

DOCUMENTO DE TRABALHO Nº IDB-WP-01856

IA e Produtividade Judicial: O Impacto do MIDAS nos Tribunais de Fortaleza, Brasil

Gastón Pierri
Marcelo Fontenele
José Luiz Nunes

Banco Interamericano de Desenvolvimento
Setor de Instituições para o Desenvolvimento
Divisão de Capacidade Institucional do Estado

Julho de 2026



IA e Produtividade Judicial: O Impacto do MIDAS nos Tribunais de Fortaleza, Brasil

Gastón Pierri
Marcelo Fontenele
José Luiz Nunes

Banco Interamericano de Desenvolvimento
Setor de Instituições para o Desenvolvimento
Divisão de Capacidade Institucional do Estado

Julho de 2026



<http://www.iadb.org>

Copyright © 2026 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Os termos e condições indicados no link URL devem ser atendidos e o respectivo reconhecimento deve ser concedido ao BID.

Além da seção 8 da licença acima, qualquer mediação relacionada a disputas decorrentes de tal licença deve ser conduzida de acordo com as Regras de Mediação da OMPI. Qualquer controvérsia relacionada ao uso das obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente deverá ser submetida à arbitragem de acordo com as regras da Comissão das Nações Unidas sobre Direito Comercial Internacional (UNCITRAL). O uso do nome do BID para qualquer finalidade que não seja atribuição e o uso do logotipo do BID estarão sujeitos a um contrato de licença por escrito separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença.

Observe que o link da URL inclui termos e condições que são parte integrante desta licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



IA e Produtividade Judicial: O Impacto do MIDAS nos Tribunais de Fortaleza, Brasil*

Gastón Pierri[†]

Marcelo Fontenele[‡]

José Luiz Nunes[§]

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados preliminares de um estudo piloto realizado nos tribunais do Ceará, Brasil. O estudo avalia o impacto da introdução de uma ferramenta que utiliza técnicas de processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina para agrupar atos judiciais de acordo com sua similaridade textual sobre a produtividade dos servidores, medida pelo número de expedientes que um servidor consegue produzir em um dia. As estimativas indicam que os servidores do grupo de tratamento produziram aproximadamente 10 expedientes a mais por dia do que os servidores do grupo de controle, uma diferença estatisticamente significativa equivalente a um aumento de 37% em relação à média do grupo de controle. Os resultados são robustos à exclusão de observações atípicas e de servidores excepcionalmente produtivos.

Códigos JEL: K40, O33, D73, C93.

Palavras-chave: Produtividade judicial; Inteligência Artificial; Processamento de Linguagem Natural; Governo digital; Justiça digital.

*Os autores agradecem ao TJCE, cujo compromisso com a inovação e a transformação digital tornou esta pesquisa possível no âmbito do PROMOJUD. Agradecemos especialmente ao Presidente Heráclito Vieira de Sousa Neto, a José Tarcílio Souza da Silva, Sirley Cíntia Pachêco Prudêncio, Marcelo Roseno de Oliveira e Rafaella Lopes Ferreira pela liderança e pelo apoio institucional ao longo do desenvolvimento do programa e deste estudo. Agradecemos também a todos os profissionais envolvidos no PROMOJUD em suas diferentes etapas de desenho, implementação e monitoramento. Em particular, reconhecemos as contribuições das equipes da Setin, Segov, Sejud 1 e da Unidade de Gerenciamento do Projeto (UGP), bem como dos magistrados, servidores, gestores de projetos e profissionais técnicos cuja experiência e dedicação foram essenciais para o desenho, a implementação e a execução do estudo piloto. No BID, agradecemos a Paula Acosta Marquez, Mariano Lafuente, Martina Bergues e Taís Pelinson pela orientação técnica e pelas valiosas contribuições ao desenho e à implementação desta pesquisa. Por fim, agradecemos a Phil Keefer e Nicolás Ajzenman pelos comentários e sugestões. As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as posições do TJCE, do BID ou de suas respectivas instituições.

[†]Especialista em Modernização do Estado, Divisão de Capacidade Institucional (ICS/IFD), BID

[‡]Diretor de Secretaria de Vara de Primeira Instância do TJCE

[§]Pesquisador da FGV Direito Rio

1 Introdução

Estimativas de 2019 apontavam que cerca de 1,5 bilhão de indivíduos não conseguiam solucionar seus problemas jurídicos, apesar de viverem em contextos com um sistema de justiça e instituições funcionais (World Justice Project, 2019). No Brasil, a Justiça Estadual encerrou 2025 com quase 58 milhões de processos judiciais pendentes, apesar de ter julgado e baixado mais de 30 milhões durante esse ano¹. Somente no Estado do Ceará, o Tribunal de Justiça estadual (TJCE) recebeu 692.630 novos processos judiciais e terminou o ano com mais de um milhão pendentes.²

Esses atrasos não constituem apenas um problema administrativo, uma vez que a eficiência do sistema judicial tem repercussões econômicas significativas. A literatura mostra que a demora na resolução dos processos judiciais dificulta o *enforcement* de contratos e a resolução de insolvências, gerando um efeito negativo sobre o crédito e o investimento das empresas (Djankov et al., 2008; Ponticelli and Alencar, 2016; Visaria, 2009; Chemin, 2012). Da mesma forma, reduções nos prazos judiciais têm sido associadas a maior espírito empreendedor (Chemin, 2009), ao desempenho das empresas (Chakraborty, 2016) e ao crescimento e desenvolvimento econômico do país (Amirapu, 2021; Djankov et al., 2025). A necessidade de aumentar a produtividade judicial se torna ainda mais relevante em um contexto no qual ferramentas de inteligência artificial também estão reduzindo os custos de acesso à justiça e potencialmente aumentando o volume de litígios enfrentados pelos tribunais (Shah and Levy, 2026).

Este trabalho analisa se dotar os servidores do Poder Judiciário de uma ferramenta baseada em processamento de linguagem natural (PLN) que agrupe decisões similares, permitindo-lhes tramitar os casos em lotes em vez de um a um, aumenta sua produtividade diária em comparação com o fluxo de trabalho tradicional. Para isso, realizamos um estudo piloto voltado a examinar as consequências da introdução do sistema MIDAS (Mecanismo Identificador de Atos Similares) na Secretaria Judiciária de 1.º Grau (SEJUD) do Tribunal de Justiça do Ceará (TJCE), Brasil³. O MIDAS é uma ferramenta que utiliza técnicas de PLN e aprendizado de máquina para agrupar decisões judiciais de acordo com sua similaridade textual. Enquanto no fluxo tradicional os

¹O Poder Judiciário brasileiro é dividido em diversos ramos, incluindo o Federal, o Trabalhista, o Militar e o Estadual. Esse último possui a jurisdição mais ampla e é onde ocorre a maior parte da interação dos cidadãos com o sistema de justiça.

