



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO

MAKENA MARCHESI

**O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NAS TOMADAS DE DECISÕES  
JURÍDICAS NA PROCURADORIA DA FAZENDA ESTADUAL DE PERNAMBUCO**

RECIFE  
2025

MAKENA MARCHESI

**O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NAS TOMADAS DE DECISÕES  
JURÍDICAS NA PROCURADORIA DA FAZENDA ESTADUAL DE PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Direito. Área de concentração: Teoria do Direito e Justiça.

**Orientador:** Artur Stamford da Silva

RECIFE

2025

Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Marchesi, Makena.

O uso dos sistemas computacionais nas tomadas de decisões jurídicas na Procuradoria da Fazenda Estadual de Pernambuco / Makena Marchesi. - Recife, 2025.

144f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Jurídicas, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2025.  
Orientação: Artur Stamford da Silva.

1. Sistemas computacionais; 2. Hiperautomação; 3. Decisão jurídica; 4. Teoria dos sistemas sociais autopoieticos; 5. Procuradoria da Fazenda Estadual de Pernambuco. I. Silva, Artur Stamford da. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

MAKENA MARCHESI

**O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NAS TOMADAS DE DECISÕES  
JURÍDICAS NA PROCURADORIA DA FAZENDA ESTADUAL DE PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Direito. Área de concentração: Teoria do Direito e Justiça.

Aprovada em: 11/08/2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Artur Stamford da Silva (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

---

Prof. Dr. Álvaro Farias Pinheiro (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

---

Prof. Dr. Sergio Torres Teixeira (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Gina Gouveia Pires de Castro (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

---

Prof. Dr. Raul Zamorano (Examinador Externo)  
National Autonomous University of Mexico – UNAM

---

Prof. Dr. Giancarlo Corsi (Examinador Externo)  
Università di Modena-Reggio Emilia

## **AGRADECIMENTOS**

Chegar ao fim de uma tese de doutorado é, acima de tudo, reconhecer que nenhum percurso dessa natureza se faz de forma solitária. Muitas pessoas, de diferentes formas, foram fundamentais para que esta trajetória fosse possível e significativa.

Em primeiro lugar, expresso minha mais profunda gratidão ao Professor Artur Stamford, meu orientador, cuja generosidade intelectual, rigor acadêmico e constante incentivo foram decisivos para a realização deste trabalho. Desde o início, foi para mim uma referência incontornável nos estudos sobre a obra de Niklas Luhmann, e poder desenvolver esta pesquisa sob sua orientação foi uma honra e um privilégio.

Minha gratidão se estende também ao apoio que recebi fora do ambiente acadêmico, tão essencial quanto ele. Ao meu pai, que mesmo permanecendo em minha cidade natal, nunca mediou esforços para estar presente, fazendo com que a distância jamais se convertesse em solidão. À minha mãe, por seu amor incondicional, sua confiança irrestrita e o suporte constante, sempre acreditando que eu seria capaz.

Ao meu marido, companheiro de vida e de jornada, que caminhou ao meu lado com paciência, compreensão e firmeza. Seu apoio inabalável foi um dos alicerces desta conquista.

Aos amigos da PGE-PE, especialmente à equipe da gestão da Procuradoria da Fazenda Estadual, agradeço pela parceria, compreensão e incentivo. A generosidade de cada um foi essencial para que eu pudesse conciliar as exigências da vida profissional com os compromissos acadêmicos.

Por fim, agradeço com especial emoção ao meu filho, que, ainda no ventre, testemunha os momentos decisivos desta tese. A ele, que me dá forças e disciplina mesmo antes de chegar ao mundo, dedico também este trabalho, com amor e esperança.

## RESUMO

A presente tese investiga o uso de sistemas computacionais nas tomadas de decisões jurídicas na Procuradoria da Fazenda Estadual de Pernambuco (PFE-PE), sob a perspectiva da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoieticos de Niklas Luhmann. A crescente digitalização do Judiciário brasileiro, intensificada com a Justiça 4.0, alterou profundamente a forma de atuação da Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco (PGE-PE), exigindo a adoção de tecnologias como painéis de *Business Intelligence* (BI), automação robótica de processos (RPA) e algoritmos de inteligência artificial (AIA). Nesse contexto, a PFE-PE foi pioneira na busca por soluções tecnológicas, visando otimizar a cobrança da dívida ativa, automatizar tarefas repetitivas e subsidiar decisões estratégicas, sendo responsável pela implementação do Projeto Aurora, que deu origem a ferramentas como o robô Capiba e os motores Inteligência Artificial (IA) Lia e Rating da Dívida Ativa. Desse modo, investiga-se como se dá o uso dos sistemas computacionais pela PFE-PE visando amparar a tomada de decisões jurídicas e os impactos na rotina de trabalho. A metodologia empregada combina estudo exploratório e pesquisa bibliográfica, com a coleta de dados de painéis BI da PFE-PE, alimentados pelo Sistema de Automação da Justiça (SAJ), planilhas internas, notícias institucionais e apresentações em eventos, a partir dos quais se realiza análise documental e quantitativa. A partir desse aparato, observa-se o uso de sistemas computacionais nas tomadas de decisões jurídicas na PFE-PE sob a perspectiva da teoria dos sistemas sociais autopoieticos de Niklas Luhmann. Este aporte teórico tem por sociedade o sistema de todas as comunicações humanas com sentido, sendo o direito o subsistema responsável pelas comunicações que lidam com a licitude por terem por código binário de referência a forma lícito/ilícito. Empregando esse aporte à decisão jurídica, observa-se que, mesmo apoiada em sistemas tecnológicos, ela continua sendo uma operação comunicativa do próprio sistema jurídico, na medida em que *outputs* computacionais são estímulos externos que irritam o sistema a operar, ou seja, a processar decisões internas, próprias do direito. Assim, ao serem utilizados para auxiliar ou automatizar o processo decisório, os sistemas computacionais atuam como mecanismos de redução de complexidade que ampliam a capacidade de processamento do direito, sem comprometer sua operação autorreferente, porquanto não substituem a operação comunicativa do direito. Ao articular referencial teórico e análise empírica da experiência institucional da PFE-PE, a tese apresenta a conclusão

de que a incorporação de sistemas computacionais no cotidiano da Procuradoria reconfigura qualitativamente os processos comunicativos de suas decisões jurídicas, o que permite lidar com a hipercomplexidade social contemporânea de modo compatível com a lógica operativa do direito.

**Palavras-chave:** sistemas computacionais; hiperautomação; decisão jurídica; teoria dos sistemas sociais autopoieticos; Procuradoria da Fazenda Estadual de Pernambuco.

## ABSTRACT

This thesis examines the use of computational systems in legal decision-making at the Office of the State Treasury Attorney of Pernambuco (PFE-PE) through the lens of Niklas Luhmann's theory of autopoietic social systems. The increasing digitalization of the Brazilian Judiciary, accelerated by the Justice 4.0 initiative, has profoundly transformed the operations of the State Attorney General's Office of Pernambuco (PGE-PE) and required the adoption of technologies such as Business Intelligence (BI) dashboards, Robotic Process Automation (RPA), and Artificial Intelligence Algorithms (AIA). In this context, the PFE-PE has been a pioneer in seeking technological solutions aimed at optimizing the collection of tax debt, automating repetitive tasks, and supporting strategic decisions. It has been responsible for implementing the Aurora Project, which led to the development of tools such as the Capiba robot and the artificial intelligence engines Lia and Tax Debt Rating. The methodology combines an exploratory study and bibliographic research, with data collected from PFE-PE's BI dashboards—fed by the Justice Automation System (SAJ)—internal spreadsheets, institutional news, and event presentations, serving as the basis for documentary and quantitative analysis. Based on this data set, the study analyzes the use of computational systems in legal decision-making at the PFE-PE using Luhmann's theoretical framework. According to this framework, society is understood as the system of all meaningful human communications, with law being the subsystem responsible for communications concerning legality, based on the binary code legal/illegal. When applying this framework to legal decision-making, it is observed that even when supported by technological systems, legal decisions remain communicative operations of the legal system itself, since computational outputs act as external stimuli that prompt the system to operate—that is, to process internal, legally autonomous decisions. Thus, when used to support or automate decision-making, computational systems function as complexity reduction mechanisms that enhance the legal system's processing capacity without compromising its self-referential operation, since they do not replace the communicative function of law. By articulating theoretical foundations with an empirical analysis of the PFE-PE's institutional experience, the thesis concludes that the integration of computational systems into the daily operations of the Attorney's Office qualitatively reconfigures the communicative processes of its legal

decisions, enabling it to cope with contemporary social hypercomplexity in a manner compatible with the legal system's operative logic.

**Keywords:** computational systems; hyperautomation; legal decision-making; theory of autopoietic social systems; state treasury attorney's office of Pernambuco.

## RIASSUNTO

Questa tesi esamina l'uso dei sistemi computazionali nel processo decisionale giuridico presso l'Ufficio dell'Avvocatura dello Stato del Tesoro di Pernambuco (PFE-PE) alla luce della teoria dei sistemi sociali autopoiетici di Niklas Luhmann. La crescente digitalizzazione del sistema giudiziario brasiliano, accelerata dall'iniziativa Giustizia 4.0, ha profondamente trasformato le operazioni dell'Avvocatura Generale dello Stato di Pernambuco (PGE-PE) e ha richiesto l'adozione di tecnologie come i cruscotti di Business Intelligence (BI), l'automazione dei processi robotici (RPA) e gli algoritmi di intelligenza artificiale (AIA). In tale contesto, la PFE-PE è stata pioniera nella ricerca di soluzioni tecnologiche volte a ottimizzare la riscossione del credito tributario, automatizzare le attività ripetitive e supportare le decisioni strategiche. È stata responsabile dell'attuazione del Progetto Aurora, che ha portato allo sviluppo di strumenti come il robot Capiba e i motori di intelligenza artificiale Lia e Tax Debt Rating. La metodologia combina uno studio esplorativo e una ricerca bibliografica, con dati raccolti dai cruscotti BI della PFE-PE — alimentati dal Sistema di Automazione della Giustizia (SAJ) —, fogli di calcolo interni, notizie istituzionali e presentazioni di eventi, costituendo la base per un'analisi documentale e quantitativa. Sulla base di questo insieme di dati, lo studio analizza l'uso dei sistemi computazionali nel processo decisionale giuridico presso la PFE-PE utilizzando il quadro teorico di Luhmann. Secondo questo quadro, la società è intesa come il sistema di tutte le comunicazioni umane dotate di significato, con il diritto che costituisce il sottosistema responsabile delle comunicazioni relative alla legalità, basate sul codice binario lecito/illecito. Applicando questo quadro al processo decisionale giuridico, si osserva che, anche quando supportate da sistemi tecnologici, le decisioni giuridiche rimangono operazioni comunicative del sistema giuridico stesso, poiché le uscite computazionali agiscono come stimoli esterni che inducono il sistema a operare — cioè a elaborare decisioni interne giuridicamente autonome. Pertanto, quando vengono utilizzati per supportare o automatizzare il processo decisionale, i sistemi computazionali funzionano come meccanismi di riduzione della complessità che aumentano la capacità di elaborazione del sistema giuridico senza comprometterne l'operazione autoreferenziale, poiché non sostituiscono la funzione comunicativa del diritto.

Articolando i fondamenti teorici con un'analisi empirica dell'esperienza istituzionale della PFE-PE, la tesi conclude che l'integrazione dei sistemi computazionali nelle

operazioni quotidiane dell'Avvocatura riorganizza qualitativamente i processi comunicativi delle sue decisioni giuridiche, consentendole di affrontare l'ipercomplessità sociale contemporanea in modo compatibile con la logica operativa del sistema giuridico.

**Parole chiave:** sistemi computazionali; iperautomazione; processo decisionale giuridico; teoria dei sistemi sociali autopoietici; avvocatura dello stato del tesoro di Pernambuco.

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Quantidade de casos novos por formato de tramitação .....	31
Gráfico 2- Percentual de processos eletrônicos novos por ano (%).....	35
Gráfico 3 - Quantidade de núcleos “Justiça 4.0” por Tribunal .....	36
Gráfico 4 - Tempo de tramitação de processos físicos e eletrônicos na Justiça estadual .....	37
Gráfico 5 - Taxa de congestionamento por ano no TJPE (%).....	38
Gráfico 6 - Casos novos por 100 mil habitantes na Justiça estadual de Pernambuco .....	39
Gráfico 7 - Demanda de sistemas computacionais por setor da PGE-PE.....	53
Gráfico 8 - Rating para classificação da dívida ativa do Estado .....	61
Gráfico 9 - Número de procuradores por divisão do Núcleo do Contencioso Tributário .....	71
Gráfico 10 - Movimentações judiciais do Núcleo do Contencioso Tributário no ano de 2023 .....	72
Gráfico 11 - Movimentações judiciais do Núcleo do Contencioso Tributário no ano de 2024 .....	72
Gráfico 12 - Quantidade de documentos da categoria suspensão de execução fiscal por ano .....	74
Gráfico 13 - Quantidade de certidões de dívida ativa protestadas por ano .....	75
Gráfico 14 - Comparativo de produtividade Lia x Procuradores no ano de 2023 .....	76
Gráfico 15 - Comparativo de produtividade Lia x Procuradores no ano de 2024 .....	76

## ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	Algoritmos de Inteligência Artificial
ATI	Agência de Tecnologia da Informação de Pernambuco
BA	<i>Business Analytics</i>
BI	<i>Bussines Intelligence</i>
CATE	Contencioso administrativo tributário do estado
CDA	Certidão de Dívida Ativa
CD-ROM	<i>Compact Disc Read-Only Memory</i>
CENPROT	Central Eletrônica de Protestos
CNJ	Conselho Nacional de Justiça
CNN	<i>Convolutional Neural Network</i>
DVD	<i>Digital Video Disc</i>
IA	Inteligência Artificial
ICMS	Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação
ITCMD	Imposto de Transmissão Causa Mortis e Doação
LiGOV	Laboratório de Inovação Governamental
LIGUE	Laboratório de Integração Governo Universidade e Empresas
MNI	Modelo Nacional de Interoperabilidade
OCR	Reconhecimento Óptico de Caracteres
PC	<i>Personal Computer</i>
PDPJ-Br	Plataforma Digital do Poder Judiciário Brasileiro
PFE-PE	Procuradoria da Fazenda Estadual de Pernambuco
PGE-PE	Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco
PJe	Processo Judicial Eletrônico
RGPS	Regime geral de previdência social
RPA	Automação robótica de processos
SAJ	Sistema de Automação da Justiça
SEFAZ-PE	Secretaria da Fazenda de Pernambuco
SEI	Sistema Eletrônico de Informação
TATE	Tribunal Administrativo Tributário do Estado de Pernambuco
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TJPE	Tribunal de Justiça do Estado de Pernambuco



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA PGE-PE .....</b>	<b>23</b>
2.1 SISTEMAS COMPUTACIONAIS E GOVERNANÇA DIGITAL .....	23
2.2 O EMPREGO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NO JUDICIÁRIO BRASILEIRO .....	28
2.3 O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA PGE-PE .....	40
<b>3 O EMPREGO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA PFE-PE.....</b>	<b>47</b>
3.1 PROJETO AURORA: UM MARCO NA ATUAÇÃO DA PFE-PE .....	47
3.2 CENÁRIO NA PFE-PE .....	51
3.2.1 Núcleo do Contencioso Tributário .....	54
3.2.2 Núcleo de Dívida Ativa .....	56
3.2.3 Núcleo de Execução Fiscal .....	61
3.2.4 Núcleo de Sucessões e Doações .....	64
3.3 IMPACTOS NA ROTINA DE TRABALHO .....	71
<b>4 A DECISÃO JURÍDICA NA TEORIA DOS SISTEMAS SOCIAIS AUTOPOIÉTICOS .....</b>	<b>78</b>
4.1 PREMISSAS EPISTEMOLÓGICAS DA TEORIA DOS SISTEMAS SOCIAIS AUTOPOIÉTICOS .....	81
4.2 O DIREITO COMO SUBSISTEMA DA SOCIEDADE .....	93
4.2.1 A decisão jurídica .....	100
<b>5 O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA TOMADA DE DECISÃO JURÍDICA .....</b>	<b>106</b>
5.1 TÉCNICA, TECNOLOGIA E SISTEMAS COMPUTACIONAIS .....	106
5.2 O DIREITO COMO TECNOLOGIA SIMBÓLICA .....	123
5.3 O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA TOMADA DA DECISÃO JURÍDICA .....	126
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>132</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>134</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A trajetória da computação, desde suas bases estabelecidas na década de 1940 com a arquitetura de von Neumann, até chegar à sofisticação dos microprocessadores e sistemas operacionais atuais, permeia diversos setores da sociedade e, de maneira previsível, alcança também o setor público. A Lei n.º 14.129/2021, que dispõe sobre o Governo Digital e o aumento da eficiência pública por meio da desburocratização, corrobora essa tendência. Especificamente no âmbito do Poder Judiciário, a dinâmica e o volume dos conflitos contemporâneos exigem o emprego de tecnologias digitais para o aperfeiçoamento da prestação jurisdicional. Essa modernização impulsiona, por conseguinte, a utilização de tais tecnologias pelas funções essenciais à Justiça, como a advocacia pública e privada.

Nesse cenário de transformação do sistema de justiça brasileiro, a Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco (PGE-PE), primando pela excelência no cumprimento de suas atividades de representação judicial e extrajudicial do Poder Executivo estadual, buscou desenvolver sistemas computacionais para a melhoria de seus processos internos e da prestação de seus serviços. Alinhada ao processo de modernização da Administração Pública por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a PGE-PE trilhou um caminho de inovação tecnológica, cujos marcos, embora não registrados formalmente, podem ser reconstruídos por meio da memória dos envolvidos e de notícias publicadas em mídia digital.

A incorporação dos sistemas computacionais na rotina de trabalho da PGE-PE se dá de forma tão natural que, muitas vezes, seus usuários desconhecem a profundidade das facilidades proporcionadas e a real dimensão do tempo economizado, razão pela qual representa um campo fértil para análise. A experiência da PGE-PE, notadamente da Procuradoria da Fazenda Estadual (PFE-PE), com o emprego dessas tecnologias, se mostra um assunto promissor não apenas para compreensão e detalhamento, mas também para a criação de uma memória institucional dos passos dados.

Para contextualizar os avanços na advocacia pública pernambucana, é fundamental observar a transformação vivenciada pelo Poder Judiciário em razão da incorporação das ferramentas computacionais. No fim do século XX, Niklas Luhmann já destacava como a introdução dos computadores transforma as formas de comunicação e as competências decisórias nas organizações, demandando a

consideração tanto do uso quanto da incorporação organizacional desses dispositivos como decisões estruturantes, aquelas próprias da formação da perspectiva dos sistemas organizacionais da sociedade<sup>1</sup>. No Judiciário brasileiro, organização central das comunicações do sistema jurídico, a computação é um suporte à seleção de dados (informações), ampliando significativamente a complexidade interna do sistema e permitindo decisões mais adequadas e precisas.

A incorporação dos sistemas computacionais no Judiciário foi um fenômeno gradual. Inicialmente, a informatização restringiu-se aos setores administrativos dos tribunais, com o processo judicial ainda tramitando em papel. Em um segundo momento, surgiram programas de acompanhamento processual, destinados ao registro do trâmite dos processos físicos em bancos de dados acessíveis, embora as informações não tivessem valor jurídico. A verdadeira informatização do processo judicial ocorreu posteriormente, com o suporte legal de leis federais como a Lei n.º 9.800/1999 e a Lei n.º 11.419/2006, bem como a Resolução n.º 185/2013 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), que instituiu o Processo Judicial Eletrônico (PJe). A pandemia de Covid-19, entre 2020 e 2023, acelerou drasticamente a implantação do PJe e a digitalização do acervo processual, culminando em um cenário no qual a vasta maioria dos casos novos é recebida eletronicamente.

O Poder Judiciário avançou rumo a uma verdadeira transformação digital com a criação da Plataforma Digital do Poder Judiciário Brasileiro (PDPJ-Br) e com normativas que consagraram a Justiça 4.0. Iniciativas como o Juízo 100% Digital e os Núcleos de Justiça 4.0 demonstram o comprometimento com a modernização e a busca por maior celeridade e eficiência na prestação jurisdicional.

No Tribunal de Justiça do Estado de Pernambuco (TJPE), o PJe foi implementado em 2013, com intensificação do processo de virtualização entre 2016 e 2017. O aumento gradativo de casos novos propostos eletronicamente, que atingiu 100% em 2023, e a aceleração da virtualização do acervo físico refletem essa transformação. Dados do Relatório Justiça em Números 2024 demonstram que o tempo de tramitação de um processo eletrônico no TJPE é significativamente menor do que o de um processo físico, impactando também na redução da taxa de congestionamento do Tribunal.

---

<sup>1</sup> LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión**. México: Herder, 2010, p. 281.

Diante desse panorama de profundas mudanças no Judiciário, a PGE-PE também passou por significativas transformações no uso de sistemas computacionais. Criada em 1990, a PGE-PE iniciou a modernização tecnológica entre 2006 e 2008, com a implantação do Sistema de Automação da Justiça (SAJ), uma decisão inovadora para a época, considerando a predominância dos processos físicos. A integração do SAJ com o PJe, em 2019, por meio do Modelo Nacional de Interoperabilidade (MNI), permitiu a automatização de diversas atividades, como o recebimento de citações e intimações eletrônicas e o acesso aos documentos do PJe no próprio SAJ.

A expansão do processo judicial eletrônico impactou a atuação da PGE-PE, especialmente em relação às Procuradorias do Contencioso, da Fazenda Estadual e Regionais. Se, por um lado, a tramitação eletrônica trouxe benefícios como a disponibilização simultânea de informações e a eliminação de tarefas manuais, por outro exigiu uma adaptação à dinâmica do processo eletrônico e ao aumento do volume de demandas. Em resposta a essas mudanças, a PGE-PE adotou um novo paradigma de atuação, com foco no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas, como painéis de *Business Intelligence* (BI), *Business Analytics* (BA), automação robótica de processos (RPA), aplicações e motores de Inteligência Artificial (IA).

Registre-se, por oportuno, que as ferramentas utilizadas na instituição objeto da pesquisa são desenvolvidas internamente pela equipe de analistas de dados da PGE-PE, sendo, portanto, de titularidade do próprio órgão. Diferenciam-se, assim, de assistentes virtuais amplamente conhecidos, como o *ChatGPT*, o *Claude*, entre outros, o que afasta preocupações relacionadas à segurança na inserção de dados sensíveis nos sistemas utilizados. Ademais, trata-se de soluções com código verificável, treinadas exclusivamente por membros da própria instituição, sem que lhes seja atribuída qualquer autonomia para tomada de decisões de gestão. Tal configuração reflete a diretriz institucional da PGE-PE de assegurar, em todas as etapas, o controle humano e a verificação das saídas produzidas pelos sistemas.

Nesse contexto, a PFE-PE se destaca como o setor que mais utiliza essas tecnologias, com cerca de 70% dos sistemas e softwares da PGE-PE destinados às suas atividades. Iniciativas como o "Projeto Aurora" impulsionaram o desenvolvimento e a implementação de soluções computacionais para otimizar a cobrança da dívida ativa, classificar processos judiciais, bem como automatizar o atendimento ao contribuinte e as atividades repetitivas. A aquisição de uma ferramenta de BI permitiu

análises estratégicas de dados, como a identificação da concentração da dívida ativa em um pequeno percentual de executivos fiscais, fundamentando decisões como o desajuizamento em massa de execuções fiscais.

Objetivando investigar como a presença desses sistemas computacionais vem sendo utilizada nas tomadas de decisões, foram coletados dados da atuação rotineira dos profissionais da PGE-PE, particularmente na PFE-PE, os quais denotam um impacto significativo de tais ferramentas na rotina de trabalho dos procuradores.

A fim de amparar a investigação, foi efetuada pesquisa bibliográfica, por meio de notícias publicadas pela própria instituição, bem como apresentações realizadas por procuradores e servidores em eventos e reuniões. Além disso, desenvolveu-se análise documental, a partir dos painéis BI utilizados pela PFE-PE – alimentados com os dados extraídos do SAJ –, e planilhas internas.

A presente pesquisa busca responder à seguinte questão central: quais são as implicações da utilização de sistemas computacionais nos processos de tomada de decisões jurídicas na PFE-PE para a rotina de trabalho dos profissionais e para a dinâmica de operação do subsistema jurídico?

Para tanto, analisar-se-ão as especificidades do emprego das diversas ferramentas tecnológicas na PFE-PE, como os robôs "Capiba" e "Chico", a extração automatizada de extratos de débitos e o motor de inteligência artificial "Lia", as repercussões de sua utilização na eficiência e produtividade e, ainda, como esses desenvolvimentos se articulam com os conceitos fundamentais da teoria luhmanniana, como a autopoiese, o fechamento operacional, a abertura cognitiva e a comunicação jurídica.

Nesse contexto, a tese de doutorado propõe-se a analisar essa complexa interação entre o uso de sistemas computacionais e a atividade jurídica na PFE-PE, tomando como referencial teórico a teoria dos sistemas sociais autopoieticos de Niklas Luhmann. A escolha dessa teoria se justifica por ela ter a comunicação como elemento constitutivo dos sistemas sociais.

Sob a perspectiva luhmanniana, o direito é compreendido como um subsistema funcional da sociedade, é ele o sistema de todas as comunicações sociais tematizadas com referência à licitude, portanto, lida com o código lícito/ilícito<sup>2</sup>. A decisão jurídica,

---

<sup>2</sup> [...] a) direito é comunicação dedicada ao sentido de licitude; b) licitude é o meio de comunicação simbolicamente generalizado do Direito, sendo a Forma de sentido o código binário que dá unidade comunicativa ao direito: lícito/ilícito (*Eigen value*). Lícito e ilícito (*Recht/Unrecht*) integram a Forma

nesse contexto, é vista como uma operação comunicativa do sistema jurídico, e não como um ato subjetivo de escolha, tampouco uma observação. Para fins desta pesquisa, a incorporação de sistemas computacionais na tomada de decisão jurídica, como os utilizados pela PGE-PE, atua perante o sistema jurídico como *output* técnico, isto é, como um elemento do ambiente do sistema jurídico que pode ser observado, traduzido ou ignorado. Mas essa tecnologia não se torna parte do sistema jurídico, pois não se comunica juridicamente – não comprehende, não aceita nem rejeita comunicações jurídicas. Desse modo, o direito se relaciona com a técnica computacional sem perda de sua autonomia operativa como sistema jurídico. Simples, com toda participação e presença de elementos computacionais no direito — seja via automação robótica de processos (RPA) ou inteligência artificial (IA), que caracterizam a hiperautomação —, somente o direito continua comunicando o que é o próprio direito<sup>3</sup>.

Os sistemas computacionais atuam, fundamentalmente, como dispositivos de redução de complexidade para o sistema jurídico. Ao automatizar tarefas, filtrar informações e organizar dados, eles auxiliam o direito a lidar com o excedente de informações (seu ambiente) e com as demandas (irritações, pressões comunicativas)<sup>44</sup>, tornando o processo decisório mais eficiente e confiável. Essas tecnologias operam com base em programas condicionais, fornecendo insumos relevantes para a decisão jurídica, que permanece sendo uma operação do sistema jurídico.

Assim, para responder à questão central que norteia a pesquisa, analisar-se-ão as especificidades do emprego das diversas ferramentas tecnológicas na PFE-PE, seus impactos na rotina de trabalho dos procuradores, e como esses desenvolvimentos se articulam com os conceitos fundamentais da teoria luhmanniana, como a autopoiese, o fechamento operacional, a abertura cognitiva e a comunicação jurídica.

A relevância desta tese reside na sua capacidade de oferecer uma compreensão aprofundada e teoricamente fundamentada da crescente influência da tecnologia no campo do direito, em um contexto específico da advocacia pública. Ao

Direito, seus valores internos, ficando não jurídico (*Nichtrecht*) como comunicações de seu ambiente; (...)." STAMFORD DA SILVA, Artur. **Decisão jurídica na Comunicatividade**. São Paulo: Almedina, 2021, p. 46.

<sup>3</sup> LUHMANN, Niklas. **El derecho de la sociedad**. México: Herder, 2005, p. 110.

<sup>4</sup> LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. México: Herder, 2007, p. 29.

utilizar o arcabouço conceitual de Luhmann, busca-se ir além de uma análise meramente instrumental do uso de sistemas computacionais, investigando suas implicações estruturais e operacionais para o sistema jurídico e para a própria produção da decisão jurídica. A análise da experiência da PGE-PE pode fornecer *insights* valiosos para outras instituições jurídicas que buscam otimizar seus processos por meio da tecnologia, bem como para a compreensão mais ampla da evolução do direito na sociedade atual.

O primeiro capítulo da pesquisa busca contextualizar o uso de sistemas computacionais na PGE-PE, cujo principal mote foram as mudanças no Poder Judiciário brasileiro, com a transição de processos físicos para eletrônicos, a implementação do PJe, a criação do microssistema de justiça digital (PDPJ-Br), o Juízo 100% Digital e os Núcleos de Justiça 4.0. Com efeito, os avanços na virtualização de processos impactaram sobremaneira a atuação da PGE-PE, uma vez que o fluxo dinâmico do processo eletrônico torna os atos processuais mais céleres, reduzindo o tempo de duração do processo, além de ensejar a judicialização massificada e automatizada, o que aumentou o volume de demandas em desfavor do Estado, suas autarquias e fundações.

O capítulo 2, por seu turno, trata especificamente do uso dos sistemas computacionais na PFE-PE e seus impactos na rotina de trabalho. Inicialmente, é abordado o Projeto Aurora, um marco na utilização de ferramentas tecnológicas pela instituição, para otimizar a cobrança da dívida ativa e organizar a força de trabalho. Em seguida, detalha-se o cenário atual da PFE-PE, que se destaca como o setor da PGE-PE que mais demanda o uso de tecnologia, delineando-se os sistemas computacionais empregados em cada um dos seus núcleos especializados: Contencioso Tributário (com o RPA Capiba), Dívida Ativa (com diversos RPAs para integração de sistemas, protesto e atendimento), Execução Fiscal (com RPAs para extração de extratos, gestão de prazos e expedição de cartas de citação eletrônicas) e Sucessões e Doações (com o motor de inteligência artificial Lia).

