) (Brugger, Stürmer e Niklaus, 2023).

The Specific Research Question 2 (SRQ2) investigates the key issues of AI usage in the Judiciary. Figure 3 presents in the upper right corner the findings to answer SRQ2, and Table 9 indicates the respective studies from which we found the evidence to answer this question. We identified five overarching themes, each shedding light on specific issues, such as biases and trust (10 articles), human discretion (1 article), linguistic specificity (2 articles), data privacy and protection (2 articles), and algorithmic opacity (2 articles). These findings highlight the diverse challenges faced in applying AI technologies in legal contexts, emphasizing the need for comprehensive strategies to address them effectively.

Biases and trust are critical concerns, as evidenced by eleven articles emphasizing the risks of algorithmic biases and the lack of trustworthiness mainly because of inherited prejudices and insufficient and unbalanced data. In cases where legal data is used for training, the AI system contains biases, such as historical discriminatory practices, which can perpetuate or amplify those biases in the recommendations or decisions (SP17) (Demertzis et al., 2023).

We found a study that discusses issues related to human discretion, emphasizing the delicate balance between human judgment and AI support (SP02) (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021). Matters involving discretion, judgment, and other aspects closely linked to human traits must adhere to the inherent principles of justice. Machines cannot replace judges when making decisions; thus, artificial intelligence should be subject to clear limitations (SP02) (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021).

The linguistic specificity in legal tech is commonly referred to as legal language (SP02) (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021) (SP16) (Pah et al., 2022). Legal language encompasses specialized legal terminology, including Latinisms and foreign loanwords, cultural nuances, stylistic particularities, and versatility, including the formal chancellery style and elliptical constructions. Understanding this complexity is further challenged by the fact that each jurisdiction, judge, clerk, and party may have its vernacular for documenting litigation events and case progression.

Concerns about data privacy and protection indicates that measures should be considered, as artificial intelligence may also bring about the risk of personal information leakage (SP08) (Zhu e Zheng, 2021) (SP29) (Lee, Tan e Yu, 2023). Studies have highlighted the opacity of AI algorithms. The scientific community and legal authorities have raised

concerns about the malpractice risks associated with legal and technical black box practices linked to AI applications (SP08) (Zhu e Zheng, 2021) (SP17) (Demertzis et al., 2023).

The Specific Research Question 3 (SRQ3) investigates to what extent the adoption of AI approaches affects the productivity and efficiency of the judiciary. Table 10 indicates the respective studies from which we found the evidence to answer this question. The evidence identified in the selected studies indicates four specific topics related to judiciary productivity and efficiency and presented in Figure 3: time and cost savings (16 articles), accessibility and transparency (3 articles), improved decision-making (5 articles), and workload reduction (6 articles). These findings demonstrate the potential benefits that AI can deliver in the Judiciary.

Table 10. Efficiency and Productivity

Types	References
Time and Cost Savings (16)	SP02, SP03, SP04, SP05, SP06, SP08, SP09, SP10, SP11, SP13, SP17, SP20, SP021, SP22, SP26, SP29
Workload Reduction (6)	SP02, SP05, SP08, SP09, SP10, SP26
Improved Decision-Making (5)	SP02, SP03, SP13, SP22, SP26
Accessibility and Transparency (3)	SP02, SP16, SP17

Source: Authors, 2025.

Among the notable findings highlighted in 16 articles is the significant impact of AI on time and cost savings. By automating repetitive tasks such as document analysis, case management, and legal research, implementing AI in the judiciary leads to substantial time savings for legal professionals. The use of AI can promote standardization, process, and repeatability, which can fundamentally change the mode of production of the results of judicial judgment results (SP26) (Bozdag, Sevim e Koç, 2024). The efficiency of judicial operation can be improved due to the integration of tools into the court workflow to assist in the analysis, classification, and retrieval of legal documents (SP05) (Freire et al., 2023).

Evidence collected from selected studies also indicated the importance of accessibility and transparency, as indicated in 3 articles. AI tools have emerged to improve the access to justice for individuals, improving the accessibility to legal information and services by providing instant access to vast legal documents, statutes, and case law repositories (SP17) (Demertzis et al., 2023).

We found five studies highlighting the importance of AI in improving legal decisionmaking. AI tools, such as predictive analytics and natural language processing algorithms, can analyse legal data with high precision and accuracy. Using AI-driven insights

and recommendations, judges and lawyers can reduce human error, improve legal services, and ease the burden on legal practitioners in many legal tasks (SP26) (Bozdag, Sevim e Koç, 2024).

Another crucial aspect identified in 6 of the selected studies is the potential for workload reduction facilitated by AI technologies. AI can alleviate the workload burden on legal professionals by automating routine tasks and accelerating administrative processes. As seen in (SP05) (Freire et al., 2023), the automation of judicial tasks is especially crucial considering the scarcity of human resources in the public sector and the increasing demand for legal processes.

The Specific Research Question 4 (SRQ4) investigates to what extent AI-supported judiciary services are prone to improve user satisfaction and motivation. We identified five themes that highlight specific system-related issues that can enhance user satisfaction with the Judiciary as information retrieval (11 articles), judicial assistance (7 articles), document classification (3 articles), voice and image recognition (1 article), and online dispute resolution (1 article). These findings highlight the diverse opportunities presented by implementing AI technologies in legal contexts, emphasizing the need for comprehensive strategies to address these opportunities and improve the delivery of services to society.

AI-driven information retrieval systems are revolutionizing how legal professionals access and analyse vast repositories of legal knowledge. These systems leverage AI techniques such as machine learning and semantic analysis to retrieve relevant legal information from diverse sources, including legal databases, court records, and legislative documents. the authors describe how AI and NLP can improve the efficiency of legal research, assist in interpreting complex legal texts, and offer valuable insights to support judicial decisions (SP17) (Demertzis et al., 2023).

One notable application lies in judicial assistance, where AI systems provide invaluable support to legal professionals by automating operational tasks and enhancing efficiency. Using deep learning to analyse judicial data can assist judicial decisions and help in legal counselling (SP11) (Xu et al., 2019).

AI plays a crucial role in document classification within the legal domain. Legal documents can be implemented in different formats and may contain intricate legal terminology, making manual sorting and categorization time-consuming and error prone. AI-based document classification has been executed in a solution consisting of transformers architecture, convolutional neural networks (CNNs), and recurrent neural networks (RNNs) (SP07) (Mohan e Ravindran Nair, 2022).

Considering the online dispute resolution, through the use of an AI-enabled LDI method, it is possible to implement it in an integrated fashion with the Cloud Arbitration Court in Liaoning Province, achieving a 90 percent timesaving based on historical integration experience (SP21) (Song et al., 2023).

Finally, there is the possibility to use voice recognition technology to replace traditional clerks' notes by converting audio and video evidence in court into text using spectrogram and deep neural network speech recognition (SP02) (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021). This automation significantly enhances court efficiency.

Evidence from the selected papers presented in Figure 3 indicated that AI-based technologies increasingly found their place within the judiciary, offering various benefits beyond traditional decision-making processes. One notable application lies in judicial assistance, where AI systems provide invaluable support to legal professionals by automating tedious tasks and enhancing efficiency.

Incorporating new AI models that account for judicial linguistic context holds immense promise for enhancing the accuracy and efficiency of information retrieval systems within the legal domain. By leveraging advanced Natural Language Processing (NLP) techniques explicitly tailored to legal language, these models can better understand and interpret the nuanced nuances of legal texts, leading to more precise and relevant search results. By considering the unique linguistic structures, terminology, and conventions prevalent in legal documents, AI models can discern subtle distinctions in meaning and context, enabling them to retrieve information more accurately.

The integration of AI in the judiciary system has raised significant concerns regarding trustworthiness and biases, which are critical to the integrity of legal proceedings. The complexity of AI algorithms makes the decision-making process often opaque, leading to questions about the fairness and reliability of outcomes. This lack of transparency is compounded by the potential for inherent biases in AI systems, which may arise from prejudiced data or algorithmic predispositions, thus risking unfair or discriminatory decisions. The challenge is compounded by the difficulty of establishing accountability for AI-driven decisions, as the boundaries of responsibility between developers, users, and AI systems are unclear.

Trust in AI within the judiciary is not just a technical matter but also an ethical one. To promote trustworthiness in AI, ethical guidelines and regulations have been proposed, highlighting the importance of transparency, accountability, and fairness. However, these guidelines often fail to provide the operational details necessary for effective implementation

in AI research and applications. The concept of trustworthiness in AI risks becoming a cliche without a clear, actionable definition, which is essential for its adoption in sensitive areas like the judiciary to address these concerns. There is a growing focus on Explainable AI (XAI), which aims to make AI decision-making processes more understandable to humans, and AI auditing, which seeks to evaluate AI systems for biases and other issues systematically. These efforts are crucial in building trust in AI systems, ensuring they are used responsibly and justly in judicial contexts.

9 THREATS TO VALIDITY

We addressed the importance of considering various validity concerns in our systematic mapping study on AI in the judiciary. These concerns include conclusion, internal, construct, and external validity. Conclusion Validity relates to the reliability of our findings, while internal validity ensures that observed improvements can be directly attributed to AI. Construct validity focuses on the alignment between theoretical concepts and our empirical measures, and external validity addresses the generalizability of our findings to broader contexts.

To mitigate these validity concerns, we adhered to strict selection and exclusion criteria, ensuring that the included studies were relevant and unbiased. Additionally, we aimed to use measures that accurately reflect the theoretical concepts of productivity and efficiency. However, our study's limitations, such as excluding grey literature, may affect the applicability of our findings to broader contexts. By addressing these concerns, we contribute to a more robust understanding of AI's impact on the judiciary, promoting new perspectives and challenges in studying AI approaches towards productivity and efficiency.

10 CONCLUSION

In the last years, there has been a noticeable surge in the exploration of AI's potential within the judiciary. Researchers are delving into how AI can streamline processes, improve decision-making, and enhance access to justice. These efforts are motivated by a desire to harness the benefits of AI while also understanding and mitigating potential risks and challenges.

In this paper, we systematically mapped research using AI approaches in the judiciary to increase productivity and efficiency. We formulated four research questions that guided the articles' search, selection, and analysis. As a result, 750 publications were identified across four databases (Web of Science, El Compendex, ACM Digital Library, and IEEE Explore) and two others after using the Backward Snowballing (BS) technique. After selecting these publications, we applied exclusion, inclusion, and quality criteria to select 33 relevant studies aligned with the proposed objective. The analysis of these studies revealed trends in the use of artificial intelligence approaches in the judiciary to enhance productivity and efficiency.

We categorized the 33 selected papers into four subjects: AI approaches, AI issues, productivity and efficiency, and AI services. We discussed key points from each paper, along with the challenges and perspectives related to using AI in the judicial field.

Evidence from the selected studies indicates that integrating artificial intelligence (AI) into the judiciary has been a rapidly expanding field of research. Scientific investigations in this area tend to focus on technologies capable of handling large volumes of unstructured documents and data. This makes it fertile ground for developing methods based on traditional machine learning (12 articles found) and especially deep learning (22 articles found).

Ethical and social concerns are not overlooked in AI research in the judiciary; there is a significant focus on algorithmic bias and system reliability issues. Bias can be introduced into AI algorithms due to biases in the training data, leading to unfair inherited prejudices. Additionally, the trustworthiness of systems is essential to ensure transparency and fairness in the judicial process, requiring a thorough understanding of how algorithms make their decisions and the ability to explain these decisions comprehensibly to humans. These concerns were present in 11 articles.

In the context of AI usage in the judiciary, biases, and trustworthiness (9 articles found) are recognized issues. Concerns about data protection, linguistic specificity, and algorithmic opacity have also been raised (2 articles found each).

Out of the total 33 articles analysed, 16 highlighted opportunities regarding time and cost savings as primary objectives in integrating AI into the judiciary. This emphasis underscores the importance of enhancing efficiency and reducing operational expenses within judicial systems. AI implementation is seen as a strategic approach to streamline processes, ultimately leading to significant time and cost savings. The findings on using AI to improve satisfaction with judiciary services show that efforts mainly focus on employing algorithms for judicial information retrieval (11 articles) and enhancing judicial assistance (7 articles). These efforts aim to increase both the speed and quality of trials.

The scientific research on the use of AI in the judiciary highlights not only technological advances but also the ethical and social considerations accompanying this transformation. By exploring the potential of AI, researchers seek to ensure that technological progress enhances justice and equity in the judicial system.