²Fonte: <https://justica-em-numeros.cnj.jus.br/painel-estatisticas/>

³Nos últimos anos, o Poder Judiciário brasileiro se tornou um pioneiro mundial na adoção de IA e automação, contando, em 2023, com 140 iniciativas em andamento em 62 tribunais (da Silva and de Oliveira, 2025).

servidores devem elaborar cada expediente um a um, com o MIDAS os servidores podem confeccionar múltiplos expedientes de uma só vez, reduzindo assim o tempo médio por caso e aumentando o volume total de produção. Esse aumento de produtividade deveria, em princípio, contribuir para reduzir o *backlog*, na medida em que não desloque o gargalo para outra etapa do processo judicial.

O estudo foi realizado entre junho e agosto de 2025 no âmbito do Programa de Modernização do Poder Judiciário do Estado do Ceará (PROMOJUD), com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O estudo comparou a produtividade diária de 62 servidores distribuídos em dois grupos: um grupo de tratamento que processou expedientes com o apoio do MIDAS, e um grupo de controle que seguiu o fluxo de trabalho tradicional. O elemento central do desenho foi a aleatorização no nível da decisão ou ato judicial: dentro de cada *cluster* gerado pelo sistema, as decisões foram reordenadas aleatoriamente por meio de um *script* em Python, e uma fração foi extraída para ser processada individualmente pelo grupo de controle. Esse mecanismo garante que os atos judiciais destinados a ambos os grupos provenham do mesmo conjunto de decisões e sejam comparáveis em suas características observáveis e não observáveis em expectativa.

Os resultados indicam que os servidores do grupo de tratamento produziram, em média, 10 expedientes a mais por dia do que os do grupo de controle, uma diferença estatisticamente significativa e equivalente a um aumento de 37% em relação à média do grupo de controle. Além disso, esses resultados são robustos à exclusão de observações potencialmente atípicas, o que reforça a solidez das conclusões. Em termos de carga de trabalho, nossas estimativas sugerem que o acesso à ferramenta reduz o tempo de confecção de aproximadamente 16 para 12 minutos por expediente, um ganho de 4 minutos por caso que, acumulado ao longo da jornada, permite processar um terço a mais de expedientes no mesmo tempo. Ademais, a ferramenta parece ampliar a cauda direita da distribuição de produtividade: os dias em que um servidor analisa mais de 100 expedientes são notavelmente mais frequentes entre os que utilizaram o MIDAS. Entretanto, como o grupo de tratamento incluiu tanto servidores com aderência plena ao sistema quanto servidores com exposição parcial, os efeitos estimados devem ser interpretados como um limite inferior do impacto real da ferramenta.

Este artigo contribui para a literatura existente sobre o uso da inteligência artificial para melhorar a eficiência no setor judicial ([Aidid and Alarie, 2023](#); [Casey and Niblett, 2019](#); [Volokh, 2019](#)),

e, de forma mais ampla, para trabalhos recentes que destacam a importância do ambiente de trabalho na produtividade dos trabalhadores (Arellano-Bover and Saltiel, 2026). Estudos anteriores mostraram como essas ferramentas podem ser utilizadas para automatizar tarefas rotineiras, como analisar e processar evidências, conduzir investigações e classificar documentos jurídicos (de Oliveira and Nascimento, 2021; Oliveira and Sperandio Nascimento, 2025; Razmetaeva and Razmetaev, 2021; Solovey et al., 2025), possibilitando que os servidores dos tribunais dediquem mais tempo a outras atividades (Alarie et al., 2018; Borgesano et al., 2025). A literatura também destaca seu potencial para auxiliar na tomada de decisões judiciais e, em alguns casos, substituir parcialmente funções dos juízes (Chen et al., 2022; Volokh, 2019). Alguns países já relatam ganhos de produtividade decorrentes de seu uso, entre eles Argentina e Brasil (de Sousa et al., 2022; OECD, 2025). Nosso trabalho contribui para esse crescente corpo de pesquisas por ser, até onde sabemos, o primeiro a estimar o impacto de uma ferramenta de agrupamento baseada em PLN sobre a produtividade do pessoal judicial por meio de um estudo piloto com aleatorização no nível do ato judicial.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o funcionamento da intervenção, o sistema MIDAS e sua posição no fluxo de trabalho da Secretaria Judiciária. Em seguida, a seção 3 apresenta o desenho do estudo, enquanto a seção 4 descreve os dados utilizados. A seção 5 apresenta os resultados preliminares do estudo piloto, bem como os aprendizados que devem ser considerados em estudos futuros. Por fim, a seção 6 discute as principais limitações metodológicas do estudo e conclui o trabalho.

2 Contexto institucional

Nos últimos anos, o TJCE tem desenvolvido múltiplos projetos de digitalização e transformação digital, incluindo ferramentas de automação para aumentar a eficiência do trabalho de seus servidores e magistrados. Parte desses esforços se insere no âmbito do Programa de Modernização do Poder Judiciário do Estado do Ceará (PROMOJUD), desenvolvido com o apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).⁴ O PROMOJUD tem como objetivo aumentar a eficiência e a satisfação dos usuários com o sistema de justiça por meio do avanço da transfor-

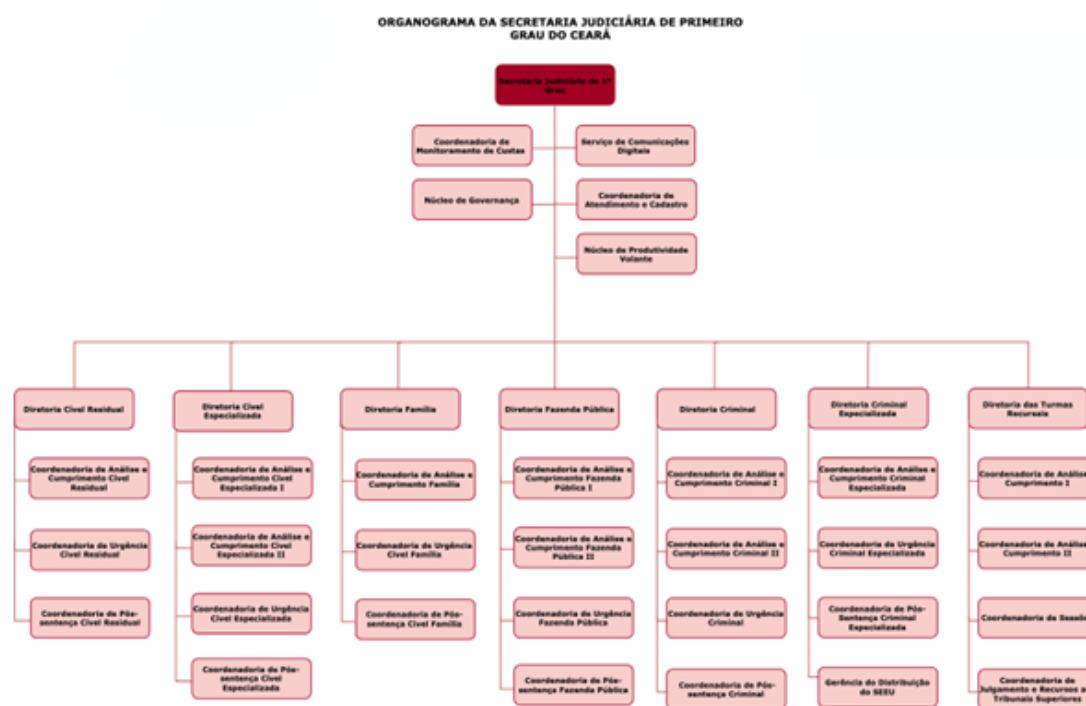
⁴O projeto BR-L1560, cofinanciado pelo BID, aprovado em abril de 2021 e cuja implementação teve início em janeiro de 2022, tem um montante de US\$ 35.000.000 e integra a linha de crédito “Brasil Mais Digital”, de US\$ 1.000.000.000. As informações sobre o projeto estão disponíveis em: <https://www.iadb.org/pt/project/BR-L1560>.