Após tal exposição, são analisados os impactos dessas tecnologias na rotina de trabalho dos profissionais, evidenciando o ganho de produtividade, a economia de tempo em tarefas repetitivas e a possibilidade de os procuradores se concentrarem em atividades mais complexas e estratégicas.

Em seguida, aborda-se no capítulo 3 a decisão jurídica sob a perspectiva da teoria dos sistemas sociais autopoieticos de Niklas Luhmann, marco teórico adotado

na pesquisa. Assim, apresentam-se as premissas epistemológicas da teoria, a fim de lançar luz sobre o direito como um subsistema funcional da sociedade, o qual opera por meio do código binário lícito/ilícito e tem como função primordial a estabilização contrafactual de expectativas normativas. Nesse contexto, analisa-se a decisão jurídica, a qual consiste em uma operação comunicativa do sistema do direito que produz e reproduz sua unidade.

No capítulo 4, aborda-se especificamente o uso dos sistemas computacionais na tomada de decisão jurídica, sob a ótica da teoria de Luhmann. Assim, são investigados os conceitos de técnica, tecnologia e sistemas computacionais, ao que se segue a compreensão do direito como uma tecnologia simbólica, que organiza causalidades comunicacionais por meio de programas jurídicos. Finalmente, o capítulo analisa como o uso de sistemas computacionais, como os empregados pela PFE-PE, apoia a reprodução operativa do sistema jurídico, atuando como dispositivos de redução de complexidade e permitindo que os profissionais do direito se concentrem em aspectos mais complexos da decisão jurídica, sem comprometer a autonomia do sistema.

A partir desse complexo aparato teórico, evidencia-se que a incorporação dos sistemas computacionais não representa mera otimização instrumental, mas reconfigura qualitativamente os processos comunicativos do subsistema jurídico, permitindo-lhe responder à hipercomplexidade da sociedade contemporânea sem abandonar seu código operacional próprio. Os resultados obtidos não apenas enriquecem o arcabouço teórico sobre a relação entre direito e tecnologia na perspectiva sistêmica, como também oferecem substrato empírico e epistemológico para o aperfeiçoamento de práticas institucionais, consolidando um modelo de atuação jurídica tecnologicamente mediada que preserva a autonomia decisória e potencializa a efetividade funcional do sistema.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA PGE-PE

### 2.1 SISTEMAS COMPUTACIONAIS E GOVERNANÇA DIGITAL

O primeiro computador, tal como concebido na atualidade, teve sua base estabelecida na década de 1940, com o desenvolvimento da chamada “arquitetura de von Neumann”. O modelo de computador idealizado por von Neumann utiliza a separação entre arquitetura lógica e física e compreende a divisão do projeto em unidades de controle, aritmética, memória, entrada e saída<sup>5</sup>.

A esse respeito, destaca Tomasz Kowaltowski<sup>6</sup>:

Von Neumann foi cativado pela possibilidade de automatizar os cálculos e entrou em contato com alguns dos construtores mencionados no resumo histórico. Entretanto, o contato mais importante e mais frutífero foi com o trabalho de construção do computador chamado ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) desenvolvido por J. Presper Eckert e John Mauchly, na Escola Moore da Universidade de Pensilvânia, sob contrato do Laboratório de Pesquisas Balísticas. O encontro de von Neumann com a equipe do ENIAC materializou-se, nos meados do ano de 1944, através de Herman H. Goldstine, um matemático que, recrutado pelas forças armadas, era na época tenente e oficial de ligação entre o Laboratório e a equipe. Este evento deu início à colaboração muito íntima e duradoura entre von Neumann e Goldstine.

O projeto do ENIAC já estava então congelado e von Neumann contribuiu apenas para que os cientistas de Los Alamos fossem os primeiros usuários da máquina. Na mesma época, a Universidade de Pensilvânia celebrou um contrato suplementar para a construção de uma nova máquina, denominada EDVAC (*Electronic Discrete Variable Computer*), proposta pouco antes por Eckert e Mauchly, mas cujas características ainda eram muito vagas. O novo projeto despertou enorme interesse de von Neumann que iniciou uma série

<sup>5</sup> VON NEUMANN, John. First draft of a report on the EDVAC. Filadélfia: Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania, 1945. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20110503181603/http://systemcomputing.org/turing%20award/Maurice\\_1967/TheFirstDraft.pdf](https://web.archive.org/web/20110503181603/http://systemcomputing.org/turing%20award/Maurice_1967/TheFirstDraft.pdf). Acesso em: 29 jun. 2025. Versão corrigida publicada na **IEEE Annals of the History of Computing**, vol. 15, nº 4, 1993, pp. 27–75. Disponível em: <https://web.mit.edu/sts.035/www/PDFs/edvac.pdf>. Acesso em 29 jun. 2025. Versão mais recente, de setembro de 2017, disponível em: <https://archive.org/details/vnedvac>. As obras completas de von Neuman foram publicadas em seis volumes, em 1963, editadas por A. H. Taub: TAUB, A. H., Ed. John,von Neumann: Collected Works, v. 6 volumes. Oxford University Press, 1963. Dentre as mais relevantes se encontram: VON NEUMANN, John. **The future of high-speed computing**. Em Taub (1963), p. 236, 1949. VON NEUMANN, John. **The general and logical theory of automata**. Em Taub (1963), p. 288–328, 1948c. VON NEUMANN, John **Non-linear capacitance or inductance switching, amplifying and memory devices**. Em Taub (1963), p. 379–419, 1954. VON NEUMANN, John. **Probabilistic logics and the synthesis of reliable organisms from unreliable components**. Em Taub (1963), p. 329–378, 1956.

<sup>6</sup> KOWALTOWSKI, Tomasz. Von Neumann: suas contribuições à Computação. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 10, n. 26, p. 237–260, 1996. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/8926>. Acesso em: 29 jun. 2025.

de visitas regulares à Escola Moore, participando de reuniões relativas ao projeto, juntamente com Eckert, Mauchly, Goldstine e outros.

(...)

Como resultado das reuniões com a equipe de projeto e da freqüente troca de correspondência, von Neumann ficou encarregado de produzir um documento descrevendo os detalhes da organização da nova máquina. Como indica o próprio título *First draft of a report on the EDVAC* (von Neumann, 1945), o documento nunca passou da fase de rascunho, publicado na íntegra somente vários anos mais tarde, sob forma ligeiramente editada.

(...)

O relatório de von Neumann nunca foi completado. O texto contém muitas referências a seções que estavam planejadas, mas não foram descritas, principalmente no que se refere à programação (maiores detalhes no item Programação de computadores). Mesmo assim, a leitura do relatório é muito instrutiva. Nota-se que não existia naquela época linguagem adequada para descrever muitos dos conceitos que estavam sendo introduzidos, o que dá ao texto um certo sabor medieval sob o ponto de vista da Computação. Além disso, os interesses de von Neumann incluíam sistemas neurais de McCulloch e Pitts, o que gerou uma tendência de explicar os vários dispositivos do computador em termos de analogia com o sistema nervoso. Por outro lado, é surpreendente a riqueza de ideias, muitas das quais continuam válidas até hoje. Von Neumann separa claramente o conceito de arquitetura lógica do computador da sua execução física. Apesar da hipótese de que linhas de atraso seriam utilizadas para implementar a memória da máquina, toda a descrição é feita em termos de blocos lógicos e suas interconexões. A própria divisão do projeto em unidades de controle, aritmética, memória e de entrada e saída é precursora de todos os projetos posteriores. Na realidade, quase todos os conceitos ainda nos parecem familiares.

Tal modelo continua válido nos computadores da atualidade. O que mudou foi a capacidade, a quantidade e a integração dos componentes, que passaram a ser integradas em um único dispositivo, denominado microprocessador. Ademais, juntamente com as arquiteturas evoluíram os sistemas operacionais<sup>7</sup>.

A partir da década de 1950, observou-se uma tendência de redução no tamanho e no custo dos computadores. Esse movimento foi impulsionado pelo avanço das pesquisas em circuitos integrados — os chamados chips —, que viabilizaram a miniaturização progressiva dos dispositivos eletrônicos. Em 1974, a empresa Intel desenvolveu o microprocessador, um componente que concentra, em um único chip, todas as funções essenciais do processador central. Essa inovação foi determinante para o surgimento dos microcomputadores, ou computadores pessoais<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Nesse sentido: “Pode-se afirmar, portanto, que a estrutura lógica introduzida nos projetos do EDVAC e da máquina do IAS constitui o princípio de funcionamento de computadores digitais até hoje, apesar do progresso tecnológico que nos separa daquela época. Na realidade, não parece provável que os conceitos básicos da arquitetura de von Neumann sejam abandonados sem futuro próximo. Essa é a opinião, por exemplo, de Patterson (1995), um dos cientistas que mais contribuíram para a concepção de modernos circuitos integrados.”. KOWALTOWSKI, Tomasz. Von Neumann: suas contribuições à Computação. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 10, n. 26, p. 237–260, 1996. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/8926>. Acesso em: 29 jun. 2025.

<sup>8</sup> GADELHA, Júlia. **A Evolução da computação.** Disponível em:

Em 1981, a IBM lançou seu Personal Computer (PC), utilizando o MS-DOS como sistema operacional, desenvolvido pela Microsoft. A evolução dos PCs foi marcada pela introdução de microprocessadores mais potentes, culminando na popularização da linha Pentium nos anos 1990. O principal concorrente foi o Macintosh, lançado pela Apple em 1984, que inovou com interface gráfica e uso do mouse. Em resposta, a Microsoft apresentou o Windows em 1985, mas só alcançou ampla adoção com a versão 3.0, em 1990. Em 1995, a nova versão já somava mais de 45 milhões de usuários<sup>9</sup>.

Durante a década de 1990, os computadores passaram a incorporar múltiplas funcionalidades além do processamento de dados, incluindo fax, modem, secretária eletrônica, scanner, acesso à internet e unidade de CD-ROM, sigla que representa a expressão *compact disc read-only memory*. Em 1996, foi anunciada a chegada do DVD (*digital video disc*), previsto para substituir tanto os CDs-ROM quanto as fitas VHS. Com capacidade de até 4,7 gigabytes — o equivalente a aproximadamente sete CDs-ROM —, o DVD prometia suporte a vídeos com qualidade superior e áudio aprimorado, mantendo as dimensões dos CDs convencionais. Além disso, começaram a surgir CDs-ROM interativos, permitindo ao usuário navegar livremente pelo conteúdo<sup>10</sup>.

Associadas à evolução do computador, surgiram novas tecnologias, relacionadas, em especial, à informação e à comunicação, as quais permitiram a convergência das diversas mídias para o meio digital e o aparecimento da Internet. Ademais, no final do século XX, surgiu um novo ramo na informática, a IA, que estuda métodos de simular o pensamento humano nos computadores para substituir o homem pela máquina em atividades mecanizadas<sup>11</sup>.

Nesse cenário, surge o que Klaus Schwab denomina Quarta Revolução Industrial<sup>12</sup>, caracterizada por uma internet mais ubíqua e móvel, por sensores

<http://www2.ic.uff.br/~aconci/evolucao.html>. Acesso em: 26 abr. 2025.

<sup>9</sup> *Idem*.

<sup>10</sup> *Ibidem*.

<sup>11</sup> *Op. cit.*

<sup>12</sup> SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2019, p. 05. A esse respeito afirma Fábio Porto: “A expressão ‘quarta revolução industrial’, que já se encontra incorporada às discussões econômicas e tecnológicas do mundo moderno, foi cunhada por Klaus Schwab – Fórum Econômico Mundial –, nos idos de 2016, para tratar da ‘technological revolution that will fundamentally alter the way we live, work, and relate to one another’ e tem sido recorrentemente mencionada e trazida à tona, dada a sua relevância não somente de impacto em nossas vidas, como também pela sua escala, abrangência e complexidade.”. PORTO, Fábio. **O microssistema de justiça**

menores e mais poderosos que se tornam mais baratos e pela IA. Ainda que não sejam novas, as tecnologias digitais, fundamentadas nos sistemas computacionais e nas redes, causam rupturas à terceira revolução industrial, enquanto se tornam mais sofisticadas e integradas, transformando, por conseguinte, a sociedade e a economia global.

A mais recente revolução industrial, marcada pelas inovações tecnológicas, impõe ao mundo um novo padrão de produção industrial que privilegia, sobretudo, os serviços, a comunicação e a informação, abolindo a percepção do tempo e obscurecendo os limites e as referências do espaço. Com efeito, as novas tecnologias, baseadas na internet, transformam a difusão das informações até então conhecidas, conferindo-lhe escala global e instantânea, porquanto a informação está hoje na palma da nossa mão, nos *smartphones*, em qualquer tempo e lugar.

Sob esse prisma, a revolução tecnológica realiza mudanças paradigmáticas na relação comunicativa, criando uma nova realidade na qual a comunicação denota um fenômeno social massivo. Com efeito, diferentemente das máquinas do século XIX, as tecnologias de informação não são objetos exteriores ao corpo humano que podem ser desligados e guardados, mas dispositivos que integram estruturas sociais de comunicação e potencializam operações<sup>13</sup>, razão pela qual o novo paradigma comunicativo altera não só a cultura, mas também a estrutura material da sociedade.<sup>14</sup>

**digital instituído pelas resoluções CNJ n.º 335/2020, 345/2020, 354/2020, 372/2021, 385/2021 e 398/2021.** Direito em Movimento, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 130-152, 2021.

Disponível em:  
[https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemovimento\\_online/edicoes/volume19\\_numero2/volume19\\_numero2\\_130.pdf](https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemovimento_online/edicoes/volume19_numero2/volume19_numero2_130.pdf). Acesso em: 03 abr. 2025.

<sup>13</sup> SIMIONI, Rafael. Direito e a hipótese da autopoiese tecnológica: um diálogo com Luhmann e a pintura de Richard Lindner. **Revista Direito Mackenzie**, v. 15, n. 3, 2021. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rmd/article/view/15058>. Acesso em 01 dez. 2023.

<sup>14</sup> Nesse sentido: “Da perspectiva do indivíduo, ações, movimentos, interações, comunicações, condições de ambientes, sinais vitais e uma infinidade de eventos podem ser automaticamente capturados e armazenados de forma que possam ser recuperados para construir ou reconstruir o ritmo e a face da dinâmica social. Já não nos separamos de nossos dispositivos móveis e deles dependemos para praticamente qualquer coisa: guiamos-nos pelo Waze, pedimos nossa comida pelo iFood, realizamos nossas transações bancárias com nosso e-banking enquanto baixamos a play list preferida do Spotify e nossos sinais vitais são monitorados por algum aplicativo. Nossas casas, nossos automóveis, nossos televisores, nossos relógios, nossos pets estão conectados à internet. Nossos calçados e roupas já vão na mesma direção. Nossa localização geográfica, o que fazemos no mundo real e o que fazemos no mundo virtual já não são coisas tão protegidas dos olhos alheios. Da perspectiva do lugar, espaços e prédios públicos ou privados, máquinas e plantas produtivas, redes de geração e transmissão de energia, sistemas de saneamento e abastecimento de água, escolas, hospitais, segurança pública, meios de transporte públicos e privados, com extrema capacidade de conexão entre si por meio do mundo virtual, têm sido providos de artefatos eletrônicos capazes de promover uma profusão de dados, informações e conhecimentos, passando a influenciar diretamente a dinâmica urbana e a forma como a vida social se realiza, imprimindo à ela uma nova forma de inteligência.”. WEISS, Marcos Cesar. Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital.

Esse fenômeno, como era previsível, começa a se alastrar, também, para o setor público. Corroborando essa tendência, a Lei n.º 14.129/2021<sup>15</sup> dispõe sobre o Governo Digital e o aumento da eficiência pública, especialmente por meio da desburocratização<sup>16</sup>.

Especificamente no que tange ao Judiciário, o surgimento — assim como a necessidade de solução — dos conflitos individuais e coletivos acontece em uma velocidade e volume totalmente diferentes daqueles que imperavam quando os preceitos tradicionais da justiça e do processo de decisão judicial foram estabelecidos<sup>17</sup>. Por conseguinte, as tecnologias digitais passam a ser empregadas no aperfeiçoamento da prestação jurisdicional, o que impulsiona também a utilização pelas funções essenciais à Justiça<sup>18</sup>, a exemplo da advocacia, seja ela pública ou privada.

Nesse contexto, primando pela excelência no cumprimento de suas atividades de representação judicial e extrajudicial do Poder Executivo estadual, a PGE-PE buscou desenvolver sistemas que proporcionassem a melhoria de seus processos internos bem como a prestação dos seus serviços, em sintonia com o processo de modernização da Administração Pública por meio da utilização de tecnologias de

**Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 33, n. 95, p. 203–214, 2019. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/159485>. Acesso em: 14 jul. 2025. Ainda, “[...] nessa revolução, fica evidente o importante papel da informação digitalizada nos novos processos socioeconômicos e culturais, podendo-se, ainda, identificar três processos que estão transformando profundamente a sociedade contemporânea e, por conseguinte, os modos de ser, pensar, agir e sentir dos homens, são eles: a virtualidade, a interatividade e a globalização.”. ARAUJO DA SILVA, Alzira Karla; GALVÃO COUTINHO CORREIA, Anna Elizabeth; FRANCA DE LIMA, Izabel. O conhecimento e as tecnologias na sociedade da informação. **Revista Interamericana de Bibliotecologia**, Medellín, v. 33, n. 1, p. 213–239, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-09762010000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-09762010000100009&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 14 Jul. 2025.

<sup>15</sup> BRASIL. **Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021**. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública. Diário Oficial da União: seção 1, edição extra, p. 1, 30 mar. 2021.

<sup>16</sup> “[...] a promulgação de uma norma específica como a Lei nº 14.129/2021 marca o epítome de uma transformação mais profunda, que denota a necessidade de estruturação específica e adequada para a transformação do papel estatal, que se reaproxima da iniciativa privada (e de seus influxos econômicos). Trata-se de reconhecer o importantíssimo papel do Estado para os mercados (especialmente em razão da presença da transformação tecnológica), com vistas à superação do paradigma de afastamento entre ambos.”. LIMA, Caio Monteiro Mota; SOUSA, Thanderson Pereira de; CRISTÓVAM, José Sérgio da Silva. Governo por plataforma e serviços públicos na Lei nº 14.129/2021: considerações para uma transformação digital adequada. **A&C - Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, v. 23, n. 91, p. 157–174, 2023. Disponível em: <https://revistaaec.com/index.php/revistaaec/article/view/1699>. Acesso em: 14 jul. 2025.

<sup>17</sup> KOETZ, Eduardo. **Transformação Digital e a Justiça**. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/justica-digital/>. Acesso em 03 abr. 2025.

<sup>18</sup> BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Artigos 131 e 132. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 02 jan. 2025.

informação e comunicação. Contudo, os passos dados rumo a tal posição não estão registrados em livros, boletins ou revistas, sendo necessário recorrer à memória esparsa dos envolvidos e a notícias publicadas em mídia digital, a fim de traçar a linha do tempo do desenvolvimento das ferramentas hoje utilizadas.

Ademais, os recursos fornecidos pelos sistemas computacionais<sup>19</sup>, muitas vezes, se incorporam à rotina diária de trabalho com tamanha naturalidade, que o usuário desconhece em profundidade as vantagens que lhe estão sendo proporcionadas, bem como a real dimensão do tempo economizado ou das etapas que deixaram de ser necessárias. Ele somente realiza suas atividades utilizando-se das ferramentas postas à sua disposição, sequer notando quantas e quais aplicações computacionais são empregadas em tal tarefa.

Justamente por se tratar de um campo inexplorado, a experiência da PGE-PE, notadamente da PFE-PE, com o emprego dos sistemas computacionais se mostra um assunto promissor para análise, não apenas para compreensão e detalhamento, mas também para que se crie uma memória dos passos dados pela instituição, a fim de que não se percam no tempo.

Com efeito, para contextualizar os avanços no âmbito da advocacia pública do Estado de Pernambuco, mostra-se oportuno, inicialmente, demonstrar a transformação vivenciada pelo Poder Judiciário em razão da incorporação das ferramentas computacionais.

## 2.2 O EMPREGO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NO JUDICIÁRIO BRASILEIRO

No livro *Organização e Decisão*, Niklas Luhmann destaca que a introdução dos computadores transformou as vias de comunicação e as competências decisórias nas organizações, sendo necessário considerar tanto o uso quanto a incorporação

---

<sup>19</sup> Adota-se a expressão sistema computacional para designar um conjunto composto por computador (*hardware*) e por aplicativos (*software*). Com efeito, o computador é um sistema integrado de processador, memória e dispositivo de entrada e saída, interconectados por barramento, em que a quantidade, capacidade, características desses elementos é variável e diferente para cada aplicação ou sistema. A despeito da variedade de sistemas, na sua essência os sistemas computacionais da atualidade são basicamente iguais, e continuam em sua grande maioria seguindo o modelo de von Neumann definido na década de 1940.

organizacional desses dispositivos como decisões estruturantes<sup>20</sup>. A computação, segundo o autor, gera um vínculo espacial do trabalho que ultrapassa a produção mecânica e incide principalmente na administração<sup>21</sup>. Esse cenário é claramente observável no Judiciário, onde os sistemas computacionais oferecem suporte à seleção de dados disponíveis no ambiente — por meio da coleta progressiva ou da análise de bases de dados programadas —, ampliando significativamente a complexidade interna do sistema e permitindo decisões mais adequadas e precisas.

Com efeito, a incorporação dos sistemas computacionais nas atividades do Judiciário foi um fenômeno gradual, como um movimento evolutivo que partiu das cadeias físicas (analógicas) de valor para as cadeias virtuais (digitais) de valor, desenvolvendo-se em três etapas.

Inicialmente, foram introduzidos computadores. Nesse momento, a informatização propriamente dita — entendida como o uso dos computadores com dispositivos (ferramentas) eletrônicos para apoiar o trabalho, como planilhas eletrônicas e bancos de dados, por exemplo, e não somente como máquinas de escrever sofisticadas — ocorreu apenas nos setores administrativos dos tribunais. O processo judicial continuava sendo no papel<sup>22</sup>.

Em um segundo momento, ainda no contexto de simples informatização, o Judiciário passou a contar com programas de acompanhamento processual, os quais se destinavam ao registro do trâmite dos processos físicos em bancos de dados acessíveis às partes e aos advogados, além de auxiliar na localização física dos autos processuais. A despeito da consulta por meio digital, os processos permaneciam físicos, os atos eram neles praticados e depois lançados no sistema para consulta, cujas informações não tinham valor jurídico, mas apenas caráter informativo<sup>23</sup>.

Somente muito depois iniciou o que se pode chamar propriamente de informatização do processo judicial, com leis federais e normas do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) dando o suporte legal para a existência de um processo judicial eletrônico. A esse respeito, destacam-se as leis federais n.º 9.800/1999 e n.º 11.419/2006, que dispõem, respectivamente, sobre a utilização de fac-símile para atos

<sup>20</sup> LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión**: autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo. Barcelona: Anthropos, 2005, p. 419-420.

<sup>21</sup> *Idem*, p. 421.

<sup>22</sup> PEGORARO JUNIOR, Paulo Roberto. **Processo eletrônico e a evolução disruptiva do direito processual civil**. Curitiba: Juruá, 2019, p. 73.

<sup>23</sup> *Ibidem*.

processuais e sobre a informatização do processo judicial no Brasil, bem como a Resolução n.º 185/2013, do CNJ, que instituiu o PJe como sistema nacional de tramitação do processo judicial eletrônico, estabelecendo parâmetros e prazos para a implementação e o funcionamento do PJe — normas que forneceram suporte legal para a existência de um processo judicial virtual.

Em razão da pandemia de Covid-19, vivenciada nos anos de 2020 a 2023<sup>24</sup>, o processo de implementação do PJe e digitalização do acervo foi acelerado, notadamente diante da impossibilidade de comparecimento pessoal aos fóruns<sup>25</sup>. Com efeito, segundo os dados disponibilizados pelo CNJ, em 2021, 97,2% dos casos novos foram recebidos pelo Judiciário de forma eletrônica<sup>26</sup> e, atualmente, 99,02% das ações são propostas eletronicamente (Gráfico 1)<sup>27</sup>.

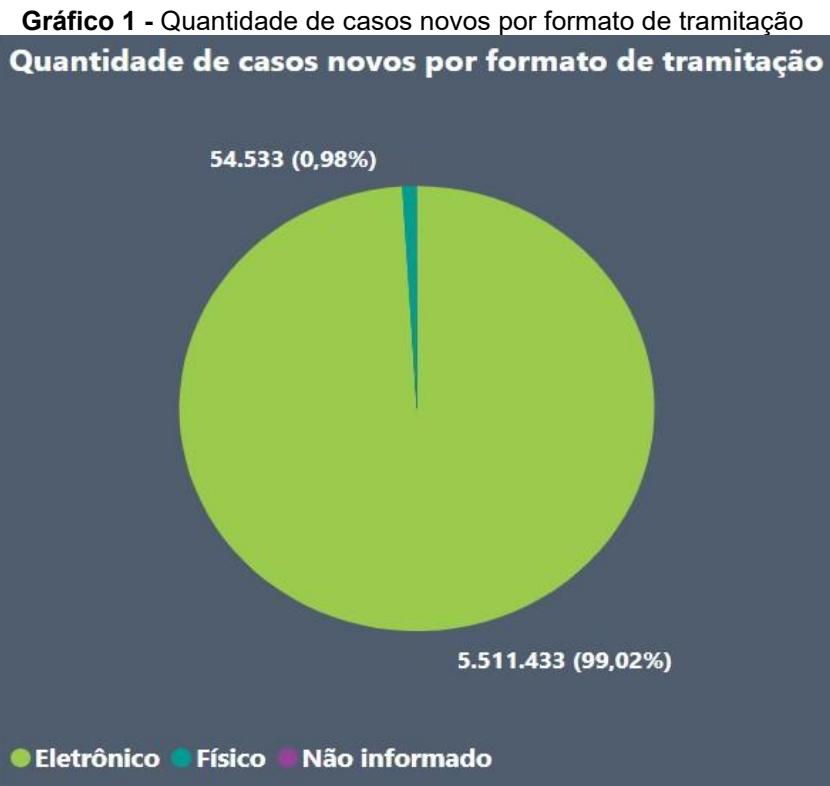
---

<sup>24</sup> ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Histórico da emergência internacional COVID-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/historico-da-emergencia-internacional-covid-19>. Acesso em: 02 abr. 2025.

<sup>25</sup> “O processo judicial depende dos sujeitos do processo, que devem cooperar entre si para que se obtenha em tempo razoável a decisão de mérito justa e efetiva. Com as restrições sanitárias ocorridas em 2020, as demandas usuais do Poder Judiciário que requerem a atuação dos(as) cidadãos(as) e das partes foram impactadas, mas eficientes soluções digitais foram consolidadas nos últimos anos. Nesse sentido, além de o Poder Judiciário ter desenvolvido medidas reativas especificamente ao direito de acesso à Justiça no contexto pandêmico, no caso o Juízo 100% Digital e o Balcão Virtual, também foi capaz de planejar e estruturar prospectivamente por meio de uma atuação estratégica de iniciativas digitais encadeadas no Programa Justiça 4.0.” CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**. Brasília: CNJ. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2025/02/justica-emnumeros-2024.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025. No mesmo sentido: FACULDADE DE DIREITO DA USP. **Pandemia acelera digitalização dos processos eletrônicos no Judiciário, que será obrigatória em 2022**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://direito.usp.br/noticia/5a2a06f174e8-pandemia-aceleradigitalizacao-dos-processos-eletronicos-no-judiciario-que-sera-obrigatoria-em-2022>. Acesso em: 02 abr. 2025. BRITO, Sabrina. Com Covid-19, digitalização do Judiciário cresceu ainda mais no ano passado. *Consultor Jurídico*, São Paulo, 1º out. 2022. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022out-01/covid-19-digitalizacao-justica-cresceu-ainda2021/#:~:text=%22Durante%20a%20pandemia%2C%20houve%20uma,a%20evolu%C3%A7%C3%A7%C3%A3o%20tecnol%C3%B3gica%20do%20Judici%C3%A1rio.%22>. Acesso em: 2 abr. 2025.

<sup>26</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2022**. Brasília: CNJ, 2022. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2022/09/justica-em-numeros-2022-1.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2025.

<sup>27</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em números**: painel de estatísticas do Poder Judiciário. Brasília, 2025. Disponível em: <https://justica-em-numeros.cnj.jus.br/painel-estatisticas/>. Acesso em: 1 mai. 2025.



**Fonte:** CNJ, 2025.

A par da desmaterialização do processo judicial, o Poder Judiciário avançou rumo a uma verdadeira transformação digital, com a criação do que Fábio Ribeiro Porto<sup>28</sup> denomina microssistema de justiça digital, capitaneado pela Plataforma Digital do Poder Judiciário Brasileiro – PDPJ-Br, e uma série de normativas que consagraram a entrada do Judiciário em uma nova era: a da Justiça 4.0.

Acerca da Plataforma Digital do Poder Judiciário Brasileiro, afirma o autor:

O microssistema de justiça digital (PDPJ-Br) foi fundado por meio da Resolução CNJ n.º 335/2020, responsável por introduzir uma nova política pública para o Processo Judicial Eletrônico e criar o marketplace do Poder Judiciário (CNJstore), possibilitando o trabalho colaborativo, comunitário e em rede da Justiça brasileira.