Table 11. AI Services to Improve Satisfaction and Motivation

AI Services	References
Information retrieval (11)	SP03, SP06, SP07, SP08, SP09, SP13, SP14, SP16, SP17, SP22, SP29
Judicial Assistance (7)	SP03, SP11, SP13, SP14, SP17, SP22, SP29
Document Classification (3)	SP07, SP08, SP33
Online Dispute Resolution (1)	SP21
Voice and Image Recognition (1)	SP02

Source: Authors, 2025.

REFERENCES

BASILI, V. R.; ROMBACH, H. D. The TAME project: towards improvement-oriented software environments. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 14, n. 6, p. 758– 773, jun. 1988.

BOZDAG, M.; SEVIM, N.; KOÇ, A. Measuring and Mitigating Gender Bias in Legal Contextualized Language Models. **ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data**, v. 18, n. 4, p. 1–26, 31 maio 2024.

BRUGGER, T.; STÜRMER, M.; NIKLAUS, J. **MultiLegalSBD: A Multilingual Legal Sentence Boundary Detection Dataset**arXiv, , 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2305.01211>. Acesso em: 30 out. 2024

DAI, F.; SONG, Y.; SI, W.; YANG, G.; HU, J.; WANG, X. Improved CBSO: A distributed fuzzy-based adaptive synthetic oversampling algorithm for imbalanced judicial data. **Information Sciences**, v. 569, p. 70–89, ago. 2021.

DEMERTZIS, K.; RANTOS, K.; MAGAFAS, L.; SKIANIS, C.; ILIADIS, L. A Secure and Privacy-Preserving Blockchain-Based XAI-Justice System. **Information**, v. 14, n. 9, p. 477, 28 ago. 2023.

DIAS, S. A. D. J.; SÁTIRO, R. M. Artificial intelligence in the judiciary: A critical view. **Futures**, v. 164, p. 103493, dez. 2024.

FREIRE, D. L.; DE ALMEIDA, A. M. G.; DE S. DIAS, M.; RIVOLLI, A.; PEREIRA, F. S. F.;DE GODOI, G. A.; DE CARVALHO, A. C. P. L. F. Exploratory Study of Data Sampling Methods for Imbalanced Legal Text Classification. *Em*: GARCÍA BRINGAS, P.; PÉREZ GARCÍA, H.; MARTÍNEZ DE PISÓN, F. J.; MARTÍNEZ ÁLVAREZ, F.; TRONCOSO LORA, A.; HERRERO, Á.; CALVO ROLLE, J. L.; QUINTIÁN, H.; CORCHADO, E. (Eds.). **Hybrid Artificial Intelligent Systems**. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. v. 14001p. 108–120.

GATTI, A.; MASCARDI, V.; PELLEGRINI, D. **Mining information from legal sentences in KlonDikE**Proceedings of the Seventh Workshop on Natural Language for Artificial Intelligence (NL4AI 2023). **Anais**... *Em*: 22TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ITALIAN ASSOCIATION FOR ARTIFICIAL INTELLI- GENCE (AI* IA 2023). Itally: 2023

HAN, W. *et al*. LegalAsst: Human-centered and AI-empowered machine to enhance court productivity and legal assistance. **Information Sciences**, v. 679, p. 121052, set. 2024.

HUANG, H.; YANG, K.; ZHANG, L.; YIN, D.; PENG, D. **Intelligent Recommendation of** Legal Articles Based on DPCNN with Capsule Model2021 International Conference on Computer Information Science and Artificial Intelligence (CISAI). **Anais**... *Em*: 2021 INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER INFORMATION SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE (CISAI). Kunming, China: IEEE, set. 2021. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9719195/>. Acesso em: 30 out. 2024

KEELE, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. v. 5, 2007.

KLEINBERG, J.; LAKKARAJU, H.; LESKOVEC, J.; LUDWIG, J.; MULLAINATHAN, S. Human Decisions and Machine Predictions*. **The Quarterly Journal of Economics**, 26 ago. 2017.

LAI, J.; GAN, W.; WU, J.; QI, Z.; YU, P. S. Large language models in law: A survey. **AI Open**, v. 5, p. 181–196, 2024.

LE, Y.; QUAN, Z.; WANG, J.; CAO, D.; LI, K. R2: A Novel Recall & Ranking Framework for Legal Judgment Prediction. **IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing**, v. 32, p. 1609–1622, 2024.

LEE, S.-M.; TAN, Y.-H.; YU, H.-T. **LeArNER: Few-shot Legal Argument Named Entity Recognition**Proceedings of the Nineteenth International Conference on Artificial Intelligence and Law. **Anais**... *Em*: ICAIL 2023: NINETEENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LAW. Braga Portugal: ACM, 19 jun. 2023Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3594536.3595144>. Acesso em: 30 out. 2024

LUO, B.; FENG, Y.; XU, J.; ZHANG, X.; ZHAO, D. Learning to Predict Charges for Criminal Cases with Legal Basis. 2017.

METSKER, O.; TROFIMOV, E.; KOPANITSA, G. **Application of Machine Learning Metrics for Dynamic E-justice Processes**2021 28th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). **Anais**... *Em*: 2021 28TH CONFERENCE OF OPEN INNOVATIONS ASSOCIATION (FRUCT). Moscow, Russia: IEEE, 27 jan. 2021. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9347598/>. Acesso em: 30 out. 2024.

MOHAN, D.; RAVINDRAN NAIR, L. Sammon Quadratic Recurrent Multilayer Deep Classifier for Legal Document Analytics. **Computers, Materials & Continua**, v. 72, n. 2, p. 3039–3053, 2022.

MOHER, D. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Annals of Internal Medicine**, v. 151, n. 4, p. 264, 18 ago. 2009.

MUMFORD, J.; ATKINSON, K.; BENCH-CAPON, T. **Combining a Legal Knowledge** Model with Machine Learning for Reasoning with Legal CasesProceedings of the Nineteenth International Conference on Artificial Intelligence and Law. **Anais**... *Em*: ICAIL 2023: NINETEENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LAW. Braga Portugal: ACM, 19 jun. 2023. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3594536.3595158>. Acesso em: 30 out. 2024.

MÜNCH, L. A. C.; FERRAZ, T. S. Exploring Defuturing to Design Artificial-Intelligence Artifacts: A Systemic-Design Approach to Tackle Litigiousness in the Brazilian Judiciary. **Laws**, v. 13, n. 1, p. 4, 11 jan. 2024.

PAH, A. R.; SCHWARTZ, D. L.; SANGA, S.; ALEXANDER, C. S.; HAMMOND, K. J.; AMARAL, L. A. N.; SCALES OKN CONSORTIUM. The Promise of AI in an Open Justice System. **AI Magazine**, v. 43, n. 1, p. 69–74, mar. 2022.

QIN, R.; HUANG, M.; LUO, Y. **A Comparison Study of Pre-trained Language Models for Chinese Legal Document Classification**2022 5th International Conference on Artificial Intelligence and Big Data (ICAIBD). **Anais**... *Em*: 2022 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BIG DATA (ICAIBD). Chengdu, China: IEEE, 27 maio 2022Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9820466/>. Acesso em: 30 out. 2024.

REN, Y.; HAN, J.; LIN, Y.; MEI, X.; ZHANG, L. An Ontology-Based and Deep LearningDriven Method for Extracting Legal Facts from Chinese Legal Texts. **Electronics**, v. 11, n. 12, p. 1821, 8 jun. 2022.

RODOLFA, K. T.; SALOMON, E.; HAYNES, L.; MENDIETA, I. H.; LARSON, J.; GHANI, R. Case Study: Predictive Fairness to Reduce Misdemeanor Recidivism Through Social Service Interventions. 2020.

ROKSANDIC, S.; PROTRKA, N.; ENGELHART, M. **Trustworthy Artificial Intelligence and its use by Law Enforcement Authorities: where do we stand?**2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO). **Anais**... *Em*: 2022 45TH JUBILEE INTERNATIONAL CONVENTION ON INFORMATION, COMMUNICATION AND ELECTRONIC TECHNOLOGY (MIPRO). Opatija, Croatia: IEEE, 23 maio 2022Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9803606/>. Acesso em: 30 out. 2024

SIL, R.; ALPANA; ROY, A.; DASMAHAPATRA, M.; DHALI, D. An intelligent approach for automated argument based legal text recognition and summarization using machine learning. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, v. 41, n. 5, p. 5457–5466, 17 nov. 2021.

SONG, J.; FU, H.; JIAO, T.; WANG, D. AI-enabled legacy data integration with privacy protection: a case study on regional cloud arbitration court. **Journal of Cloud Computing**, v. 12, n. 1, p. 145, 14 out. 2023.

STONE, P. W. Popping the (PICO) question in research and evidence-based practice. **Applied Nursing Research**, v. 15, n. 3, p. 197–198, ago. 2002.

THOIBA SINGH, N.; MEHRA, M.; VERMA, I.; SINGH, N.; GANDHI, D.; AHMAD ALLADIN, M. **Advancing Crime Analysis and Prediction: A Comprehensive Exploration of Machine Learning Applications in Criminal Justice**2024 2nd International Conference on Intelligent Data Communication Technologies and Internet of Things (IDCIoT). **Anais**... *Em*: 2024 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT DATA COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND INTERNET OF THINGS (IDCIOT). Bengaluru, India: IEEE, 4 jan. 2024Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10467221/>. Acesso em: 30 out. 2024

TIAN, X.; FANG, Y.; WENG, Y.; LUO, Y.; CHENG, H.; WANG, Z. K-Means clustering for controversial issues merging in chinese legal texts. **IOS Press**, v. 313, p. 215–219, 2018.

WANG, H.; HE, T.; ZOU, Z.; SHEN, S.; LI, Y. **Using Case Facts to Predict Accusation Based on Deep Learning**2019 IEEE 19th International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C). **Anais**... *Em*: 2019 IEEE 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE QUALITY, RELIABILITY AND SECURITY COMPANION (QRS-C). Sofia, Bulgaria: IEEE, jul. 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8859448/>. Acesso em: 30 out. 2024

WANG, P.; FAN, Y.; NIU, S.; YANG, Z.; ZHANG, Y.; GUO, J. **Hierarchical Matching Network for Crime Classification**Proceedings of the 42nd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval. **Anais**... *Em*: SIGIR '19: THE 42ND INTERNATIONAL ACM SIGIR CONFERENCE ON RESEARCH AND DEVELOPMENT IN INFORMATION RETRIEVAL. Paris France: ACM, 18 jul. 2019Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3331184.3331223>. Acesso em: 30 out. 2024

WANG, P.; YANG, Z.; NIU, SHUZI; ZHANG, Y.; ZHANG, L.; NIU, SHAOZHANG. Modeling Dynamic Pairwise Attention for Crime Classification over Legal ArticlesThe 41st International ACM SIGIR Conference on Research & Development in Information Retrieval. **Anais**... *Em*: SIGIR '18: THE 41ST INTERNATIONAL ACM SIGIR CONFERENCE ON RESEARCH AND DEVELOPMENT IN INFORMATION RETRIEVAL. Ann Arbor MI USA: ACM, 27 jun.

2018Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3209978.3210057>. Acesso em: 30 out. 2024

WEBER, F.; WAMBSGANSS, T.; NESHAEI, S. P.; SOELLNER, M. **LegalWriter: An** Intelligent Writing Support System for Structured and Persuasive Legal Case Writing for **Novice Law Students**Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais**... *Em*: CHI '24: CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS. Honolulu HI USA: ACM, 11 maio 2024Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3613904.3642743>. Acesso em: 30 out. 2024

XU, Z.; HE, T.; LIAN, H.; WAN, J.; WANG, H. Case Facts Analysis Method Based on Deep Learning. *Em*: NI, W.; WANG, X.; SONG, W.; LI, Y. (Eds.). . **Web Information Systems and Applications**. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, 2019. v. 11817p. 92–97.

YANG, X.; WANG, Z.; WANG, Q.; WEI, K.; ZHANG, K.; SHI, J. Large language models for automated Q&A involving legal documents: a survey on algorithms, frameworks and applications. **International Journal of Web Information Systems**, v. 20, n. 4, p. 413–435, 19 jul. 2024.

ZHU, K.; ZHENG, L. Based on Artificial Intelligence in the Judicial Field Operation Status and Countermeasure Analysis. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2021, p. 1–10, 13 set. 2021.