mação digital do TJCE. Entre seus indicadores-chave estão a redução do tempo de tramitação processual, o aumento da produtividade dos servidores, a redução do estoque de processos judiciais em trâmite, a redução do custo médio por processo judicial finalizado e a capacitação digital de magistrados e servidores. Por sua vez, o plano de monitoramento e avaliação do PROMOJUD inclui um desenho de avaliação para coletar evidências dos efeitos dessas medidas na produtividade judicial, no âmbito do qual se insere o presente estudo.

2.1 A SEJUD

Uma das mudanças organizacionais relevantes no TJCE foi a criação, em 2021, da Secretaria Judiciária de 1.º Grau do Ceará (SEJUD). Esse órgão foi criado para centralizar os expedientes e atividades que anteriormente eram desempenhados dentro de cada unidade judiciária.⁵ A organização interna da SEJUD pode ser vista na Figura 1.

Figura 1. Organização interna da SEJUD de 1.º Grau



Fonte: Tribunal de Justiça do Ceará.

A SEJUD de 1.º Grau de Fortaleza é atualmente responsável pelos expedientes de secretaria de 104 unidades judiciárias, sob a supervisão de um Juiz de Direito designado pela Presidência

⁵Os servidores do gabinete de cada juiz eram responsáveis por analisar as decisões proferidas em sua unidade e produzir os atos administrativos necessários para seu cumprimento.

do Tribunal. Sua gestão compreende ainda um Secretário Judiciário de 1.º Grau, Diretores, Coordenadores e Supervisores operacionais. Desde sua criação, a unidade tem aumentado progressivamente seu volume de trabalho: a média de expedientes por servidor passou de 2.222 em 2022 para 2.456 em 2024, ano em que a unidade produziu um total de 8.216.907 expedientes.

A atividade principal da SEJUD consiste na produção de *expedientes*: atos administrativos que devem ser realizados após cada decisão judicial para possibilitar seu cumprimento. É importante destacar que o termo *expediente* não se refere aqui ao processo judicial completo de uma causa, mas sim ao documento administrativo específico que a SEJUD deve gerar em resposta a cada decisão do juiz (por exemplo, uma carta de citação, uma ordem de penhora ou uma notificação às partes e/ou à autoridade competente). Trata-se, portanto, de atos de natureza majoritariamente procedimental, cujo conteúdo é, em grande medida, determinado pelo tipo de decisão que os origina, o que os torna repetitivos e ideais para o processamento em lote.

Figura 2. Fluxo simplificado de um processo judicial de 1.º grau.



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2 ilustra, de forma simplificada, o fluxo de uma ação judicial em 1.º grau. O processo se inicia com o recebimento de uma petição inicial, após o que a parte demandada deve ser notificada. A função da SEJUD consiste em identificar e redigir a carta de citação, para que a parte tenha ciência da existência do processo e possa apresentar sua defesa. Ao longo desse processo, o juiz proferirá múltiplas decisões. Após cada uma delas, a SEJUD determina se é necessário elaborar um expediente para seu cumprimento. Durante a fase de conhecimento, sucedem-se múltiplos atos do juiz e manifestações das partes, até que seja proferida a sentença que decide o mérito da causa. A intervenção do MIDAS ocorre precisamente nessa etapa: após cada decisão ou despacho do juiz, e antes da elaboração do expediente correspondente.

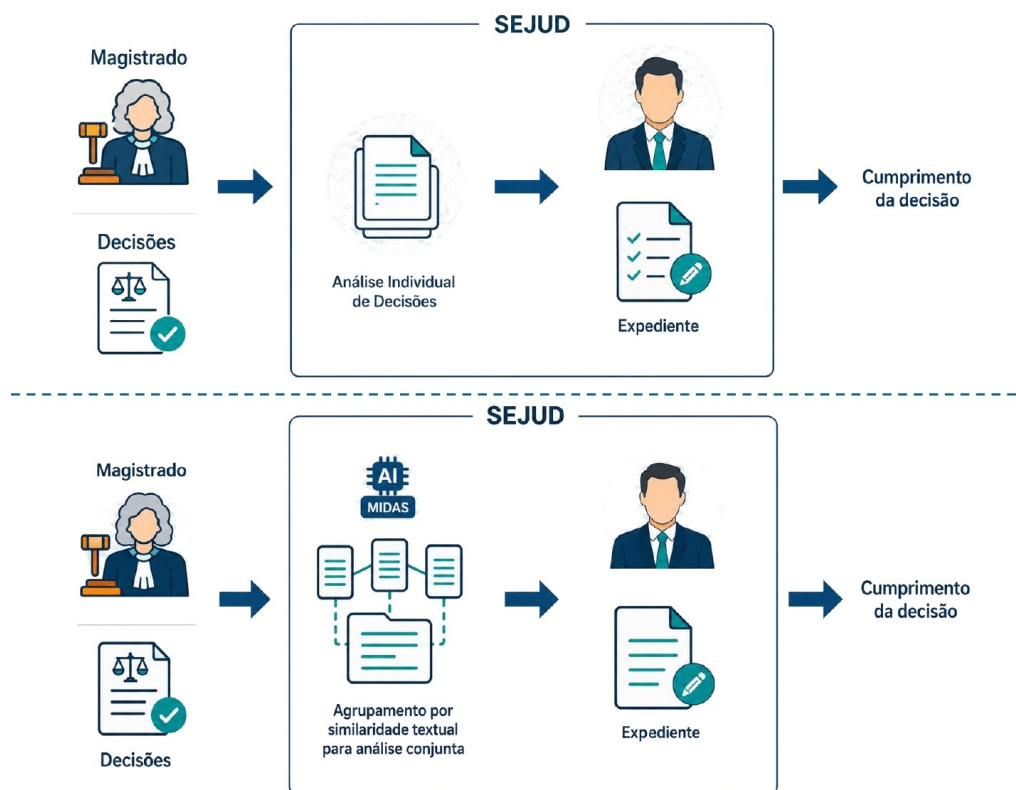
Como exemplo, consideremos o início de uma ação judicial. Após o ajuizamento da petição inicial que dá abertura ao processo, o juiz determina a notificação da parte demandada mediante uma ordem de citação. A SEJUD identifica o tipo de decisão, determina o expediente pertinente e redige a carta de citação, que é encaminhada à parte correspondente. A partir desse momento, considera-se que essa parte tem ciência do processo para efeitos jurídicos, e os prazos pertinentes começam a correr. Ao término dessa análise, o processo retorna ao juiz para que possa dar-lhe seguimento.