A PDPJ-Br constitui a solução para, finalmente, evitar a multiplicidade de versões do PJe (WOLKART e BECKER, 2019, p. 117-119) integrar em curto prazo as funcionalidades de outros sistemas públicos, padronizar, em longo prazo, o uso do PJe como solução nacional e, principalmente, coibir o emprego de sistemas onerosos pelos Tribunais que ainda insistem em fazê-lo. O principal objetivo do CNJ é modernizar a plataforma do Processo Judicial Eletrônico e transformá-la em um sistema multisserviço que permita aos

<sup>28</sup> PORTO, Fábio. O microssistema de justiça digital instituído pelas resoluções CNJ n.º 335/2020, 345/2020, 354/2020, 372/2021, 385/2021 e 398/2021. **Direito em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 130-152, 2021. Disponível em: [https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemovimento\\_online/edicoes/volume19\\_numero2/volume19\\_numero2\\_130.pdf](https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemovimento_online/edicoes/volume19_numero2/volume19_numero2_130.pdf). Acesso em: 3 abr. 2025.

Tribunais fazer adequações conforme suas necessidades e que garanta, ao mesmo tempo, a unificação do trâmite processual no país. Assim, a PDPJ-Br é o núcleo central do microssistema de justiça digital, a norma “mãe” que consolidou as bases e as diretrizes para a transformação digital que se seguiu com as demais normas.<sup>29</sup>

No mesmo ano, o CNJ editou a Resolução n.º 345/2020<sup>30</sup>, que instituiu o Juízo 100% Digital, modelo em que todos os atos processuais são exclusivamente praticados por meio eletrônico e remoto, por intermédio da rede mundial de computadores, representando uma mudança paradigmática ao dissociar o processo da estrutura física dos fóruns.

Na mesma direção, a Resolução CNJ n.º 354/2020<sup>31</sup> modernizou a execução de atos processuais e ordens judiciais, promovendo a virtualização dessas diligências e, na prática, eliminando o uso das tradicionais cartas precatórias. Soma-se às normas anteriores a Resolução CNJ n.º 372/2021<sup>32</sup>, a qual implantou a plataforma de videoconferência denominada Balcão Digital, permitindo o atendimento remoto de partes e advogados, de modo análogo ao atendimento presencial realizado nos balcões físicos das serventias.

O ápice desse processo de transformação digital foi a criação dos Núcleos de Justiça 4.0, autorizados pela Resolução CNJ n.º 385/2021<sup>33</sup> e aprimorados pela Resolução CNJ n.º 398/2021<sup>34</sup>, consolidando um modelo judiciário inovador, pautado na digitalização integral dos serviços e na ampliação do acesso à Justiça. Ao disponibilizar novas tecnologias e IA, tal programa objetiva promover soluções digitais colaborativas que automatizam as atividades dos tribunais, otimizam o trabalho dos

<sup>29</sup> *Idem*.

<sup>30</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução n.º 345, de 9 de outubro de 2020**. Dispõe sobre o “Juízo 100% Digital” e dá outras providências. Brasília, 2020. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3512>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>31</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução n. 354, de 19 de novembro de 2020**. Dispõe sobre o cumprimento digital de ato processual e de ordem judicial e dá outras providências. Brasília, 2020. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3579>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>32</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução n. 372, de 12 de fevereiro de 2021**. Regulamenta a criação de plataforma de videoconferência denominada “Balcão Virtual”. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3742>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>33</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução n. 385, de 6 de abril de 2021**. Dispõe sobre a criação dos “Núcleos de Justiça 4.0” e dá outras providências. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3843>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>34</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução n. 398, de 9 de junho de 2021**. Dispõe sobre a atuação dos “Núcleos de Justiça 4.0”, disciplinados pela Resolução CNJ nº 385/2021, em apoio às unidades jurisdicionais. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3978>. Acesso em: 1 mai. 2025.

magistrados, servidores e advogados, para garantir maior produtividade, celeridade, governança e transparência dos processos.

A esse respeito, confira-se o excerto do Relatório Justiça em Números, publicado no ano de 2024 pelo CNJ:

O Juízo 100% Digital é a possibilidade de o(a) cidadão(ã) valer-se da tecnologia para ter acesso à Justiça sem precisar comparecer fisicamente aos fóruns, uma vez que os atos processuais serão praticados de modo remoto. Essa iniciativa foi regulamentada pela Resolução n. 345/2020. Por meio da Resolução n. 385/2021, também foram criados os Núcleos de Justiça 4.0, que permitem o funcionamento remoto dos serviços dos tribunais direcionados à solução de litígios específicos, sem exigir que a pessoa compareça ao fórum.

Esse novo modelo de atendimento do Poder Judiciário pretende qualificar as demandas nas varas de primeiro grau, hoje sobre carregadas, problema que afeta principalmente unidades de comarcas do interior, onde são raras as varas especializadas e os processos judiciais que envolvem diferentes matérias, como família, recuperação, falência, crime, saúde, empresa.

O objetivo dessa medida é possibilitar incremento da celeridade e da eficiência da prestação jurisdicional, por meio do uso de tecnologia, permitindo que os serviços prestados presencialmente por outros órgãos do tribunal, como os de solução adequada de conflitos, cumprimento de mandados, centrais de cálculos, tutoria e outros, possam ser convertidos à modalidade eletrônica.

O Juízo 100% Digital é optativo, mas acompanha a agilidade do mundo contemporâneo, beneficiando os(as) advogados(as) e todos(as) os(as) que consideram a duração razoável dos processos como direito fundamental do(a) cidadão(ã).

O objetivo do novo modelo é garantir às pessoas que precisam da Justiça o direito fundamental de duração razoável dos processos, com mais celeridade, segurança, transparência, produtividade e acessibilidade, bem como promover a redução dos gastos públicos. A escolha por esse procedimento será exercida pela parte demandante no momento da distribuição da ação, podendo a parte demandada se opor a essa opção até o momento da contestação.

O CNJ acompanha os dados das unidades cadastradas como 100% digital, como Núcleo de Justiça 4.0 e as que possuem balcão virtual por meio do sistema Módulo de Produtividade Mensal (MPM), que consiste em um cadastro de unidades judiciais, de magistrados(as), de servidores(as) e de profissionais do quadro auxiliar.<sup>35</sup>

À evidência, o Juízo 100% digital, em conjunto com o Núcleo de Justiça 4.0 e o Balcão Digital, traduz um novo modelo de trabalho, que utiliza todo o potencial que a tecnologia pode fornecer, materializando, no âmbito do Poder Judiciário, a verdadeira transformação. Com o avanço exponencial da tecnologia, o Judiciário

---

<sup>35</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**. Brasília: CNJ, 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2025/02/justica-em-numeros-2024.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025.

brasileiro vive um movimento de desmaterialização do prédio da Justiça e de virtualização da atividade jurisdicional.

Com efeito, as mudanças vivenciadas pelo Judiciário proporcionam a melhoria de seus processos internos bem como da prestação jurisdicional, enquanto produzem maior celeridade na tramitação processual e facilitam o acesso à Justiça, a qual se torna acessível por meio de um simples clique, sem deslocamento físico. Como consequência, impactam na forma de atuação de todos aqueles envolvidos na atividade de prestação da Justiça, os quais devem se estruturar para lidar com a nova forma de trabalho do Judiciário.

Nesse contexto, analisa-se as mudanças vivenciadas no âmbito do TJPE, onde tramita a ampla maioria das ações nas quais a PGE-PE participa, visando investigar o contexto de atuação de tal órgão e, assim, compreender melhor as transformações ocorridas em seu âmbito.

Em 2013, o processo judicial em formato eletrônico foi implementado no Judiciário pernambucano. Contudo, a intensificação do processo de virtualização do processo judicial se deu nos anos de 2016 e 2017, tendo em vista o estabelecimento do ano de 2017 como prazo final para a implantação do PJe em todo o Estado de Pernambuco, nos termos da Resolução n.º 185, de 18 de dezembro de 2013, do CNJ<sup>36</sup>. Como consequência, em 14 de março de 2016, o Presidente do TJPE publicou o Ato n.º 319<sup>37</sup>, o qual fixou o cronograma de implantação do PJe no âmbito do Estado de Pernambuco, cuja conclusão se daria em maio de 2017.

Nesse contexto, o Tribunal passou a vivenciar o aumento gradativo do percentual de casos novos propostos eletronicamente, passando de 40%, em 2015, para 100% em 2023, conforme se extraí do gráfico abaixo coligido<sup>38</sup>:

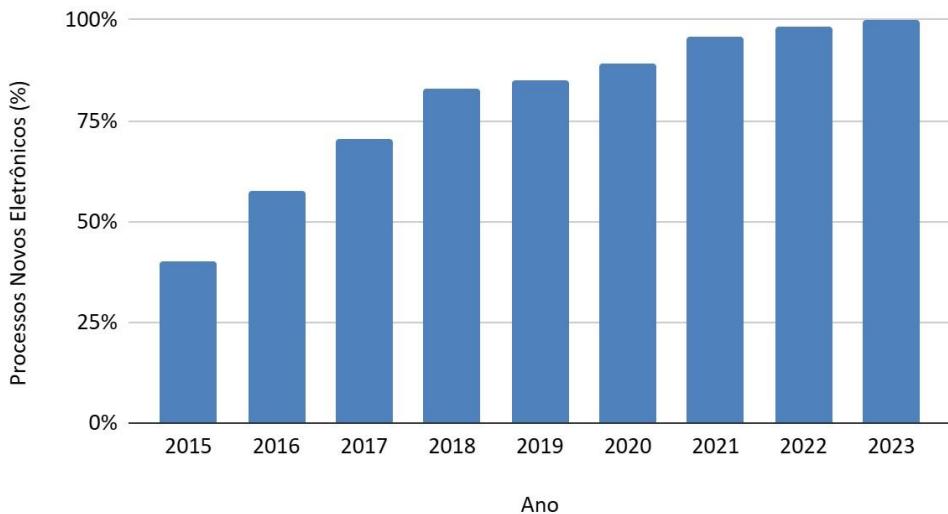
---

<sup>36</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução n. 185, de 18 de dezembro de 2013.** Institui o Sistema Processo Judicial Eletrônico – PJe como sistema de processamento de informações e prática de atos processuais e estabelece os parâmetros para sua implementação e funcionamento. Brasília, 2013. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/1933>. Acesso em: 08 fev. 2025.

<sup>37</sup> PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **Ato n. 319, de 14 de março de 2016.** Define e torna público o cronograma de implantação do Sistema Processo Judicial Eletrônico (PJe) no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Recife, 2016. Disponível em: [https://portal.tjpe.jus.br/documents/101861/102050/Ato+419\\_2016\\_Cronograma\\_PJe\\_Interior.pdf/a620bb72-a8e6-4bc6-8e44-0e7fd2c281fd](https://portal.tjpe.jus.br/documents/101861/102050/Ato+419_2016_Cronograma_PJe_Interior.pdf/a620bb72-a8e6-4bc6-8e44-0e7fd2c281fd). Acesso em: 8 fev. 2025.

<sup>38</sup> Gráfico elaborado conforme dados disponíveis nos Relatórios Justiça em Números de 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024.

**Gráfico 2- Percentual de processos eletrônicos novos por ano (%)**



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

Ademais, por meio da Resolução CNJ n.º 420, de 29 de setembro de 2021<sup>39</sup>, o CNJ estabeleceu datas para que todos os órgãos do Poder Judiciário digitalizassem o acervo processual físico, de forma que passassem a tramitar em sistemas eletrônicos. Nesse contexto, o Tribunal de Justiça pernambucano, que em 2019 possuía cerca de 62% do acervo em formato eletrônico<sup>40</sup>, acelerou a virtualização dos autos<sup>41</sup> por meio da edição de normas internas, como a Instrução Normativa n.º 09 de 04 de maio de 2022<sup>42</sup>, contando, atualmente, com menos de 20% do acervo em formato físico.<sup>43</sup>

<sup>39</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução n. 420, de 29 de setembro de 2021**. Dispõe sobre a adoção do processo eletrônico e o planejamento nacional da conversão e digitalização do acervo processual físico remanescente dos órgãos do Poder Judiciário. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/4133>. Acesso em: 9 fev. 2025.

<sup>40</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2020**. Brasília: CNJ, 2020. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/08/WEB-V3-Justi%C3%A7a-em-N%C3%BAmeros-2020-atualizado-em-25-08-2020.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2025.

<sup>41</sup> PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **TJPE acelera virtualização do acervo físico**. Recife, 18 maio 2022. Disponível em: [https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao-/asset\\_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-acelera-virtualizacao-do-acervo-fisico](https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-acelera-virtualizacao-do-acervo-fisico). Acesso em: 9 fev. 2025.

<sup>42</sup> PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **Instrução Normativa nº 09, de 04 de maio de 2022**. Dispõe sobre a digitalização de processos físicos para envio à 2ª Instância. Recife, 2022. Disponível em: [https://www2.tjpe.jus.br/noticias\\_ascomSY/arquivos/2022\\_05\\_13\\_Instrucao\\_normativa\\_n.09.2022.pdf](https://www2.tjpe.jus.br/noticias_ascomSY/arquivos/2022_05_13_Instrucao_normativa_n.09.2022.pdf). Acesso em: 9 fev. 2025.

<sup>43</sup> A contrário senso: “A Justiça Eleitoral e a Justiça do Trabalho se destacam por apresentarem diversos tribunais com 100% de processos eletrônicos tanto no primeiro, como no segundo grau. Os seguintes tribunais ainda possuem 20% ou mais de processos físicos em tramitação: TJES (76,1%), TJSP (76,7%) e TRF3 (76,5%)”. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**. Brasília: CNJ, 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2025/02/justica-em-numeros-2024.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025.

Das 702 serventias que compõem o Poder Judiciário do Estado de Pernambuco, 573 possuem o Juízo 100% Digital, o que corresponde a 81,6%<sup>44</sup>, ao que se soma a existência de cinco Núcleos Justiça 4.0 — quantitativo que, em comparação aos demais tribunais estaduais do Brasil, ressalta superado apenas por seis Cortes (Gráfico 3)<sup>45</sup>.



**Fonte:** CNJ, 2025.

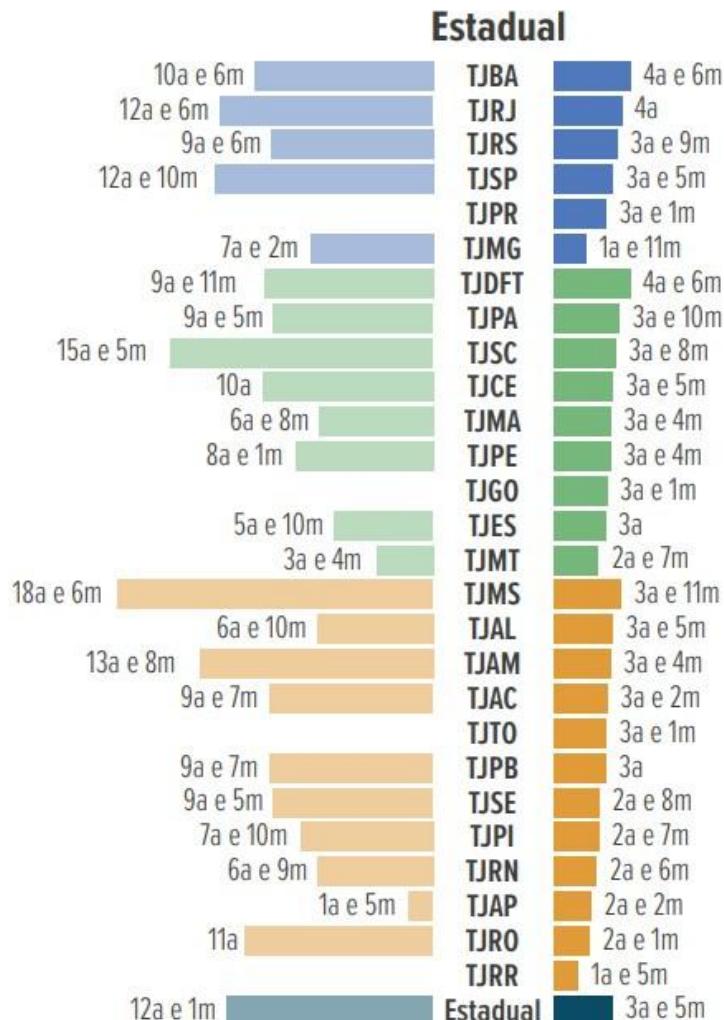
Com efeito, as mudanças vivenciadas pelo Judiciário, as quais se refletem no âmbito estadual, proporcionam a melhoria de seus processos internos, bem como da prestação jurisdicional. A esse respeito, importa ressaltar dados do Relatório Justiça em Números 2024, os quais demonstram que, enquanto o tempo de tramitação de um processo físico no TJPE é de oito anos e um mês, um processo eletrônico tramita, em média, em três anos e quatro meses, o que demonstra o impacto da tramitação eletrônica na celeridade processual, chegando a representar menos da metade do tempo de duração em relação aos processos físicos (Gráfico 4)<sup>46</sup>.

<sup>44</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Painel de dados interativo**. Disponível em: [https://paineisanalytics.cnj.jus.br/single/?appid=e18463ef-ebdb-40d0-aaf714360dab55f0&sheet=5dc593d-ce80-4497-9832-656d0c3b18ed&lang=ptBR&theme=cnj\\_theme&opt=ctxmenu,cursel](https://paineisanalytics.cnj.jus.br/single/?appid=e18463ef-ebdb-40d0-aaf714360dab55f0&sheet=5dc593d-ce80-4497-9832-656d0c3b18ed&lang=ptBR&theme=cnj_theme&opt=ctxmenu,cursel). Acesso em: 8 abr. 2025.

<sup>45</sup> *Idem*.

<sup>46</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**. Brasília: CNJ, 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2025/02/justica-em-numeros-2024.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025, p. 245.

**Gráfico 4 - Tempo de tramitação de processos físicos e eletrônicos na Justiça estadual**



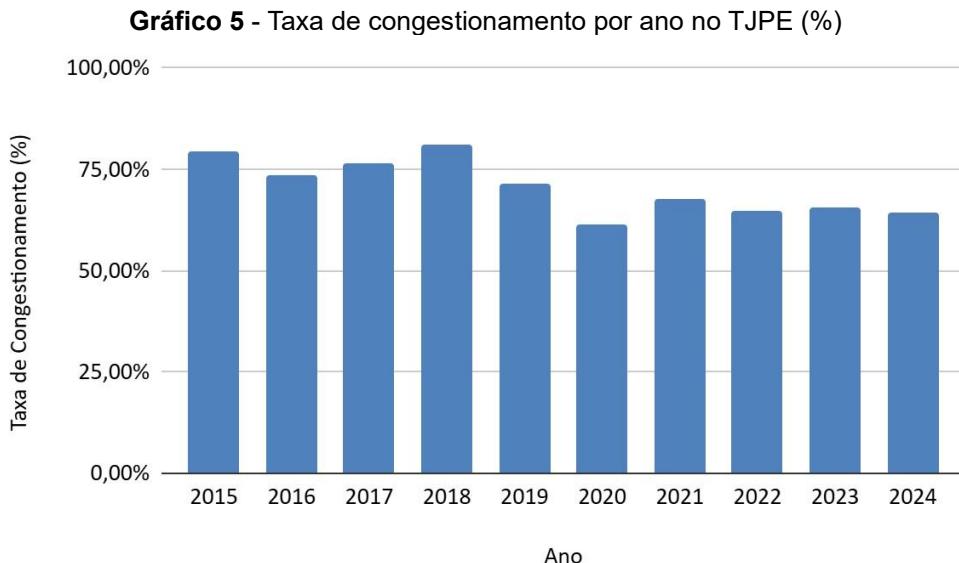
**Fonte:** CNJ, 2024.

Com efeito, em certa medida, tais dados refletem ainda na taxa de congestionamento do referido Tribunal<sup>47</sup>, que, no ano de 2015, era de 79,60% e, em 2024, correspondia a 64,28%, o que indica a diminuição do estoque de processos, conforme a seguir ilustrado<sup>48</sup>:

<sup>47</sup> “A taxa de congestionamento mede o percentual de processos que ficaram parados sem solução, em relação ao total tramitado no período de um ano. Quanto maior o índice, mais difícil será para o tribunal lidar com seu estoque de processos.” PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça.

**Acompanhamento das metas nacionais e específicas.** Disponível em: <https://portal.tjpe.jus.br/web/transparencia/gestao/estatistica/acompanhamento-das-metas-nacionais-especificas>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>48</sup> Gráfico elaborado conforme dados disponíveis nos Relatórios Justiça em Números de 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024 e no portal transparência do TJPE.



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

Ao mesmo tempo em que o Poder Judiciário apresenta maior capacidade de resposta às demandas, com menor taxa de congestionamento e maior celeridade na tramitação processual, a ampliação do acesso à Justiça por meio da modernização, que permite a prática de atos processuais através de um simples clique, sem deslocamento físico, enseja o aumento da judicialização. Segundo o relatório Justiça em Números 2024, em 2023, foram propostos 35 milhões de novos casos no Brasil, um aumento de quase 9,5% em relação ao ano anterior.

A esse respeito, afirmou o ministro Luís Roberto Barroso:

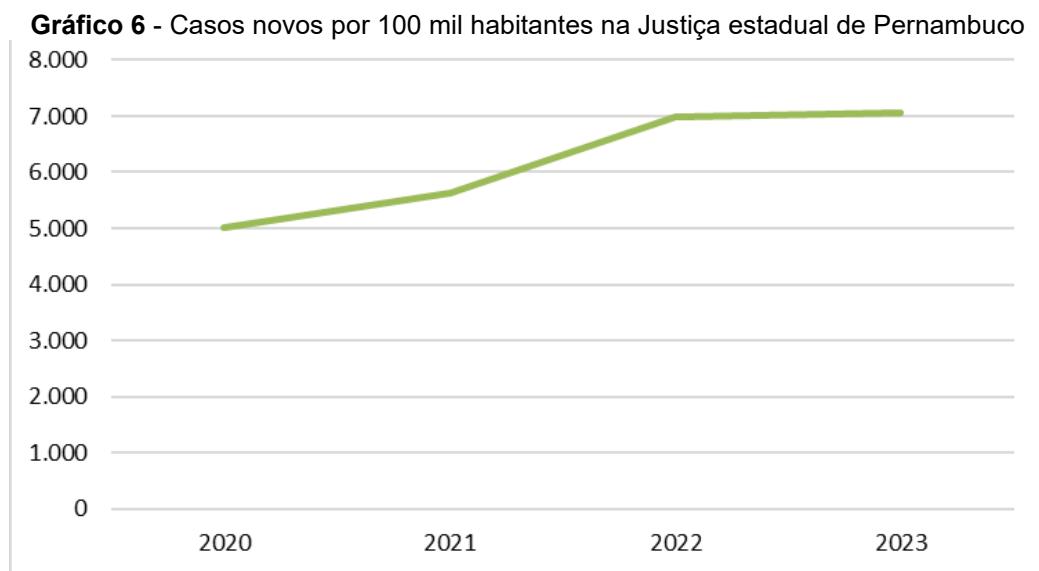
Não existe nenhum Judiciário no mundo com o volume de litigiosidade que o Brasil tem. Mas tem um lado positivo nessa questão: se a população recorre ao Judiciário é porque acredita que o Judiciário pode resolver os seus problemas, sinal que desperta confiança<sup>49</sup>.

No âmbito do TJPE, não foi diferente. Se comparado o quantitativo de ações propostas por 100.000 habitantes no ano de 2020, qual seja, 5.013<sup>50</sup>, e o número de

<sup>49</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**: Barroso destaca aumento de 9,5% em novos processos. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/justica-em-numeros2024-barroso-destaca-aumento-de-95-em-novos-processos/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

<sup>50</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em números 2021**. Brasília: CNJ, 2021. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2021/11/relatorio-justica-em-numeros2021221121.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.

ações ajuizadas em 2023, que totalizam 7.053<sup>51</sup>, verifica-se um aumento de cerca de 40%. Nesse sentido, confira-se o gráfico a seguir<sup>52</sup>:



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

O TJPE acompanha, de forma consistente e progressiva, a transformação digital do Poder Judiciário brasileiro, destacando-se pelo avanço na implantação do processo eletrônico e na virtualização do acervo físico. A adoção massiva do PJe, a adesão expressiva ao modelo de Juízo 100% Digital e a criação de Núcleos de Justiça 4.0 evidenciam o comprometimento institucional com a modernização da prestação jurisdicional. Tais medidas, amparadas por normativos do CNJ e impulsionadas pela conjuntura pandêmica, resultaram em melhorias concretas na eficiência do Tribunal, como a redução do tempo médio de tramitação dos processos e da taxa de congestionamento.

O caso da Corte estadual pernambucana ilustra, de forma paradigmática, os efeitos estruturantes da incorporação organizacional dos sistemas computacionais no Judiciário, os quais, por seu turno, impactam a forma de atuação de todos aqueles envolvidos na atividade de prestação jurisdicional, exigindo-lhes estruturação para lidar com a nova forma de atuação do Judiciário.

<sup>51</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**. Brasília: CNJ, 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2025/02/justica-em-numeros-2024.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025.

<sup>52</sup> Gráfico elaborado conforme dados disponíveis nos Relatórios Justiça em Números de 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024.

Desse modo, passa-se a analisar as mudanças vivenciadas na PGE-PE, a fim de manter a excelência do trabalho desenvolvido no contexto da transformação ocorrida no Judiciário.

### 2.3 O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA PGE-PE

A PGE-PE é o órgão responsável pela representação judicial do Estado de Pernambuco e de suas autarquias. A competência da Procuradoria inclui, também, as atividades de consultoria jurídica ao Poder Executivo, a promoção da cobrança da dívida ativa e o exercício das demais atribuições fixadas em lei. O órgão foi criado pela Lei Complementar Estadual nº 2, de 20 de agosto de 1990<sup>53</sup>, a qual extinguiu a Procuradoria Geral dos Feitos da Fazenda e a Procuradoria das Execuções Fiscais. Os antigos consultores jurídicos do Estado passaram a integrar a carreira de Procurador do Estado, desaparecendo, ainda, os cargos de consultores jurídicos autárquicos.

Especificamente quanto à estrutura organizacional, relacionam-se às atividades fins da instituição o Gabinete do Procurador-Geral do Estado, a Corregedoria-Geral, o Conselho Superior da Procuradoria-Geral do Estado, a Procuradoria do Contencioso, a Procuradoria de Apoio Jurídico-Legislativo ao Governador; a Procuradoria Consultiva, a Procuradoria da Fazenda Estadual e as Procuradorias Regionais<sup>54</sup>.

<sup>53</sup> PERNAMBUCO (Estado). **Lei complementar nº 2, de 20 de agosto de 1990.** Dispõe sobre a organização e funcionamento da Procuradoria Geral do Estado, disciplina o regime jurídico dos Procuradores do Estado e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 21 ago. 1990. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=2&numero=2&complemento=0&ano=1990>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>54</sup> Art. 5º São órgãos da Procuradoria Geral do Estado:

I - de atividades fins:

a) o Gabinete do Procurador Geral do Estado;

b) a Corregedoria Geral;

c) o Conselho Superior da Procuradoria Geral do Estado;

d) a Procuradoria do Contencioso;

e) a Procuradoria de Apoio Jurídico-Legislativo ao Governador;

f) a Procuradoria Consultiva;

g) a Procuradoria da Fazenda Estadual;

h) as Procuradorias Regionais [...]” PERNAMBUCO (Estado). **Lei complementar nº 2, de 20 de agosto de 1990.** Dispõe sobre a organização e funcionamento da Procuradoria Geral do Estado, disciplina o regime jurídico dos Procuradores do Estado e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 21 ago. 1990. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=2&numero=2&complemento=0&ano=1990>. Acesso em: 1 mai. 2025.

Dotada de alguns poucos computadores para fins de produção de peças quando de sua criação, entre 2006 e 2008, a PGE-PE deu seus primeiros passos em direção à modernização tecnológica, por meio da aquisição e implantação de um sistema eletrônico de gestão de processos. Tal decisão revelou-se inovadora, notadamente diante da realidade de processos majoritariamente físicos vivenciada à época.

Inicialmente, o referido sistema, denominado Sistema de Automação da Justiça – SAJ, proporcionou o gerenciamento dos processos e protocolos, por meio da funcionalidade da pasta digital<sup>55</sup> respeitante a cada processo, facilitando a organização das demandas e o fluxo de trabalho. Ademais, ao permitir, através da digitalização, o registro dos atos processuais em meio eletrônico, mesmo em se tratando de processos físicos, tal ferramenta facilitou o arquivamento das petições e o acompanhamento do processo, tornando dispensável o acesso aos autos processuais, o que possibilitou, inclusive, a consulta pelos profissionais da instituição remotamente.

A era dos processos físicos no Judiciário de Pernambuco se estendeu por alguns anos após a implantação do SAJ, o que tornava o formato de trabalho da PGE-PE moderno e eficiente. Sem embargo, a realidade dos processos judiciais também passou por transformações, as quais exigiram novos avanços por parte da Procuradoria.

Em 2013, o processo judicial em formato eletrônico foi implementado no Judiciário pernambucano<sup>56</sup>. Contudo, a intensificação do processo de virtualização do processo judicial se deu nos anos de 2016 e 2017, tendo em vista o estabelecimento do ano de 2017 como prazo final para a implantação do PJe em todo o Estado de Pernambuco, nos termos da Resolução CNJ n.º 185, de 18 de dezembro de 2013. Nesse contexto, em 14 de março de 2016, o Presidente do TJPE publicou o Ato n.º

---

<sup>55</sup> A pasta digital é o ambiente do sistema que equivale aos autos processuais, contendo os atos processuais das partes e do juízo em formato eletrônico, mesmo quanto aos processos físicos. Nela, os usuários autorizados podem visualizar e ler, página a página, todos os documentos de um processo, bem como confeccionar petições e juntar documentos para conhecimento interno ou para juntada nos autos processuais.

<sup>56</sup> CONSULTOR JURÍDICO (CONJUR). Transição de modelos: Processo eletrônico começa a operar em Pernambuco. **Conjur**. 12 fev. 2013. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2013-fev-12/pje-comecaoperar-pernambuco-depois-depois-polemica-cnj/>. Acesso em: 1 mai. 2025.