3. **ARTIGO 2:** AN EXPLORATORY STUDY OF THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE JUDICIARY PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY

Revista: Aracê

Edição: Vol. 7 No. 4 (2025)

Data da Publicação: 14/04/2025

DOI: https://doi.org/10.56238/arev7n4-144

Metodologia: Estudo Exploratório

Iidioma: Inglês

Autores: Max Ricardo Borges Ribeiro e Glauco de Figueiredo Carneiro

AN EXPLORATORY STUDY OF THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE JUDICIARY PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY

Date of submission: 14/03/2025 **Date of publication:** 14/04/2025

Max Ricardo Borges Ribeiro[1] and Glauco de Figueiredo Carneiro[2]

ABSTRACT

This exploratory study investigates the application of artificial intelligence (AI) within the Sergipe State Court, focusing on its impact on efficiency, productivity, and user satisfaction.

AI technologies, such as machine learning algorithms and natural language processing (NLP), have streamlined judicial processes, including automated case prioritization, enhanced legal research, and predictive analytics for informed decision-making. The study highlights AI's potential to ensure consistent and fair judgments, increasing satisfaction among judicial service users in Sergipe. However, it also addresses significant risks, including algorithmic biases and concerns about AI's trustworthiness and transparency. These risks emphasize the need for careful oversight and monitoring to prevent adverse impacts on justice. According to the exploratory research, the main benefit expected by users is the significant increase in efficiency and productivity, however, the main identified risk lies in concerns about algorithmic biases and trust in AI systems, a factor considered essential or very relevant by a significant portion of respondents. Regarding the services to be prioritized for enhancement with AI, the grouping of documents by similarity emerges as primordial, considered essential or very relevant by most employees. The study concludes with recommendations for integrating AI to improve operational efficiency and the credibility of the Sergipe State Court.

Keywords: Artificial Intelligence. Judiciary. Productivity. Efficiency.

[1] Master's student in Public Administration
Universidade Federal de Sergipe
E-mail: maxricardobr@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-4877-3937
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2434224229287500
[2] PhD in Computer Science
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
E-mail: glauco.carneiro@dcomp.ufs.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6241-1612
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4951846457502161

INTRODUCTION

The increasing integration of artificial intelligence (AI) in various sectors of society is driving the need for innovative and efficient solutions within the judiciary. At the forefront of this digital transformation, the Court of Justice of the State of Sergipe (TJSE) is a relevant case study to analyze the potential and challenges of implementing AI in its processes. The integration of artificial intelligence (AI) into judicial systems is revolutionizing the landscape of legal administration worldwide. In Brazil, the potential of AI to address longstanding challenges such as case backlogs, inefficient legal research processes, and the inconsistent application of laws has garnered significant attention (Zhu e Zheng, 2021). This study delves into the transformative impact of AI technologies, including machine learning algorithms and natural language processing (NLP), which offer innovative solutions for automating and streamlining various judicial functions and can be framed as a support tool for assessing court activity. By integrating tools into the workflow of courts that assist in the analysis, classification, and retrieval of legal documents, efficiency improvements can be achieved (Freire et al., 2023).

However, the adoption of AI in the judiciary has challenges. One of the primary concerns revolves around the risks of algorithmic bias, where AI systems may inadvertently perpetuate existing biases present in historical data (Han et al., 2024). Such biases can lead to unequal treatment and potentially unjust outcomes, raising severe ethical and legal concerns.

Additionally, the scientific community and legal authorities have highlighted the opacity of AI decision-making processes about malpractice and discussed the risk associated with legal and technical black box practices linked to AI applications (Demertzis et al., 2023). These issues are critical, as they directly affect public trust in the fairness and impartiality of the judicial system.

To address these concerns, the study emphasizes the necessity of robust ethical guidelines and regulatory frameworks that govern the use of AI in the judiciary. This includes the development of transparent algorithms and regular audits of AI systems, as seen in (Mumford, Atkinson e Bench-Capon, 2023). By fostering an environment of accountability and continuous improvement, the judiciary can better align AI applications with principles of justice and equity. Moreover, engaging stakeholders, including legal professionals, technologists, and the public, in the discourse around AI use in the judiciary is crucial for building consensus on best practices and ensuring that the technology serves the broader interests of society. The research focuses on the growing integration of artificial intelligence in the Judiciary, with the central problem being understanding how AI impacts the Court of Justice of Sergipe. The main objective is to investigate organizational transformations, explore employees' perceptions of AI adoption's benefits and challenges, and identify concrete opportunities for improving judicial services.

This exploratory study was conducted through a web-based form to gather insights from judges and court staff across various fields, including core judicial functions, innovation arenas, information and communication technologies (ICT), and business specifications. Using the Likert scale, the form allowed for a detailed analysis of participants' perceptions and experiences regarding adopting AI in their workflows. Likert scale is a method for evaluating respondents' levels of agreement or disagreement with various statements. It highlights that the scale's construction is guided by research objectives, often measuring opinions about a single latent variable through multiple mutually exclusive items. This approach allows researchers to capture the complexity of participants' attitudes and perceptions of specific dimensions of the studied phenomenon (Joshi et al., 2015).

Additionally, this approach provides an overview of existing workflows and the possibilities for enhancement through technology, contributing to the formation of a diagnostic that can guide future innovation initiatives in the Sergipe judicial system. Thus, this study maps the professionals' opinions and seeks to identify pathways for effective AI integration, addressing this transition's challenges.

The study's main areas of investigation include the perception of employees regarding the benefits of AI in the judiciary, such as process optimization, workload reduction, and increased accessibility. Additionally, the research seeks to identify concerns related to the implementation of AI, such as ethical issues, security risks, and the impact on the workforce.

Table I - Position distribution

Position	Number
Judges	19
Staff - End Area	14
Staff - IT Area	12
Staff - Business Definition Area	5
Other Areas	6

The data from the survey shows the distribution of job roles among the survey participants regarding the potential use of AI in the Tribunal de Justiça de Sergipe (TJSE).

The largest group consists of magistrates (19), followed by staff from core areas of the court

(14), staff from the IT sector (12), employees involved in business definition and innovation (5), and a miscellaneous group categorized as "Other" (6). The predominance of magistrates and staff from key sectors such as IT and core areas indicates that the insights gathered reflect judicial and operational perspectives, essential for AI integration within the court system.

The combination of both data sets indicates that any future implementation of AI within the TJSE would need to consider the specific needs and workflows of both the judiciary and administrative staff. The diverse nature of the respondents' units, ranging from IT departments to civil and criminal courts, implies that AI solutions must be versatile and tailored to different aspects of court activities, including case management, decision support, and administrative functions.

Finally, the study explores which specific TJSE services could be improved through the use of AI, with a focus on automating repetitive tasks, document classification, and database searches. The results of this research are expected to contribute to developing an AI implementation strategy at the TJSE that is aligned with the institution's needs and societal demands and aims to build a more efficient, transparent, and accessible justice system.

This article is structured as follows: the section METHOD AND PROCEDURE section aims to detail the methodological approach used in the study, describing the research questions and the data collection steps through the online survey. The DESCRIPTIVE

ANALYSIS section intends to present the data collected by the study in a detailed and organized manner, showing the participants' perceptions of the potential benefits, challenges, and services of AI at TJSE. The RESULTS AND DISCUSSIONS section has the central intention of analyzing and interpreting the results presented in the previous section about the initial research questions. The THREATS TO THE VALIDITY section discusses the potential methodological limitations and weaknesses of the study that could affect the validity and generalization of the results. The CONCLUSIONS section will synthesize the study's main findings and general implications.

RESEARCH DESIGN

RESEARCH QUESTIONS

This research investigates the transformative impact of Artificial Intelligence (AI) on the workforce of the Court of Justice of Sergipe (TJSE), a Brazilian state court system.

Specifically, the study addresses three interconnected research questions. The primary research question examines the overall impact of AI implementation on TJSE's workforce, seeking to understand the broad organizational changes and adaptations required in this digital transformation process. The first specific research question delves into the human aspect by exploring TJSE employees' perceptions regarding both the benefits and challenges associated with AI adoption, providing valuable insights into the workforce's readiness and potential resistance to technological change. The second specific research question focuses on identifying concrete opportunities for AI enhancement within TJSE's service portfolio, aiming to map which judicial and administrative processes could benefit most from AI implementation. Through these research questions, this study contributes to the growing knowledge about AI adoption in judicial systems and provides practical insights for other courts planning similar digital transformations.

Table II – Research questions

Research Questions	Motivation
RQ: What is the impact of AI on TJSE's workforce?	To understand how AI integration affects court operations, workforce structure, and organizational processes.
SRQ1: What is the perception of TJSE employees regarding the benefits and challenges of AI?	To assess workforce readiness and identify potential barriers to AI adoption from the employees' perspective.
SRQ2: What would be the best prioritization of services to be enhanced by AI?	To identify and prioritize court processes that would benefit most from AI implementation.

EXECUTION

We conducted a survey to identify the benefits, risks, and potential services that Artificial Intelligence (AI) could offer at the Court of Justice of Sergipe (TJSE), which involved several steps. The participants' questions and answers are available in a public repository[2]. The first step was defining the questions for the survey. This required a clear understanding of the areas where AI could make a difference and the stakeholders' concerns. Questions were carefully formulated to capture a range of perspectives, focusing on the potential advantages, risks, and specific services that AI might provide. This phase thoroughly reviewed internal needs and industry trends related to AI in judicial systems.

Once the questions were finalized, we submitted the form for review and approval by the highest authority within the Sergipe State Court to validate its applicability. The

President of the Court formally approved the application without reservations. With this approval, we began identifying the appropriate individuals to participate in the survey. Including people with diverse roles within the TJSE, such as judges, clerks, administrative staff, and IT professionals, was essential. By selecting a representative sample from these groups, we ensured that the research would provide a comprehensive perspective on how AI could impact various functions within the court. The diversity of respondents allowed us to gather a wide range of insights, reflecting a broad spectrum of experiences and viewpoints.

The third step was creating the survey. We chose an online platform that allows easy distribution and ensures that responses can be collected and stored securely. The survey design was intuitive, with a mix of multiple-choice, Likert-scale, and open-ended questions. Before distributing the survey, we validated it with specialists familiar with the business and operations of the TJSE. These experts reviewed the questions to ensure they were relevant and worded and that the survey would effectively capture the necessary information. The validation process was crucial for refining the study, ensuring it addressed the most critical areas of AI and avoided ambiguity or bias.

Finally, the survey was applied to the selected group of participants. After it was distributed, we collected responses and began the analysis phase. The data was sorted and categorized to identify common themes and trends, particularly regarding the benefits, risks, and potential AI services for the TJSE. This analysis provided valuable insights that will inform future discussions on how AI could be implemented to enhance the court's operations while addressing any associated challenges.

[2] https://doi.org/10.5281/zenodo.15116069

DATA ANALYSIS

AI POTENTIAL BENEFITS

Based on the 56 responses gathered from collaborators at the Court of Justice of Sergipe (TJSE), the table provides detailed insights into how various aspects of Artificial Intelligence (AI) are perceived in importance and relevance. The data is broken down into four categories: “Essential”, “Very Relevant”, “Relevant” and “Less Relevant”, allowing for a deeper understanding of the potential impact AI could have on the court’s operations.

Starting with Efficiency and Productivity, 44.60% of respondents considered this benefit as “Essential”, while an equal percentage (44.60%) viewed it as “Very Relevant”. This means that nearly 90% of respondents recognize the significant potential of AI to enhance efficiency and productivity at TJSE. Only a tiny fraction found it merely “Relevant” (8.90%) or “Less Relevant” (1.80%). This overwhelming emphasis on efficiency suggests strong support for AI tools that could streamline processes, reduce manual labor, and speed up workflows within the court.

Table III - Potential Benefits

Potential Benefit	Essential	Very Relevant	Relevant	Less Relevant	Irrelevant
Efficiency and Productivity	44,6%	44,6%	8,9%	1,8%	0%
Workload Reduction	33,9%	48,2%	12,5%	5,4%	0%
Accessibility and Transparency of Data	25%	33,9%	28,6%	12,5%	0%
Improvement in Decision-making Accuracy	23,2%	32,1%	30,4%	14,3%	0%

When it comes to “Workload Reduction”, 33.90% of respondents classified it as “Essential”, and an even higher percentage (48.20%) rated it as “Very Relevant”. These categories account for over 80% of responses, indicating that reducing the burden on employees through AI automation is a critical benefit. Only 12.50% considered this benefit as merely “Relevant”, and an even smaller percentage (5.40%) viewed it as “Less

Relevant”. This result indicates a high expectation that AI will ease the workload, particularly in a judicial environment where large caseloads and administrative tasks are typical.