2.2 O sistema MIDAS

Outro dos desenvolvimentos ocorridos no âmbito do PROMOJUD foi a criação do MIDAS (Mecanismo Identificador de Atos Similares), um sistema computacional cujo objetivo é agrupar atos judiciais a partir da similaridade de seu conteúdo textual. Utilizando algoritmos de processamento de linguagem natural, o sistema gera uma representação do conteúdo de cada decisão judicial pendente de análise. Em seguida, essas decisões passam por algoritmos de *machine learning* não supervisionado, os quais as comparam e identificam documentos similares, agrupando-os em *clusters*, tipicamente compostos pelo mesmo tipo de ato judicial e que, por consequência, exigem a elaboração do mesmo tipo de expediente. A partir desse agrupamento, os servidores da SEJUD podem confeccionar os expedientes em blocos de decisões judiciais, otimizando assim o processo de trabalho. Esse processo está ilustrado na Figura 3.

Antes do MIDAS, cada servidor precisava analisar as decisões de forma individual e isolada: para cada uma recebida, o servidor iniciava o processo do zero e gerava um expediente separado, repetindo o mesmo ciclo tantas vezes quantas fossem as decisões. O resultado era uma carga acumulativa de tarefas repetitivas e desconexas entre si. O sistema MIDAS transforma esse fluxo ao agrupar as decisões antes que cheguem ao servidor, que agora precisa executar essa sequência procedimental apenas uma vez para o conjunto de decisões do *cluster*, em vez de N vezes para N decisões individuais. Isso deveria aliviar a carga de trabalho dos servidores, eliminando a repetição procedimental desnecessária quando múltiplas decisões exigem a mesma resposta administrativa. Vale destacar que, diferentemente de outros sistemas de IA aplicados ao âmbito judicial, eventuais erros do MIDAS não afetam diretamente o resultado do caso nem os direitos das partes envolvidas. Um agrupamento imperfeito pode implicar perda de eficiência, mas não substitui nem condiciona a decisão jurídica final, que permanece sob o controle do servidor.

Figura 3. Fluxo de análise da decisão judicial antes e depois da implementação do MIDAS na SEJUD.



Fonte: Elaboração própria.

Para ilustrar melhor o funcionamento do sistema, considere-se o cenário em que um juiz emite, ao longo de um mesmo período, dez decisões determinando a citação de diferentes réus em ações de cobrança de dívidas. Cada uma dessas decisões difere quanto aos dados das partes envolvidas (nomes, valor devido, endereços etc.), mas compartilha a mesma estrutura textual, na medida em que todas são ordens de citação com o mesmo fundamento jurídico e o mesmo tipo de providência administrativa exigida. No fluxo tradicional, o servidor da SEJUD teria que processar cada uma dessas decisões individualmente: abrindo o expediente, identificando o tipo de ato, selecionando o modelo da carta de citação no sistema PJe, preenchendo os dados das partes envolvidas e registrando o ato, repetindo essa sequência para cada decisão. Com o MIDAS, o sistema detectaria a similaridade textual entre essas dez decisões e as agruparia em um único *cluster* antes que chegassem ao servidor. O servidor realiza a análise apenas uma vez e gera os dez expedientes em bloco, preenchendo somente os campos variáveis (dados da parte) de cada caso. O tempo de processamento é assim reduzido não porque o servidor analise cada caso com menos cuidado, mas porque elimina as nove repetições desnecessárias de uma sequência procedimental idêntica.

3 Desenho do estudo

Com o objetivo de produzir evidências preliminares do impacto da ferramenta para avaliar sua expansão em nível estadual, uma equipe do TJCE desenhou e implementou um estudo piloto com desenho experimental, em colaboração com a equipe de avaliação de impacto do BID. O estudo foi realizado entre 30 de junho e 14 de agosto de 2025 e envolveu 62 servidores distribuídos entre os grupos de tratamento e controle. A seguir, descrevem-se o desenho do estudo e os ajustes realizados durante sua implementação.

3.1 Desenho do piloto e grupos

O estudo contou com a participação de 62 servidores da SEJUD de 1.º Grau, distribuídos em dois grupos: um grupo de **tratamento** (37 servidores) e um grupo de **controle** (25 servidores). Dentro do grupo de tratamento, 15 servidores atuaram exclusivamente sobre decisões agrupadas pelo sistema MIDAS, enquanto os demais 22 servidores atuaram tanto em decisões agrupadas pelo MIDAS quanto em tarefas do fluxo tradicional do sistema PJe. Essa variação na intensidade do tratamento dentro do grupo que teve acesso ao sistema MIDAS implica que os efeitos estimados devem ser interpretados como potencialmente conservadores em relação ao impacto real da ferramenta.

A composição dos grupos foi proporcional entre as Diretorias Civil Especializada, Civil Residual e Fazenda Pública da SEJUD, com o objetivo de garantir representatividade. Embora a alocação dos servidores aos grupos não tenha sido realizada por meio de um mecanismo de aleatorização, também não foi seguido nenhum critério sistemático de seleção. Em contrapartida, a alocação das *decisões* dentro de cada grupo incorporou, sim, um mecanismo formal de aleatorização, descrito a seguir.

3.2 Aleatorização das decisões

O único elemento de aleatorização formal do desenho operou no nível da decisão, não do servidor. Embora o MIDAS agrupe e ordene as decisões cronologicamente pela data do ato judicial, foi incorporada ao fluxo de trabalho uma ferramenta de aleatorização implementada por meio de um *script* em Python — previamente validado pela equipe acadêmica do projeto. Esse *script* reordenava aleatoriamente as decisões dentro de cada *cluster*, evitando que a ordem

cronológica influenciasse de forma sistemática a distribuição de casos entre os servidores. Além disso, o código extrai de forma aleatória uma proporção das decisões que teriam sido alocadas pelo MIDAS para serem processadas pelo fluxo tradicional.

Esse mecanismo garante que as decisões analisadas pelos servidores de ambos os grupos provenham do mesmo conjunto de decisões judiciais e sejam comparáveis em suas características observáveis e não observáveis em expectativa. Não obstante, o fato de a alocação dos servidores aos grupos não ter sido aleatória introduz uma potencial fonte de heterogeneidade. Essa limitação é abordada de duas formas. Primeiro, por meio de efeitos aleatórios no nível do servidor na especificação principal, que controlam por diferenças de produtividade basal entre servidores. Segundo, por meio de controles pela composição da carga de trabalho nas especificações de robustez.

3.3 Implementação e coordenação do trabalho

O projeto foi selecionado pelo BID para integrar a Semana de Desenho de Avaliação de Impacto (IEDW, na sigla em inglês) de 2025, realizada em Bogotá entre 9 e 13 de junho de 2025, instância que ajudou a fortalecer o desenho e a capacitar servidores-chave para sua execução.⁶ A implementação esteve a cargo de membros do TJCE sob a supervisão de um pesquisador acadêmico da FGV, um dos autores deste estudo, que também participou do treinamento.