319, o qual fixou o cronograma de implantação PJe no âmbito do Estado de Pernambuco, cuja conclusão se daria em maio de 2017.<sup>57</sup>

Por seu turno, no ano de 2019, a empresa desenvolvedora do SAJ realizou uma modernização no sistema, com sua integração ao PJe utilizado pelo TJPE, por meio do Modelo Nacional de Interoperabilidade (MNI), que possibilita a troca de informações de processos judiciais entre instituições e sistemas diferentes. Com o avanço, passou a ser possível automatizar o recebimento de citações e de intimações eletrônicas, bem como o envio e controle de resposta dos protocolos de peças dos processos digitais do TJPE. Além disso, passou a se dar de forma automática o ajuizamento dos processos digitais e, ainda, possibilitou-se o acesso aos documentos disponíveis no PJe no próprio SAJ, por meio da integração da pasta digital dos processos<sup>58</sup>.

Com efeito, a implantação e expansão do processo judicial eletrônico impactaram sobremaneira a atuação da PGE-PE, notadamente em relação às Procuradorias do Contencioso, da Fazenda Estadual e Regionais. Se, por um lado, a tramitação processual eletrônica representa benefícios como a disponibilização simultânea e permanentemente para todos os sujeitos do processo, eliminação de tarefas manuais (v.g., juntadas, numeração de folhas, protocolamento para fins de vista, etc.), unificação de procedimentos, racionalização e economia dos recursos orçamentários e físicos; por outro, retirou da Fazenda Pública a prerrogativa de intimação por meio da carga dos autos, o que lhe permitia o controle do volume de trabalho, porquanto era de sua responsabilidade a retirada dos autos da serventia judicial, cabendo-lhe determinar o momento de sua própria intimação.

<sup>57</sup> PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **Ato n. 319, de 14 de março de 2016.** Define e torna público o cronograma de implantação do Sistema Processo Judicial Eletrônico (PJe) no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Recife, 2016. Disponível em: [https://portal.tjpe.jus.br/documents/101861/102050/Ato+419\\_2016\\_Cronograma\\_PJe\\_Interior.pdf/a620bb72-a8e6-4bc6-8e44-0e7fd2c281fd](https://portal.tjpe.jus.br/documents/101861/102050/Ato+419_2016_Cronograma_PJe_Interior.pdf/a620bb72-a8e6-4bc6-8e44-0e7fd2c281fd). Acesso em: 8 fev. 2025. No mesmo sentido: PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **PJe será obrigatório em mais 23 varas de PE a partir de segunda (2/5).** Recife, 29 abr. 2016. Disponível em: [https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset\\_publisher/ubhL04hQXv5n/content/pje-sera-obrigatorio-em-mais-23-varas-de-pe-a-partir-desegunda-2-5](https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/pje-sera-obrigatorio-em-mais-23-varas-de-pe-a-partir-desegunda-2-5). Acesso em: 15 fev. 2025.; PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **TJPE define cronograma de implantação do PJe até 2017.** Recife, 15 mar. 2016. Disponível em: [https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset\\_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-definecronograma-de-implantacao-do-pje-ate-2017](https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-definecronograma-de-implantacao-do-pje-ate-2017). Acesso em: 15 fev. 2025.

<sup>58</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Atualização do SAJ na PGE-PE terá novo leiaute e integração com PJe em maio.** Recife, 30 abr. 2019. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=1484#:~:text=A%20Procuradoria%20Geral%20o%20Estado%20de%20Pernambuco,interface%20gr%C3%A1fica%20e%20integra%C3%A7%C3%A0%20com%20o%20PJe>. Acesso em: 16 fev. 2025.

Justamente pelo fluxo dinâmico do processo eletrônico, o principal efeito de sua implantação é a redução do tempo de tramitação processual, uma vez que o tempo médio de tramitação de um processo eletrônico chega a ser um terço menor do que o tempo levado pelo processo físico<sup>59</sup>. Ademais, a desterritorialização do processo, com a possibilidade da prática de atos processuais em sua inteireza a partir de qualquer lugar do mundo, desde que se tenha um computador com acesso à internet e certificado digital, ensejou a judicialização massificada e automatizada, o que aumentou o volume de demandas em desfavor do Estado, suas autarquias e fundações.

Para lidar com as mudanças do Judiciário, a PGE-PE mudou seu paradigma de atuação, ao adotar o foco no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas, por meio dos sistemas computacionais, como resultado da implantação e consolidação do PJe no Poder Judiciário do Estado de Pernambuco. Desse modo, objetivou-se, através da adoção de soluções tecnológicas computacionais, obter ganho de produtividade com a manutenção da qualidade do trabalho realizado, bem como o planejamento das ações de forma estratégica, por meio da tomada de decisões a partir de dados estruturados e não-estruturados<sup>60</sup>.

<sup>59</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Em 15 anos, Justiça recebeu mais de 250 milhões de processos eletrônicos.** Brasília: CNJ, 30 maio 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/em-15anos-justica-recebeu-mais-de-250-milhoes-de-processos-eletronicos/>. Acesso em: 16 fev. 2025.

<sup>60</sup> Acerca dos conceitos de dados estruturados e não estruturados, confira-se: “Structured data refers to data that has definite format and length, easy to store and analyze with high degree of organization. This means that the data is organized in identifiable structure to allow it response to queries to retrieve information for organizational use. A typical example of structured data is relational database like structured query language (SQL) or Access, which contained organized numbers, dates, group of words and numbers called strings/text. Due to the database seamless structure, it is searchable with simple, straightforward search algorithms which might be by data type within the actual content. Traditional analytics focus had been on structured data in while neglecting larger amount of other types. [...] On the contrary, unstructured data has no particular structure. Unstructured data typically includes bitmap images/objects, text, email and other data types that are not part of a database. Although emails are organized in a database format like in Lotus Notes and Microsoft Exchange, the body of the message is in text format without structure in any way. In other words, unstructured data comprises documents like PowerPoint used to describe company strategy, spreadsheets of lead list, emails between coworkers, and interactions of customers on social networks. Word processing documents are another form of unstructured data, though with some formatting, the content is freeform text without any structure.”. EBERENDU, Adanma; et al. Unstructured data: an overview of the data of Big Data. [S. I.]: ResearchGate, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Adanma-Eberendu/publication/309393428\\_Unstructured\\_Data\\_an\\_overview\\_of\\_the\\_data\\_of\\_Big\\_Data/links/5bc89b5c458515f7d9c65beb/Unstructured-Data-an-overview-of-the-data-of-Big-Data.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Adanma-Eberendu/publication/309393428_Unstructured_Data_an_overview_of_the_data_of_Big_Data/links/5bc89b5c458515f7d9c65beb/Unstructured-Data-an-overview-of-the-data-of-Big-Data.pdf). Acesso em: 29 jun. 2025. Texto traduzido: “Dados estruturados referem-se a dados que possuem formato e comprimento definidos, sendo fáceis de armazenar e analisar devido ao seu alto grau de organização. Isso significa que os dados estão organizados em uma estrutura identificável que permite responder a consultas para recuperação de informações com fins organizacionais. Um exemplo típico de dado estruturado é um banco de dados relacional, como o *Structured Query Language* (SQL) ou o Access, que contém números organizados, datas, grupos de palavras e números chamados de textos. Devido à estrutura coesa dos bancos de dados, eles são passíveis de busca com algoritmos simples e diretos,

Dentre as principais ferramentas computacionais utilizadas pela PGE-PE se encontram painéis de *Business Intelligence* (BI), *Business Analytics* (BA), automação robótica de processos (RPA), aplicações e motores de Inteligência Artificial (IA).

Com efeito, BI ou Inteligência de Negócios trata do processo de coleta de dados para a organização, permitindo a sua análise, objetivando fornecer informações consolidadas, a fim de apoiar na tomada de decisão. Assim, um painel BI é uma ferramenta capaz de suportar uma grande quantidade de dados estruturados e não estruturados, facilitando a visualização e análise das informações, possibilitando, assim, a tomada de decisões estratégicas com base no conhecimento obtido<sup>61</sup>.

Já BA, ou Análise de Negócios, relaciona-se à extração e ao uso de dados a partir de métodos estatísticos e informacionais, para apoiar os mais variados tipos de processos de tomada de decisão organizacional<sup>62</sup>.

Por seu turno, o RPA utiliza robôs ou *bots* baseados em softwares<sup>63</sup> para automatizar atividades repetitivas, transferindo-as para as máquinas, a fim de permitir aos agentes humanos concentrar esforços nas tarefas complexas<sup>64</sup>. Já as aplicações, também conhecidas como aplicativos ou softwares aplicativos, são programas de computador que realizam tarefas específicas ou grupos de tarefas relacionadas.<sup>65</sup>

que podem operar por tipo de dado dentro do conteúdo. A análise tradicional sempre teve como foco os dados estruturados, negligenciando uma quantidade maior de outros tipos de dados. [...] Dados não estruturados, por sua vez, não possuem nenhuma estrutura específica. Esse tipo de dado geralmente inclui imagens bitmap/objetos, texto, e-mails e outros tipos de dados que não fazem parte de um banco de dados. Embora e-mails sejam organizados em formato de banco de dados, como no Lotus Notes ou no Microsoft Exchange, o corpo da mensagem está em formato texto, sem qualquer estrutura. Em outras palavras, dados não estruturados incluem documentos como apresentações em PowerPoint que descrevem estratégias corporativas, planilhas com listas de *leads*, e-mails entre colegas de trabalho e interações de clientes em redes sociais. Documentos de texto também são uma forma de dado não estruturado; mesmo com algum grau de formatação, o conteúdo é texto livre, sem estrutura definida.”.

<sup>61</sup> PINHEIRO, Álvaro Farias. Hiperautomação (IA + RPA): automação de processos para transformação digital no setor público. **Research Gate.** Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/378964007\\_Hiperautomacao\\_IA\\_RPA\\_Automacao\\_de\\_Processos\\_para\\_Transformacao\\_Digital\\_no\\_Setor\\_Publico](https://www.researchgate.net/publication/378964007_Hiperautomacao_IA_RPA_Automacao_de_Processos_para_Transformacao_Digital_no_Setor_Publico). Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>62</sup> TRKMAN, Peter; McCORMACK, Kevin; OLIVEIRA, Marcos Paulo Valadares de; LADEIRA, Marcelo Bronzo. The impact of business analytics on supply chain performance. **Decision Support Systems**, v. 49, n. 3, 2010. Disponível em: <https://pesquisas.face.ufmg.br/nipe-log/wp-content/uploads/sites/4/2015/11/Artigo33.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2025.

<sup>63</sup> TAULLI, Tom. **Introdução à inteligência artificial:** uma abordagem não técnica. Trad. Luciana do Amaral Teixeira. São Paulo: Novatec, 2020, p. 123.

<sup>64</sup> PINHEIRO, Álvaro Farias. Hiperautomação (IA + RPA): automação de processos para transformação digital no setor público. **Research Gate.** Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/378964007\\_Hiperautomacao\\_IA\\_RPA\\_Automacao\\_de\\_Processos\\_para\\_Transformacao\\_Digital\\_no\\_Setor\\_Publico](https://www.researchgate.net/publication/378964007_Hiperautomacao_IA_RPA_Automacao_de_Processos_para_Transformacao_Digital_no_Setor_Publico). Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>65</sup> “Conforme Pressman, software de aplicação são programas sob medida que solucionam uma necessidade específica de negócio. Aplicações nessa área processam dados comerciais ou técnicos de uma forma que facilite operações comerciais ou tomadas de decisão administrativas/técnicas. Além das aplicações convencionais de processamento de dados, o software de aplicação é usado para controlar funções de negócio em tempo real (por exemplo, processamento de transações em pontos

De outro modo, os motores de IA são softwares que, por meio de um modelo baseado em um ou mais algoritmos, buscam extrair o conhecimento dos dados e assim aprender de forma não programada, mas resultante do treinamento. Com efeito, os algoritmos constroem modelos baseados em dados de amostra/dados de treinamento objetivando realizar classificações, previsões ou agrupamentos que não são explicitamente programados e apoiam a tomada de decisões, já que essas técnicas extraem características comuns dos dados (generalização) para fazer inferências sobre esse mesmo conjunto de dados (métodos indutivos e abdutivos), resolvendo problemas onde a computação tradicional não conseguiria ter sucesso de forma eficiente e eficaz. Segundo a arquitetura, o software pode dispor de apenas uma camada intermediária com vários neurônios artificiais (*perceptrons*), bem como de duas ou mais dessas camadas intermediárias com muitos *perceptrons*, hipótese em que a capacidade de aprendizado aumenta significativamente.<sup>66</sup>

Por seu turno, a integração de tecnologias avançadas de Inteligência Artificial (IA) e automação robótica de processos (RPA) caracteriza o que se denomina hiperautomação. Diferentemente da automação convencional, que executa tarefas repetitivas com base em regras fixas, a hiperautomação incorpora capacidades cognitivas, permitindo que os sistemas aprendam, se adaptem e tomem decisões com base em grandes volumes de dados. Assim, a hiperautomação representa um avanço significativo ao ampliar a eficiência, a escalabilidade e a eficácia das operações automatizadas no contexto organizacional<sup>67</sup>.

Atualmente, a PGE-PE possui 52 RPAs em operação, 200 aplicativos, 4 motores de inteligência artificial e 22 painéis de BI. Cerca de 70% (setenta por cento) de tais sistemas e softwares são destinados à PFE-PE, cujas atribuições, nos termos da Lei Complementar n.º 02/90, são a inscrição e a cobrança da dívida ativa do Estado

de venda, controle de processos de fabricação em tempo real). (...) O software de aplicação é criado, em regra, para executar tarefas específicas tal como o processamento de texto, reprodução de áudio. Ao contrário do software de sistema, estas tarefas não são indispensáveis ao normal funcionamento do computador e que só são executadas a pedido do utilizador." AMORIM, Diego Felipe Borges de. Softwares de sistemas e de aplicações livres: benefícios e limitações no uso dessas tecnologias nos negócios. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 1, n. 69, p. 1-19, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/307924382\\_SOFTWARES\\_DE\\_SISTEMAS\\_E\\_DE\\_APLICA\\_COES\\_LIVRES\\_BENEFICIOS\\_E\\_LIMITACOES\\_NO\\_USO\\_DESSAS\\_TECNOLOGIAS\\_NOS\\_NEGOCIOS](https://www.researchgate.net/publication/307924382_SOFTWARES_DE_SISTEMAS_E_DE_APLICA_COES_LIVRES_BENEFICIOS_E_LIMITACOES_NO_USO_DESSAS_TECNOLOGIAS_NOS_NEGOCIOS). Acesso em 30 jun. 2025.

<sup>66</sup> PINHEIRO, Álvaro Farias. Hiperautomação (IA + RPA): automação de processos para transformação digital no setor público. **Research Gate**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/378964007\\_Hiperautomacao\\_IA\\_RPA\\_Automacao\\_de\\_Processos\\_para\\_Transformacao\\_Digital\\_no\\_Setor\\_Publico](https://www.researchgate.net/publication/378964007_Hiperautomacao_IA_RPA_Automacao_de_Processos_para_Transformacao_Digital_no_Setor_Publico). Acesso em: 1 maio 2025.

<sup>67</sup> *Idem*.

de Pernambuco, a representação da Fazenda Estadual em ações que versem sobre matéria tributária, a consultoria jurídica sobre matéria tributária no âmbito da Administração, bem como a realização de trabalhos concernentes ao estudo e à divulgação da legislação fiscal.

Isso porque, a fim de maximizar a arrecadação da dívida ativa e reduzir os custos da gestão e da cobrança, a PFE-PE desenvolveu soluções tecnológicas para auxiliar na tomada de decisões, com foco na eficiência.

É importante registrar que as ferramentas utilizadas na PFE-PE, objeto da pesquisa, são desenvolvidas internamente pela equipe de analistas de dados da PGE-PE, sendo, portanto, de titularidade do próprio órgão. Diferenciam-se, assim, de assistentes virtuais amplamente conhecidos, como o *ChatGPT*, o *Claude*, entre outros, o que afasta preocupações relacionadas à segurança na inserção de dados sensíveis nos sistemas utilizados. Ademais, trata-se de soluções com código verificável, treinadas exclusivamente por membros da própria instituição, sem que lhes seja atribuída qualquer autonomia para tomada de decisões de gestão. Tal configuração reflete a diretriz institucional da PGE-PE de assegurar, em todas as etapas, o controle humano e a verificação das saídas produzidas pelos sistemas.

### 3 O EMPREGO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA PFE-PE

#### 3.1 PROJETO AURORA: UM MARCO NA ATUAÇÃO DA PFE-PE

Atualmente, a PGE-PE é uma referência entre as procuradorias estaduais no que tange ao desenvolvimento e ao uso de ferramentas tecnológicas, recebendo visitas técnicas e solicitações de cooperação tecnológica de outras instituições<sup>68</sup>, mas nem sempre foi assim. Tal jornada teve início em 2018, quando, diante da percepção empírica da ineficiência do modelo de cobrança judicial adotado, a PFE-PE buscou qualificar seus procuradores para o desenvolvimento de soluções computacionais, a fim de otimizar a cobrança da dívida e organizar a força de trabalho.

No referido ano, houve a primeira participação de um Procurador — o então coordenador do Núcleo de Dívida Ativa da PFE-PE —, no Programa Sala de Aula Aberta, o qual teve início em 2017 e consiste em uma metodologia desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Pernambuco (UPE). O programa coloca representantes da sociedade civil, empresas ou órgãos públicos ao lado de alunos de mestrado e doutorado para o desenvolvimento de soluções de software para problemas reais. O procurador apresentou, no âmbito do referido programa, o problema da classificação da dívida ativa, o que resultou posteriormente no primeiro motor de IA da PGE-PE, o *Rating* da Dívida Ativa<sup>69</sup>.

Em 2018, o Programa Sala de Aula Aberta passou a contar com a parceria da Agência de Tecnologia da Informação de Pernambuco (ATI-PE), por meio de convênio de cooperação, incorporando-se ao Laboratório de Integração Governo Universidade e Empresas (LIGUE), — um programa da UPE e da referida agência que abriga projetos focados em inovação governamental. O LIGUE também é composto pelo Laboratório de Inovação Governamental (LiGOV)<sup>70</sup>, programa do Estado de

<sup>68</sup> BANANA, Ricardo. Ferramentas tecnológicas desenvolvidas pela PGE-PE ganham projeção nacional. **Blog do Banana**, [S.I.], 31 maio 2022. Disponível em: <https://ricardobanana.com.br/ferramentas-tecnologicas-desenvolvidas-pela-pge-pe-ganhamprojecao-nacional/>. Acesso em: 06 jan. 2025.

<sup>69</sup> UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO. **Iniciativas de desenvolvimento de soluções tecnológicas para o poder público são apresentadas em seminário na PGE-PE**. UPE, Recife, [s.d.]. Disponível em: <https://upe.br/noticias/iniciativas-de-desenvolvimento-de-solu%C3%A7%C3%A7%C3%95es-tecnol%C3%B3gicas-para-o-poder-p%C3%ABlico-s%C3%A3o-apresentadas-em-semin%C3%A3rio-na-pge-pe.html>. Acesso em: 26 abr. 2025.

<sup>70</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Inteligência Artificial na PGE-PE é tema de palestra no Gov in Play 2019**. Recife: PGE-PE, 9 out. 2019. Disponível em:

Pernambuco voltado para prospecção, desenvolvimento e implementação de serviços e recursos tecnológicos que resultem em produtos inovadores para a gestão pública, na forma de uma rede de laboratórios instalados nos órgãos e repartições que optem e se qualifiquem.

Nesse cenário, em 2019, por meio de convênio, a PGE-PE passou a contar com um Laboratório de Inteligência Governamental, no contexto do LIGOV, o que permitiu à Procuradoria a contratação de três alunos do bacharelado em Engenharia da Computação da UPE para desenvolvimento próprio de sistemas computacionais. Em apenas nove meses, o LIGOV foi responsável pelo desenvolvimento de 11 robôs e 17 painéis, com o uso de tecnologias de BI e BA, para produção de relatórios, processamento, gerenciamento, mineração e análise de dados<sup>71</sup>.

Em fevereiro de 2020, a PGE-PE, a UPE e a ATI-PE ampliaram sua parceria para o desenvolvimento de soluções de inteligência computacional por meio do Projeto Aurora. Tal iniciativa reuniu procuradores do Estado e estudantes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação da UPE com escopo de, por meio da utilização de sistemas computacionais de código aberto, otimizar a cobrança da dívida e organizar a força de trabalho.

Em síntese, o Projeto Aurora contemplou a análise comparativa entre a dívida ativa e o acervo das execuções fiscais, o desenvolvimento de motores de IA destinados à classificação da dívida ativa (Rating da Dívida Ativa) e de processos judiciais (Lia), a implementação de atendimento ao contribuinte pela internet (Agilize), bem como o desenvolvimento de RPAs.

Nesse contexto, a PGE-PE adquiriu um software de prateleira com o objetivo de auxiliar a tomada de decisões — uma ferramenta de BI. A compra foi motivada pela necessidade de visualização e análise de dados gerenciais de forma clara e dinâmica, contribuindo para a atuação de estratégica e o planejamento da PFE-PE em relação aos meios de cobrança extrajudiciais, ajuizamentos e acervo processual<sup>72</sup>.

<sup>71</sup> <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=1619>. Acesso em: 8 mar. 2025. PERNAMBUCO. Agência Estadual de Tecnologia da Informação. **O Programa LIGOV**. Recife: ATI-PE, [s.d.]. Disponível em: <https://ligov.ati.pe.gov.br/o-programa/>. Acesso em: 8 mar 2025.

<sup>71</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **PGE-PE, UPE e ATI ampliam parceria em inteligência computacional**. Recife: PGE-PE, 17 fev. 2020. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=1718>. Acesso em: 8 mar. 2025.

<sup>72</sup> A propósito, confira-se trecho de artigo que descreve a experiência da PGE-PE com a utilização de BI e BA para análise da dívida ativa: “The Attorney General of the State of Pernambuco (AGS/PE) has been using a tool for Business Intelligence (BI), called Qlik Sense since 2019, and with it, descriptive analyses were performed to obtain knowledge of the data, which are available to the organization stored

A partir do painel de informações (*dashboard*) produzido pela ferramenta de BI, foi possível visualizar a relação entre o estoque da dívida ativa e as execuções fiscais ajuizadas pela PGE-PE, concluindo-se que 5% dos executivos concentravam 97% do valor desse estoque. Portanto, a análise revelou que 95% das execuções fiscais consumiam esforços e recursos públicos, mas o retorno que poderiam gerar para o Estado em termos de arrecadação seria ínfimo — apenas 3% do volume da dívida.

Ao demonstrar o desperdício do emprego de recursos na atuação em uma massa de processos incapaz de recuperar valor relevante para o Estado, a ferramenta tecnológica fomentou uma mudança de visão institucional. Baseou-se nela a decisão pelo desajuizamento em massa de cerca de 6.985 execuções fiscais, o que reduziu significativamente o volume processual, beneficiando tanto a PGE-PE quanto o Judiciário.

Os sistemas computacionais também foram utilizados para otimizar o tempo dos profissionais da instituição em tarefas rotineiras e repetitivas, que poderiam ser executadas com maior celeridade e precisão por meio da automação robótica de processos (RPA).

in the Oracle database of this institution, and data inserted and maintained by transactional application called the Justice Automation System (JAS) implemented since 2006.

With these data, added to several others stored in the SQL Server database of this body, from applications integrated in the platform called Portal-AGS/PE, it was possible to better understand the evolution of active debt over the years, and in this understanding, it was observed the need to better understand how data behaves.

AGS/PE being the state government agency, responsible for collecting active debts, with the knowledge obtained with the BI tool, observed the annual increase in the amount of debt and the number of debtors, which motivated the use of Business Analytics (BA) to identify the causes and consequences and in the search for its solutions, with a focus on improving the collection processes.” PINHEIRO, Álvaro Farias; SILVEIRA, Denis Silva da; LIMA NETO, Fernando Buarque de. Use of machine learning for active public debt collection with recommendation for the method of collection via protest. **Computer Science & Information Technology (CS & IT)**, Vancouver, Canada, v. 12, n. 9, p. 99–108, 2022. Disponível em: <https://csitcp.org/paper/12/129csit09.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2025. Trad.: “A Procuradoria-Geral do Estado de Pernambuco (PGE/PE) tem utilizado, desde 2019, uma ferramenta de *Business Intelligence* (BI), denominada Qlik Sense, com a qual realiza análises descritivas para obtenção de conhecimento sobre os dados disponíveis na organização. Estes dados estão armazenados numa base de dados Oracle e foram inseridos e mantidos por meio de uma aplicação transacional chamada Sistema de Automação da Justiça (SAJ), implementado desde 2006.

Combinando esses dados a outros armazenados numa base de dados SQL Server, provenientes de aplicações integradas na plataforma denominada Portal-PGE/PE, tornou-se possível compreender melhor a evolução da dívida ativa ao longo dos anos. Essa compreensão revelou a necessidade de uma análise mais aprofundada do comportamento dos dados.

A PGE/PE, sendo o órgão do governo estadual responsável pela cobrança da dívida ativa, observou, por meio do conhecimento obtido com a ferramenta de BI, um aumento anual tanto no montante da dívida quanto no número de devedores. Isso motivou a utilização de *Business Analytics* (BA) para identificar causas e consequências e, assim, buscar soluções com foco na melhoria dos processos de cobrança.”

Inicialmente, identificou-se que a tarefa repetitiva que mais consumia o tempo dos Procuradores nas execuções fiscais era a obtenção de extratos de débito no sistema da Secretaria da Fazenda Estadual de Pernambuco (SEFAZ-PE). Sempre que uma intimação respeitante à execução fiscal é recebida, é necessário consultar o extrato relativo ao débito exequendo para verificar eventuais causas suspensivas ou extintivas do crédito (como parcelamento ou pagamento) e apresentar ao juízo o valor atualizado do crédito objeto de cobrança. Essa tarefa era repetida algumas dezenas de vezes ao longo do dia por cada procurador, que precisava acessar o sistema da SEFAZ-PE com login e senha e buscar a informação por meio da pesquisa dos dados do devedor ou do débito.

Assim, desenhou-se o fluxo necessário para a obtenção do extrato e inserção na pasta digital do processo. Em seguida, foi desenvolvido um RPA capaz de clicar nos ícones (simulando ações humanas) para buscar os extratos e inseri-los automaticamente nas pastas dos processos, antes das intimações serem enviadas ao procurador para manifestação.

Enquanto um procurador demora, em média, dez minutos para obter o extrato e inseri-lo no processo, o robô realiza a mesma tarefa em apenas dois minutos, extraíndo e juntando em média cinco extratos no mesmo período de tempo em que o humano consegue apenas um. Evidencia-se, assim, o ganho de escala e a economia de tempo proporcionados por esse recurso tecnológico<sup>73</sup>.

Ainda no Projeto Aurora, foi desenvolvido RPA destinado a auxiliar a atuação dos profissionais em demandas de massa. Denominado Capiba, o robô lê a petição inicial, identifica palavras-chave conforme programação, sugere ao procurador o modelo de contestação adequado, anexa documentos e realiza cálculos que devem ser apresentados junto à contestação no rito dos Juizados Especiais (Lei n.º 9.099/95), a partir de planilha em formato *Excel*. Por conseguinte, essa ferramenta reduziu não apenas o trabalho de procuradores, mas também de calculistas, que são comumente responsáveis pelos cálculos apresentados judicialmente.

O Projeto Aurora também contemplou o desenvolvimento de dois motores de IA, um deles responsável pela classificação da dívida ativa e outro pela análise e classificação dos processos de inventário.

---

<sup>73</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. Ferramentas tecnológicas desenvolvidas pela PGEPE ganham projeção nacional. Recife: PGE-PE, 30 maio 2022. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=2146>. Acesso em: 17 mar. 2025.

Especificamente quanto ao Rating da Dívida Ativa, trata-se de ferramenta destinada à análise e classificação da dívida ativa quanto à recuperabilidade. Ela gera um gráfico de dispersão a partir do agrupamento dos débitos e classifica os resultados em A, B, C e D, conforme as chances de recuperação<sup>74</sup>. Sua grande contribuição é auxiliar a gestão e a cobrança da dívida pela PGE-PE, que, em observância ao dever de eficiência na recuperação dos créditos públicos, deve direcionar seus recursos — humanos e materiais — para as dívidas com maior probabilidade de pagamento.

Além do Rating, foi desenvolvido motor de IA Lia, utilizado nos processos de inventário e arrolamento para analisá-los e classificá-los como relevantes ou irrelevantes, de acordo com a existência de bens que denotem a incidência de Imposto de Transmissão *Causa Mortis* e Doação de Quaisquer Bens ou Direitos (ITCMD) em valor que justifique a atuação do Estado, isto é, acima do limite de isenção legal e do limite mínimo estabelecido para atuação da PGE-PE<sup>75</sup>. Em processos considerados irrelevantes, a ferramenta elabora uma petição padrão afirmado a ausência de interesse do Estado; apenas os processos relevantes são encaminhados aos procuradores.

Desse modo, o Projeto Aurora representou um marco na PGE-PE, — especialmente na PFE-PE — ao incorporar, na rotina da especializada, sistemas computacionais que proporcionam ganho de escala e economia de tempo em tarefas repetitivas, além de auxiliar a tomada de decisões estratégicas referentes à gestão da dívida ativa e ao acervo processual.

### 3.2 CENÁRIO NA PFE-PE

---

<sup>74</sup> Nesse sentido: PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado; Secretaria da Fazenda. **Portaria Conjunta SEFAZ/PGE nº 2, de 3 de maio de 2019.** Estabelece os critérios para classificação dos créditos inscritos ou não em dívida ativa do Estado de Pernambuco. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 7 maio 2019. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=377355>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>75</sup> PERNAMBUCO (Estado). **Decreto nº 47.086, de 1º de fevereiro de 2019.** Regulamenta a Lei Complementar nº 401, de 18 de dezembro de 2018, que dispõe sobre os procedimentos a serem adotados, no âmbito da Procuradoria Geral do Estado, para a dispensa de propositura ou desistência de ações judiciais e recursos, transação, adjudicação de bens móveis e imóveis, compensação de créditos inscritos em precatório e requisições de pequeno valor (RPV). Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 2 fev. 2019. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=6&numero=47086&complemento=0&ano=2019&tipo=&url=>. Acesso em: 1 mai. 2025.