In terms of “Accessibility and Transparency of Data”, 25% of respondents found it “Essential”, while 33.90% rated it as “Very Relevant”. This combined 58.90% suggests that the majority see AI as a valuable tool for improving access to data and making court processes more transparent. Meanwhile, 28.60% considered it “Relevant”, reflecting a more moderate

view of its importance, and 12.50% found it “Less Relevant”. Although not as strongly emphasized as efficiency and workload reduction, there is still a solid recognition of the role AI could play in organizing and presenting information in a clear, accessible way.

The category of Improvement in Decision-making Accuracy received more diverse responses. A smaller percentage (23.20%) deemed it essential, while 32.10% rated it as Very Relevant*. Interestingly, 30.40% of respondents found it merely Relevant, making this the highest percentage in the “Relevant” category compared to the other aspects. Finally, 14.30% of respondents considered decision-making improvement as “Less Relevant”, indicating that while there is interest in AI’s potential to assist in judicial decisions, there may be reservations or a belief that it will not fundamentally transform this area as much as others.

The relatively high scores for “Efficiency and Productivity and Workload Reduction likely reflect the immediate, tangible impact that AI could have in optimizing the TJSE’s operations. Many of the day-to-day tasks performed by court staff—whether they involve data entry, case management, or document processing—could benefit from automation. AIdriven tools would allow staff to focus on more value-added tasks, such as analyzing complex legal matters or providing more personalized support to judges.

In contrast, Accessibility and Transparency of Data appear to be viewed as slightly less critical than the operational aspects of AI. However, as seen by Pah et al (2022), it is still significant, as improved data transparency can enhance trust in the judiciary (Pah et al., 2022). Accessible data allows for more informed decisions by judges and lawyers, and more importantly, it ensures that the public can track the progress of cases more efficiently. This suggests that, while immediate operational gains are prioritized, long-term improvements in transparency are also on the radar of the TJSE’s collaborators..

Decision-making Accuracy appears to be the area where respondents were most divided. While a notable portion sees it as beneficial, the mixed responses suggest that some may be concerned about relying on AI for decisions in a context where human judgment is integral. AI tools could provide valuable support in analyzing precedents and offering recommendations based on past rulings (Wang et al., 2019) Still, the data suggests that human oversight will remain crucial in this area, with AI playing more of a supplementary role.

Overall, the responses from TJSE collaborators indicate that AI is viewed as a powerful tool for improving efficiency, reducing workload, and enhancing data accessibility, with slightly more caution surrounding its role in decision-making. This balanced perspective reflects both excitement about the operational benefits of AI and a measured approach to its use in areas that require nuanced human judgment.

AI POTENTIAL CHALLENGES

Table IV - Potential Challenges

Potential Challenge	Essential	Very Relevant	Relevant	Less Relevant	Irrelevant
Algorithm Biases and Trust	50%	28,6%	14,3%	7,1%	0%
Loss of Human Discretion	39,3%	39,3%	19,6%	1,8%	0%
Specificity of Legal Language	39,3%	42,9%	17,9%	5,4%	0%
Legal Assistant	37,5%	33,9%	17,9%	8,9%	1,8%
Document Summarization	30,4%	41,1%	23,2%	5,4%	0%
Judicial automation by Online Dispute Resolution	25%	28,6%	25%	10,6%	1,8%

The data from the table reveals essential insights into the concerns and perceptions of TJSE employees regarding the risks associated with implementing AI in the court. One of the key takeaways is that "bias-related issues"—whether based on gender, ethnicity, or other factors—are seen as a major challenge. A significant portion of respondents (82.10%) view this as essential, very relevant, or relevant, indicating a widespread concern that AI systems could introduce or perpetuate bias in judicial decisions. This highlights the need to carefully develop and test AI tools to ensure fairness and avoid discriminatory outcomes.

Another significant risk identified is the "loss of human discretion". While only 8.90% consider this risk "Essential", a combined 73.20% see it as "Very Relevant" or "Relevant". The nature of judicial decision-making requires human judgment and interpretation, something that AI cannot fully replicate. This concern suggests that AI tools in TJSE should be designed to complement rather than replace human judgment, with judges retaining ultimate control over decisions.

A relatively lower but notable concern relates to the "specificity of legal language". With only 1.80% considering this issue as "Essential", and the largest group (42.90%) viewing it as "Less Relevant", this suggests that employees are less worried about AI's ability to understand or process legal terminology. However, 32.10% still consider it a "Relevant" challenge, indicating that some refinement and tailoring of AI systems to legal language will be necessary, even if it's not the primary risk.

The issue of "algorithmic opacity", or the lack of understanding of how AI systems work, stands out as a significant concern. 58.90% of respondents rate this risk as "Essential" or "Very Relevant". This implies a strong need for transparency and education around AI systems within TJSE. Employees need to trust and understand the tools they use (Mumford, Atkinson

e Bench-Capon, 2023). If AI is to be adopted successfully, it will be crucial to explain how these systems make decisions and how they can be monitored and controlled.

Privacy and data protection emerge as one of the most critical concerns. The largest group of respondents (32.10%) marked this as “Essential”, and a combined 82.10% see it as essential, very relevant, or relevant. In a judicial setting where confidentiality and security are paramount, introducing AI systems must ensure that sensitive data is handled carefully (Zhu e Zheng, 2021). The data suggests that AI solutions will need to prioritize robust privacy and security measures to gain the trust of both employees and the public.

Interestingly, despite the varied opinions, no respondents rated “loss of human discretion” as “Irrelevant”, and very few marked other categories like “bias” or “privacy” concerns as irrelevant either. This reinforces the idea that all the risks mentioned are essential to some extent, and none of them can be entirely disregarded when planning the integration of AI into the court’s operations.

The data also reveals that while there are substantial concerns about AI’s risks, there is a more moderate view on the “specificity of legal language” issue, with the majority viewing it as less critical than other challenges. This suggests a belief that AI systems can be effectively adapted to the legal context or that the specific language of the law is not as significant an obstacle as, for example, bias or transparency issues.

The relatively balanced distribution of responses regarding “algorithmic opacity” shows that while some employees may understand AI well, a significant portion still feels that more needs to be done to demystify how AI works. Ensuring that AI tools are understandable and transparent will be key to overcoming this challenge, as opacity can lead to mistrust and resistance to AI implementation.

TJSE employees perceive several significant risks in the adoption of AI, with the most critical being concerns around “bias”, “privacy”, and “algorithmic transparency”. The results suggest a cautious approach to AI implementation, where these risks are actively addressed to ensure that AI enhances judicial processes without compromising fairness, security, or human judgment. These findings will be invaluable in shaping how AI is introduced into the court’s operations, guiding both technological and ethical considerations moving forward.

POTENTIAL AI-DRIVEN SERVICES

Table V - AI-Driven Services

Service	Essential	Very Relevant	Relevant	Less Relevant	Irrelevant

Consultations in Asset Databases	50%	28,6%	14,3%	7,1%	0%
Classification of Procedural Attributes	39,3%	39,3%	19,6%	1,8%	0%
Similarity Grouping Documents	39,3%	42,9%	17,9%	5,4%	0%
Legal Assistant	37,5%	33,9%	17,9%	8,9%	1,8%
Document Summarization	30,4%	41,1%	23,2%	5,4%	0%
Judicial automation by Online Dispute Resolution	25%	28,6%	25%	10,6%	1,8%

The analysis of the potential services that artificial intelligence (AI) can provide at the Court of Justice of Sergipe (TJSE) reveals a promising yet challenging landscape. Based on the presented data, it is evident that employees recognize the importance of automation and emerging technologies to enhance the efficiency and effectiveness of judicial processes. The prioritization of services such as audio and image recognition demonstrates significant demand for modernizing current practices, allowing for extracting relevant data from hearings and documents, thereby facilitating organization and access to information.

Audio and image recognition, classified as “Essential” by 44.60% of respondents, highlights a substantial need for automated transcription and data analysis solutions. As seen in (Metsker, Trofimov e Kopanitsa, 2021), voice recognition technology replaces traditional clerks’ notes, using voice recognition technology to convert audio and video evidence in court into voice. Then, the language is converted into text. This technology not only improves efficiency but also the accuracy of records.

Another highlighted service in the survey is the automation of consultations in asset databases, such as sisbajud and renajud. Considered “Essential” by 50% of employees, this service has the potential to transform how data is accessed and analyzed. Automating these queries promises to enhance the speed of asset verification, minimizing human errors and expediting decision-making. As efficiency in accessing critical information improves, it is expected that judicial processes will become more agile and transparent.

The classification of procedural attributes and the grouping of documents by similarity are services that also received high relevance ratings. With 39.30% and 33.90% of employees considering them “Essential”, these services demonstrate the need for more effective data organization. Classifying and grouping documents based on specific attributes or similarities can simplify the search and analysis process, making it easier for

TJSE professionals to find relevant information amidst increasing volumes of documents.

Legal assistance through chats for inquiries into legal databases is another important service that has received favorable evaluations from employees. An instant support system can provide easier access to legal information, allowing professionals to clarify doubts and make more informed decisions quickly. Such a service can increase efficiency and provide natural language explanations (Demertzis et al., 2023). The summarization of legal documents, with 30.40% of employees considering it "Essential", is a proposal that can alleviate the workload of professionals, allowing for quicker and more objective analyses of complex documents. By automating the creation of summaries, employees can devote more time to qualitative analyses and strategic decision-making, improving the quality of services the TJSE provides.

The proposal for complete automation of legal agreements through arbitration received a reasonably low score. This may demonstrate the team's concern about their human discretion and jobs being replaced by AI. As Metsker, Trofimov and Kopanitsa (2021) point out, when it comes to 'discretion', 'judgment', and other issues closely related to human characteristics, it is still necessary to follow the internal logic of justice. Machines cannot take the place of judges to make judgments.

The data analysis reveals a clear trend of acceptance and need for technological innovation within the TJSE. As these AI services are implemented, the court needs to foster a culture of continuous employee training, ensuring that everyone feels comfortable and prepared to use these new tools. Digital transformation in the judiciary is not just a matter of efficiency; it also involves transparency and accountability—fundamental elements in building a fairer and more accessible judicial system.

ANSWERING THE RESEARCH QUESTIONS

RQ: What is the impact of AI on TJSE's workforce?: The analysis of the results from this exploratory research reveals how implementing Artificial Intelligence (AI) at the Court of Justice of the State of Sergipe (TJSE) presents a multifaceted impact on its workforce. The widespread perception among collaborators regarding the benefits of AI, especially in terms of increased efficiency and productivity and a significant reduction in workload, demonstrates an expectation for the optimization of judicial activities and processes. However, this optimistic view coexists with relevant concerns about the inherent risks of AI, such as algorithmic biases, the potential loss of human discretion, the opacity of decision-making systems, and the critical issue of privacy and data protection. These apprehensions underscore the need for an ethical implementation of AI in the judiciary.

SRQ1:What is the perception of TJSE employees regarding the benefits and challenges of AI?: Regarding the perception of TJSE employees on the benefits and challenges of AI, the research details a notable recognition of the technology's potential to improve efficiency, reduce workload, and increase data accessibility and transparency.

Although there is also a recognition of the potential to enhance decision-making accuracy, this area generated a somewhat more reserved evaluation. Conversely, the most pressing challenges identified by employees include the possibility of algorithmic biases and the consequent issue of trust in AI, the risk of diminishing the importance of human judgment, and the difficulty in understanding the internal workings of algorithms. Data security and protection also stand out as central concerns.

SRQ2: What would be the best prioritization of services to be enhanced by

AI?: The evaluation by TJSE employees of which specific services could be improved with AI points to prioritizing tools that optimize information management and support legal activity. Automated consultation of asset databases, classifying procedural attributes, and grouping documents by similarity stands out as services with high optimization potential. The virtual legal assistant and the automatic summarization of documents were also wellevaluated, indicating a demand for solutions that directly support legal professionals and streamline the analysis of large volumes of data. Judicial automation through Online Dispute Resolution received a slightly lower priority. This prioritization of services reflects the most immediate operational and informational needs perceived by TJSE collaborators.

THREATS TO THE VALIDITY

Two potential threats to the validity of this study lie in the data collection method and the sample used. The research employed an online form with questions, including the Likert scale, to assess participants' perceptions. While useful for quantifying opinions, this method is susceptible to response biases, such as acquiescence or social desirability bias, where respondents may present opinions they perceive as more acceptable. Additionally, the very construction of the Likert scale, although guided by the research objectives, can influence responses, limiting the complexity of opinions to a predefined spectrum.