Os servidores não foram informados sobre os detalhes do experimento nem sobre a qual grupo pertenciam. Foram apenas comunicados de que participavam de um projeto e solicitados a minimizar ausências na medida do possível. Cada servidor recebia diariamente, de seu gestor, uma lista de decisões sobre as quais deveria atuar. Não foram coletadas informações pessoais dos servidores nem das partes das decisões. Os gestores da SEJUD mantinham, ainda, um registro diário dos expedientes realizados, que serviu como fonte primária para a extração de dados da base que armazena o status de cada decisão dentro do tribunal.

4 Dados e estatísticas descritivas

Ao final da coleta de dados, foram obtidas informações de 43.614 expedientes realizados pela SEJUD, originados de 30.024 processos distintos, dos quais 30.393 expedientes correspondem

⁶Ver: <https://cursos.iadb.org/en/node/1861>.

ao grupo de tratamento e 13.221 ao grupo de controle.

A partir desses dados, foram construídas as variáveis utilizadas na análise. Todos os dados coletados passaram por um processo de pseudoanonimização, protegendo a identidade dos servidores participantes. Os pesquisadores tiveram acesso apenas a um identificador gerado sequencialmente para distinguir os servidores. Ao final do período de estudo, os dados foram compartilhados com os autores deste trabalho, que integraram a equipe de avaliação de impacto do projeto junto ao BID, para a análise estatística e a elaboração dos resultados. A Tabela 1 descreve as variáveis disponíveis para a análise:

Tabela 1: Descrição das variáveis

Variável	Descrição
Código do servidor	Identificador pseudoanonimizado gerado sequencialmente. Não contém informação pessoal do servidor.
Grupo experimental	Grupo ao qual o servidor pertenceu. Valores: Tratamento, Controle.
Número do processo judicial	Código identificador do processo judicial segundo a numeração padronizada do Conselho Nacional de Justiça.
Unidade judiciária	Vara à qual pertence o processo. Assume 77 valores possíveis, correspondentes às unidades atendidas pela SEJUD.
Tipo de documento	Tipo de expediente produzido a partir da decisão judicial. Determina também a urgência da análise. Foram identificados 16 valores distintos.
Prioridade	Urgência atribuída ao expediente. Valores: Normal ou Urgente. ⁷
Tipo de ato judicial	Tipo de decisão que originou o expediente. Valores: Despacho, Sentença, Decisão, Ato Ordinário.
Data do ato judicial	Data em que a decisão foi publicada e registrada no sistema processual.
Data do expediente	Data em que o expediente foi produzido e registrado no sistema processual pelo servidor.
<i>Variável dependente derivada</i>	
Expedientes por servidor-dia	Número de expedientes produzidos por cada servidor em cada dia de atuação. Construída agrupando os dados por código de servidor e data do expediente, de modo que cada observação corresponde a um servidor-dia.

Por sua vez, a Tabela 2 apresenta a distribuição das decisões atribuídas aos diferentes grupos, distinguindo por grau de prioridade:

Como se pode observar, há uma clara divergência entre os grupos no que diz respeito à alocação

⁷A distribuição dos expedientes por prioridade e grupo experimental é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Distribuição das decisões por prioridade e grupo

	Tratamento	Controle	Total
Média de decisões por servidor	821	529	703
Decisões de prioridade normal	29.713	7.422	37.135
Decisões de prioridade urgente	680	5.799	6.479

de decisões de prioridade urgente. Isso ocorre porque os expedientes urgentes precisavam ser processados o mais rapidamente possível para preservar o adequado funcionamento da unidade, e não havia tempo suficiente para que o MIDAS os acumulasse e agrupasse, de modo que eram alocados majoritariamente ao grupo de controle.

Por fim, a Tabela 3 mostra o balanceamento entre os dois grupos no que se refere ao tipo de ato e à quantidade de dias até o encerramento do expediente:

Tabela 3: Descrição da amostra e balanceamento entre grupos

	Amostra completa		Somente prioridade normal	
	Controle	Tratamento	Controle	Tratamento
Tipo de ato: Ato ordinário (%)	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%
Tipo de ato: Despacho (%)	46,7	62,2	63,5	61,9
Tipo de ato: Decisão (%)	48,0	21,2	28,4	21,1
Tipo de ato: Sentença (%)	4,8	16,0	7,3	16,3
Dias até o expediente (média)	2,9	7,9	4,3	8,0
Dias até o expediente (mediana)	1	6	2	6

Mais uma vez, observa-se certo desbalanceamento entre os expedientes produzidos pelos dois grupos. Primeiro, a mediana de dias até o encerramento do expediente é substancialmente menor no grupo de controle (1 dia) do que no grupo de tratamento (6 dias). Isso poderia ser explicado pela maior proporção de decisões urgentes no grupo de controle, as quais, quase por definição, tendem a ser resolvidas em prazos muito curtos, muitas vezes no mesmo dia. Segundo, também se observam diferenças relevantes na composição por tipo de ato. O grupo de controle apresenta maior proporção de atos do tipo “Decisão” (48% vs. 21%) e menor participação de atos do tipo “Despacho” (47% vs. 62%) ou “Sentença” (5% vs. 16%) em comparação com o grupo de tratamento. Mais uma vez, essas diferenças podem estar associadas ao desbalanceamento no grau de prioridade dos processos.

Para avaliar em que medida essas diferenças estão associadas à sobre-representação de decisões urgentes no grupo de controle, a Tabela 3 também apresenta as mesmas estatísticas restringindo

a amostra apenas às decisões de prioridade normal. Embora a diferença em dias até o expediente se reduza parcialmente ao excluir os casos urgentes, algumas diferenças na composição dos atos processuais entre os grupos persistem. Isso sugere que o desbalanceamento observado não é explicado exclusivamente pela diferente proporção de expedientes urgentes.

Em conjunto, esses resultados mostram que existem algumas diferenças entre os grupos de controle e de tratamento em termos da carga de trabalho recebida, particularmente no que diz respeito ao grau de prioridade das decisões e a certos tipos de atos processuais. Por esse motivo, incluímos uma especificação que controla pela composição da carga de trabalho (especificamente, a proporção de decisões urgentes e a distribuição de tipos de ato judicial no nível servidor-dia) como verificação de robustez. Crucialmente, ao incorporar esses controles, o efeito estimado não apenas se mantém estável em magnitude, mas também ganha precisão, o que constitui evidência direta de que o desbalanceamento na composição da carga de trabalho entre os grupos não afeta os resultados principais.

5 Resultados principais

Iniciamos a análise visualizando a distribuição do número de expedientes produzidos por dia de trabalho para cada grupo. A Figura 4 mostra a distribuição dessa variável para cada grupo.