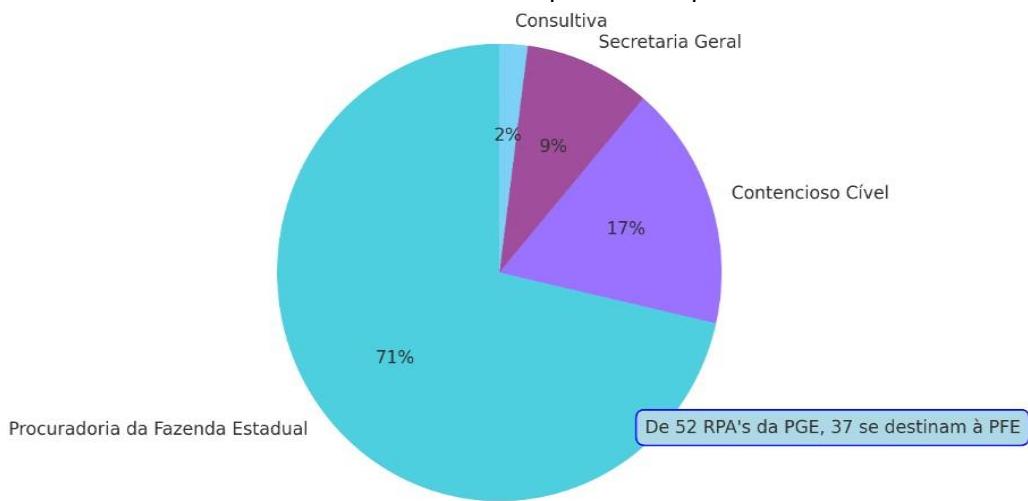
O Projeto Aurora foi uma experiência de sucesso da PGE-PE, capaz de repercutir dentro e fora da instituição. Internamente, o baixo custo, somado à redução da carga de trabalho proporcionada aos procuradores e o auxílio à tomada de decisões estratégicas por meio da análise de dados estruturados e não estruturados, fomentou a criação de uma cultura institucional de valorização do uso de tecnologia, promovendo o engajamento dos membros da carreira no aprimoramento e desenvolvimento de ferramentas, como especialistas de negócio, e o apoio da gestão da instituição, com a valorização do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Já sob o prisma externo, o aludido projeto conferiu destaque nacional à PGE-PE, tornando a instituição referência no uso de tecnologia no âmbito da advocacia pública.

Nesse contexto, a iniciativa de inovação tecnológica teve continuidade dentro do órgão de representação do Estado. O aprimoramento dos robôs, aplicações e motores de inteligência artificial desenvolvidos, bem como a criação de novas ferramentas tecnológicas, passaram a ser priorizados institucionalmente.

Por seu turno, a PFE-PE é o setor que mais demanda a produção de tecnologia, notadamente após o Projeto Aurora. Cerca de 70% das ferramentas tecnológicas utilizadas no órgão são destinadas à referida especializada. A título de exemplo, das 52 aplicações de automação robótica de processos (RPA) existentes na PGE-PE, 37 são utilizadas pela PFE-PE, o que corresponde a 65%. Quanto aos motores de inteligência artificial, dos quatro em uso, dois se destinam à PFE-PE. Além disso, a especializada utiliza cerca de 22 painéis BI.

**Gráfico 7 - Demanda de sistemas computacionais por setor da PGE-PE**



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

Atualmente, a PFE-PE se divide, para fins de organização interna, em cinco núcleos especializados, sendo eles: Núcleo do Contencioso Tributário, Núcleo da Execução Fiscal, Núcleo de Sucessões e Doações, Núcleo da Dívida Ativa e Núcleo Especializado do Consultivo Tributário, cada qual responsável por demandas distintas e organizado em divisões próprias.

Entre os referidos núcleos, o Núcleo de Dívida Ativa é o que mais se vale de dispositivos tecnológicos, na medida em que utiliza automação para fins de protesto da dívida ativa, desenvolvimento de estratégias de cobrança, análise da arrecadação e atendimento ao contribuinte. Igualmente, destaca-se, quanto ao uso de ferramentas tecnológicas, o Núcleo de Execução Fiscal, que dispõe de RPAs para fins de expedição de cartas de citação (e-cartas), extração e juntada de extratos de débitos e arquivamento de executivos fiscais.

No âmbito do Núcleo do Contencioso Tributário, a utilização de RPA ocorre com o objetivo de produzir peças processuais e cálculos referentes a demandas de massa. Já no que se refere ao Núcleo de Sucessões e Doações, verifica-se o uso de motor de inteligência artificial para triagem e classificação dos processos, denominado Lia, o qual, a propósito, encontra-se em processo de aprimoramento com o objetivo de torná-lo ainda mais útil e produtivo.

A versão atual do sistema utiliza uma abordagem baseada em árvores de decisão, implementada por meio do modelo *LightGBM* (*Light Gradient Boosting Machine*), um algoritmo de aprendizado de máquina do tipo *ensemble* que combina múltiplas árvores de decisão treinadas sequencialmente. Já a versão em

desenvolvimento, busca adotar uma abordagem baseada em redes neurais profundas, utilizando uma *Convolutional Neural Network (CNN)* com o modelo de *embedding Inception V3*<sup>76</sup>. A adaptação dessa arquitetura permite extrair representações vetoriais complexas a partir de dados não estruturados, como imagens ou documentos digitalizados, enriquecendo a capacidade do motor de IA em compreender o conteúdo visual dos processos e promovendo maior acurácia na triagem automatizada.

A propósito, vejam-se detalhadamente as atribuições de cada um dos núcleos integrantes da PFE-PE, suas respectivas divisões e os sistemas computacionais empregados em suas atividades.

### 3.2.1 Núcleo do Contencioso Tributário

Compete ao Núcleo do Contencioso Tributário atuar na defesa da Fazenda Pública Estadual nas demandas judiciais de natureza tributária em que figure como ré, bem como propor demandas judiciais de natureza tributária e/ou financeira e, ainda, atuar junto ao Tribunal Administrativo Tributário do Estado de Pernambuco (TATE). Para tanto, compõe-se das seguintes divisões: (i) Demandas Repetitivas; (ii) Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS); (iii) Outros Tributos; e (iv) Contencioso Administrativo Tributário do Estado (CATE).

A Divisão de Demandas Repetitivas concentra as ações de massa, isto é, aquelas que envolvem teses repetidas e baixos valores, representando o maior volume processual do Contencioso Tributário. Assim, a Divisão concentra mais de 50% de todas as movimentações do Núcleo, tendo registrado, entre 2022 e 2024, mais de 80 mil movimentações, figurando entre os setores com maior volume de movimentações da PGE-PE.

Nesse contexto, a Divisão faz uso de tecnologia visando impulsionar a produção de peças processuais. O RPA Capiba lê a petição inicial, identifica

---

<sup>76</sup> SZEGEDY, Christian; VANHOUCKE, Vincent; IOFFE, Sergey; SHLENS, Jon; WOJNA, Zbigniew. Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision. In: **Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)**, 2016, Las Vegas. Disponível em: [https://www.cvfoundation.org/openaccess/content\\_cvpr\\_2016/papers/Szegedy\\_Rethinking\\_the\\_Inception\\_CVPR\\_2016\\_paper.pdf](https://www.cvfoundation.org/openaccess/content_cvpr_2016/papers/Szegedy_Rethinking_the_Inception_CVPR_2016_paper.pdf). Acesso em: 5 jul. 2025.

palavras-chave conforme a programação e sugere o modelo de contestação adequado, que é objeto de análise, aprovação e protocolo pelos procuradores.

Quando desenvolvido, o referido RPA era capaz, ainda, de solicitar à Divisão de Cálculos da PGE-PE a elaboração de cálculos cuja apresentação nos autos deveria se dar no momento do protocolo da contestação, a fim de instruí-la. Em 2021, o Capiba foi além e passou a elaborar os cálculos quanto às demandas de servidores civis envolvendo tese relativa à incidência de contribuição previdenciária sobre os valores que excedem o teto do Regime Geral de Previdência Social (RGPS). Por seu turno, em 2023, passaram a ser elaborados os cálculos também em relação às ações de servidores públicos que tratam da incidência de contribuição previdenciária sobre parcelas não incorporáveis.

Desse modo, o RPA Capiba é indispensável para a atuação da Divisão de Demandas Repetitivas, que, por sua vez, é imprescindível para que as demais divisões do Núcleo do Contencioso Tributário — as quais atuam artesanalmente — possam concentrar esforços nas ações referentes a outros temas, muitas vezes de relevância econômica expressiva, capazes de gerar prejuízo considerável aos cofres públicos.

Outra ferramenta recentemente criada para uso do Núcleo do Contencioso Tributário foi um sistema de busca de decisões do TATE. Desenvolvida no primeiro semestre de 2025, em “.NET”<sup>77</sup>, a aplicação é operacionalizada por meio de um RPA, que consulta uma unidade de armazenamento (drive) na qual são inseridas as decisões do referido tribunal por seus servidores. O sistema realiza a leitura dos documentos por meio de Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR), a fim de inseri-los em um banco de dados que, por sua vez, é utilizado para pesquisa com base em palavras-chave indicadas pelo usuário.

A propósito, somente com tal recurso passou a ser possível a pesquisa de decisões por assunto, na medida em que, até então, a busca de decisões do TATE deveria ser feita no sítio eletrônico da SEFAZ-PE, onde são disponibilizadas em formato PDF, organizadas por órgão julgador e data de julgamento, inexistindo qualquer funcionalidade que facilitasse a busca por palavras ou temas.

---

<sup>77</sup> O .NET é uma plataforma de código aberto para a criação de aplicações de desktop, Web e móveis que podem ser executadas nativamente em qualquer sistema operacional. AMAZON WEB SERVICES. O que é .NET? Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/net/>. Acesso em: 5 jul. 2025.

### **3.2.2 Núcleo de Dívida Ativa**

Compete ao Núcleo de Dívida Ativa, em síntese: (i) realizar a inscrição em dívida ativa e o controle de legalidade dos créditos tributários e não tributários do Estado de Pernambuco; (ii) identificar os créditos aptos a serem objeto de protesto, executando as providências necessárias para tanto; (iii) proceder o ajuizamento dos créditos aptos à cobrança judicial; (iv) analisar as Certidões de Dívida Ativa (CDAs) sob suspeita de prescrição; (v) realizar a cobrança extrajudicial dos créditos tributários e não tributários estaduais; (vi) registrar e acompanhar o cumprimento dos negócios jurídicos processuais e transações e operacionalizar as medidas necessárias para o regular adimplemento (ex. emissão de Documento de Arrecadação Estadual); e (vii) efetuar o atendimento aos contribuintes.

Por se tratar do Núcleo que recepciona créditos tributários e não tributários na PFE-PE — estejam eles inscritos ou não — para fins de inscrição, cobrança extrajudicial e ajuizamento de executivo, tal núcleo lida com a necessidade de recebimento e envio de informações ao sistema da SEFAZ-PE, chamado e-Fisco, bem como ao sistema interno da PGE-PE, razão pela qual requer o emprego de aplicações destinadas à integração, identificação de erros na transmissão de documentos e informações entre os sistemas e respectiva correção.

Nesse contexto, trata-se do Núcleo que mais possui RPAs e painéis BI na PFE-PE, contando com 22 RPAs e 20 painéis BI. Ademais, objetivando a adoção de estratégias de cobrança com base em dados estruturados e não estruturados, o Núcleo de Dívida Ativa dispõe de um motor de IA — o Rating da Dívida Ativa — e de um painel de atendimento virtual, destinado ao atendimento de contribuintes que procuram a PFE-PE para regularizar seus créditos.

Entre os RPAs em uso no Núcleo, dez são empregados na integração entre o sistema e-Fisco, da SEFAZ-PE, e o SAJ, sistema utilizado pela PGE-PE, com o objetivo de analisar a situação dos débitos inscritos em dívida ativa e promover o ajuizamento dos processos executivos fiscais daqueles que se encontram aptos à cobrança judicial. São eles:

- (i) RPA espelho e-fisco: extrai os dados do e-fisco para espelhamento da CDA;
- (ii) RPA conferência integrador: faz a conferência dos kits que serão enviados para ajuizamento;

- (iii) RPA de importar kits: RPA que realiza a importação de kits;
- (iv) RPA conferência: realiza a conferência de kits de processos, a fim de evitar inconsistências;
- (v) RPA espelho SAJ: gera o espelho da CDA para fins de ajuizamento;
- (vi) RPA de geração de TXTs/PDFs: gera os arquivos para a assinatura da CDA pelo Núcleo de Dívida Ativa;
- (vii) RPA Integrador SAJ: cadastrá no sistema SAJ os kits que foram ajuizados no PJe do TJPE;
- (viii) RPA cadastro de NPUs: realiza o cadastro do número do processo judicial de execução fiscal no SAJ;
- (ix) RPA extrator correção NPU: envia o número do executivo fiscal para o sistema e-Fisco;
- (x) RPA Qlik\_Contribuintes: atualiza os endereços dos contribuintes e comunica a informação ao sistema Efisco.

Por seu turno, um dos RPAs se destina à inscrição em dívida ativa das multas penais aplicadas em ações penais. Outros 11 RPAs, por sua vez, destinam-se a auxiliar na atividade de protesto extrajudicial das CDAs, sendo responsáveis pela consulta ao sistema e-Fisco para verificar os processos aptos ao envio para protesto. Em seguida, realizam a geração dos kits para o respectivo envio aos cartórios extrajudiciais, a inserção da informação do protesto no sistema e-Fisco e, ainda, o acompanhamento do acervo de créditos protestados, para fins de gestão, a fim de identificar eventual parcelamento ou pagamento do crédito e, assim, autorizar a baixa do protesto.

São eles:

- (i) RPA consulta prévia: robô que acessa o e-Fisco visando confirmar se o débito está apto a ser enviado para protesto;
- (ii) RPA protesto gestão: atualiza a base de gestão do protesto;
- (iii) RPA envio e-Fisco: utilizado para emissão do Documento de Arrecadação Estadual, envio dos títulos à Central Eletrônica de Protestos (CENPROT), via webservice, e inserção da informação de envio para protesto no e-Fisco;
- (iv) RPA protesto retorno: robô que verifica diariamente os pagamentos dos protestos efetivados, bem como consome o webservice do CENPROT verificando as movimentações do protesto, atualizando a base interna;

(v) RPA protesto *status*: desmarca no e-Fisco as dívidas que tiveram protesto efetivado;

(vi) RPA desistência e cancelamento da CDA protestada: busca a informação de que o débito está cancelado e gera uma planilha, a qual é analisada manualmente, a fim de que seja solicitado o cancelamento ou desistência do protesto;

(vii) RPA conferência protesto: verifica periodicamente nos arquivos recebidos do e-Fisco os débitos quitados/cancelados/parcelados;

(viii) RPA SEFAZ: baixa arquivos textos de uma pasta compartilhada pela SEFAZ-PE para atualização do *dashboard* de protestos;

(ix) RPA termo de ocorrência: alimenta histórico de ocorrências do débito no sistema e-Fisco;

(x) RPA Banco Protesto: atualiza informações de protesto no site da PGE-PE, permitindo a consulta pública;

(xi) RPA Qlik protesto: acessa o painel Qlik Sense e três dashboards com informações do protesto, gerando planilhas com informações utilizadas na atualização do RPA Gestão de Protesto.

Soma-se aos dispositivos de automação retomencionados, o painel de atendimento virtual ao contribuinte disponibilizado pela PFE-PE. Desenvolvido pela Coordenação de Sistemas, Automação Digital e Inovação (CSI) da PGE-PE em conjunto com procuradores e servidores do Núcleo de Dívida Ativa, tal painel, que recebeu a alcunha de Agilize<sup>78</sup>, tem interação com o e-Fisco, permitindo ao contribuinte: (i) verificar informações sobre títulos protestados e débitos em dívida ativa; (ii) emitir Documento de Arrecadação Estadual para pagamento, bem como certidões (certidão negativa de débito, certidão de regularidade fiscal e demais certidões); (iii) apresentar seguro-garantia ou carta-fiança, a fim de regularizar a situação do crédito tributário; (iv) realizar proposta de negócio jurídico processual, conforme Portaria PGE nº 70/2020<sup>79</sup>; (v) solicitar parcelamentos com programação diferenciada nos valores das parcelas, conforme artigo 11 do Anexo VII da Lei

---

<sup>78</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Atendimento virtual da Procuradoria da Fazenda Estadual**. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/atendimento.aspx>. Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>79</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Portaria nº 70, de 16 de setembro de 2020**. Dispõe sobre o encaminhamento de documentos administrativos e judiciais no âmbito da Procuradoria Geral do Estado. Disponível em: [https://www.pge.pe.gov.br/App\\_Themes/PortariaNJP702020.pdf](https://www.pge.pe.gov.br/App_Themes/PortariaNJP702020.pdf). Acesso em: 2 mar. 2025.

Estadual nº 15.730/2016<sup>80</sup>; e (vi) consultar o Sistema Eletrônico de Informação (SEI) para acompanhar o andamento de requerimento administrativo.

A par disso, o painel ‘Agilize’ está em evolução, objetivando oferecer, ainda, um canal online por meio do qual o contribuinte possa apresentar requerimentos em geral, os quais hoje são recebidos via e-mail ou protocolo físico.

Por fim, destaca-se o Rating da Dívida Ativa, motor de IA desenvolvido pela CSI da PGE-PE em conjunto com procuradores e servidores do Núcleo de Dívida Ativa, a fim verificar o grau de recuperabilidade dos créditos tributários e, assim, amparar o desenvolvimento de estratégias de cobrança, nos termos dos incisos II a IV do artigo 2º da Portaria Conjunta PGE/SEFAZ n.º01, de 25 de janeiro de 2019<sup>81</sup>.

Consoante descrito no Balanço de Gestão da PGE-PE relativo ao período de 2019 a 2022<sup>82</sup>,

[...] a partir da classificação da dívida, realizada com aplicações de inteligência artificial e algoritmos desenvolvidos pela equipe de sistemas da PGE, é possível atuar estrategicamente naquilo que é recuperável e no combate à fraude estruturada.

Com efeito, a classificação dos créditos observa o estabelecido na Portaria Conjunta SEFAZ/PGE n.º 2, de 03 de maio de 2019<sup>83</sup>, sendo eles classificados em “A”

<sup>80</sup> Art. 11. A Procuradoria Geral do Estado pode conceder parcelamento especial de crédito tributário inscrito em dívida ativa, nos termos de decreto do Poder Executivo, por razões de conveniência e oportunidade e em atendimento ao interesse público, observando-se:

I - pode ser concedido de modo que a entrada ou as parcelas tenham valor diverso do estabelecido como regra geral, respeitado o limite máximo de parcelas previsto no art. 1º; e II - podem ser exigidas garantias para sua concessão.

<sup>81</sup> “Art. 2º O NEIC é dirigido por dois coordenadores. sendo 01 Procurador do Estado e 01 Auditor Fiscal, indicados pelo Procurador Geral do Estado e pelo Secretário da Fazenda Estadual, respectivamente, competindo-lhe:

I- Realizar reuniões ordinárias, semanais, de monitoramento e compartilhamento de informações com vistas ao aperfeiçoamento da cobrança da Dívida Ativa Tributária e Não-tributária;

II- Propor aos órgãos diretivos da PGE/SEFAZ, mediante relatório circunstanciado, medidas de melhoria da cobrança da Dívida Ativa Tributária e Não-tributária e acompanhar sua implementação quando autorizadas;

III- Propor os critérios para classificação dos créditos públicos (rating da dívida);

IV- Propor critérios de segmentação do contribuinte e criação de uma régua de cobrança.”

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado; Secretaria da Fazenda. **Portaria Conjunta nº 01/PGEPE/SEFAZ-PE, de 25 de janeiro de 2019.** Institui o Núcleo Estadual Integrado de Cobrança (NEIC). Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 29 jan. 2019. Disponível em: [https://www.pge.pe.gov.br/App\\_Themes/Portaria\\_Conjunta\\_PGE-SEFAZ\\_012019\\_NEIC.pdf](https://www.pge.pe.gov.br/App_Themes/Portaria_Conjunta_PGE-SEFAZ_012019_NEIC.pdf). Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>82</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Balanço de Gestão 2019–2022.** Recife: PGE-PE, [2022]. Disponível em: [https://www.pge.pe.gov.br/App\\_Themes/Balanco\\_final\\_2019-2022.pdf](https://www.pge.pe.gov.br/App_Themes/Balanco_final_2019-2022.pdf). Acesso em: 1 mai. 2025.

<sup>83</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado; Secretaria da Fazenda. **Portaria Conjunta SEFAZ/PGE nº 2, de 3 de maio de 2019.** Estabelece os critérios para classificação dos créditos

quando existe alta perspectiva de recuperação, “B” no caso média perspectiva de recuperação, “C” na hipótese de baixa perspectiva e “D” quando considerados irrecuperáveis. Tal classificação se dá a partir da atribuição de pesos às variáveis previstas no artigo 3º da referida Portaria, as quais se referem aos créditos (existência e liquidez das garantias, parcelamentos ativos, tempo de inscrição em dívida ativa e tempo de constituição do débito) e aos devedores (capacidade de pagamento, situação cadastral da inscrição estadual, histórico de adimplemento, nível de atividade, possibilidade de compensação dos créditos, valor total dos débitos por devedor e patrimônio conhecido).

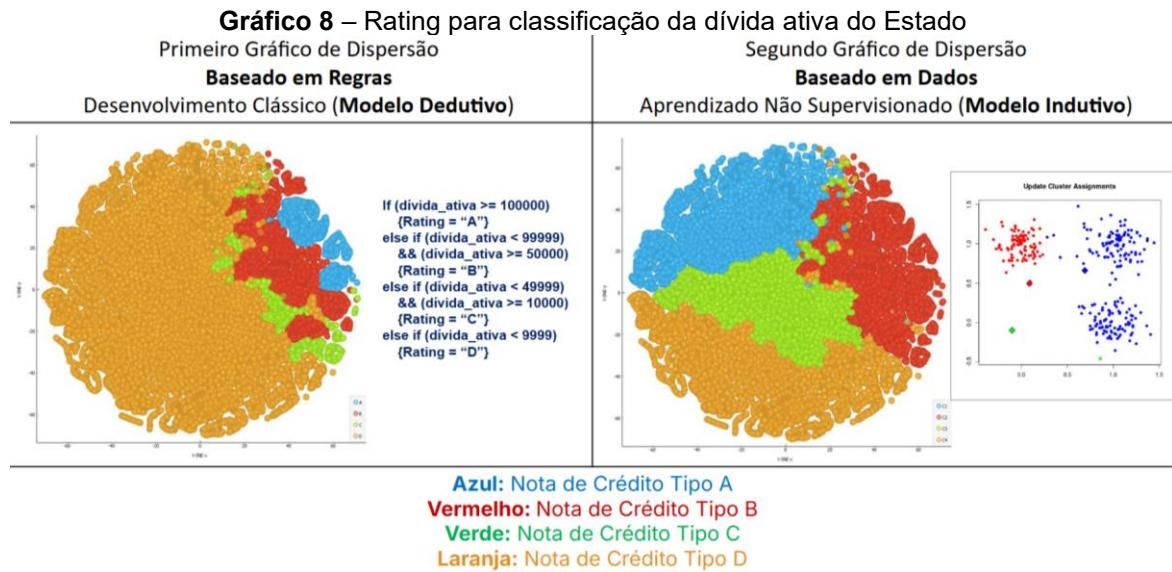
Inicialmente, o Rating foi baseado em regras de negócio definidas por procuradores com base em sua experiência empírica — isto é, critérios que, em sua visão, indicavam a recuperabilidade do crédito. Como exemplo, citam-se: tempo de constituição do crédito, situação do contribuinte (ativo ou inativo) e existência de parcelamentos. Como resultado, o gráfico de dispersão indicou que a maior parte dos créditos era irrecuperável.

Com o propósito de aperfeiçoar a ferramenta, foi implementado um algoritmo de aprendizado de máquina não supervisionado — o *K-Means* —, cuja aplicação resultou na geração de um gráfico de dispersão que indicava a formação de quatro agrupamentos distintos ( $K = 4$ ), divergentes daqueles inicialmente delineados pelos especialistas de negócio quanto à recuperabilidade dos créditos.

A propósito, veja-se a comparação entre os gráficos:

---

inscritos ou não em dívida ativa do Estado de Pernambuco. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 7 maio 2019. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=377355>. Acesso em: 1 mai. 2025.



**Fonte:** Elaborado por Álvaro Farias Pinheiro<sup>84</sup>

A discrepância entre os agrupamentos obtidos por meio da abordagem baseada em regras e aqueles resultantes do modelo de aprendizado de máquina evidenciou que certos critérios definidos pelos procuradores não apresentavam a relevância inicialmente atribuída para a aferição da recuperabilidade. Por outro lado, variáveis até então desconsideradas mostraram-se significativamente correlacionadas com o grau de possibilidade de recuperação dos créditos.

Diante desse diagnóstico, passou-se a empregar uma abordagem comparativa, baseada em três representações gráficas: uma construída a partir de regras de negócio e duas geradas com base em dados empíricos, por meio da aplicação dos algoritmos *K-Prototypes* e *LightGBM*, com vistas a aprimorar a acurácia do *rating* de recuperabilidade.

### 3.2.3 Núcleo de Execução Fiscal

Com a atribuição de atuar nas execuções fiscais<sup>85</sup> ajuizadas pela Fazenda Pública Estadual durante todo seu trâmite, inclusive nos incidentes pertinentes aos

<sup>84</sup> PINHEIRO, Álvaro Farias. **Inteligência artificial:** palestra técnica. [Apresentação]. Recife: Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco – PGE/PE, 2023.

<sup>85</sup> Especificamente quanto às execuções fiscais, insta asseverar que representam quantitativo relevante do acervo processual tanto no âmbito das procuradorias quanto do Judiciário, *in verbis*: “Ano após ano, o relatório Justiça em Números, responsável pela compilação dos principais dados relacionados às atividades realizadas pelo Poder Judiciário brasileiro, assinala que uma das principais causas da elevada taxa de congestionamento dos órgãos da Justiça é o grande volume de processos associados à cobrança de tributos, notadamente as execuções fiscais.”

feitos executivos, como exceção de pré-executividade e embargos à execução, bem como nos cumprimentos de sentença a elas relativos, o Núcleo da Execução Fiscal possui dez RPAs em uso.

Em relação à otimização de tempo dos procuradores em exercício no referido Núcleo, destaca-se o RPA responsável pela obtenção dos extratos de contribuintes no ambiente virtual do e-Fisco e inserção na respectiva pasta digital do processo no SAJ.

Isso porque, a cada intimação recebida em autos de processo executivo fiscal ou ações correlatas, faz-se necessário analisar o extrato de débitos do contribuinte e a situação do crédito tributário objeto da execução, a fim de verificar a exigibilidade do crédito e a situação do devedor. Embora se trate de tarefa simples, por ser repetitiva, demanda considerável tempo, uma vez que requer o ingresso no sistema da SEFAZ-PE, a inserção dos dados do contribuinte ou do débito, a consulta ao extrato de débitos, sua digitalização e posterior inserção na pasta digital do processo.

A realização manual da tarefa leva cerca de dez minutos, de forma que a atuação em seis execuções fiscais, por exemplo, ensejaria o gasto de 60 minutos apenas com a extração e juntada de extratos. Em contrapartida, o RPA em questão operacionaliza a mesma atividade em apenas dois minutos, o que demonstra ganho de tempo e escala.

No que tange à atuação processual, cite-se o RPA que, a partir da constatação do esgotamento de parcelamento de crédito fiscal, conforme informação do sistema e-Fisco, gera movimentação para o procurador, a fim de que seja impulsionada a execução fiscal. Além disso, há o RPA que gera movimentação para o procurador caso as CDAs que amparam a execução fiscal constem como liquidadas ou canceladas no e-Fisco, a fim de que sejam adotadas as medidas pertinentes no executivo fiscal.

Ademais, a partir de 2024, a gestão processual passou a contar com o auxílio de “Chico”, nome dado a um RPA que permite a contagem automática da prescrição intercorrente. Esgotada a busca por bens do executado sem êxito, o Procurador

---

De fato, as execuções fiscais representam aproximadamente 35% do total de processos pendentes de solução no Poder Judiciário brasileiro. São processos que dizem respeito à cobrança de créditos públicos não adimplidos, destinados à busca e alienação de bens penhoráveis de devedores, e que são alvo de extrema preocupação das autoridades públicas por ostentarem pouca efetividade, verificada por índices reduzidos de realização de penhora e de recuperação de créditos.” MENEZES NETTO, Manoel Tavares de. Possibilidades estratégicas de uso da inteligência artificial na superação da crise do contencioso judicial tributário brasileiro. **Revista CEJ**, Brasília, ano XXVII, n. 86, p. 133-138, jul./dez. 2023. Disponível em: <https://revistacej.cjf.jus.br/cej/index.php/revcej/article/view/2761>. Acesso em: 6 jul. 2025.

apresenta petição com pedido de suspensão processual, nos termos do artigo 40 da Lei n.º 6.830/80<sup>86</sup>. Por seu turno, com base na identificação da categoria do documento produzido, o RPA automaticamente registra o processo no banco de dados e calcula o período de suspensão de um ano, após o qual é lançada uma movimentação com petição de arquivamento já gerada, o que é dirigido para a Divisão de Movimentação em Massa, formada por assessores, não retornando ao fluxo do procurador.

Em seguida, o RPA realiza o controle automático do prazo de arquivamento por cinco anos após esgotado o prazo de um ano de suspensão, findo o qual é lançada uma movimentação com petição requerendo a extinção do processo pela prescrição intercorrente, também dirigida à Divisão de Movimentação em Massa. Por conseguinte, uma vez requerida a suspensão do processo para fins de arquivamento, em conformidade com o artigo 40 da Lei nº 6.830/80, o processo passa a ser controlado e acompanhado pelo RPA e por assessores, não mais retornando ao fluxo do procurador, ressalvadas eventuais exceções, como a localização de bens do devedor ou o parcelamento do crédito.