Another significant threat to the study's external and internal validity concerns the sample and the potential lack of technical knowledge among respondents regarding AI. Although the research sought the participation of various professionals from TJSE, including judges, staff from core areas, IT, and innovation, a non-representative sample may limit the generalizability of the results to the entire court. Moreover, perceptions of the benefits and

challenges of AI may vary significantly depending on each participant's level of technical knowledge about the technology. Those with less familiarity may base their opinions on limited information or unfounded expectations, which could influence the validity of their assessments.

CONCLUSIONS

According to the discussed results, this scientific article concludes that the implementation of Artificial Intelligence (AI) at the Court of Justice of the State of Sergipe (TJSE) presents a significant potential to optimize operations and transform the work dynamics of its workforce. The collaborators of TJSE demonstrate recognition of the primary benefits of AI in increasing efficiency and productivity, as well as in reducing the considerable workload, indicating openness and expectation regarding tools that can modernize judicial processes.

However, it is crucial to note that this optimistic perspective is accompanied by substantial concerns about the risks inherent in adopting AI. The issues of algorithmic biases and the consequent need to ensure fairness and equity in decisions, the potential loss of human discretion in a context where individual judgment is fundamental, the lack of transparency in the internal functioning of algorithms ("black box"), and the critical concerns about the privacy and protection of sensitive data emerge as challenges that cannot be neglected.

The evaluation of the specific TJSE services that could be improved with AI reveals a prioritization of solutions focused on managing and organizing information and direct support for legal activity. Automated consultation of asset databases, the classification of procedural attributes, and the grouping of documents by similarity are areas with great potential for improvement. The good evaluation of the virtual legal assistant and the automatic summarization of documents reinforce the demand for tools that assist legal professionals in their daily work.

This exploratory study demonstrates that integrating AI at TJSE is seen as an opportunity to increase efficiency and reduce workload. Still, it highlights the need to carefully address ethical, transparent, and data security challenges. Any AI implementation strategy at TJSE should balance operational gains with ensuring a fair, transparent, and reliable judicial system, which will require the development of robust ethical guidelines, the implementation of regular audits of AI systems, and the continuous engagement of stakeholders in this digital transformation process. The results of this research provide a valuable diagnosis to guide future innovation initiatives and formulate an AI implementation strategy aligned with the institution's needs and society's demands.

REFERENCES

DEMERTZIS, K.; RANTOS, K.; MAGAFAS, L.; SKIANIS, C.; ILIADIS, L. A Secure and Privacy-Preserving Blockchain-Based XAI-Justice System. **Information**, v. 14, n. 9, p. 477, 28 ago. 2023.

FREIRE, D. L.; DE ALMEIDA, A. M. G.; DE S. DIAS, M.; RIVOLLI, A.; PEREIRA, F. S. F.; DE GODOI, G. A.; DE CARVALHO, A. C. P. L. F. Exploratory Study of Data Sampling Methods for Imbalanced Legal Text Classification. *Em*: GARCÍA BRINGAS, P.; PÉREZ GARCÍA, H.; MARTÍNEZ DE PISÓN, F. J.; MARTÍNEZ ÁLVAREZ, F.; TRONCOSO LORA, A.; HERRERO, Á.; CALVO ROLLE, J. L.; QUINTIÁN, H.; CORCHADO, E. (Eds.). . **Hybrid Artificial Intelligent Systems**. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. v. 14001p. 108–120.

HAN, W. *et al.* LegalAsst: Human-centered and AI-empowered machine to enhance court productivity and legal assistance. **Information Sciences**, v. 679, p. 121052, set. 2024.

JOSHI, A.; KALE, S.; CHANDEL, S.; PAL, D. Likert Scale: Explored and Explained. **British Journal of Applied Science & Technology**, v. 7, n. 4, p. 396–403, 10 jan. 2015.

METSKER, O.; TROFIMOV, E.; KOPANITSA, G. **Application of Machine Learning Metrics for Dynamic E-justice Processes**2021 28th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). **Anais**... *Em*: 2021 28TH CONFERENCE OF OPEN INNOVATIONS ASSOCIATION (FRUCT). Moscow, Russia: IEEE, 27 jan. 2021Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9347598/>. Acesso em: 30 out. 2024

MUMFORD, J.; ATKINSON, K.; BENCH-CAPON, T. **Combining a Legal Knowledge Model with Machine Learning for Reasoning with Legal Cases**Proceedings of the Nineteenth International Conference on Artificial Intelligence and Law. **Anais**... *Em*: ICAIL 2023: NINETEENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LAW. Braga Portugal: ACM, 19 jun. 2023Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3594536.3595158>. Acesso em: 30 out. 2024

PAH, A. R.; SCHWARTZ, D. L.; SANGA, S.; ALEXANDER, C. S.; HAMMOND, K. J.; AMARAL, L. A. N.; SCALES OKN CONSORTIUM. The Promise of AI in an Open Justice System. **AI Magazine**, v. 43, n. 1, p. 69–74, mar. 2022.

WANG, H.; HE, T.; ZOU, Z.; SHEN, S.; LI, Y. **Using Case Facts to Predict Accusation Based on Deep Learning**2019 IEEE 19th International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C). **Anais**... *Em*: 2019 IEEE 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE QUALITY, RELIABILITY AND SECURITY COMPANION (QRS-C). Sofia, Bulgaria: IEEE, jul. 2019Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8859448/>. Acesso em: 30 out. 2024

ZHU, K.; ZHENG, L. Based on Artificial Intelligence in the Judicial Field Operation Status and Countermeasure Analysis. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2021, p. 1–10, 13 set. 2021.

4. CONCLUSÕES

A complexidade inerente ao sistema judicial, exacerbada pelo volume crescente de litígios e pela necessidade contínua de aprimoramento da eficiência e da acessibilidade à justiça, tem impulsionado a busca por soluções inovadoras. Neste contexto, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma tecnologia promissora, capaz de reconfigurar processos operacionais e de suporte à decisão no âmbito do Judiciário. A presente dissertação, ao integrar os achados de um mapeamento sistemático da literatura acadêmica global sobre o uso da IA para melhorar a produtividade e a eficiência judicial e de um estudo exploratório focado nas percepções dos colaboradores do Tribunal de Justiça de Sergipe (TJSE), oferece uma análise multifacetada que alinha a pesquisa de ponta com a realidade operacional de um tribunal estadual brasileiro. A comparação sistemática dos resultados destes dois estudos, que lidam com diferentes perspectivas e dados - literatura publicada globalmente versus percepções de profissionais em um contexto local específico - permite identificar convergências robustas, complementaridades importantes e pontos de divergência que enriquecem a compreensão sobre a adoção da IA no Judiciário.

Em análise dos estudos, fica clara convergência entre a literatura acadêmica global e as percepções dos profissionais do TJSE no que tange aos benefícios potenciais primordiais da implementação da IA. O mapeamento sistemático identifica consistentemente a economia de tempo e custo, a redução da carga de trabalho, a melhoria na tomada de decisão e o aumento da acessibilidade e transparência como impactos positivos frequentemente discutidos em estudos publicados entre 2017 e 2024. De maneira notavelmente alinhada, o estudo exploratório no TJSE valida essas expectativas, revelando que a eficiência e produtividade e a redução da carga de trabalho são consideradas pelos colaboradores como os benefícios mais essenciais ou muito relevantes, totalizando quase 90% e mais de 80% das respostas, respectivamente. A acessibilidade e transparência dos dados e a melhoria na acurácia da tomada de decisão também são percebidas como benefícios significativos no contexto local, recebendo avaliações combinadas de "essencial" ou "muito relevante" de 58,90% e 55,30% dos respondentes, respectivamente. Essa sintonia entre a pesquisa global e a visão prática no TJSE sublinha que as motivações centrais para a adoção da IA no Judiciário são amplamente compartilhadas, focando na otimização operacional e na mitigação dos desafios impostos pelo volume de trabalho.

Paralelamente aos benefícios, os desafios e riscos inerentes à integração da IA no Judiciário também demonstram uma convergência significativa entre os dois estudos. O

mapeamento sistemático aponta o viés algorítmico e a confiança, a opacidade dos algoritmos, a segurança e privacidade de dados, e o potencial impacto na independência judicial e discricionariedade humana como preocupações recorrentes na literatura. O estudo exploratório no TJSE espelha essas preocupações, indicando que os colaboradores consideram o viés algorítmico e a confiança na IA como o risco mais premente, classificado como "essencial" ou "muito relevante" por 78,60% dos respondentes. A perda da discricionariedade humana, a opacidade algorítmica e a privacidade e proteção de dados também figuram entre as maiores preocupações no contexto do TJSE, com 78,60%, 58,90% e 82,10% dos respondentes, respectivamente, considerando-os "essenciais", "muito relevantes" ou "relevantes". A proeminência da questão do viés e da confiança em ambos os estudos reforça que as considerações éticas e a necessidade de transparência e responsabilidade não são apenas temas acadêmicos, mas preocupações palpáveis para aqueles que atuam na linha de frente do sistema de justiça. Ambos os estudos convergem na necessidade de garantir que a IA atue como uma ferramenta de apoio, preservando a discricionariedade e o julgamento humano.

Apesar dessas convergências claras em benefícios e desafios gerais, a análise conjunta dos dois estudos revela pontos cruciais de complementaridade e, em alguns casos, divergência quando se examinam as abordagens de IA e os serviços específicos a serem aprimorados. O mapeamento sistemático, por sua natureza de revisão da literatura global, apresenta um panorama das técnicas e arquiteturas de IA mais exploradas (Aprendizado de Máquina tradicional, Aprendizado Profundo, com destaque para transformadores e LLMs) e categoriza as aplicações em termos gerais como recuperação de informação judicial, assistência judicial, classificação de documentos, reconhecimento de voz e imagem e resolução online de disputas (ODR). Essa visão acadêmica global tende a focar em problemas amplos e na aplicação de técnicas para processar grandes volumes de dados e documentos digitalizados.

Em contraste, o estudo exploratório no TJSE, ao coletar as percepções diretas dos colaboradores, identifica prioridades de serviços que são mais granulares, operacionais e intrinsecamente ligadas aos fluxos de trabalho específicos de um tribunal brasileiro. Um ponto de notável distinção/complementaridade reside na alta prioridade atribuída à consulta automatizada a bases de ativos (como Sisbajud e Renajud). Este serviço foi considerado "essencial" por 50% dos respondentes no TJSE e representa uma tarefa que, tradicionalmente, consome tempo e esforço manual significativo nas unidades jurisdicionais, especialmente na fase de execução. A automação dessa consulta é vista localmente como um caminho direto e de alto impacto para a redução da carga de trabalho e o aumento da eficiência. Curiosamente, essa aplicação específica não aparece explicitamente como uma categoria distinta ou de destaque

nos serviços de IA identificados no mapeamento sistemático global. Embora possa ser subsumida em categorias mais amplas como "recuperação de informação" ou "assistência judicial", sua prioridade local específica no TJSE demonstra como as necessidades operacionais concretas e os gargalos de fluxos de trabalho podem moldar as prioridades de implementação de IA de maneira distinta daquelas que emergem de uma revisão da literatura acadêmica mais geral. Esta diferença sublinha a necessidade de estudos contextuais que identifiquem as demandas reais dos usuários finais da tecnologia no Judiciário.

Por outro lado, alguns serviços priorizados no TJSE alinham-se de maneira mais direta com as categorias globais identificadas no mapeamento. A classificação de atributos processuais e o agrupamento de documentos por similaridade correspondem à categoria de classificação de documentos e se relacionam à recuperação de informação, que são aplicações centrais da IA no Judiciário devido ao volume de textos legais. A assistência legal via chat e o resumo automático de documentos encaixam-se na categoria mais ampla de assistência judicial. O reconhecimento de áudio e imagem, que tem grande potencial para otimizar o registro de audiências, é explicitamente reconhecido como uma categoria de serviço no mapeamento. Esses pontos de convergência entre as prioridades locais e as categorias globais indicam que, embora existam especificidades contextuais, muitas aplicações de IA de alto valor percebido no Judiciário brasileiro estão em linha com as tendências de pesquisa e implementação em nível mundial.

Um exemplo notável de divergência nas prioridades é a Resolução Online de Disputas (ODR). Embora o mapeamento sistemático a inclua como uma aplicação estudada na literatura global, o estudo exploratório no TJSE mostrou que a automação de acordos legais (um aspecto da ODR) recebeu uma prioridade relativamente baixa pelos respondentes. Essa diferença pode ser atribuída a diversas razões, incluindo a possível falta de familiaridade com o conceito ou, como sugerido pelo estudo, a preocupação com a perda da discricionariedade humana e a substituição do julgamento que é central em processos de conciliação e mediação. Este contraste ilustra que a simples existência ou exploração de uma aplicação de IA na pesquisa global não garante sua prioridade ou aceitação imediata em um contexto local específico.