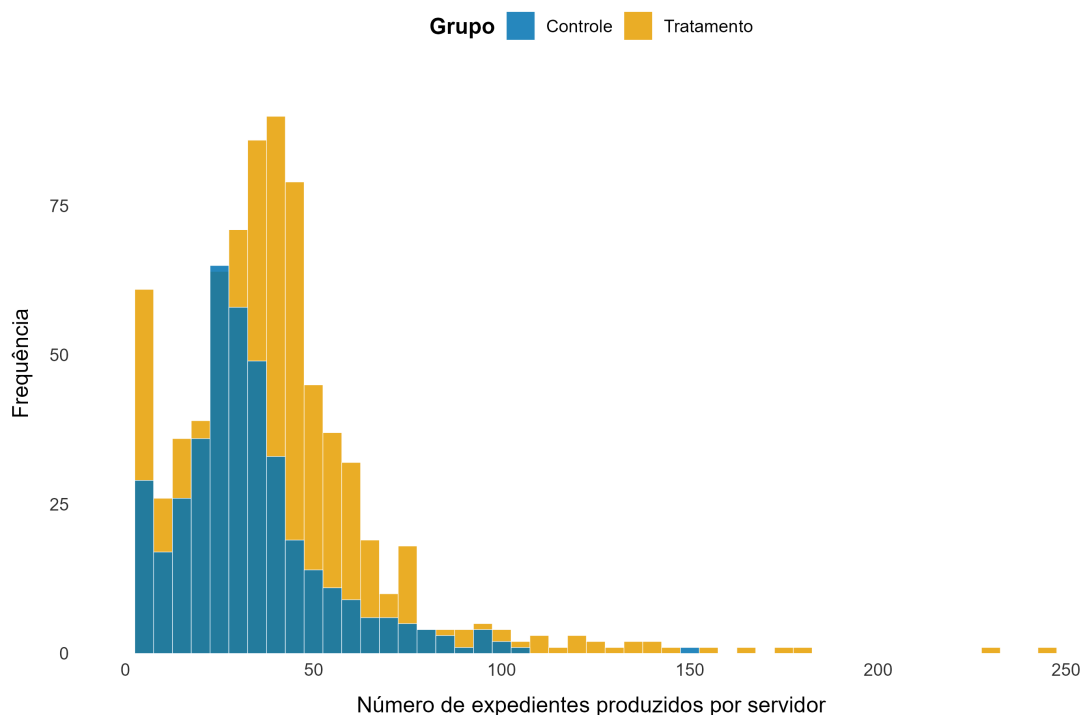
Uma primeira inspeção visual sugere que a distribuição do grupo de tratamento apresenta uma cauda direita mais pronunciada do que a do grupo de controle. Concretamente, os dias em que um servidor produz mais de 100 expedientes são notavelmente mais frequentes entre os que tiveram acesso ao sistema MIDAS (24 ocorrências vs. 2 ocorrências). Isso é consistente com o mecanismo esperado: o processamento em bloco de decisões similares permite aumentar a produtividade dos servidores em termos da quantidade de expedientes que conseguem confeccionar em um dia qualquer.

Para avaliar formalmente se existe uma diferença significativa entre as médias dos dois grupos, foi estimada a seguinte equação:

$$y_{it} = \alpha + \beta \text{Grupo}_i + u_i + \varepsilon_{it},$$

em que y_{it} é o número de expedientes produzidos pelo servidor i no dia t , Grupo_i é uma variável binária que assume o valor 1 se o servidor pertence ao grupo de tratamento, u_i é um efeito aleatório no nível do servidor que captura a heterogeneidade individual não observada,

Figura 4. Distribuição do número de expedientes produzidos por dia de trabalho em cada grupo.



Fonte: Elaboração própria com base em dados do TJCE.

e ε_{it} é o termo de erro. O coeficiente de interesse é β , que representa a diferença média na produtividade diária entre os servidores do grupo de tratamento e os do grupo de controle, condicional aos efeitos aleatórios por servidor. Esse modelo é equivalente a uma ANOVA de um fator com efeitos aleatórios aninhados no nível do servidor. A Tabela 4 apresenta os resultados desse exercício:

Os resultados da Tabela 4 sugerem que o acesso ao sistema MIDAS teve um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre a produtividade dos servidores. De acordo com a especificação mais parcimoniosa (coluna (1)), os servidores do grupo de tratamento produziram aproximadamente 10 expedientes a mais por dia em relação aos servidores do grupo de controle ($F = 4,08$, $p = 0,048$), o que representa um aumento de 37,6% em relação à média do grupo de controle. Além disso, ao controlar pela composição da carga de trabalho, como a proporção de decisões urgentes ou a distribuição dos tipos de ato judicial no nível do servidor, o efeito estimado permanece estável em magnitude e continua estatisticamente significativo ao nível de 5%, o que sugere que o desbalanceamento previamente identificado na proporção de decisões urgentes não afeta de forma substantiva o resultado principal.

As colunas (3) e (4), por sua vez, avaliam a sensibilidade dos resultados à exclusão das

Tabela 4: Estimacão do modelo com efeitos aleatórios no nível do servidor

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Grupo_i	9,89** (4,69)	10,5** (4,82)	8,32** (4,02)	9,45** (3,87)	7,86** (3,04)	9,23*** (2,83)
EA no nível do servidor	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
N.º de clusters	62	62	62	62	56	56
Observaces	1238	1238	1212	1212	1087	1087

Notas. As colunas (1) e (2) utilizam a amostra completa; as colunas (3) e (4) descartam as observaces servidor-dia nas quais foram produzidos mais de 100 expedientes, enquanto as colunas (5) e (6) eliminam todas as observaces dos servidores que, em algum dia, produziram mais de 100 expedientes. Os controles incluem a proporção de decisões urgentes e *dummies* por tipo de ato judicial. Os erros-padrão (entre parênteses) são robustos e clusterizados no nível do servidor, ajustados segundo a linearização com redução de viés proposta por [Bell and McCaffrey \(2002\)](#) e posteriormente desenvolvida por [Pustejovsky and Tipton \(2018\)](#). * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$ e *** $p < 0.01$, respectivamente.

observaces servidor-dia nas quais um servidor produziu mais de 100 expedientes. Embora o efeito estimado se reduza ligeiramente sob essa restricção, situando-se entre 8 e 9,5 expedientes adicionais por dia, ele permanece estatisticamente significativo e de magnitude comparável  obtida na amostra completa.