Soma-se ao exposto, o fato de que, a partir do pedido de suspensão, o RPA realiza uma varredura no cadastro de processos executivos fiscais, a fim de identificar executivos em face do mesmo devedor, objetivando que seja replicado o pedido de suspensão e posterior arquivamento pela Divisão de Movimentação em Massa, com a indicação do primeiro processo em que solicitada a suspensão.

À evidência, o controle do período de suspensão e arquivamento, com o consequente requerimento de extinção do processo pela ocorrência de prescrição

<sup>86</sup> “Art. 40 - O Juiz suspenderá o curso da execução, enquanto não for localizado o devedor ou encontrados bens sobre os quais possa recair a penhora, e, nesses casos, não correrá o prazo de prescrição.

§ 1º - Suspenso o curso da execução, será aberta vista dos autos ao representante judicial da Fazenda Pública.

§ 2º - Decorrido o prazo máximo de 1 (um) ano, sem que seja localizado o devedor ou encontrados bens penhoráveis, o Juiz ordenará o arquivamento dos autos.

§ 3º - Encontrados que sejam, a qualquer tempo, o devedor ou os bens, serão desarquivados os autos para prosseguimento da execução.

§ 4º - Se da decisão que ordenar o arquivamento tiver decorrido o prazo prescricional, o juiz, depois de ouvida a Fazenda Pública, poderá, de ofício, reconhecer a prescrição intercorrente e decretá-la de imediato.

§ 5º - A manifestação prévia da Fazenda Pública prevista no § 4º deste artigo será dispensada no caso de cobranças judiciais cujo valor seja inferior ao mínimo fixado por ato do Ministro de Estado da Fazenda.” BRASIL. **Lei nº 6.830, de 22 de setembro de 1980.** Dispõe sobre a cobrança judicial da Dívida Ativa da Fazenda Pública, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 set. 1980. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6830.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6830.htm). Acesso em: 12 jul. 2025.

intercorrente, possibilita o gerenciamento do acervo de processos e sua respectiva fase, bem como reduz o volume de processos, o que repercute não apenas na rotina dos procuradores, mas também nos escaninhos do Judiciário.

Além dos RPAs já descritos, há outros utilizados na confecção e no envio das cartas de citação relativas às execuções fiscais ajuizadas pelo Estado de Pernambuco. De acordo com o Convênio n.º 04/2020 do TJPE — cuja vigência foi prorrogada por mais quatro anos, em 29 de janeiro de 2024, por meio de termo aditivo —, compete à PGE-PE a expedição, o envio e o acompanhamento das cartas de citação relativas aos executivos fiscais por ela ajuizadas, a partir do encaminhamento, pelas Varas processantes, de listagem dos processos em que foi deferida a inicial.

A propósito, são quatro RPAs envolvidos no fluxo das cartas de citação, os quais compõem o microssistema chamado “e-cartas”. Com efeito, um dos RPAs atua na consulta ao WebService do TJPE, objetivando a obtenção dos códigos referentes a cada número processual unificado e contribuinte, para fins de envio das cartas. Feito isso, o *script* organiza lotes de 100 processos em formato txt.

Por seu turno, dois dos RPAs atuam especificamente quanto aos endereços dos executados, sendo um deles utilizado para verificar e atualizar os endereços para geração das cartas de citação e o outro empregado na atualização dos cadastros do TJPE. Por fim, há, ainda, um RPA encarregado do encaminhamento das cartas de citação de forma eletrônica aos Correios. Ao assumir tal atividade a PFE-PE busca conferir eficácia e celeridade à citação dos devedores, evitando movimentações processuais desnecessárias pelas tentativas de citação infrutíferas, o que vem demonstrando êxito, haja vista a recente renovação da iniciativa.

### **3.2.4 Núcleo de Sucessões e Doações**

A atuação do Estado em inventários e arrolamentos se dá com a finalidade primordial de arrecadação do ITCMD, razão pela qual grande parte dos referidos processos não justifica a participação da PGE-PE, em razão da baixa relevância econômica<sup>87</sup>.

---

<sup>87</sup> Acerca da motivação para o desenvolvimento da ferramenta: “O trabalho numa procuradoria é marcado pela necessidade de analisar uma grande quantidade de documentos, que chegam diariamente, confrontado por uma pequena quantidade de procuradores, altamente qualificados e de elevado custo para o estado. Esse contraste consequentemente resulta em sobrecarga e acúmulo de processos. No entanto, muitos desses processos são de pouca importância monetária para o estado,

Nesse contexto, foi desenvolvido pela CSI da PGE-PE uma IA baseada em regras de negócio, com o objetivo de identificar os processos que justificam a atuação do Estado e aqueles que, por consubstanciarem hipóteses de isenção quanto à incidência do ITCMD ou por ensejarem a incidência do tributo em valor considerado irrisório, não demandam o acompanhamento pelo Estado, dispensando a análise por um procurador.

Denominada Lia, em homenagem à Lia de Itamaracá, a IA atua desde a coleta de documentos até o ranqueamento de processos. Inicialmente, a partir do pré-processamento de textos, atribui-se pontuação às palavras indicadas em um “dicionário de palavras”, as quais denotam a existência de bens. Em seguida, os processos são classificados, conforme a respectiva pontuação, em relevantes e irrelevantes — isto é, quanto maior a pontuação, maior a relevância do processo; quanto menor, menor a relevância.

Especificamente quanto ao detalhamento das etapas de atuação do mecanismo de hiperautomação, confira-se trecho de artigo elaborado acerca da ferramenta:

#### A. *Coleta de Documentos nas Pastas Virtuais*

Esse processo pode ser realizado por meio de um robô, que realiza a coleta de todos os documentos disponíveis na pasta de cada processo, disponibilizados no ambiente virtual do governo. Esses documentos podem ser armazenados em um banco local, do qual serão extraídos, durante a realização das etapas seguintes.

#### B. *Conversão de Documentos em Texto*

Foi estabelecido que todos os documentos disponibilizados para o sistema necessitam estar em formato PDF. No entanto, alguns dos arquivos disponíveis nas pastas digitais já foram criados em PDF, enquanto outros são imagens digitalizadas e armazenadas neste formato. Se um dado documento

uma vez que o falecido pode ter deixado nenhum ou apenas uma pequena quantidade de bens. Contudo, mesmo sendo processos de menor importância para o estado, e por mais que possa haver erros no cálculo das taxas de imposto a serem pagas, o custo por hora trabalhada do procurador responsável por esse processo é maior que o imposto a ser cobrado.

Por outro lado, o direito administrativo do estado brasileiro segue o princípio da indisponibilidade do interesse público, o que obriga que todos os processos sejam devidamente analisados e corretamente cobrados pelo estado.

(...)

Nessa perspectiva, técnicas de mineração de texto podem ser utilizadas com a finalidade de extrair informações importantes de documentos, além de automatizar parte do procedimento de análise, auxiliando a tomada de decisão e, consequentemente, minimizando o tempo gasto pelo especialista. Dessa forma, mineração de texto e sistemas de suporte à decisão podem ser ferramentas chave para solução de problemas relativos à sobrecarga de trabalho e lentidão do serviço público.”. PINHEIRO, Álvaro Farias. **Sistema de suporte decisório inteligente em processos de herança:** uma pesquisa na Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco. Recife: EGAPe, 2023. Disponível em: [https://www.egape.pe.gov.br/images/media/1698754830\\_Sistema%20de%20Suporte%20%20Deciso%20Inteligente%20em%20Processos%20de%20Heranca%20uma%20Pesquisa%20na%20Procuradoria%20Geral%20do%20Estado%20de%20Pernambuco.pdf](https://www.egape.pe.gov.br/images/media/1698754830_Sistema%20de%20Suporte%20%20Deciso%20Inteligente%20em%20Processos%20de%20Heranca%20uma%20Pesquisa%20na%20Procuradoria%20Geral%20do%20Estado%20de%20Pernambuco.pdf). Acesso em: 6 jul. 2025.

está em formato PDF nativo, seus textos podem ser extraídos de maneira automática e rápida por bibliotecas especializadas.

Caso o documento tenha sido digitalizado, a conversão em texto deve passar pelo procedimento de reconhecimento ótico de caracteres (OCR), que, por sua vez, é um processo computacionalmente custoso, lento e suscetível a erros. Para realização de OCR nessa abordagem, foi escolhida a ferramenta Tesseract OCR, por ser gratuita, de boa qualidade e amplamente utilizada na academia.

[...]

A fim de aumentar a velocidade de conversão, todos os documentos disponibilizados passam pela retirada de texto em PDFs, caso a quantidade de caracteres obtidos por página seja menor que um parâmetro estabelecido, entende-se que o documento é do tipo digitalizado e deve passar também pelo processo de OCR. Através de uma pesquisa empírica, esse parâmetro foi configurado em 500 palavras.

#### *C. Pré-processamento de Texto*

Uma vez convertidos todos os documentos em texto, esses necessitam de um processo de limpeza e avaliação de qualidade antes de seguirem adiante. Esse procedimento consiste em 4 etapas: retirada de acentos gráficos, pontuação, parágrafos e espaços duplos (1); transformação de todas as letras em minúsculas (2); remoção de palavras de pouca importância, chamadas de stop words, que para essa aplicação são: artigos, preposições e conjunções (3); e, por último, avaliação idiomática, caso o texto não esteja em um idioma aceitável, consequência de falhas na conversão de imagem para texto, ele deve ser removido (4).

#### *D. Classificação Inteligente de Documentos*

Os processos inseridos no sistema são compostos de uma grande quantidade de documentos. No entanto, apenas os documentos que contém os bens são necessários para automação da análise. Com o intuito de separar os documentos importantes que prosseguirão para a próxima etapa, é proposta a utilização de um algoritmo de aprendizagem de máquina para realização de classificação de uma única classe. O algoritmo utilizado para isso foi o XGboost com a parametrização padrão esse algoritmo foi escolhido devido a sua excelente resposta para classificação. Nessa abordagem, o classificador tem por objetivo ler um dado documento e informar se ele é ou não um documento importante.

Para isso os documentos convertidos precisam passar por um procedimento de *stemming*, no qual todas as palavras são reduzidas ao seu tronco, o objetivo é diminuir a quantidade de palavras diferentes por documentos. Após isso, os textos passam por um algoritmo de vetorização com saco de palavras - do inglês *Bag of Words* (BoW) -, onde cada documento passa a ser representado pela quantidade de cada palavra que possui e que compõem o BoW.

Como se trata de classificação uma única classe, o BoW é composto apenas de palavras encontradas nos documentos rotulados como importantes. O vetor de cada texto é usado como entrada para o classificador. Uma vez treinado, o classificador pode ser utilizado corriqueiramente no fluxo de trabalho.

Durante essa etapa, caso para um dado processo sejam identificados mais de um documento importante, é escolhido o documento com maior número de páginas e os demais são descartados.

#### *E. Pontuação Semântica de Processos*

Com ajuda do especialista foram identificados 95 termos chave, que foram pontuados de -1 a 20. Essa pontuação leva em conta dois critérios, o primeiro deles é um critério objetivo, o qual referencia o valor dos bens associados, a título de ilustração, a palavra 'motocicleta' vale 2 pontos, enquanto que a palavra 'apartamento' vale 6 pontos.

O segundo critério é subjetivo e leva em conta o grau de fortuna associado ao bem. Esse critério faz com que palavras que simbolizam abastança sejam maior pontuadas, como 'porsche', 'lexus' ou 'iate', que pontuam 15. Um

apartamento pode tipicamente ser de maior valor monetário que um veículo de luxo, mas a posse de um veículo desse porte é um forte indício de riqueza. A presença desse segundo critério dá uma ênfase semântica à análise de processos, de maneira que o especialista possa adaptar o procedimento de busca segundo a sua experiência profissional e entendimento da cultura regional.

Nesse contexto, nomes de bairros nobres podem ser utilizados como termos chave e pontuados de maneira subjetiva à experiência do analista, enquanto que a presença de bens genéricos como “casa”, “veículo”, “terreno” e “apartamento” são pontuados objetivamente de acordo com o valor monetário médio.

Além da pontuação positiva, alguns termos chave foram avaliados com pontuação neutra (valor 0), como “não deixou bens” e “inventário negativo”. Esses termos ajudam a identificar documentos que foram devidamente selecionados, mas que os processos não têm pontuação.

Outros termos chave receberam pontuação negativa (valor -1), como “abertura de inventário” e “testamento”. Esses termos normalmente indicam que os documentos disponíveis não correspondem ao processo completo. De forma que processos com pontuação final negativa necessitam de uma verificação humana mais criteriosa quanto à disponibilidade dos documentos. Um BoW com todos os termos chaves é utilizado para extrair as características dos documentos selecionados pelo classificador. De forma que são encontradas quais palavras chaves e quantas vezes cada uma delas aparece nos processos. Essa informação, junto com a tabela de pontos por termos chave, é utilizada para calcular a pontuação total de cada processo.

#### *F. Classificação Condicional*

Uma vez pontuados, os processos podem ser classificados em: Analisáveis, Duvidosos ou Incompletos. Os processos Analisáveis são aqueles com pontuação positiva ou nula, mas que no qual tenha sido encontrado ao menos 1 termo chave. Os duvidosos são os de pontuação nula nos quais não foram encontrados quaisquer termos chave, esses processos necessitam de uma análise humana de média complexidade para se avaliar o motivo da ausência desses termos. Os processos classificados como Incompletos são os de pontuação negativa e necessitam de trabalho humano de média complexidade, a fim de encontrar nos bancos de dados disponíveis os documentos que disponham de informações de bens, uma vez que estavam incompletos nos arquivos disponibilizados para o sistemas, e devem ser realimentados no início do processo.

#### *G. Ranqueamento de Processos com Agrupamento Inteligente*

Os processos classificados como analisáveis são por sua vez ranqueados usando técnicas de agrupamento por aprendizagem de máquina. O algoritmo utilizado para tal análise foi o K-means.

O objetivo do ranqueamento é identificar o grau de relevância dos processos e separá-los em grupos de maior interesse para o estado. Uma vez treinado o algoritmo e encontrados os parâmetros que definem os grupos, esse algoritmo não precisa ser novamente treinado, a menos que haja alteração nos termos chave ou no fluxo de trabalho. No trabalho cotidiano, esse algoritmo já treinado, deve ser utilizado para agrupar novos processos.<sup>88</sup>

Com efeito, os processos considerados irrelevantes são aqueles em que não há a presença de bens que justifiquem o emprego do esforço de procuradores, o que enseja a inserção de uma petição padrão afirmando a ausência de interesse do Estado

---

<sup>88</sup> Idem.

e requerendo que o processo não retorne à PGE-PE, salvo se forem apresentados novos bens a serem objeto de partilha.

**Figura 1 - Fluxograma de Lia: disponibilização dos processos**



**Fonte:** Elaborado pela CSI da PGE-PE

**Figura 2 - Fluxograma de Lia: classificação**



**Fonte:** Elaborado pela CSI da PGE-PE

**Figura 3 - Fluxograma de Lia: distribuição**



**Fonte:** Elaborado pela CSI da PGE-PE<sup>89</sup>

<sup>89</sup> Slides pertencentes a apresentação realizada em fevereiro de 2024 pela equipe da CSI da PGE-PE.

Consideram-se irrelevantes, para fins de atuação da inteligência artificial, os processos nos quais identificadas hipóteses de isenção tributária, bem como aqueles em que cada fato gerador (correspondente a cada quinhão hereditário) resulta em crédito tributário relativo a ITCMD em valor considerado irrisório, nos termos de normativo que regula a atuação da PGE-PE<sup>90</sup>. Desse modo, Lia se tornou um pilar fundamental no apoio aos procuradores em exercício no Núcleo de Sucessões e Doações da PFE-PE, pois permite que apenas sejam direcionados a eles os processos considerados relevantes, reduzindo o volume de processos a serem apreciados pelos profissionais.

A par dos excelentes resultados apresentados pela ferramenta tecnológica, com cerca de 01 (um) ano de utilização, percebeu-se que Lia estabilizou seu nível de acurácia, não se vislumbrando mais regras capazes de trazer maior índice de acertos, o que deu origem à demanda pela mudança do formalismo da IA.

A versão atual do sistema utiliza uma abordagem baseada em árvores de decisão, implementada por meio do modelo *Light Gradient Boosting Machine* (*LightGBM*), um algoritmo de aprendizado de máquina do tipo *ensemble* que combina múltiplas árvores de decisão treinadas sequencialmente. De outro modo, a versão da IA em desenvolvimento<sup>91</sup> busca adotar uma abordagem baseada em redes neurais profundas, utilizando uma *Convolutional Neural Network* (*CNN*) com o modelo de *embedding Inception V3*<sup>92</sup>.

A adaptação da arquitetura objetiva a extração de representações vetoriais complexas a partir de dados não estruturados, como imagens ou documentos digitalizados, enriquecendo a capacidade do motor de IA em compreender o conteúdo visual dos processos e promovendo maior acurácia na triagem automatizada, o que representa não apenas uma melhora na capacidade de análise e classificação dos

<sup>90</sup> Consigne-se que não se trata de renúncia ao crédito fiscal, na medida em que, em conformidade com a legislação processual e tributária vigente, a obrigação fiscal subsiste e permanece exigível pela via administrativa ou extrajudicial, somente o seu adimplemento é que deixa de ser verificado pela Procuradoria Geral do Estado nos autos do processo sucessório.

<sup>91</sup> PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **LIA 2.0:** robô de hiperautomação (IA+RPA) é apresentado na PGE. Recife: PGE-PE, 15 fev. 2024. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/noticias.aspx?IdNoticia=3411>. Acesso em: 17 mar. 2025.

<sup>92</sup> SZEGEDY, Christian; VANHOUCKE, Vincent; IOFFE, Sergey; SHLENS, Jon; WOJNA, Zbigniew. Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision. **Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)**, 2016, Las Vegas. Disponível em: [https://www.cv-foundation.org/openaccess/content\\_cvpr\\_2016/papers/Szegedy\\_Rethinking\\_the\\_Inception\\_CVPR\\_2016\\_paper.pdf](https://www.cv-foundation.org/openaccess/content_cvpr_2016/papers/Szegedy_Rethinking_the_Inception_CVPR_2016_paper.pdf). Acesso em: 5 jul. 2025.

processos, mas também um aprimoramento significativo na assistência à tomada de decisões estratégicas.

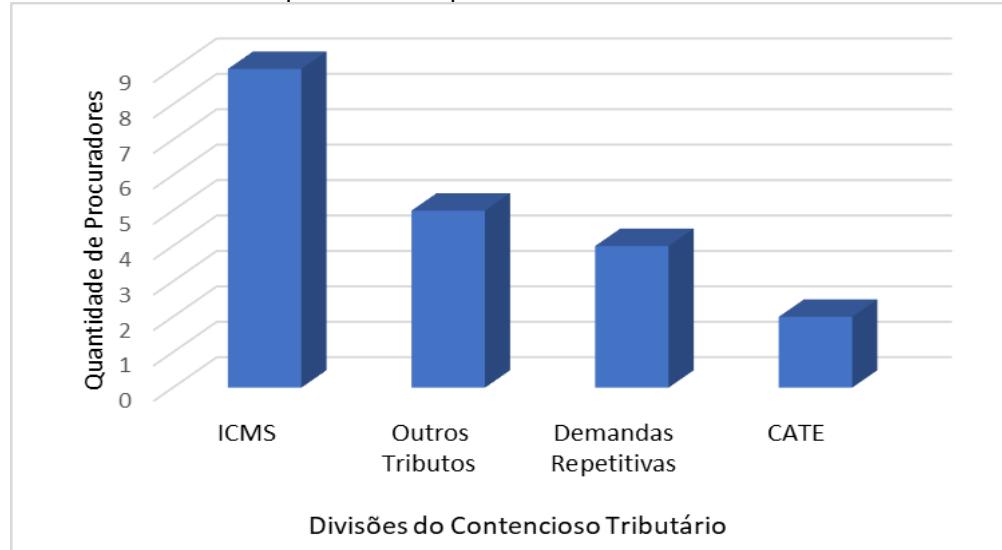
### 3.3 IMPACTOS NA ROTINA DE TRABALHO

Esclarecido como se dá o emprego da tecnologia em cada um dos núcleos da PFE-PE, ressai oportuno analisar como RPAs, *dashboards* e IAs impactam na rotina de seus profissionais.

Especificamente quanto ao Núcleo do Contencioso Tributário, a criação da Divisão de Demandas Repetitivas teve como objetivo primordial concentrar as ações ajuizadas em face do Estado que envolvem teses repetitivas, as quais representam o maior volume do Núcleo e envolvem baixos valores. Assim, tais demandas são tratadas de forma roteirizada, permitindo que os profissionais das demais divisões (ICMS, Outros Tributos e CATE) possam se debruçar com maior atenção sobre as ações que envolvem teses individualizadas ou que requerem análises casuísticas para fins de defesa.

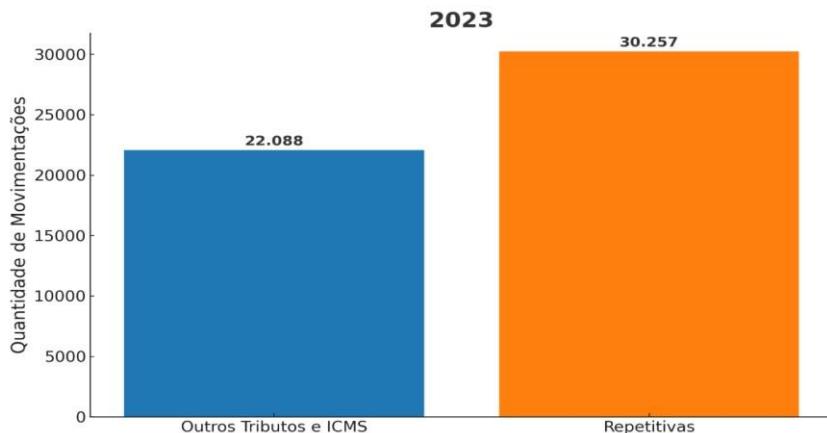
Atualmente, com apenas quatro procuradores do total de 21 que compõem o Núcleo — ou seja, 19% —, a Divisão de Demandas Repetitivas concentra cerca de 55% de todas as movimentações judiciais do Contencioso Tributário, o que somente se torna viável em razão do uso de RPA.

**Gráfico 9 - Número de procuradores por divisão do Núcleo do Contencioso Tributário**



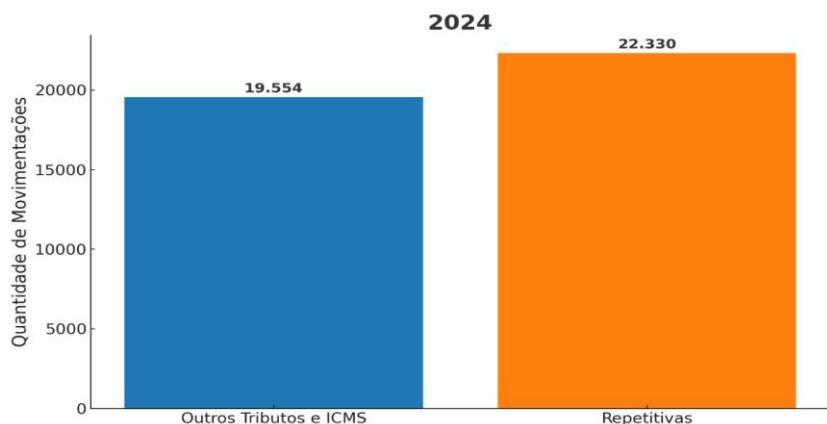
**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

**Gráfico 10 - Movimentações judiciais do Núcleo do Contencioso Tributário em 2023**



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

**Gráfico 11 - Movimentações judiciais do Núcleo do Contencioso Tributário em 2024**



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

O robô utilizado pela aludida divisão, denominado Capiba, elabora contestação, solicita cálculos à Divisão de Cálculos e ainda realiza cálculos quanto às demandas em que se discute a incidência de contribuição previdenciária sobre os valores que excedem o teto RGPS e sobre parcelas não incorporáveis.

Nos anos de 2022, 2023 e 2024, o Capiba elaborou, respectivamente, 5.250, 1.851 e 675 contestações. Sendo assim, em 2022, o Capiba produziu cerca de 24% das peças do número total de peças da Divisão de Demandas Repetitivas, ao que se seguiu a produção de cerca de 11% das peças da referida divisão em 2023 e 8% em 2024.

Com efeito, a diminuição no percentual de peças produzidas pelo RPA em relação ao total da divisão denota menor quantidade de novas ações, uma vez que a ferramenta é responsável pela produção das contestações. Assim, a referida Divisão vivencia uma queda no quantitativo de movimentações e processos em curso, em razão da ausência de novas teses repetitivas nos anos de 2023 e 2024 e do desfecho da ampla maioria dos processos anteriores a tais anos.

Quando comparado o quantitativo de peças processuais produzidas pelo robô com a produção média de um procurador da referida divisão, verifica-se que as atuações possuem desempenho bem próximo, o que significa dizer que o Capiba equivale a um procurador em termos de produção processual. Sem embargo, para além da atuação por meio da produção de peças, o RPA elabora, ainda, mais de 6 mil cálculos por ano. Assim, em sua atuação, o robô Capiba supera a força de trabalho de um procurador, trazendo economia de custos à instituição e permitindo que um número pequeno de profissionais seja capaz de dar vazão a um grande quantitativo de processos com teses repetitivas.

Especificamente no que tange ao RPA extrator, utilizado na obtenção dos extratos de contribuintes no ambiente virtual do e-Fisco e inserção na respectiva pasta digital do processo no SAJ, em 2023 e 2024, ele foi responsável pela economia de cerca de 4.517 horas do trabalho de procuradores.

Isso porque, em tais anos o RPA juntou o total de 27.106 extratos de débitos em pastas digitais de processos e intimações referentes a executivos fiscais. Desse modo, considerando que um procurador demora cerca de dez minutos para realizar a mesma tarefa que o robô executa, houve uma economia de 271.060 minutos, o que equivale a 4.517 horas que, por seu turno, correspondem a 564 jornadas de trabalho de 8 horas diárias. Com efeito, sendo o Núcleo de Execução Fiscal integrado por 14 procuradores, pode-se concluir que cada um dos procuradores deixou de gastar cerca de 40 jornadas de trabalho de oito horas com a extração de extratos de débitos, isto é, aproximadamente duas jornadas por mês, as quais se destinariam tão somente a uma tarefa mecânica e repetitiva.

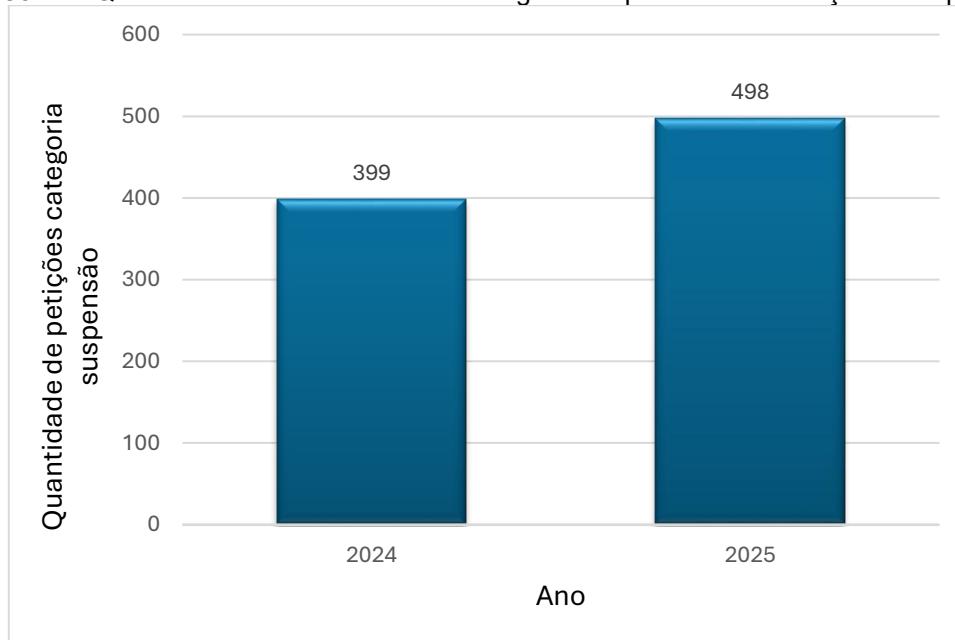
**Figura 4 - Economia de tempo gerada pelo RPA extrator nos anos de 2023 e 2024**



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

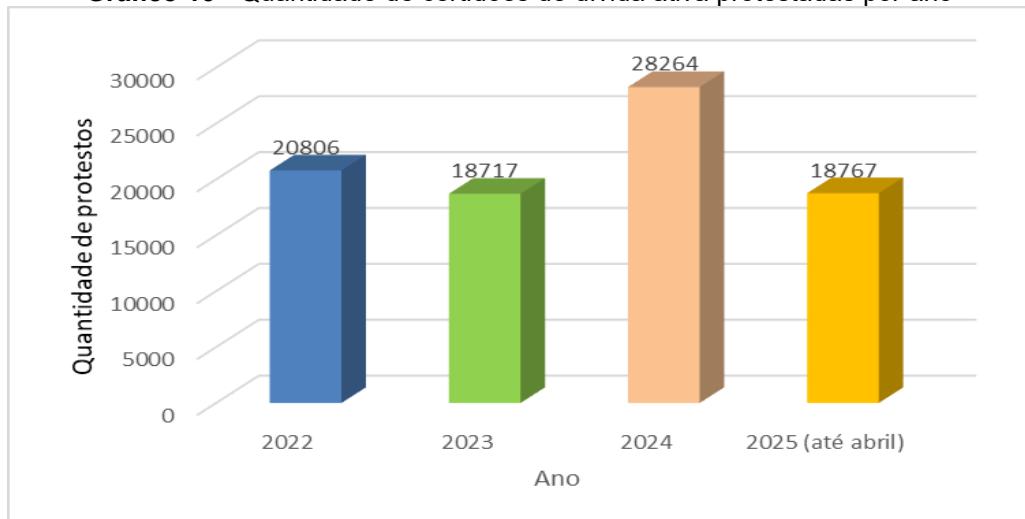
Ademais, especificamente quanto ao RPA Chico, que permite a contagem automática da prescrição intercorrente, apesar de sua recente criação em meados de 2024, já são cerca de 900 processos sob seu acompanhamento, registrados a partir da movimentação padrão para requerimento de suspensão do processo para fins de arquivamento, em conformidade com o artigo 40 da Lei n.º 6.830/80.