Em suma, a integração dos resultados dos dois estudos fornece uma visão complementar e rica. O mapeamento sistemático estabelece o fundamento técnico e teórico, delineando as técnicas de IA (ML, DL, LLMs, etc.) e as categorias gerais de serviços exploradas globalmente, bem como os desafios éticos universais. O estudo exploratório, por sua vez, aterrissa essas preocupações e benefícios na realidade operacional concreta de um tribunal específico, identificando prioridades de serviços que refletem os gargalos e as necessidades

mais urgentes percebidas pelos profissionais. A complementaridade reside no fato de que a pesquisa acadêmica global fornece o leque de possibilidades tecnológicas e os alertas éticos necessários, enquanto o estudo local indica onde e como essas possibilidades e desafios se manifestam em um ambiente de trabalho real, orientando a aplicação de recursos e esforços de desenvolvimento de forma mais direcionada. A divergência em relação a serviços como a consulta a bases de ativos, que é altamente prioritária localmente mas não destacada na literatura global, ressalta a importância de estudos de caso específicos que considerem as particularidades de cada sistema judicial.

As limitações inerentes a cada estudo (como a exclusão de literatura cinzenta no mapeamento e o tamanho/viés da amostra e o potencial viés técnico dos respondentes no estudo exploratório) sugerem que os achados devem ser interpretados no contexto de suas metodologias. No entanto, a coerência e a sobreposição significativa nos achados sobre benefícios e desafios conferem robustez às conclusões principais. A análise conjunta demonstra que a IA possui um potencial inegável para otimizar processos e aumentar a eficiência no Judiciário, mas sua adoção bem-sucedida depende crucialmente de uma abordagem que seja simultaneamente tecnicamente informada (com base nas abordagens estudadas globalmente), eticamente responsável (endereçando ativamente vieses, opacidade, privacidade e preservando o julgamento humano) e estrategicamente alinhada com as necessidades operacionais específicas do contexto em que será implementada.

Em conclusão, a jornada rumo à integração da IA no Judiciário é um caminho complexo, pavimentado tanto pelas promessas de maior eficiência e acessibilidade quanto pelos desafios éticos e operacionais. A presente dissertação, ao contrastar e integrar as perspectivas da pesquisa acadêmica global e da experiência local no TJSE, reforça que o avanço tecnológico deve ser acompanhado por uma reflexão crítica, uma regulamentação ética robusta e um entendimento profundo das demandas e preocupações dos profissionais que utilizarão essas ferramentas. Somente através de uma abordagem consciente e colaborativa será possível harnessing (aproveitar) o potencial transformador da IA para construir um sistema de justiça mais célere, equitativo e confiável para a sociedade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Diógenes Carlos et al. **A comparison of classification methods applied to legal text data**. In: Progress in Artificial Intelligence: 20th EPIA Conference on Artificial Intelligence, EPIA 2021, Virtual Event, September 7–9, 2021, Proceedings 20. Springer International Publishing, 2021. p. 68-80.

BIRD, S.; KLEIN, E.; LOPER, E. **Thresholding classifiers to maximize F1 score.** In: Proceedings of the Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. [S.l.: s.n.], 2009. p. 1-9.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Portaria Nº 271 de 04 de dezembro de 2020**. Regulamenta o uso de Inteligência Artificial no âmbito do Poder Judiciário. Brasília, DF, 04 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3613>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA**. Resolução Nº 370 de 28 de janeiro de 2021**. Estabelece a Estratégia Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação do Poder Judiciário (ENTIC-JUD). Brasília, DF, 08 de janeiro de 2021. Disponível em: < https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3706>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **CNJ regulamenta uso de inteligência artificial no Judiciário.** Brasília: CNJ, 2020. Disponível em <https://www.cnj.jus.br/cnj-regulamenta-uso-de-inteligencia-artificial-no-judiciario/>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução nº 615, de 2025**. Estabelece diretrizes para o uso de inteligência artificial no Poder Judiciário. Brasília, 2025. Disponível em: [endereço eletrônico, se aplicável]. Acesso em: 26 fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015. **Código de Processo Civil.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mar. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03 /_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm. Acesso em: 25 jun. 2023.

DAVENPORT, T. H., & KIRBY, J. **Only humans need apply: winners and losers in the age of smart machines**. Harper Business, 2016.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial - Uma Abordagem Moderna**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

APÊNDICE
PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO

Aluno: Max Ricardo Borges Ribeiro

Orientador: Glauco de Figueiredo Carneiro

Resumo

Este produto técnico descreve o desenvolvimento e implementação de um sistema de recomendação jurisprudencial baseado em inteligência artificial no Tribunal de Justiça de Sergipe. A solução utiliza processamento de linguagem natural e técnicas de similaridade vetorial para identificar acórdãos similares a partir de petições iniciais, otimizando o fluxo de trabalho dos juizados especiais e promovendo maior consistência nas decisões judiciais. O sistema foi desenvolvido usando o modelo baseados em BERT, adaptado para o contexto jurídico brasileiro, e implementado com uma arquitetura de dados híbrida que combina banco de dados vetorial e tradicional, com armazenamento de documentos.

São Cristóvão - Sergipe
2025

SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO JURISPRUDENCIAL BASEADO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE SERGIPE

Contextualização e Justificativa

O Tribunal de Justiça de Sergipe (TJSE), assim como outros tribunais estaduais, enfrenta um cenário de elevada judicialização, com demandas crescentes e um número limitado de recursos humanos e tecnológicos. Nos juizados cíveis, essa realidade é agravada pela natureza repetitiva de grande parte dos processos — como questões de consumo, telefonia, serviços bancários e planos de saúde —, cuja resolução poderia ser acelerada caso houvesse fácil acesso a decisões anteriores similares.

A morosidade decorrente da necessidade de análise manual de jurisprudência compromete a eficiência, além de propiciar disparidades decisórias entre varas e juízes que enfrentam situações jurídicas idênticas. Tal variabilidade gera insegurança jurídica e incentiva recursos desnecessários às Turmas Recursais.

Nesse contexto, a aplicação de inteligência artificial (IA) não se limita a uma solução tecnológica, mas representa uma transformação profunda no modo como o Judiciário lida com demandas repetitivas. O sistema proposto responde a desafios críticos ao:

Automatizar a identificação de jurisprudência relevante com base em similaridade semântica;

Favorecer a uniformização das decisões judiciais ao integrar acórdãos similares diretamente ao processo decisório de primeira instância;

Liberar tempo dos magistrados para focar em casos mais complexos, onde a análise humana é indispensável;

Promover maior previsibilidade e segurança jurídica para os jurisdicionados.

O produto que está sendo desenvolvido e implantado no Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE) é uma solução de análise de similaridade de documentos jurídicos baseada em inteligência artificial. Essa tecnologia visa otimizar o processamento das petições iniciais nos Juizados Especiais Cíveis, permitindo que os documentos sejam comparados

automaticamente com acórdãos anteriores, auxiliando na identificação de precedentes e na padronização das decisões judiciais.

A solução utiliza modelos avançados de Processamento de Linguagem Natural (PLN), baseados em BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers), para gerar embeddings semânticos que representam o significado dos textos jurídicos de maneira vetorial. Esses embeddings são armazenados em uma base vetorial, como Milvus, permitindo buscas eficientes de similaridade entre documentos. Além disso, a solução conta com um mecanismo de Question Answering (QA) que possibilita consultas automáticas sobre jurisprudência, fornecendo respostas relevantes a partir do histórico de decisões judiciais.

Esse sistema traz benefícios diretos para magistrados, servidores e jurisdicionados, agilizando a análise de processos, reduzindo a carga de trabalho manual e garantindo maior consistência nas decisões. Para que a solução se integre totalmente ao ecossistema digital do TJSE, será desenvolvida uma API de comunicação com o sistema legado judicial, permitindo que o modelo de inteligência artificial acesse e processe os dados diretamente das plataformas institucionais.

A solução já está implantada no Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe e encontra-se atualmente em fase de testes e treinamento. Nesta fase, a equipe técnica e os especialistas jurídicos do TJSE estão conduzindo avaliações detalhadas para ajustar os parâmetros da solução, garantindo que os resultados sejam confiáveis e relevantes para o contexto da análise de acórdãos. Testes estão sendo realizados com diferentes conjuntos de dados, incluindo bases pré-processadas e estruturadas, para validar a acurácia das respostas geradas e otimizar a abordagem de treinamento do modelo.

Além dos ajustes técnicos, a solução está sendo monitorada para verificar sua adaptação aos requisitos específicos do TJSE, garantindo que ela contribua para a padronização e uniformização das decisões. Para possibilitar sua integração completa com os sistemas já existentes no tribunal, ainda será construída uma API de comunicação com o sistema legado judicial. Essa API terá a função de permitir que a inteligência artificial acesse e processe dados diretamente das plataformas institucionais, assegurando uma interoperabilidade eficiente e sem perda de informações.

À medida que os testes avançam, novos refinamentos serão incorporados para tornar o sistema ainda mais robusto, permitindo que a tecnologia se integre de forma definitiva aos fluxos de trabalho do TJSE. Com a implementação da API, a solução passará a operar de forma totalmente integrada ao ecossistema digital do tribunal, proporcionando benefícios concretos para magistrados, servidores e jurisdicionados e ampliando o impacto da automação na gestão judicial.

Fundamentação Teórica

A base teórica da solução encontra-se na interseção entre o Direito e a ciência da computação, mais especificamente na área de inteligência artificial aplicada ao processamento de linguagem natural (PLN). O PLN permite a compreensão computacional de textos, essencial para analisar documentos jurídicos em linguagem natural, que apresentam estrutura, vocabulário e formalismo próprios.

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) tem sido amplamente explorado na área da inteligência artificial para tarefas complexas de análise de textos(JURAFSKY; MARTIN, 2021). No contexto jurídico, onde a precisão e a coerência são fundamentais, o uso de técnicas de PLN permite a extração e organização de informações de maneira mais eficiente. A análise de similaridade vetorial de documentos jurídicos é uma aplicação que busca comparar textos com base em sua estrutura semântica, proporcionando suporte à pesquisa jurisprudencial, identificação de precedentes e categorização de casos. Nesse sentido, modelos baseados em embeddings, como os gerados pelo BERT, têm demonstrado desempenho superior ao lidar com nuances linguísticas e contextos específicos dos textos legais (DEVLIN et al., 2019).

O BERT revolucionou a forma como os modelos de PLN capturam relações entre palavras em frases, empregando uma abordagem baseada em aprendizado profundo para gerar representações semânticas de textos. Diferente de métodos tradicionais, como o TF-IDF ou a análise de tópicos, que dependem de características explícitas dos documentos, os embeddings do BERT fornecem vetores que encapsulam significados contextuais. Isso é particularmente útil na área jurídica, onde a interpretação de textos depende não apenas das palavras isoladas, mas também da maneira como elas se relacionam dentro de um corpus normativo e jurisprudencial. Com essa abordagem, é possível medir a similaridade entre documentos com maior precisão e relevância.

A aplicação da análise de similaridade vetorial com embeddings gerados pelo BERT se dá por meio da transformação dos documentos jurídicos em vetores multidimensionais. Uma vez representados numericamente, esses textos podem ser comparados utilizando métricas como a distância de cosseno ou técnicas de aprendizado supervisionado para agrupamento (MIKOLOV et al., 2013). Dessa forma, sistemas de inteligência artificial podem sugerir decisões jurídicas semelhantes, identificar padrões argumentativos e até auxiliar na automatização de tarefas jurídicas repetitivas. Além disso, essa abordagem permite a integração de grandes volumes de informação sem comprometer a acurácia das análises, possibilitando uma melhoria na eficiência dos profissionais da área.

A fundamentação teórica para o uso dessas técnicas em documentos jurídicos passa pelo reconhecimento da complexidade e especificidade do vocabulário legal. A linguagem jurídica é frequentemente caracterizada por expressões ambíguas e construções formais que exigem um tratamento diferenciado na modelagem computacional. O treinamento de modelos baseados em BERT para esse tipo de aplicação requer ajustes finos e curadoria de dados representativos do domínio jurídico. Estudos nessa área têm mostrado que adaptações específicas do modelo podem aprimorar sua capacidade de captar relações entre conceitos legais, tornando a análise de similaridade vetorial uma ferramenta robusta para aprimorar a pesquisa jurídica assistida por inteligência artificial (DEVLIN et al., 2019).