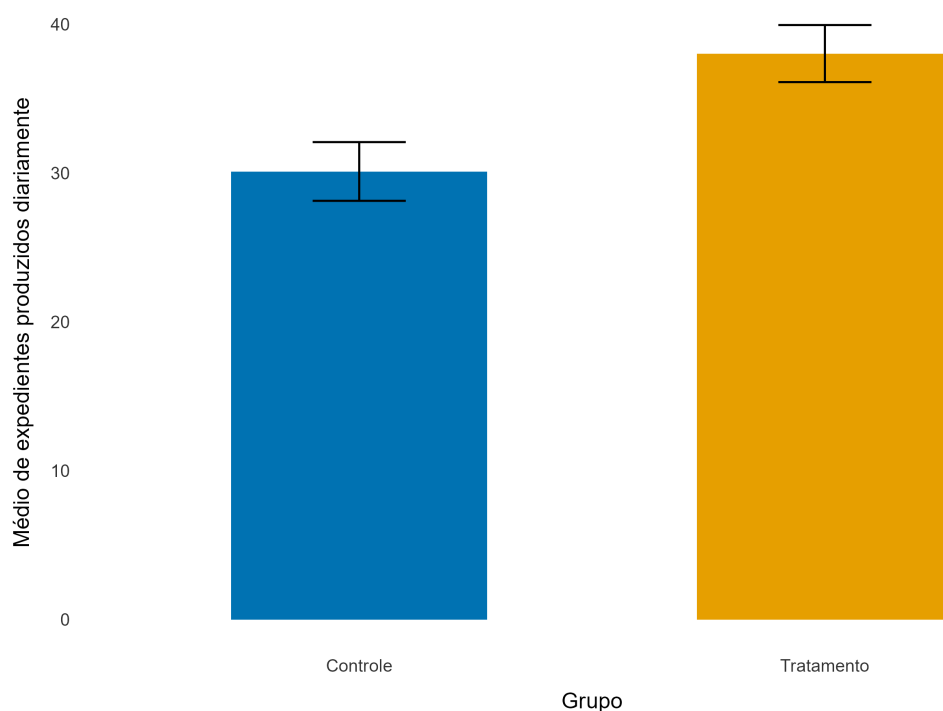
Então, as colunas (5) e (6) adotam um critério ainda mais restritivo, eliminando completamente as observaces servidor-dia daqueles servidores que, em algum dia de trabalho, registraram produção superior a 100 expedientes diários (4 no grupo de tratamento e 2 no grupo de controle). De forma tranquilizadora, mesmo sob essa amostra restrita, o efeito da intervenção permanece positivo e significativo, com estimativas entre 7,9 e 9,2 expedientes adicionais por dia. De fato, a precisão dos estimadores aumenta consideravelmente. Esse último achado sugere que aqueles servidores apresentavam uma variância individual substancial, que estava inflando a variância residual/entre-clusters para a amostra completa.

Em conjunto, esses resultados indicam que o efeito estimado não estava sendo impulsionado por um punhado de casos atpicos nem por servidores excepcionalmente produtivos, mas reflete um padrão robusto presente na amostra. Para dimensionar as implicações práticas desse resultado, assumindo uma jornada de 8 horas dedicada exclusivamente  confecção de expedientes, o servidor médio do grupo de controle produziu 30 expedientes, o que equivale a dedicar aproximadamente 16 minutos por expediente. O incremento de 10 expedientes adicionais observado no grupo de tratamento implica que, graças ao MIDAS, esse tempo se reduz para 12 minutos por expediente, um ganho de 4 minutos que, acumulado ao longo da jornada, permite produzir

um terço a mais de expedientes no mesmo tempo.

A Figura 5 apresenta as médias marginais estimadas para cada grupo, com intervalos de confiança de 95%. A diferença visual entre os grupos é clara e consistente com os resultados do modelo.

Figura 5. Número médio de expedientes produzidos diariamente pelos servidores de cada grupo.



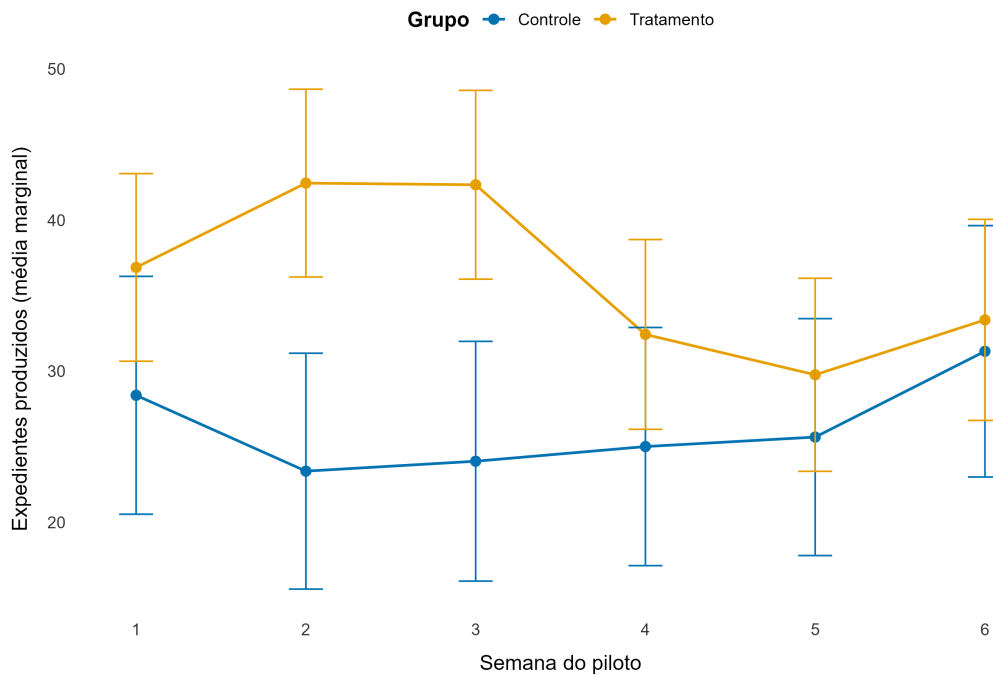
Fonte: Elaboração própria com base em dados do TJCE.

Por fim, com o objetivo de investigar se a diferença de produtividade entre os servidores dos dois grupos é estável ao longo da duração do piloto, a Figura 6 mostra a produção diária média (estimada a partir das médias marginais do modelo de efeitos mistos) de ambos os grupos por semana do estudo.

Como se pode observar, os servidores do grupo de tratamento exibem maior produtividade ao longo de todas as semanas do estudo. Entretanto, a diferença entre os grupos não é constante: é mais pronunciada nas semanas 2 e 3, estreita-se nas semanas 4 e 5, e se recupera parcialmente na semana 6. De todo modo, os intervalos de confiança de ambos os grupos se sobrepõem apenas marginalmente nas semanas de menor diferença, e o efeito médio ao longo de todo o período permanece estatisticamente significativo. Esse padrão é consistente com a interpretação de que o MIDAS gera ganhos de produtividade persistentes durante o período do piloto.

É importante destacar que os resultados deste estudo capturam principalmente ganhos em termos de velocidade de produção de expedientes. O impacto do sistema sobre a qualidade

Figura 6. Produtividade diária média dos servidores de cada grupo por semana do estudo.



Fonte: Elaboração própria com base em dados do TJCE.

desses expedientes não pode ser avaliado com os dados disponíveis e constitui uma extensão natural para pesquisas futuras.

6 Conclusão

A avaliação piloto do sistema MIDAS na SEJUD de 1.º Grau oferece indícios sobre os benefícios potenciais da automação para apoiar a prestação jurisdicional, com sinais de ganhos de produtividade em fluxos de cumprimento de decisões e maior padronização de expedientes. Os resultados sugerem que os servidores que tiveram acesso ao sistema processaram, em média, 10 expedientes a mais por dia do que os servidores que atuaram no fluxo de trabalho tradicional, uma diferença estatisticamente significativa. Além disso, a ferramenta parece ampliar a cauda direita da distribuição de produtividade: os dias em que um servidor analisa mais de 100 expedientes são notavelmente mais frequentes no grupo de tratamento.

Entretanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela por três razões. Primeiro, o estudo está focado na comarca de Fortaleza e, em particular, nos servidores da SEJUD de 1.º Grau, de modo que ainda não está claro em que medida os achados podem ser generalizados para outros contextos com circunstâncias semelhantes. Segundo, este trabalho se concentra

exclusivamente nos indicadores internos da SEJUD e em como o MIDAS influenciou o tempo de análise e a eficiência do trabalho dos servidores, mas não pode confirmar nem descartar que a ferramenta também tenha tido efeito sobre a qualidade dessas análises. Terceiro, o grupo de tratamento incluiu tanto servidores com aderência plena ao sistema quanto servidores com aderência parcial, o que implica que os efeitos estimados constituem, na melhor das hipóteses, um limite inferior do impacto real da ferramenta.

Ainda assim, foram encontrados indícios de que o sistema MIDAS contribui para uma maior produtividade dos servidores na confecção de expedientes de cumprimento de decisões, ao possibilitar o tratamento conjunto de casos semelhantes e reduzir o retrabalho e o tempo de análise. Esses achados motivaram a decisão do TJCE de ampliar a intervenção por meio de um RCT de alcance estadual que contemplará, além do MIDAS, uma ferramenta voltada a auxiliar diretamente os juízes na elaboração de suas decisões. Esse novo experimento permitirá corrigir as principais limitações do presente estudo e produzir evidências causais robustas e generalizáveis sobre os ganhos de produtividade e a redução dos prazos de tramitação.

Por sua vez, esse novo experimento permitirá abordar outras questões que o presente estudo deixou em aberto. Primeiro, resta determinar se os ganhos de produtividade se traduzem efetivamente em uma redução do *backlog* ou se simplesmente transferem o gargalo para outra instância — por exemplo, para os juízes, que receberiam um volume maior de expedientes por dia. Segundo, como já mencionado, a literatura tem alertado para a existência de um *trade-off* entre eficiência e qualidade, de modo que pesquisas futuras deveriam examinar se os aumentos de produtividade ocorrem à custa de uma menor qualidade dos expedientes elaborados pelos servidores. Terceiro, é possível que parte do tempo liberado pelo MIDAS não se traduza em maior produção, mas em uma redução da carga subjetiva de trabalho dos servidores. Se for esse o caso, o impacto real sobre o *backlog* seria menor do que sugerem nossas estimativas. Diferenciar entre esses dois efeitos exigiria também dados sobre o uso do tempo. Em última análise, responder a essas perguntas será fundamental para determinar em que medida ferramentas como o MIDAS podem efetivamente contribuir para reduzir o *backlog* e, assim, melhorar o acesso à justiça.

Referências

- Aidid, A. and Alarie, B. (2023). *The Legal Singularity: How Artificial Intelligence Can Make Law Radically Better*. University of Toronto Press.
- Alarie, B., Niblett, A., and Yoon, A. H. (2018). How artificial intelligence will affect the practice of law. *University of Toronto Law Journal*, 68(supplement 1):106–124.
- Amirapu, A. (2021). Justice delayed is growth denied: The effect of slow courts on relationship-specific industries in india. *Economic Development and Cultural Change*, 70(1):415–451.
- Arellano-Bover, J. and Saltiel, F. (2026). Differences in on-the-job learning across firms. *Journal of Labor Economics*, 44(1):149–188.
- Bell, R. M. and McCaffrey, D. F. (2002). Bias reduction in standard errors for linear regression with multi-stage samples. *Survey Methodology*, 28(2):169–181.
- Borgesano, F., De Maio, A., Laghi, P., and Musmanno, R. (2025). Artificial intelligence and justice: a systematic literature review and future research perspectives on justice 5.0. *European Journal of Innovation Management*, 28(11):349–385.
- Casey, A. and Niblett, A. (2019). A framework for the new personalization of law. *University of Chicago Law Review*, 86(2).
- Chakraborty, P. (2016). Judicial quality and regional firm performance: The case of indian states. *Journal of Comparative Economics*, 44(4):902–918.
- Chemin, M. (2009). The impact of the judiciary on entrepreneurship: Evaluation of pakistan’s “access to justice programme”. *Journal of Public Economics*, 93(1-2):114–125.
- Chemin, M. (2012). Does court speed shape economic activity? evidence from a court reform in india. *The Journal of Law, Economics, & Organization*, 28(3):460–485.
- Chen, B. M., Stremitzer, A., and Tobia, K. (2022). Having your day in robot court. *Harvard Journal of Law and Technology*, 36(1).
- da Silva, F. C. C. and de Oliveira, A. F. (2025). Artificial intelligence and automation in the brazilian judicial system: analysis of emerging technology implementation and impacts on

procedural efficiency. *Brazilian Journal of Information Science: research trends*, 19:e025039–e025039.

de Oliveira, R. S. and Nascimento, E. G. S. (2021). Clustering by similarity of brazilian legal documents using natural language processing approaches. In *Data clustering*. IntechOpen.

de Sousa, W. G., Fidelis, R. A., de Souza Bermejo, P. H., da Silva Gonçalo, A. G., and de Souza Melo, B. (2022). Artificial intelligence and speedy trial in the judiciary: Myth, reality or need? a case study in the brazilian supreme court. *Government Information Quarterly*, 39(1):1016–1060.

Djankov, S., Hart, O., McLiesh, C., and Shleifer, A. (2008). Debt enforcement around the world. *Journal of Political Economy*, 116(6):1105–1149.

Djankov, S., Melcarne, A., Ramello, G. B., et al. (2025). Timely justice as a determinant of economic growth. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 238:107235.

OECD (2025). Governing with artificial intelligence: The state of play and way forward in core government functions. Technical report, OECD Publishing.

Oliveira, R. S. d. and Sperandio Nascimento, E. G. (2025). Analysing similarities between legal court documents using natural language processing approaches based on transformers. *PloS one*, 20(4):e0320244.

Ponticelli, J. and Alencar, L. S. (2016). Court enforcement, bank loans, and firm investment: Evidence from a bankruptcy reform in brazil. *Quarterly Journal of Economics*, 131(3):1365–1413.

Pustejovsky, J. E. and Tipton, E. (2018). Small sample methods for cluster-robust variance estimation and hypothesis testing in fixed effects models. *Journal of Business and Economic Statistics*, 36(4):672–683.

Razmetaeva, Y. and Razmetaev, S. (2021). Justice in the digital age: Technological solutions, hidden threats and enticing opportunities. *Access to Just. E. Eur.*, page 104.

Shah, A. and Levy, J. (2026). Access to justice in the age of ai: Evidence from u.s. federal courts. SSRN Working Paper.

Solovey, E., Flanagan, B., and Chen, D. (2025). Interacting with ai at work: Perceptions and opportunities from the uk judiciary. In *Proceedings of the 4th Annual Symposium on Human-Computer Interaction for Work*, pages 1–8.

Visaria, S. (2009). Legal reform and loan repayment: The microeconomic impact of debt recovery tribunals in india. *American Economic Journal: Applied Economics*, 1(3):59–81.

Volokh, E. (2019). Chief justice robots. *Duke Law Journal*, 68(6):1135–1192.

World Justice Project (2019). Measuring the justice gap. Technical report, World Justice Project.