**Gráfico 12 - Quantidade de documentos da categoria suspensão de execução fiscal por ano**



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

No que tange aos robôs empregados na atividade de protesto extrajudicial, registre-se que, entre 2022 e abril de 2025, tais RPAs possibilitaram o protesto automatizado de 86.554 CDAs, sendo 20.806 em 2022, 18.717 em 2023, 28.264 em 2024 e 18.767 apenas nos quatro primeiros meses do ano de 2025.

**Gráfico 13 - Quantidade de certidões de dívida ativa protestadas por ano**

**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

Especificamente quanto à Lia, é possível mensurar o impacto de sua atuação por meio da análise estatística dos processos que o motor de inteligência artificial foi capaz de classificar corretamente como irrelevantes, evitando a atuação dos procuradores do Núcleo de Sucessões e Doações.

Em 2023, dos 13.842 processos recebidos pelo referido Núcleo, Lia atuou em 3.055, o que representa cerca de 22% do total de processos recebidos. Sendo assim, os procuradores em exercício no Núcleo de Sucessões e Doações, que são seis, atuaram em 10.091 processos, o que representa o quantitativo de 1.682 processos por procurador. Por conseguinte, Lia teve atuação em um quantitativo de processos superior ao distribuído a cada um dos procuradores, produzindo aproximadamente o equivalente a atuação de dois profissionais.

**Tabela 1 - Relatório Lia 2023**

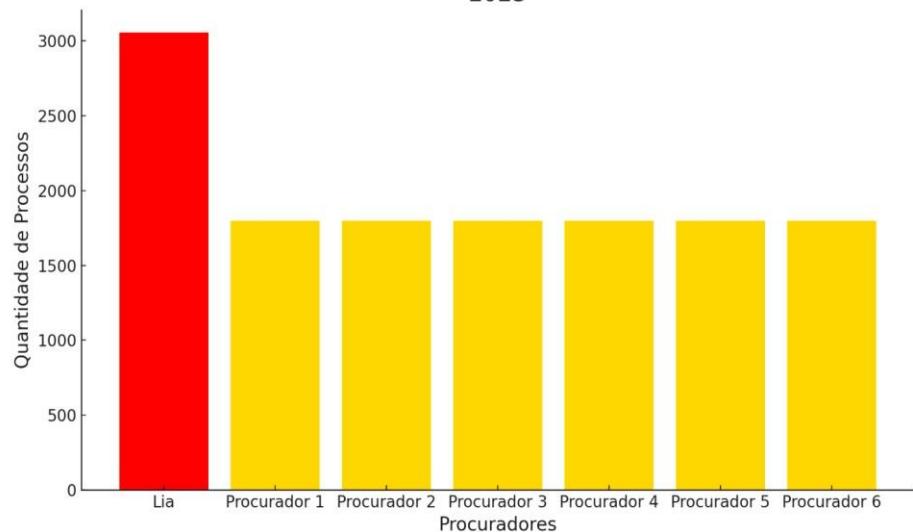
RELATÓRIO LIA 2023				
Mês	Processos recebidos	Processos analisados	Petições protocoladas	Irrelevantes
JANEIRO	993	1076	243	301
FEVEREIRO	1071	1071	238	242
MARÇO	1325	1069	257	314
ABRIL	1019	710	197	241
MAIO	1246	1100	320	420
JUNHO	1071	514	128	159

JULHO	1162	381	74	141
AGOSTO	1214	823	154	252
SETEMBRO	1122	624	100	202
OUTUBRO	1132	930	162	312
NOVEMBRO	1321	853	200	239
DEZEMBRO	1166	691	263	232
<b>TOTAL</b>	<b>13842</b>	<b>9842</b>	<b>2336</b>	<b>3055</b>

**Fonte:** Elaborado pela Coordenação do Núcleo de Sucessões (2025)

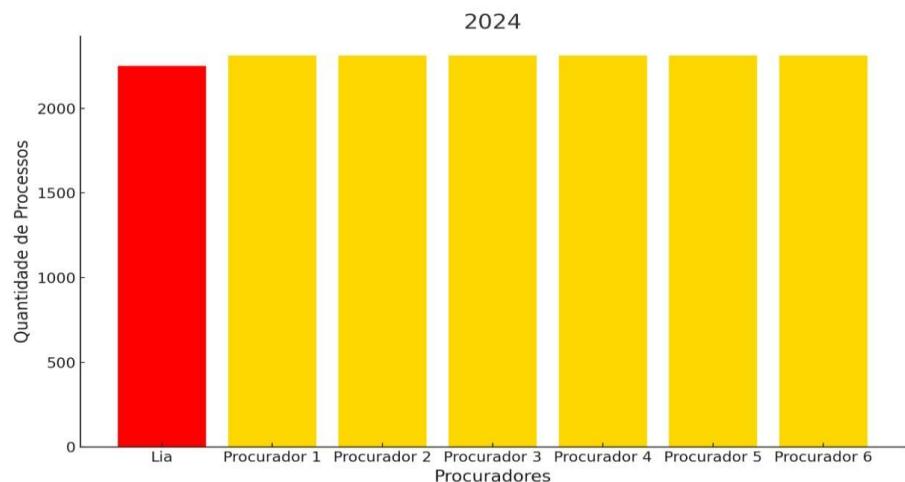
No ano de 2024, o mesmo núcleo recebeu 16.127 processos, dos quais 10.971 foram submetidos à análise e classificação de Lia. Segundo o motor de inteligência artificial, 3.286 foram considerados irrelevantes e 7.685 relevantes. Com efeito, a classificação acerca da irrelevância estava correta em 2.252 processos, os quais foram objeto de atuação automatizada, com a inserção de petição padronizada por Lia. Sendo assim, o sistema computacional atuou em 20,52% dos processos do Núcleo, retirando tal carga de trabalho dos procuradores.

**Gráfico 14 - Comparativo de produtividade Lia x Procuradores no ano de 2023**  
2023



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

**Gráfico 15 - Comparativo de produtividade Lia x Procuradores no ano de 2024**



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2025)

#### 4 A DECISÃO JURÍDICA NA TEORIA DOS SISTEMAS SOCIAIS AUTOPOIÉTICOS

Há que diferenciar os algoritmos de inteligência artificial (AIA), incluídos aí os generativos, dos painéis de BI e BA, e dos RPAs. Essa distinção é importante para lidar com a tecnologia como instrumento auxiliar na tomada de decisão, portanto não necessariamente como fonte de informações, mas como instrumento para o gerenciamento de decisões, como é o caso da implementação de soluções computacionais para otimizar a cobrança da dívida ativa, classificar processos judiciais, automatizar o atendimento ao contribuinte e atividades repetitivas. Porém, quando se trata de AIA, que produzem com autonomia informações próprias, pois aprendem, a inevitável incerteza dessas máquinas não triviais demanda outras considerações. A participação de AIA na comunicação jurídica não é de auxílio tecnológico. Há uma efetiva participação que requer reflexões e acuidades para o que vivencia a sociedade atual.

Como destacado desde a introdução, esta pesquisa lida com a presença de RPAs e AIAs no cotidiano decisório jurídico para observar alterações na tomada de decisão jurídica da PGE-PE, especificamente na PFE-PE-PE. Para isso, a perspectiva da teoria da sociedade como sistema de comunicação dotado de sentido foi escolhida por seus elementos viabilizarem reflexões sobre a relação entre os seres humanos e os sistemas computacionais como uma relação comunicativa.

Desprovido de hierarquia, normativismo e fundamentalismo, este aporte teórico afasta o observador de clivagens transcendentais e naturalistas e o coloca em um lugar de ser socialmente produtor e produzido<sup>93</sup>. Na teoria dos sistemas de Niklas Luhmann, sociedade é o sistema omniabarcador, ou seja, o sistema de todas as comunicações humanas possíveis<sup>94</sup>. Não há comunicação humana fora da sociedade humana. A relação das comunicações humanas (sociais) com as comunicações de elementos físicos, químicos, biológicos, psíquicos, neurológicos, dá-se via acoplamento cognitivo ou estrutural. Assim, essa teoria parte da distinção sistema/ambiente para observar a sociedade, a qual denota que há sistemas de

---

<sup>93</sup> STAMFORD DA SILVA, Artur. **Decisão jurídica na Comunicatividade**. São Paulo: Almedina, 2021, p. 218.

<sup>94</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociedad de la sociedad**. México: Universidad Iberoamericana, 2006, p. 55 e ss.

comunicação, os quais são capazes de processar informações para lidar com a referida diferença.

A sociedade (forma-sistema de comunicação humana com sentido) observa, seleciona e varia, atribuindo valor positivo ou negativo ao que observa. Importante frisar que é o sistema sociedade, não um ser humano individuado, que comunica. “A sociedade constitui o caso extremo de auto-observação policontextural, de um sistema constrangido a auto-observação sem poder atuar como se fosse um objeto sobre o qual só precede uma opinião correta”<sup>95</sup>.

Os sistemas computacionais, sob a perspectiva do fenômeno comunicativo, as consequências complexas, notadamente no que tange ao seu emprego na tomada de decisões, especificamente decisões jurídicas, são objeto das reflexões nesta pesquisa. Assim é porque comunicação é uma forma de seleção; ocorre que essa seleção não é automática, não é uma resultante causal de forças historicamente construídas. Ao selecionar, atribui-se ao tema em comunicação valores de sentido incluído e excluído naquilo que se comunica<sup>96</sup>.

O importante é deixar claro que a sociedade, portanto a comunicação, não é uma razão suficiente, não é uma resultante de relações de integração consensual. Não é suficiente supor que “a comunicação no curso de sua própria sequência, produz as identidades, as referências, os próprios valores, os objetos, independentemente do que experimentam os seres humanos particulares ao se confrontarem com eles”<sup>97</sup>.

Por conseguinte, máquinas e seres humanos relacionam-se comunicativamente e não por questões de hierarquia, normatividade ou fundamentalismo. Isso porque, na interação com as máquinas, tem lugar uma situação de parceria comunicativa. Quanto ao conteúdo, isto é, significado, interpretações e sentido, a relação comunicativa é marcada pela presença inevitável de “ocasiões de ignorância”<sup>98</sup>: ignorância entre interlocutores, ignorância psíquica, ignorância de organizações sociais, ignorância de sistemas sociais. Uma comunicação com sentido conta com a recursividade (forma temporal mediada por redundância e variação, permeada por memória simbólica e ao mesmo tempo atualidade comunicativa). Trata-se da distinção autorreferência e heterorreferência, ou seja, a atribuição ao valor

<sup>95</sup> Idem, p. 63.

<sup>96</sup> Ibidem, p. 22.

<sup>97</sup> Op. cit., 2006, p. 15.

<sup>98</sup> Op. cit., 2006, p. 24.

sentido no sistema ou no ambiente. Numa frase: é o direito e só o direito o sistema que atribui sentido jurídico a algo.

A esse respeito, afirma Luhmann:

O sentido emerge e se reproduz como comportamento-próprio (*Eigenbehaviour*) de certos sistemas. Isso resulta do fato de que os sistemas de consciência e os sistemas sociais produzem seus elementos últimos como acontecimentos referidos a um momento no tempo e que ao se desvanecer de imediato não podem ter duração: sucedem por primeira e última vez<sup>99</sup>.

Sob esse prisma, uma comunicação de um sistema computacional não é já direito, não terá a forma direito, salvo quando esse sistema (sistema do direito) atribuir o valor de conforme ou não conforme ao direito e, dentro do conforme ao direito, atribuir valor de lícito ou ilícito<sup>100</sup>.

Nesse contexto, a análise das comunicações entre máquinas e seres humanos está sob a abordagem que tem a comunicação como operação de observação e decisão do próprio de um sistema. No caso dos sistemas sociais essa comunicação, assim como no sistema psicológicos, precisa ter sentido. Observe-se que uma comunicação social não é uma comunicação psíquica individual. Não há que falar em intencionalidade. A relação comunicativa no sentido sistêmico e no sistema psíquico não é de hierarquia, mas de acoplamento estrutural linguístico.

Nos mesmos moldes que a Teoria dos Sistemas Sociais lida com essa relação, entende-se que se dá com a relação entre os Algoritmos de Inteligência Artificial e a sociedade, portanto, e o sistema do direito, afinal são ambos autônomos, cada um deles desenvolve, produz e reproduz seus elementos por meio de observação e decisão. Sem embargo, isto não implica que as informações produzidas por essas máquinas sejam por si sós informações humanas; antes, elas dependem de que lhes seja atribuído sentido pelos sistemas de comunicação. Assim, não é condizente lidar com a relação comunicativa entre máquinas e seres humanos sob a perspectiva da superioridade ou mesmo da substituição, mas sim como uma comunicação sistêmica propriamente dita, com todas as suas consequências.

Por conseguinte, revela-se pertinente a análise a partir das premissas epistemológicas da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoieticos, desenvolvida por

<sup>99</sup> Op. cit., 2006, p. 34.

<sup>100</sup> STAMFORD DA SILVA, Artur. **Decisão jurídica na comunicatividade**. São Paulo: Almedina, 2021, p. 201.

Niklas Luhmann, na medida em que confere centralidade à comunicação ao atribuir-lhe o papel de elemento constitutivo da sociedade (sistema de comunicações humanas) e, ainda, concebe o evento comunicativo como unidade de análise diádica. Quando se trata de um interlocutor que não pensa, o conceito de comunicação da Teoria dos Sistemas Sociais tem a grande vantagem de não se basear em conteúdos psicológicos e de não exigir o compartilhamento de pensamentos entre os participantes.

Desse modo, o presente capítulo tem por objetivo apresentar os fundamentos da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoieticos, a configuração do direito enquanto subsistema funcional da sociedade, bem como analisar a decisão jurídica à luz do referido marco teórico.

#### 4.1 PREMISSAS EPISTEMOLÓGICAS DA TEORIA DOS SISTEMAS SOCIAIS AUTOPOIÉTICOS

Niklas Luhmann é um pesquisador crítico à visão de sociedade normativista, hierárquica e fundamentalista. Sua criticidade parte do entendimento de que as vias teóricas tradicionais da sociologia são insuficientes para explicar o social humano. Com efeito, a insuficiência se dá pelo fato de que não tomam o social humano como objeto, mas sim entes não humanos ou a individualidade humana — esta última, inclusive, tida como responsável por respostas limitadas, como razão, racionalidade, moral social etc. Nesse contexto, para desenvolver sua criticidade, o autor se aproxima da “cibernética, *cognitive sciences*, teoria da comunicação, teoria da evolução”<sup>101</sup>.

Para o sociólogo alemão, a sociologia deve descrever a sociedade. Nesse desiderato, a análise das consciências tem pouca relevância, haja vista que a comunicação da individualidade dos sistemas psíquicos só se relaciona com a comunicação da sociedade quando linguisticamente enunciada. Não é possível conhecer, se comunicar com o psíquico não partilhado. Destarte, é preciso um tipo de operação que pressuponha a coexistência de um grande número de sistemas da consciência. Para Luhmann, a comunicação é o operador central de todos os sistemas sociais, porque ela é a aquisição evolutiva própria da vida em sociedade. A forma de

---

<sup>101</sup> Op. cit., 2006, p. 40.

comunicação do ser humano não é um ente extraterreno nem individual, mas genuinamente social. Ocorre que a diferenciação sistema/ambiente se replica, trata-se da re-entrada da forma na forma. Os sistemas produzem e reproduzem essa forma. Assim é que o sistema sociedade produz e reproduz sistemas de comunicação sociais como arte, amor, direito, economia, política, religião, do mesmo modo que o direito produz e reproduz sistemas internos como direito civil, direito penal, direito processual, etc. Importante é que cada sistema se observa a si mesmo e aos outros.

Os sistemas psíquicos e sociais se diferenciam dos sistemas biológicos e das máquinas por serem capazes de comunicar com sentido. Essa máxima da teoria, presente na obra de 1984, foi retomada no livro publicado em 1997, quando Luhmann escreve:

A única alternativa ao acoplamento consciência/comunicação que já se anuncia atualmente e que poderia ter consequências inestimáveis é o computador. Hoje em dia se usam computadores cujas operações não são acessíveis nem à consciência nem à comunicação; ou seja, não são acessíveis nem na simultaneidade do tempo nem na reconstrução. Apesar de serem máquinas produzidas e programadas, tais computadores trabalham de tal modo que para a consciência e para a comunicação resultam obscuros. São máquinas invisíveis. Seria formular mal a questão e também um tanto ingênuo se perguntar se os computadores são máquinas que trabalham analogamente à consciência e se serão capazes de substituir (e até superar) os sistemas psíquicos. Também não se trata de considerar as operações internas do computador como comunicações.<sup>102</sup>

Trata-se de que, enquanto sistemas psíquicos, os indivíduos permanecem desconhecidos uns aos outros, pois todos os pensamentos e as percepções são processadas individualmente na psique individual, constituindo sentido<sup>103</sup> unicamente para cada um desses sistemas. Na ausência de comunicação, o percebido não pode

<sup>102</sup> Op. cit., 2006, p. 86.

<sup>103</sup> Acerca do sentido, afirma Luhmann: "Sistemas sociais e psíquicos surgiram por coevolução. Um deles é respectivamente o ambiente necessário do outro. [...] A coevolução conduziu a uma aquisição conjunta que é usada tanto por sistemas psíquicos quanto por sistemas sociais. Designamos essa aquisição evolucionária de 'sentido'. O fenômeno do sentido aparece sob a forma de um excedente de remissões a outras possibilidades do vivenciar e do agir. [...] A própria remissão atualiza-se como ponto de vista da realidade, mas ela não envolve somente o real (o presumivelmente real), mas também o possível (o condicionalmente real) e o negativo (o irreal, o impossível)." Luhmann, Niklas. **Sistemas Sociais**: Esboço de uma Teoria Geral. Petrópolis: Vozes, 2016, p. 80-81. Desse modo, o sentido é o médium evolutivo que permite a constituição e operação dos sistemas sociais e psíquicos, possibilitando que eles lidem com a complexidade do mundo por meio da seleção entre possibilidades. Ele se configura como a unidade entre realidade e possibilidade, atualidade e potencialidade, orientando a experiência e a comunicação ao oferecer um horizonte de referências sempre excedentes. O sentido é autorreferencial e opera por meio de seleções que atualizam certas possibilidades enquanto mantêm outras como pano de fundo. Sua função é simultaneamente reduzir e manter a complexidade, delimitando os limites operacionais dos sistemas em relação ao ambiente.

ser confirmado ou repudiado, bem como não há o que ser demandado ou contestado. Nesse contexto, a interação entre dois sistemas psíquicos, denominados por Luhmann de *alter* e *ego*, é contingente. Por contingência de ação deve entender-se aquela ação que não é nem necessária, nem impossível — é precisamente como foi, embora pudesse ser de outra forma<sup>104</sup>.

Com efeito, os comportamentos de *ego* e *alter* são inicialmente condicionados pelo ambiente (*Umwelt*), a despeito disso a gama de experiências possíveis que se apresenta a ambos excede largamente aquilo que podem de fato vivenciar. Essa discrepância caracteriza o que Luhmann denomina de complexidade. A escolha por determinada linha de ação, nesse contexto, sempre carrega consigo um componente de contingência, pois implica selecionar entre múltiplas alternativas possíveis sob condições de incerteza.

No cenário da dupla contingência, *ego* e *alter* se configuram como sistemas operando de modo autorreferencial e opaco entre si, cada um interpreta e reage às situações com base em suas próprias operações internas, voltadas à redução da complexidade. O operar de cada um deles é “cego” em relação ao outro. A determinação do comportamento de *alter* é observada por *ego* pela reprodução da própria correlação de ações de *ego*. Isso torna inviável qualquer tentativa de prever com exatidão a conduta do outro. Em vez disso, revela-se mais eficaz buscar influenciar o comportamento alheio por meio da modificação do ambiente que o cerca, operando indiretamente sobre suas condições de ação.

Desse modo, cria-se a aparência de abertura externa de determinação pela forma de acesso ao exterior. No entanto, essa abertura é, na verdade, estruturada de forma autorreferencial, razão pela qual cada interação envolve estímulos e respostas que possuem significados distintos para cada parte. A necessidade de lidar com incertezas no comportamento dos outros leva à formação de expectativas de conduta, que constituem estruturas fundamentais para a estabilização dos sistemas sociais. Essas estruturas não eliminam a incerteza, mas fornecem orientações sobre o

---

<sup>104</sup>“Contingente é algo que não é necessário, nem impossível; portanto, algo que pode ser assim como é (ou era, ou será), embora seja possível de outro modo. O conceito designa, assim, o dado (o experimentado, o expectado, o pensado, o fantasiado) em relação a um possível ser-de-outramaneira; ele designa objetos no horizonte de possíveis variações. Ele pressupõe o mundo dado, não designa, portanto, o possível em geral, mas aquilo que, do ponto de vista da realidade, é possível de outro modo. Nesse sentido, tem-se falado também de *possible worlds* de um mundo real da vida. A realidade desse mundo, portanto, é pressuposta no conceito de contingência como condição primeira e insubstituível.” Idem, p. 129-130.

comportamento adequado para cada situação, permitindo que se enfrente a dupla contingência — ou seja, o fato de que cada ação depende da expectativa de resposta do outro. Portanto, a seleção de uma ação é pré-condição para a seleção de outra, e assim sucessivamente.

Desde o início das interações sociais, a incerteza está presente. Por isso, os sistemas sociais precisam estabilizar expectativas para lidar com a imprevisibilidade, selecionando possibilidades e reduzindo a complexidade, caso contrário, o sistema pode colapsar. No processo da chamada dupla contingência, os comportamentos se tornam mais previsíveis à medida que são definidos como ações, mas essas ações, originalmente abertas a inúmeras possibilidades, só se tornam eficazes quando são selecionadas e limitadas para garantir a continuidade da comunicação e da ordem social. Nesse contexto, a interação forma expectativas e elas se vinculam à formação dos sistemas sociais por meio da comunicação, elemento a partir do qual os sistemas produzem a si mesmos como um círculo autorreferencial.

Portanto, na perspectiva da teoria dos sistemas sociais, a comunicação é o único elemento capaz de gerar e manter o sistema social. Um sistema psíquico percebe e age, mas não comunica; um sistema social não percebe e não age, mas comunica, pois sua forma própria de relação com o meio e com os outros sistemas é a comunicação. Desse modo, a ação e comunicação não podem ser sobrepostas, pois, ainda que as comunicações levem os sistemas físico-psíquicos a adotarem um comportamento, esse comportamento não compõe os sistemas sociais, encontrando-se em seu entorno, assim como seu autor.

A comunicação, para Luhmann, não é uma ação ou uma situação, mas sim uma operação constituída pela unidade de três tipos de seleção: informação, participação (*Mitteilung*) e compreensão<sup>105</sup>. A seleção de uma compreensão tem alta independência da seleção de informação e da conduta partilhada. Não obstante, todas estão ligadas pela situação, pela referência a um mesmo âmbito de sentido condensado por meios de comunicação simbolicamente generalizados. A dupla contingência (seletividade imprevisível de ambos os lados da relação) começa a se resolver pelo enlace de uma situação de comunicação com a comunicação seguinte. Esse enlace operativo é o mecanismo gerador do social<sup>106</sup>.

---

<sup>105</sup> Ibidem, p.171.

<sup>106</sup> SILVA, Artur Stamford da. **10 lições sobre Luhmann**. Petrópolis: Vozes, 2016, p. 18-19.

Sendo assim, a comunicação somente se realiza quando e na medida em que ocorre a compreensão<sup>107</sup>, o que denota que somente é possível como sistema autorreferencial. Quando uma ação comunicativa segue a outra é, a cada vez, testado se a comunicação anterior foi entendida. Sem embargo, os atos comunicativos não apenas se seguem uns aos outros, mas dependem uns dos outros para ocorrerem — ou seja, cada comunicação só existe porque remete a comunicações anteriores e prepara comunicações futuras.

Nesse contexto, Luhmann vislumbra que, na modernidade, as informações objeto de comunicação se tornam tão multiformes e segmentadas que geram a necessidade de criação de sistemas especializados, os subsistemas da sociedade. A reiteração de uma seleção de sentido em comunicações sucessivas gera identidades e sistemas funcionais. Portanto, por meio da comunicação formam-se os sistemas de sentido, os quais constroem a própria complexidade a ponto de se diferenciarem do entorno (ambiente), operando a partir da ordem interna de produção de elementos, próprios, portanto, autopoieticamente<sup>108</sup>.

Sob esse prisma, o conceito de autopoiese, inicialmente empregado pelos biólogos chilenos Maturana e Varela<sup>109</sup>, foi transposto por Luhmann para as ciências

<sup>107</sup> “Se entendermos comunicação como síntese de três seleções, como unidade de informação, participação e compreensão, a comunicação só se realiza quando e na medida em que ocorre a compreensão. O resto ocorre ‘fora’ da unidade de uma comunicação elementar e a pressupõe. Isso vale especialmente para um terceiro tipo de seleção: a aceitação ou rejeição da redução de sentido que foi provocada. Naquele ao qual a comunicação foi endereçada tem de haver a disposição entre a compreensão do sentido seletivo dessa comunicação e a aceitação dessa rejeição como premissa do próprio comportamento. Do ponto de vista teórico, essa distinção tem significativa importância.” LUHMANN, Niklas. *Sistemas Sociais: Esboço de uma Teoria Geral*. Petrópolis: Vozes, 2016, p. 171.

<sup>108</sup> ANTUNES, José Engrácia. **A Hipótese Autopoética**. In Juris et de Jure: nos vinte anos da Faculdade de Direito da Universidade Católica Portuguesa. Porto: Universidade Católica Portuguesa, 1998, p. 1269-1290. No mesmo sentido: “[...] a teoria da autopoiese, antes de cunho exclusivamente biológico, foi incorporada a inúmeros ramos do pensamento para tentar solucionar algumas de suas investigações epistemológicas. Nas ciências sociais, seu reflexo se deu por meio da obra de Luhmann, incorporando as ideias de Maturana e Varela para o contexto da sociedade, agora observado por Luhmann, na modernidade, como um sistema complexo, que seria formado por relações autorreferentes entre os seus respectivos componentes”. MAIA, Alexandre da. Autopoiese versus prática procedural: o falso dilema do Poder Judiciário. **Revista de Informação Legislativa**, n. 147, Brasília, jul./set. 2000, p. 51-63. LUHMANN, Niklas; DE GIORGI, Raffaele. **Teoria della società**. 11. ed. Milão: Franco Angeli, 2003, p. 25. Observe-se que a teoria de Luhmann se distingue substancialmente da Teoria dos Sistemas Abertos de Parsons, uma vez que os sistemas sociais estudados pelo sociólogo alemão são fechados, não se encontrando sujeitos a inputs e outputs.

<sup>109</sup> Sobre o conceito de autopoiese, notem-se as palavras de Maturana e Varela: “[...] Entre estes casos possíveis, as máquinas autopoieticas são unidades, cuja organização fica definida por uma concatenação particular de processos (relações) de produção de componentes, a concatenação autopoietica, e não pelos componentes mesmos ou suas relações estáticas. Já que as relações de produção de componentes existem somente como processos, caso se detenham, as relações de produção desaparecem; em consequência, para que uma máquina seja autopoietica é necessário que as relações de produção que a definem sejam continuamente regeradas pelos componentes que produzem. Mais ainda, para que estes processos constituam uma máquina, deve concatenar-se para

sociais, sendo empregado pelo autor a fim de indicar “*determinación del estado siguiente del sistema a partir de la limitación anterior a la que legó la operación*”<sup>110</sup>, isto é, um sistema reproduz os elementos dos quais ele é composto por meio da rede desses mesmos elementos, recriando a si mesmo. Com efeito, não se trata da produção continuada de elementos idênticos, mas sim de uma produção autorreferencial.<sup>111</sup>

Nas palavras de Luhmann:

A inovação a que se chegou ao se introduzir o conceito de autopoiese transfere a ideia de constituição autorreferencial para o nível das operações elementares do sistema (isto é, aquelas que não podem ser resolvidas pelo sistema), ao fazê-lo, a tudo o que constitui a unidade para o sistema. O que aqui está envolvido não é mais apenas uma auto-organização no sentido de controle e mudança de estruturas pelo próprio sistema, e assim não mais apenas autonomia no velho sentido de autorregulação. Essa inovação, o conceito de autopoiese, lança luz nova sobre um problema velho: o da relação entre estrutura e operação (processo).<sup>112</sup>

---

constituir uma unidade, e isso é possível somente na medida que os componentes que elas produzem se concatenam e especificam uma unidade no espaço físico [...]. MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **De máquinas e seres vivos**: autopoiese – a organização do vivo. 3. ed. Trad. Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, p. 71.

<sup>110</sup> LUHMANN, Niklas. **Introducción a la teoría de sistemas**: lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 85.

<sup>111</sup> ALBUQUERQUE, Ana Carolina Cavalcanti de. **Poder e violência no Estado de Direito**: análise comparativa do pensamento de Hannah Arendt e Niklas Luhmann. 2011. 277 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011, p. 129-130.