Definição de Dados

A definição dos dados a serem extraídos dos acórdãos judiciais para a análise das petições iniciais que ingressam nos gabinetes dos Juizados Especiais Cíveis do Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE) foi realizada com base em reuniões estratégicas com especialistas das áreas negociais. Esse processo colaborativo teve como objetivo garantir que a estruturação dos dados e o treinamento da inteligência artificial fossem conduzidos de forma assertiva, possibilitando maior precisão na interpretação e categorização das informações jurídicas.

Durante as reuniões, especialistas do setor jurídico e tecnológico analisaram o fluxo processual das petições iniciais, identificando os elementos essenciais que poderiam contribuir para a padronização e otimização do tratamento desses documentos. Entre os principais dados considerados estão: identificação das partes envolvidas, descrição da causa de pedir, fundamentação jurídica, pedidos formulados, dispositivos legais citados e o desfecho do

acórdão em situações correlatas. A inclusão desses elementos visa estabelecer um modelo de análise que possa correlacionar novos casos com decisões preexistentes, contribuindo para maior eficiência na triagem e encaminhamento dos processos.

Além da definição dos dados essenciais, as discussões também abordaram a estruturação das informações para o treinamento da inteligência artificial. Para que os algoritmos de aprendizado profundo, especialmente os baseados em Processamento de Linguagem Natural (PLN), possam operar com precisão, os documentos precisam ser organizados em um formato que facilite a extração de padrões. Assim, foi estabelecida a necessidade de pré-processamento textual, segmentação de informações e enriquecimento semântico dos dados, permitindo que o modelo compreenda as relações jurídicas de forma contextualizada e comparativa.

A partir dessas reuniões estratégicas, foi elaborado um mapa mental(figura 1) contendo todos os dados identificados como essenciais para a análise das petições iniciais. Esse mapa serviu como uma representação visual da estrutura da informação, facilitando a compreensão dos vínculos entre os diferentes elementos jurídicos e auxiliando na organização do processo de treinamento da inteligência artificial. Para garantir a precisão e a utilidade dos dados definidos, o mapa mental foi validado pelas áreas finalísticas, assegurando que sua aplicação estivesse alinhada com as necessidades reais dos gabinetes dos Juizados Especiais Cíveis do TJSE. Esse ciclo de validação e ajustes permitiu refinamentos importantes na abordagem adotada, consolidando a fundamentação teórica e prática da solução desenvolvida.

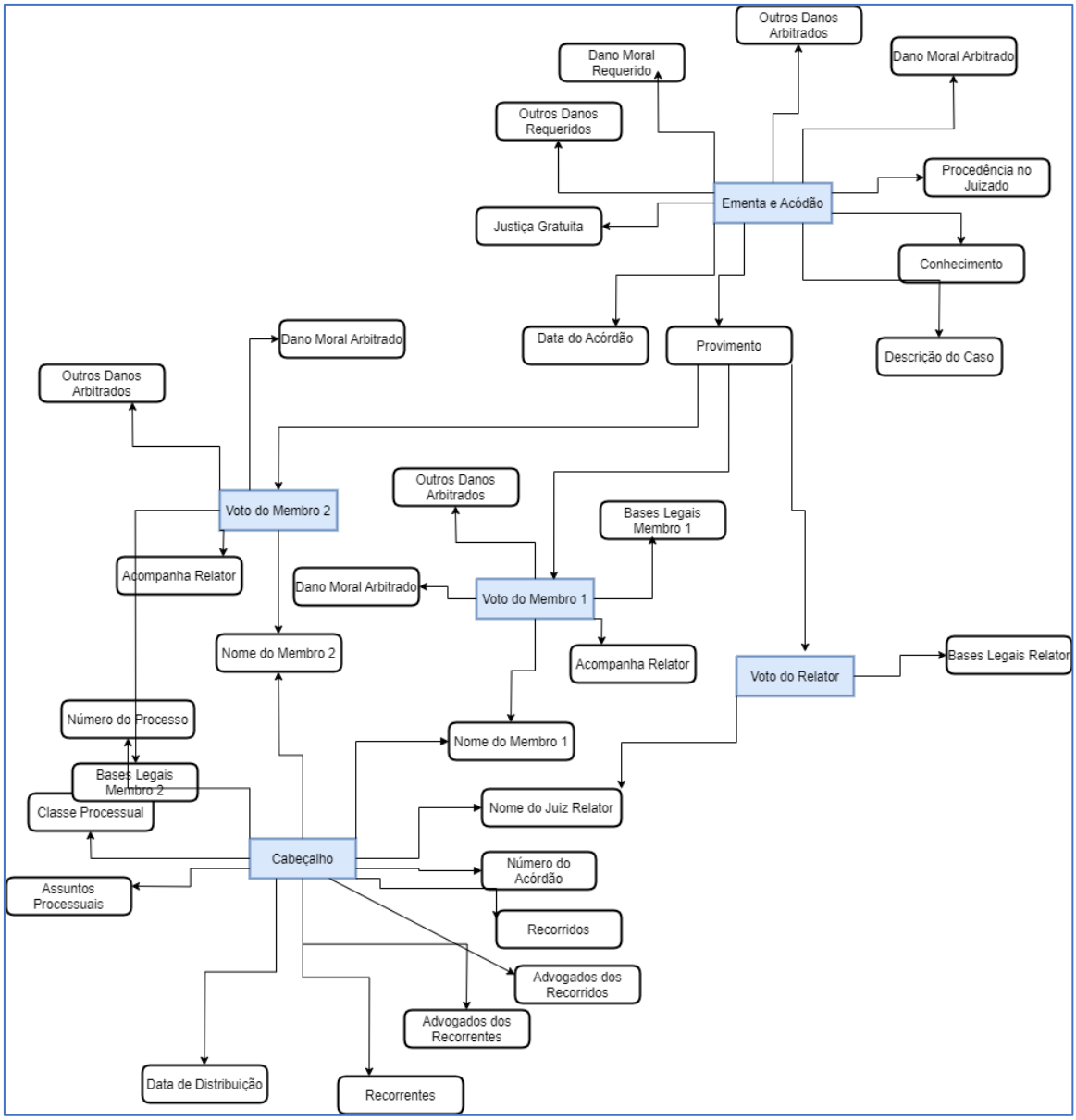


Figura 1: Mapa de Dados dos Acórdãos Judiciais

Arquitetura da Solução Técnica

A implementação da solução de análise de petições iniciais nos Juizados Especiais Cíveis do TJSE exige uma arquitetura robusta e estruturada, que combine técnicas avançadas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e inteligência artificial para garantir a precisão na identificação e correlação de documentos jurídicos. Para isso, foi definida uma infraestrutura que contempla desde a escolha e configuração de modelos como o BERT até a utilização de sistemas de armazenamento vetorial, como Milvus, para otimizar a busca por similaridade textual. Além disso, diferentes datasets foram integrados para validar a abordagem, permitindo

que a solução seja ajustada progressivamente com base em testes práticos. A organização sequencial das atividades detalhadas a seguir visa assegurar que cada etapa do desenvolvimento contribua para uma implementação eficiente, confiável e alinhada às necessidades do TJSE.

Extração e Armazenamento dos Acórdãos Estruturados

A primeira etapa do projeto envolveu a extração, transformação e carga (ETL) de acórdãos estruturados em HTML a partir da base de Business Intelligence (BI). Esse processo se apresenta na Figura 2 e foi fundamental para consolidar um conjunto robusto de dados jurídicos que serviria de referência para a análise e treinamento da inteligência artificial.

Inicialmente, foram identificados e selecionados os acórdãos armazenados na base de BI, priorizando documentos que apresentassem estruturação adequada e informações relevantes para a classificação e comparação das petições iniciais. A extração desses documentos foi realizada por meio de scripts automatizados que capturaram os conteúdos em formato HTML, preservando a formatação original e os elementos estruturais essenciais.

Após a extração, os dados passaram por uma fase de transformação, onde foram limpos, padronizados e convertidos em texto estruturado. Esse processo envolveu a remoção de códigos desnecessários, identificação de seções específicas dos acórdãos e adequação das informações para posterior análise semântica. Com isso, foi possível assegurar que os dados estivessem organizados de maneira eficiente para serem utilizados pelos modelos de Processamento de Linguagem Natural (PLN).

Por fim, os acórdãos foram transferidos para um banco de dados PostgreSQL, criado exclusivamente para este projeto. Esse banco foi configurado para suportar consultas eficientes e permitir a indexação das informações jurídicas, facilitando o acesso e a recuperação dos textos armazenados. No total, mais de 3.000 acórdãos foram processados e inseridos no banco, garantindo uma base sólida para as próximas etapas da implementação da solução de inteligência artificial.

Essa estruturação inicial proporcionou um ambiente de dados confiável e bem definido, essencial para que os modelos de IA possam operar com precisão na análise e comparação de documentos jurídicos.

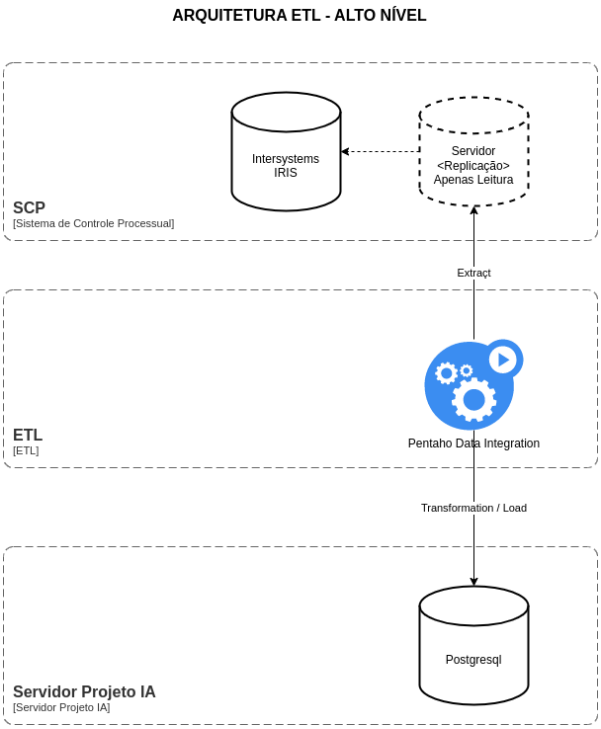


Figura 2: ETL

Configuração do Modelo BERT

O primeiro passo envolveu a utilização do modelo BERT. Esse modelo foi usado como base para geração de embeddings semânticos, fundamentais para a análise e compreensão dos textos jurídicos. O processo inclui a instalação do modelo, verificação da compatibilidade com o ambiente de execução e configuração inicial para recebimento de consultas.

Configuração da Solução com Milvus

O próximo passo foi configurar a solução de armazenamento vetorial utilizando Milvus, conforme as orientações disponíveis na URL mencionada. Milvus foi utilizado para armazenar as embeddings geradas pelo BERT e permitir buscas eficientes de similaridade entre textos jurídicos, possibilitando uma melhor correlação entre petições e acórdãos passados.

Criação da base vetorial no Milvus para armazenamento dos embeddings

Após a geração dos embeddings, é necessário armazená-los em uma base vetorial. Para isso, é utilizada a plataforma Milvus, que é especializada no armazenamento e recuperação de

vetores de alta dimensão. A criação dessa base permite que futuras buscas de similaridade sejam realizadas de forma eficiente, garantindo rapidez na comparação de novas perguntas com dados históricos.

Criação do Repositório Git do Projeto

Para garantir o versionamento e a colaboração eficiente, foi criado um projeto no Git para servir como repositório central do desenvolvimento. Esse repositório armazenará os códigos, scripts de testes e documentação do sistema.

Revisão dos Parâmetros de Inicialização do Servidor BERT

Após os testes iniciais, os parâmetros do servidor BERT foram revisados e ajustados conforme necessário. Isso incluiu otimizações para melhor utilização da memória, ajuste de parâmetros e configuração de serviços auxiliares para suportar a demanda de análise.

Configuração do Ambiente Python para STS no Servidor

Foi montado um ambiente Python no servidor para suportar o uso de Semantic Textual Similarity (STS), permitindo que o sistema avalie a similaridade semântica entre os textos processados. Essa configuração garantiu a compatibilidade com as bibliotecas necessárias para a análise dos acórdãos.

Carregamento dos dados do CSV contendo perguntas e respostas

O primeiro passo consiste na leitura e processamento do arquivo CSV que contém pares de perguntas e respostas. Esse arquivo serve como base para testar a capacidade do modelo BERT de compreender e gerar representações vetoriais dos textos. O carregamento dos dados envolve a verificação da estrutura do arquivo, remoção de inconsistências e conversão das perguntas em um formato adequado para análise.

Testes da Solução *QA(Questions and Ansewrs)*

Com os datasets devidamente carregados, a solução foi estada para verificar a capacidade de resposta às perguntas jurídicas. O desempenho do modelo foi avaliado por meio de métricas como precisão, relevância e tempo de resposta, garantindo que ele seja eficaz na análise de documentos jurídicos.

Utilização do Dataset de 100 Registros

Para validar o funcionamento inicial do sistema de Question Answering (QA), foi utilizado um conjunto de 100 registros. Esse dataset permite realizar testes preliminares para avaliar a precisão das respostas geradas e identificar possíveis ajustes necessários na parametrização do modelo.

Expansão para Dataset de 1000 Registros

Após os testes iniciais, o próximo passo foi utilizar um dataset mais robusto, contendo 1000 registros, conforme sugerido na URL específica. Esse aumento no volume de dados visa testar a escalabilidade da solução e sua capacidade de processar informações com diferentes níveis de complexidade jurídica.

Teste do Encode do Dataset ITD/STJ no Servidor BERT

Nesta etapa, foi realizado o teste de encoding do dataset ITD/STJ diretamente no servidor BERT. Isso permitirá verificar se o modelo consegue processar os textos desse conjunto de dados corretamente, garantindo que as embeddings sejam geradas de maneira precisa e relevante.

Execução do Script para Testar Encode do Dataset ITD/STJ com STS

Com o ambiente STS configurado, foi executado um script para testar o encoding do dataset ITD/STJ usando essa técnica. Esse teste visa verificar como o modelo interpreta e compara os textos jurídicos, refinando a abordagem de análise de similaridade.

Encode dos Relatórios da Base de Acórdãos do TJSE

Após a limpeza dos dados, será realizado o encoding do texto dos relatórios dos acórdãos do TJSE. Essa etapa transformará os documentos jurídicos em vetores semânticos que poderão ser comparados utilizando métricas de similaridade vetorial.

Inserção dos embeddings gerados na base Milvus

Com a base vetorial configurada, os embeddings das perguntas são inseridos no Milvus. Esse processo de armazenamento garante que os dados possam ser utilizados em consultas futuras, permitindo que o sistema de Question Answering (QA) encontre respostas relevantes com base na similaridade dos vetores.

Criação do índice para permitir buscas eficientes

Para otimizar o tempo de consulta e melhorar a precisão das buscas no Milvus, é criado um índice que organiza os embeddings de maneira estruturada. O índice melhora a eficiência das buscas ao permitir que o sistema localize rapidamente os vetores mais semelhantes a uma consulta específica, acelerando o processo de recuperação de respostas

Extração da lista de perguntas para envio ao servidor BERT

Após a leitura do arquivo, as perguntas são extraídas e organizadas para envio ao servidor BERT. Esse processo permite que os dados sejam padronizados antes de serem

processados pelo modelo. Além disso, a segmentação das perguntas facilita a análise do desempenho do sistema em diferentes contextos e categorias de questionamentos.

Geração de embeddings das perguntas pelo modelo BERT

Com as perguntas prontas, elas são enviadas ao servidor BERT, que gera embeddings para cada uma delas. Embeddings são representações matemáticas do significado de cada texto, permitindo que comparações de similaridade sejam feitas de maneira eficiente. O BERT processa as perguntas levando em consideração seu contexto e estrutura linguística, resultando em vetores que encapsulam a semântica das frases.

Ao fim da configuração do ambiente, a infraestrutura pode ser logicamente visualizada conforme Figura 3.

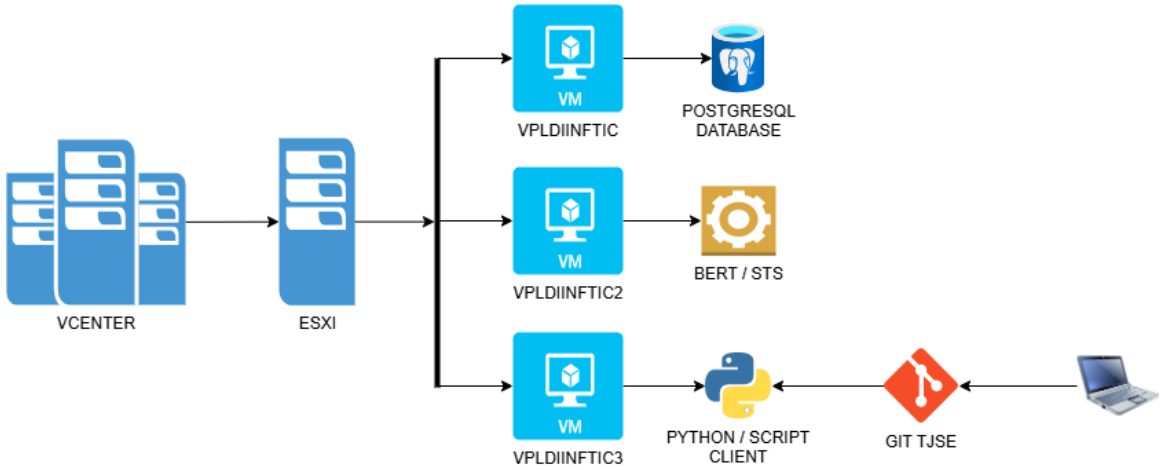


Figura 3: Infraestrutura da Solução

Além disso, o fluxo de informações entre os servidores de embeddings, o banco de dados vetorial e o banco de dados transacional pode ser verificado na Figura 4.

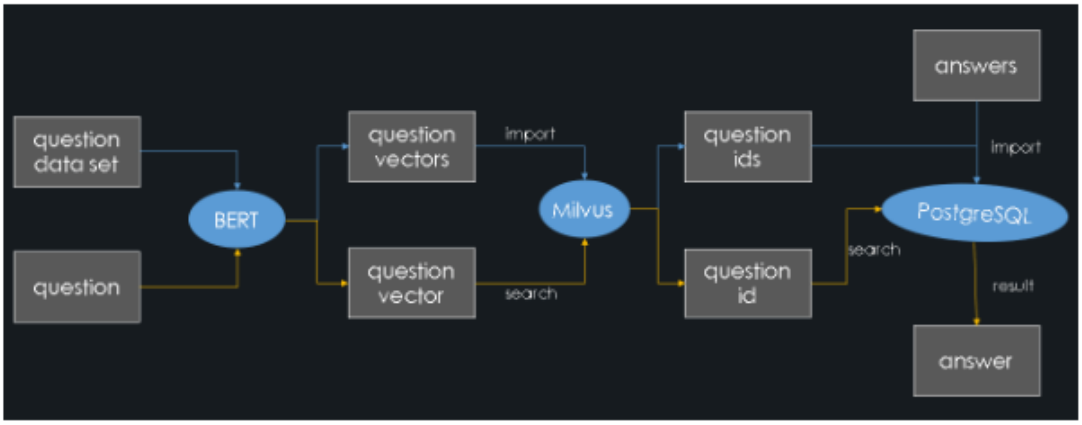


Figura 4: Fluxo da Ferramenta

Benefícios e Impactos Esperados

Benefícios Diretos

1. Redução do retrabalho: menos tempo gasto na formulação de sentenças para casos repetitivos.
2. Melhor qualidade das decisões: fundamentação mais robusta e aderente aos precedentes.
3. Padronização do entendimento jurídico: diminuição de divergências em casos semelhantes.

Impactos Organizacionais

1. Cultura digital e inovação: servidores passam a enxergar a tecnologia como aliada, não substituta.
2. Eficiência institucional: maior número de casos resolvidos com menor esforço.
3. Base de dados centralizada e reutilizável: os dados processados poderão ser utilizados em outras ferramentas, como dashboards de jurisprudência.

Impactos Sociais

1. Decisões mais céleres e previsíveis: maior confiança por parte dos cidadãos.
2. Redução de recursos desnecessários: mais agilidade também nas Turmas

Recursais.

3. Fomento à confiança institucional: o TJSE se posiciona como protagonista da inovação judiciária no Brasil.

Desafios e Lições Aprendidas

Desafios Técnicos

1. Diversidade nos formatos de documentos: dificuldades em padronizar o texto extraído dos sistemas processuais.
2. Ausência de GPU restringe a aplicação de modelos PLN.
3. Domínio jurídico específico: necessidade de ajustes finos nos modelos para expressões e estruturas jurídicas locais.
4. Dificuldade para processar bases de treinamento.

Lições Aprendidas

1. A personalização do modelo para o contexto jurídico local é tão importante quanto a tecnologia em si.
2. A escuta ativa dos usuários melhora tanto o design da solução quanto sua aceitação.

Recomendações e Próximos Passos

Recomendações Imediatas

1. Testar novos modelos de PLN em infraestrutura com GPU(NVIDIA L40S) adquirida;
2. Implantar dashboards gerenciais para visualizar métricas de uso, feedbacks e impacto das recomendações.

3. Estabelecer um canal contínuo de comunicação com os usuários para registrar sugestões e erros.

Oportunidades de Expansão

1. Incorporação de jurisprudência do STJ e TJ de outros estados, permitindo uma visão mais ampla de precedentes.
2. Criação de um sistema de extração de teses jurídicas, com anotação automática dos fundamentos legais.
3. Previsão de desfecho com base em histórico processual, auxiliando na conciliação e instrução.
4. Disponibilização da solução para colaboração de outros Tribunais.

Propostas de Pesquisas Futuras

1. Aprimoramento com LLMs para explicações em linguagem natural.
2. Aprendizado por reforço com feedback do usuário: algoritmos que se adaptam com base na aceitação ou rejeição dos resultados.
3. Estudos quantitativos e qualitativos sobre o impacto do sistema na produtividade e qualidade das decisões.

Considerações Finais

A ferramenta de análise de similaridade entre petições iniciais nos juizados especiais cíveis e acórdãos das turmas recursais representa um avanço significativo para a gestão processual e eficiência do sistema judiciário. Embora os resultados práticos ainda estejam pendentes da integração com o sistema judicial legado — etapa prevista nas próximas fases do projeto — o desenvolvimento e a arquitetura da solução já demonstram potencial considerável para otimizar o fluxo de trabalho nos juizados especiais, proporcionando maior previsibilidade decisória e agilidade na tramitação processual.

Durante o desenvolvimento, enfrentamos desafios técnicos relevantes, destacando-se a ausência de infraestrutura com GPUs adequadas, o que limitou consideravelmente o conjunto de modelos que pudemos testar e implementar. Somou-se a isso a escassez de modelos pré-treinados especificamente para o português jurídico

brasileiro, cenário que exigiu adaptações metodológicas e abordagens alternativas para alcançar resultados satisfatórios mesmo com as limitações impostas. Estas dificuldades evidenciam a necessidade de maiores investimentos em recursos computacionais e no desenvolvimento de modelos linguísticos especializados para o domínio jurídico nacional.

Como perspectivas futuras, vislumbra-se a expansão do escopo da ferramenta para além dos juizados especiais cíveis, contemplando também varas cíveis comuns e, potencialmente, outras especialidades jurisdicionais. Adicionalmente, pretende-se compartilhar a solução com outros tribunais, fomentando a padronização de práticas e a interoperabilidade entre diferentes órgãos do Poder Judiciário. Este compartilhamento poderá não apenas maximizar o aproveitamento do recurso desenvolvido, como também contribuir para a formação de uma base de conhecimento jurídico computacionalmente tratável em escala nacional, representando um passo importante rumo à modernização e maior eficiência do sistema de justiça brasileiro. A solução, além de funcional, é escalável e replicável, podendo servir de modelo para outros tribunais.

Mais que um ganho operacional, o sistema promove um salto qualitativo, alinhando o TJSE com as melhores práticas de inovação no serviço público. A combinação de conhecimento técnico, jurídico e humano foi determinante para os resultados alcançados — e deve continuar sendo a base para os próximos passos.

REFERÊNCIAS

DEVLIN, J.; CHANG, M.-W.; LEE, K.; TOUTANOVA, K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>. Acesso em: 13 maio 2025.

JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. Speech and Language Processing. Prentice Hall, 2021.

MIKOLOV, T.; SUTSKEVER, I.; CHEN, K.; CORRADO, G.; DEAN, J. Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality. NeurIPS, 2013. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1310.4546>. Acesso em: 13 maio 2025.