<sup>112</sup> LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p.60. Confira-se também trecho da obra “*Organización y decisión*”: “En el momento actual, una de las teorías de los sistemas que interpreta en forma más decidida esta perspectiva, fue formulada por Maturana y Varela, bajo la etiqueta de autopoiesis. Puede entendérsela mejor dentro de la teoría de sistemas autorreferenciales, como un intento de partir de las teorías clásicas de la conciencia (teorías de reflexión), tanto como de los conceptos sistémicos referidos a la auto-organización. La noción de autopoiesis comprende no sólo las relaciones más o menos consolidadas entre los elementos, sino también los elementos mismos, resultantes de la reproducción correlativa del sistema. Un sistema autopoético puede representarse entonces como algo autónomo, sobre la base de una organización cerrada de reproducción auto-referencial. Clausura y auto-referencia se relacionan en un nivel formado por la síntesis de elementos, y no niegan en modo alguno la dependencia respecto al entorno a otros niveles. Queda claro, no obstante, que en el ámbito de los sistemas autopoéticos, la clausura circular interna es condición sine qua non para la continuidad de la auto-reproducción del sistema y que el cese de la misma significaría la muerte”. LUHMANN, Niklas. *Organización y decisión: autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. Barcelona: Anthropos, 2005, p. 105-106. Trad.: No momento atual, uma das teorias de sistemas que mais decididamente interpreta essa perspectiva foi formulada por Maturana e Varela sob a designação de autopoiese. Ela pode ser melhor compreendida dentro da teoria dos sistemas autorreferenciais, como uma tentativa de partir tanto das teorias clássicas da consciência (teorias da reflexão) quanto dos conceitos sistêmicos relacionados à auto-organização. A noção de autopoiese compreende não apenas as relações mais ou menos consolidadas entre os elementos, mas também os próprios elementos, resultantes da reprodução correlativa do sistema. Um sistema autopoético pode então ser representado como algo autônomo, com base em uma organização fechada de reprodução autorreferencial. Clausura e autorreferência se relacionam em um nível formado pela síntese dos elementos, e não negam de modo algum a dependência em relação ao ambiente em outros níveis. Fica claro, no entanto, que no âmbito dos sistemas autopoéticos, a clausura circular interna é condição sine qua non para a continuidade da autorreprodução do sistema, e que o seu cessar significaria a morte.

O requisito fundamental na constituição de cada sistema é o critério que permite sua delimitação e manutenção. Com efeito, o sistema há de operar em uma forma de seleção continuada, que em todo momento permite discernir qual comunicação o pertence e qual fica fora dele. Cada elemento da realidade deve ser atribuído ao sistema ou ao seu meio, colocado dentro ou fora do sistema, de acordo com um esquema disjuntivo (dentro ou fora) que não admite terceiras opções. Portanto, os sistemas se constituem e se mantêm mediante a diferenciação em relação ao seu ambiente (*Umwelt*).

A distinção sistema/ambiente é imprescindível para a teoria luhmanniana<sup>113</sup>, tendo como fundamento o conceito matemático de forma desenvolvido por Spencer-Brown, para o qual forma não se liga à estética, mas significa uma operação. Cuidar-se da operação de indicar e distinguir: indicar significa, simultaneamente, distinguir, assim como distinguir significa, simultaneamente, indicar. Forma é, portanto, uma diferença, uma separação, a linha fronteiriça que estabelece a distinção entre dois lados, sendo que a condição de existência de qualquer dos lados é a existência do outro, isto é, a manutenção da diferença.<sup>114</sup>

Acerca da teoria de Spencer-Brown, observe-se a lição de Luhmann:

Para Spencer-Brown, a forma (daí, o título da obra, *Laws and Form*) é forma de uma distinção; portanto, de uma separação de uma diferença. Opera-se uma distinção, traçando-se uma marca que separa duas partes, impossibilitando a passagem de uma à outra sem atravessar essa marca. A forma é, portanto, uma linha fronteiriça que marca uma diferença, e leva a elucidar qual parte está indicada quando se diz estar em uma parte, e por onde se deve começar ao se buscar proceder a novas operações.<sup>115</sup>

A partir da ideia de forma, Luhmann estabelece que cada uma das partes se encontra presente, sendo uma condição de existência da outra, sem se confundirem entre si, sem se misturarem, como ocorre nos sistemas abertos. Logo, cada um dos

<sup>113</sup> CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. *Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann*. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 148. Acerca da teoria luhmanniana, destacam Guilherme Gonçalves e Orlando Villas Bôas Filho: “O que importa, sobretudo, ressaltar, é que Luhmann, opondo-se a toda tradição filosófica e sociológica, funda sua teoria não na unidade, mas na diferença. Ele enfatiza que o paradigma da teoria dos sistemas está assentado sobre uma diferença específica, qual seja: aquela existente entre sistema e ambiente, que ele denomina diferença diretriz (*Leitdifferenz*)”. GONÇALVES, Guilherme Leite; BÔAS FILHO, Orlando Villas. **Teoria dos sistemas sociais**: direito e sociedade na obra de Niklas Luhmann. São Paulo: Saraiva, 2013, p. 45.

<sup>114</sup> GONÇALVES, Guilherme Leite; BÔAS FILHO, Orlando Villas. **Teoria dos sistemas sociais**: direito e sociedade na obra de Niklas Luhmann. São Paulo: Saraiva, 2013, p. 44.

<sup>115</sup> LUHMANN, Niklas. **Introdução à teoria dos sistemas**. Trad. Ana Cristina Arantes Nasser. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2011, p. 86.

lados — sistema e ambiente — permanece independente em relação ao outro, não havendo interferência ou determinação de um sobre o outro, mas preservação da diferença e, por consequência, da autonomia (identidade) de cada uma das partes.<sup>116</sup>

Nessa perspectiva, a sociedade moderna é um grande sistema social que comprehende, no seu interior, diversos sistemas parciais, também denominados subsistemas, os quais são funcionalmente diferenciados. São exemplos de sistemas parciais os sistemas econômico, jurídico e político.<sup>117</sup> Desse modo, o ambiente é relativo ao sistema, devendo ser entendido como tudo aquilo que não está no sistema, incluindo-se nesse grupo inclusive os demais subsistemas sociais.<sup>118</sup>

A propósito, para Luhmann, os sistemas sociais são dotados de racionalidade, uma vez que possuem a capacidade de observarem a si mesmos (auto-observação) e diferenciarem a própria distinção que traçam entre sistema e ambiente. Esta habilidade é construída a partir de um mecanismo de reentrada (*re-entry*)<sup>119</sup> no

<sup>116</sup> LUHMANN, Niklas. **Introdução à teoria dos sistemas**. Trad. Ana Cristina Arantes Nasser. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2011, p. 87.

<sup>117</sup> CAMPILONGO, Celso Fernandes. **Política, sistema jurídico e decisão judicial**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 66.

<sup>118</sup> A propósito: “Portanto, o meio (*Umwelt*) em que estes sistemas se desenvolvem e frente ao qual se decantam, é o meio social, a sociedade, da qual ao mesmo tempo formam parte. Seu meio é o resto da sociedade. Todos são, enquanto parte da sociedade, sistemas comunicativos, mas nisto ainda não reside seu elemento diferenciador, a base de sua unidade própria e de sua autonomia como sistemas, senão apenas sua condição social.” AMADO, Juan Antonio García. A sociedade e o direito na obra de Niklas Luhmann. In: ARNAUD, André-Jean; e LOPES JR., Dalmir (org.). **Niklas Luhmann: do sistema social à sociologia jurídica**. Trad. Dalmir Lopes Jr., Daniele Andréa da Silva Manão e Flávio Elias Riche. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2004, p. 301-344. No mesmo sentido: “Ningún dato puede colocarse definitivamente en el sistema u en el entorno, sino que pertenece siempre simultáneamente a un sistema y a un entorno de otros, según la perspectiva de observación. Tal observación debe por tanto especificar la propia referencia de sistema, es decir, el observador al que se refiere, y no puede basarse en el presupuesto de una realidad dada. La distinción sistema/entorno puede repetirse dentro del sistema: el sistema usa entonces a sí mismo como entorno para la construcción de sistemas parciales, que constituyen propias distinciones sistema/entorno presuponiendo la reducción de complejidad operada por el sistema más comprensivo con respecto al entorno indeterminado”. CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann**. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 150. Trad.: Nenhum dado pode ser colocado definitivamente no sistema ou no ambiente, mas pertence sempre simultaneamente a um sistema e ao ambiente de outros, segundo a perspectiva da observação. Tal observação deve, portanto, especificar sua própria referência sistêmica, ou seja, o observador ao qual se refere, e não pode basear-se no pressuposto de uma realidade dada. A distinção sistema/ambiente pode ser repetida dentro do sistema: o sistema usa então a si mesmo como ambiente para a construção de sistemas parciais, que constituem distinções próprias entre sistema/ambiente, pressupondo a redução de complexidade operada pelo sistema mais abrangente com relação ao ambiente indeterminado.

<sup>119</sup> “Re-entry é a capacidade que possuem os sistemas autopoiéticos que se diferenciam do meio de forma autofortificada de introduzir essa distinção no interior de si mesmos e de utilizá-la para a estruturação das próprias operações. Um sistema científico, por exemplo, é um sistema diferenciado de função que trata, nas próprias avaliações internas, com o mesmo código verdadeiro/falso que usa para separar-se do senso comum (do ambiente externo). É o caso da ciência discutindo a própria ciência (teoria do conhecimento) com os mesmos critérios que a separa do mundo externo.”

sistema das distinções realizadas como processo gerador e constituinte de novas estruturas do sistema, agora como resultado de observação e passível de diferenciação dos elementos que constituem referências internas e consubstanciam-se referências externas.<sup>120</sup> Assim, a racionalidade do sistema significa expor à realidade e submeter à prova uma distinção: a distinção entre sistema e ambiente.<sup>121</sup>

Com efeito, por meio da distinção sistema/ambiente, a fronteira operacionalmente construída pelo sistema é copiada no interior do sistema, o qual, primeiramente, opera e dá continuidade a suas operações, e depois usa internamente a diferença produzida dessa forma como distinção e, assim, como esquema das próprias observações. Na perspectiva do observador, trata-se, portanto, de uma reentrada (*re-entry*) de uma distinção naquilo que foi distinguido por ela. De outro modo, na percepção do sistema, desaparece a distinção entre o mundo como ele é e o mundo como ele é observado.<sup>122</sup>

A racionalidade pressupõe, ainda, a averiguação, pelo sistema, da repercussão dos efeitos do ambiente sobre si. Isso porque, por meio da racionalidade, o sistema pode verificar quais elementos lhe pertencem ou não. Logo, essa noção indica que o sistema precisa controlar seus efeitos no ambiente pela checagem das repercussões em si mesmo, se quiser experimentar a racionalidade. Sem embargo, os sistemas não conseguem exercer sua racionalidade em todo momento, na medida em que as operações de auto-observação possuem pontos cegos, os quais não podem ser observados pelo próprio observador, bem como tratam da própria operação de observação em realização.

Desse modo, a racionalidade dos sistemas não se apresenta na auto-observação e na diferenciação da própria operação de diferenciação em curso, mas na observação dos elementos do sistema aos quais aquela operação se encontra

LUHMANN, Niklas. **A realidade dos meios de comunicação**. 2. ed. Tradução Ciro Marcondes Filho. São Paulo: Paulus, 2005, p. 28.

<sup>120</sup> CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann**. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 133-134. Cf. NEVES, Rômulo Figueira. **Acoplamento estrutural, fechamento operacional e processos sobrecomunicativos na teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann**. 2005. 149 f. Dissertação (mestrado em Sociologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005, p. 44.

<sup>121</sup> CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann**. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 134.

<sup>122</sup> LUHMANN, Niklas. **A realidade dos meios de comunicação**. 2. ed. Tradução Ciro Marcondes Filho. São Paulo: Paulus, 2005, p. 28-29.

conectada e a que pertencem como elementos pressupostos para a possibilidade de sua execução.<sup>123</sup>

Essa pressuposição e essa referência a outras operações constituem o processo de dotação de sentido dentro dos sistemas sociais. Para Luhmann, o sentido consiste em aquisição evolutiva que permite a criação seletiva dos aludidos sistemas que, consequentemente, podem se distinguir do ambiente.<sup>124</sup> Desse modo, o sentido é uma forma de seleção que, ao articular tanto realidade e possibilidade, quanto atualidade e potencialidade, permite a redução da complexidade que sobeja no ambiente do sistema. Trata-se, acima de tudo, de um conceito que, ao lidar com a complexidade e contingência no mundo (*Welt*), tomado aqui, em termos fenomenológicos, como horizonte, está na base da experiência dotada de sentido.<sup>125</sup>

---

<sup>123</sup> CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann.** Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, 134-135.

<sup>124</sup> "Basándose en la fenomenología de Edmund Husserl, Luhmann afirma que el sentido es la premisa para la elaboración de toda experiencia: se presenta como excedente de referencias de un dato experimentado a ulteriores posibilidades de experimentar. Es la forma que ordena el experimentar determinándole la referencia a ulteriores posibilidades: presentación simultánea de real (actual) y posible (potencial). Cada dato real se proyecta contra un horizonte de otras posibilidades, y cada actualización suya potencializa otras posibilidades. Posible y real, potencial y actual aparecen siempre y sólo juntos. El sentido se reproduce a naves de un experimentar que continuamente lo actualiza refiriendo a otras posibilidades que son potenciales. Esta definición fenomenológica puede inscribirse en una teoría de los sistemas, en la cual el concepto de sentido se vuelve fundamental. El sentido se constituye sólo en sistemas sociales y sistemas psíquicos. Esto significa que experimentar y actuar del sentido son determinados en operaciones de un sistema social (comunicaciones) o de un sistema psíquico (pensamientos). En otros términos, el sentido da forma a la operación de los sistemas sociales y, de los sistemas psíquicos: comunicaciones y pensamientos se realizan con base en el sentido. Algo limitado es tema de la comunicación o centro de la intención psíquica, mientras que el resto es horizonte potencial para comunicar o pensar". Idem, p. 146. Trad.: Com base na fenomenología de Edmund Husserl, Luhmann afirma que o sentido é a premissa para a elaboração de toda experiência: apresenta-se como excedente de referências de um dado experienciado a possibilidades ulteriores de experienciar. É a forma que ordena a experiência ao determinar-lhe a referência a possibilidades futuras: apresentação simultânea do real (atual) e do possível (potencial). Cada dado real se projeta contra um horizonte de outras possibilidades, e cada atualização sua potencializa outras possibilidades. Possível e real, potencial e atual aparecem sempre e apenas juntos. O sentido se reproduz através de uma experiência que continuamente o atualiza referindo-se a outras possibilidades que são potenciais. Essa definição fenomenológica pode ser inscrita numa teoria dos sistemas, na qual o conceito de sentido se torna fundamental. O sentido se constitui apenas em sistemas sociais e em sistemas psíquicos. Isso significa que o experienciar e o agir com base no sentido são determinados por operações de um sistema social (comunicações) ou de um sistema psíquico (pensamentos). Em outros termos, o sentido dá forma à operação dos sistemas sociais e dos sistemas psíquicos: comunicações e pensamentos se realizam com base no sentido. Algo limitado é o tema da comunicação ou o centro da intenção psíquica, enquanto o restante constitui o horizonte potencial para comunicar ou pensar.

<sup>125</sup> BÓAS FILHO, Orlando Villas. **Teoria dos sistemas e o direito brasileiro.** São Paulo: Saraiva, 2009, p. 08. "El sentido opera a través de las selecciones. Es la forma de selección que caracteriza sistemas sociales y psíquicos: una selección de sentido produce actualización y simultáneamente deja como trasfondo las posibilidades no actualizadas. Selección es actualización de algo a través de la negación de lo demás. La negación, que no significa anulación sino potencialización, es la prestación o estrategia fundamental a través de la cual opera el sentido". CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO,

Nesse processo constituinte de sentido, os sistemas sociais parciais renovam e atualizam a distinção atual/possível nas operações do sistema pela incorporação de distinções adicionais, como sistema/ambiente. Assim, tais sistemas somente podem observar a si mesmos e ao seu ambiente na forma do sentido, razão pela qual pode-se afirmar que surgem como núcleos constituintes de sentido.<sup>126</sup>

Sob esse prisma, o autor cria uma divisão entre sistemas constituintes de sentido (psíquicos e sociais) e sistemas não constituintes de sentido (orgânicos e fisiológicos)<sup>127</sup>, afirmando que, nesses últimos, somente é concebida uma relação entre ambiente e sistema a partir da ótica de um observador fora do sistema — ou seja, um outro sistema —, ocorrendo um fechamento radical; enquanto nos sistemas constituintes de sentido, a auto-observação<sup>128</sup> torna-se um elemento necessário para sua evolução.<sup>129</sup>

Nesse cenário, a Teoria dos Sistemas Sociais de Luhmann tem a produção das relações entre sistema e ambiente como elemento necessário para a existência e o desenvolvimento do próprio subsistema. Todavia, não se trata de uma interferência direta entre o sistema e seu entorno, uma vez que as determinações do ambiente somente serão inseridas no sistema quando filtradas pelo código-diferença específico de cada uma das espécies dos subsistemas sociais, o que permite o fechamento operacional.

Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann**. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 146.

<sup>126</sup> VIANA, Ulisses Schwarz. **Repercussão geral sob a ótica da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 117.

<sup>127</sup> Acerca da divisão dos sistemas sociais criada por Luhmann: “El concepto de sentido permite precisar la especificidad de los sistemas sociales y psíquicos con respecto a los sistemas vivos (células, organismos, cerebros). El sentido es una conquista evolutiva de los sistemas psíquicos y sociales que no permite analogías con respecto a los sistemas vivos: por lo tanto es necesario distinguir entre sentido y vida biológica como tipos diferentes de organización autopoietica [...].” CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann**. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 148. Trad.: O conceito de sentido permite precisar a especificidade dos sistemas sociais e psíquicos em relação aos sistemas vivos (células, organismos, cérebros). O sentido é uma conquista evolutiva dos sistemas psíquicos e sociais que não permite analogias com os sistemas vivos: por isso, é necessário distinguir entre sentido e vida biológica como tipos diferentes de organização autopoietica.

<sup>128</sup> “A auto-observação (*Selbstbeobachtung*) é experimentação do próprio realizar-se do sistema (*laufendes Erleben*), é o próprio processamento de informação, é ‘a introdução da distinção sistema/meio no sistema que com a ajuda dessa mesma diferença se constitui’.” AMADO, Juan Antonio García. A sociedade e o direito na obra de Niklas Luhmann. In: ARNAUD, André-Jean; e LOPES JR., Dalmir (Org.). **Niklas Luhmann: do sistema social à sociologia jurídica**. Trad. Dalmir Lopes Jr., Daniele Andréa da Silva Manão e Flávio Elias Riche. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2004, p. 301-344.

<sup>129</sup> LUHMAN, Niklas. **Introdução à teoria dos sistemas**. Trad. Ana Cristina Arantes Nasser. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2011, p. 258.

O aludido código é dotado de binariedade, na medida em que fixa um valor positivo e um negativo, excluindo a terceira possibilidade. O valor positivo descreve a capacidade existente no sistema de acoplamento das operações, ou seja, aquilo com base no qual algo pode ser iniciado. Já o negativo serve apenas como índice para refletir o valor de contraste. Trata-se de uma forma de dois lados, uma distinção cujo lado interno prevê a existência de um lado externo. Como unidade de uma diferença específica, o código é suficiente para determinar quais operações pertencem e quais não pertencem ao sistema, ocorrendo no ambiente externo.<sup>130</sup>

A propósito, o fechamento defendido por Luhmann nos sistemas constituintes de sentido não significa falta de ambiente ou determinação integral por si mesmo, mas sim autonomia do sistema. O fechamento operativo é, ao contrário, condição de possibilidade para abertura. Nesse sentido se manifestou o autor:

La descripción de los sistemas como clausurados en su operación ofrece una imagen demasiado unilateral: debemos corregirla. Debido a la clausura operativa, se constituye una unidad dentro de un ámbito. Luego, ese ámbito se convertirá en el entorno de esa unidad. No se niega ni la existencia, ni la relevancia del entorno. Al contrario: la diferencia entre sistema y entorno es precisamente aquella forma que permite que tanto el sistema como el entorno se designen en referencia recíproca. No nos obstinamos en la absurdidad de afirmar que haya derecho sin sociedad, sin hombres, sin las condiciones físico-químicas de nuestro planeta. Únicamente afirmamos que el sistema produce las relaciones con dicho entorno a partir de sus propios esfuerzos, a partir de la efectuación de sus propios esfuerzos, a partir de la efectuación de sus propias operaciones. Estas operaciones son posibles gracias a la integración de una red que designamos como clausura. Más brevemente: La apertura es viable sólo sobre la base de la cerradura.<sup>131</sup>

Dessa forma, na relação entre o sistema e seu ambiente surgem, em dados momentos, irritações advindas do ambiente, as quais consistem em estímulos – mudanças de estado do ambiente –, que geram um grau variável de perturbação nas

<sup>130</sup> LUHMANN, Niklas. **A realidade dos meios de comunicação**. 2. ed. Tradução Ciro Marcondes Filho. São Paulo: Paulus, 2005. p. 38.

<sup>131</sup> LUHMANN, Niklas. **El derecho de la sociedad**. Versão 5.0, 13/01/2013. Disponível em: [http://lkservicios.com/maestria-2013-1/descargas/517derecho\\_luhmann.pdf](http://lkservicios.com/maestria-2013-1/descargas/517derecho_luhmann.pdf). Acesso em 26 jun. 2014, p. 51. Trad. "A descrição dos sistemas como encerrados em sua operação oferece uma imagem demasiadamente unilateral: devemos corrigi-la. Devido ao fechamento operacional, constitui-se uma unidade dentro de um âmbito. Em seguida, esse âmbito se converterá no ambiente dessa unidade. Não se nega nem a existência nem a relevância do ambiente. Ao contrário: a diferença entre sistema e ambiente é precisamente a forma que permite que tanto o sistema quanto o ambiente sejam designados em referência recíproca. Não insistimos na absurda ideia de afirmar que possa haver direito sem sociedade, sem seres humanos, sem as condições físico-químicas do nosso planeta. Afirmamos apenas que o sistema produz as relações com esse ambiente a partir de seus próprios esforços, a partir da realização de suas próprias operações. Essas operações são possíveis graças à integração de uma rede que designamos como fechamento. Mais brevemente: a abertura só é viável com base no fechamento.".

operações do sistema em que repercutem, podendo dar ensejo a novas possibilidades de sentido dentro do sistema, caso este, a partir de seu “filtro” seletivo, opte por internalizá-las. Todavia, isso ocorre sem que o sistema comprometa seu fechamento.<sup>132</sup>

Com efeito, o fechamento operacional e a autopoiese funcionam simultaneamente com a abertura cognitiva dos sistemas, os quais se apropriam, a partir de formatos criados internamente, de irritações existentes no ambiente, transformando-as em informações internas. Ademais, os diversos subsistemas sociais também se relacionam com outros sistemas sociais e psíquicos, existentes em seu ambiente, por meio do mecanismo do acoplamento estrutural, que lhes permite operar processos comunicativos utilizando a estrutura de outros sistemas.<sup>133</sup>

Conforme delineado por Luhmann, os sistemas sociais operam de forma autopoética, reproduzindo-se exclusivamente por meio da comunicação. Seu funcionamento baseia-se no fechamento operacional, que garante autonomia ao sistema ao restringir suas operações à sua própria lógica interna. Contudo, essa autonomia não implica isolamento: os sistemas mantêm abertura cognitiva, pois se sensibilizam às irritações do ambiente e podem incorporá-las como informação, desde que traduzidas por seus próprios códigos binários — diferenciações que orientam a aceitação ou rejeição de comunicações. É nessa dinâmica entre fechamento e abertura, regida por códigos específicos, que os sistemas mantêm sua identidade, processam complexidade e evoluem funcionalmente dentro da sociedade moderna.

#### 4.2 O DIREITO COMO SUBSISTEMA DA SOCIEDADE

Os sistemas sociais funcionalmente diferenciados surgidos na sociedade moderna são sistemas de comunicação com sentido, os quais recursivamente vivem as pressões de continuidade comunicativa, sem o que deixam de existir. No caso do sistema jurídico a comunicação é limitada ao código binário de referência lícito/ilícito

---

<sup>132</sup> VIANA, Ulisses Schwarz. **Repercussão geral sob a ótica da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann.**

2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 121.

<sup>133</sup> NEVES, 2005, p. 51-52. CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann.** Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 32-33.

(comunicação jurídica)<sup>134</sup>, o qual, ao garantir a adjudicação das operações do sistema, possibilita sua própria clausura operativa, haja vista a exclusão da possibilidade do advento de outro código ou a interposição de outros valores ao código já existente.<sup>135</sup>

Desse modo, o sistema do direito pode ser interpretado como detentor das comunicações que lidam com a licitude, afinal, o que comunica está limitado ao código-diferença “lícito/ilícito”. É o direito um sistema estruturalmente fechado e cognitivamente aberto. É fechado estruturalmente porque limitado à semântica de seu código binário de referência. É aberto cognitivamente porque, ao observar, fatores de seu ambiente o irritam, ou seja, o põem em operação comunicativa. Todavia, o direito não é diretamente influenciado pelo ambiente, só o direito comunica o que é o direito.

Nesse aspecto, temos que a vigência jurídica de expectativas normativas depende de processos seletivos de filtragem que se dão no interior do sistema jurídico<sup>136</sup>, afinal

[...] o código jurídico regula todas as comunicações internas, mas tão somente a comunicação interna do sistema jurídico. Não existe nem *input* do direito para o interior do sistema, nem tampouco *output* do direito para o exterior do sistema. Fora do direito não se pode fazer nada com o direito [...]. O contato do direito com seu ambiente social deve ser tratado sob um outro sentido – como sendo suas oportunidades políticas, sua utilidade econômica,

<sup>134</sup> Nesse sentido, confira-se o seguinte trecho da obra de Luhmann: “Chegamos à terra firme só mesmo quando nos recordamos que sistemas sociais consistem em comunicações, que de maneira recursiva se referem a outras comunicações e, assim, constroem seu próprio sentido e sua própria capacidade de enlace. A fim de poder dizer que existe uma operação jurídica, deve existir pelo menos uma comunicação e não apenas alguns comportamentos. Tome-se como exemplo a situação de risco de um edifício, o que tornaria necessário que a polícia o interditasse com urgência, ou então o caso das ovelhas que ficam pelas ruas (e isso na Inglaterra recebe avaliação jurídica diferente da que se faz na Escócia). É evidente que não basta qualquer comunicação, já que nesse caso o sistema jurídico estaria de novo em total congruência com a sociedade. Tampouco bastaria o puro e simples uso de conceitos do direito ou de palavras que tenham um fundo jurídico, por exemplo: ‘A conta, por favor’, num restaurante. Nesses usos, o direito é apenas a manifestação de um aspecto de contatos que se travam na vida cotidiana ou em outros sistemas que cumpram alguma função. Ao sistema do direito em si pertence apenas uma comunicação orientada por códigos, apenas uma comunicação que faça valer uma classificação dos valores “legal” e “illegal”; pois somente uma comunicação dessa natureza busca e atirma uma integração recorrente no sistema do direito; somente uma comunicação dessa natureza toma o código como forma de abertura autopoiética, como necessidade de mais comunicação no sistema jurídico. [...]”. LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 66, p. 89-90.

<sup>135</sup> “Bem observado: a referência ao valor negativo (ilícito) tem o mesmo efeito de subordinação que a referência ao direito positivo (lícito). O que se evidencia é que a comunicação se subordina à regulamentação pelo código. Mas é claro que isso não chega ao nível das palavras, mas da compreensão do sentido a que se faz alusão.

A garantia de autoimputação de operações ao sistema e, assim, do fechamento operativo do sistema exige de um código único, como é o esquematismo binário, que exclua outras codificações e outros valores (terceiros, quartos, quintos) do código, mas é claro que nem todo uso bloqueia demais distinções. [...]” Idem, p. 66/p. 93-94.

<sup>136</sup> NEVES, Marcelo. **A constitucionalização simbólica**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2007, p.136.

sua perturbação pelo contato do sistema em movimento, etc., assim, em torno de cada sistema é que se localizam os casos concretos.<sup>137</sup>

O código binário lícito/ilícito, como se pode observar, conta com dois polos, são os dois lados da forma de uma diferenciação. Essa diferenciação traça uma limitação inicial para a contingência das comunicações jurídicas, posto que o lado oposto ao lícito é o ilícito, e vice-versa. Se algo é atribuído, marcado, como lícito, ele não poderá ser ao mesmo tempo ilícito, porém, o ilícito (lado não marcado) é fundamental para a marcação do lícito. Sabe-se o que é lícito porque se sabe o que é ilícito. O importante é que, como forma de dois lados, o que atualmente está atribuído como ilícito se mantém potencialmente capaz de vir a ser tomado por lícito. Para dirimir a designação dos valores deste código aos dados exteriores a ele, os sistemas formulam programas condicionais, que são a forma típica de combinar a clausura normativa com a abertura cognitiva.<sup>138</sup>

Enquanto o código é rígido, não comporta mudança<sup>139</sup> — ele é a identidade comunicativa dos sistemas sociais (só o direito lida com o código lícito/ilícito) —, os programas são criados, recriados, modificados, podem se extinguir e o sistema segue existindo. Os programas referem-se aos valores do código do sistema, dando-lhe flexibilidade e amplitude.<sup>140</sup>

Especificamente quanto às expectativas, são seleções de possibilidades que permitem antever e esperar certos comportamentos e contar com a repetição de

<sup>137</sup> LUHMANN, Niklas. A restituição do décimo segundo camelo: do sentido de uma análise sociológica do direito. In: ARNAUD, André-Jean; LOPES JR. Dalmir. (orgs). **Niklas Luhmann**: do sistema social à sociologia jurídica. Rio de Janeiro: Lumem Juris, 2004, p. 33-107.

<sup>138</sup> Assim afirma Luhmann: “A forma característica, em que são combinados o fechamento normativo e a abertura cognitiva, é a do programa condicional. Ela exige que as regras de decisão normativas (que, por sua vez, devem ser fundamentadas apenas internamente ao sistema) sejam formuladas de modo a tornar possível uma dedução da decisão a partir dos fatos (que, por sua vez, têm de ser determinados cognitivamente): no caso da circunstância x, a decisão y estará de acordo com a legalidade; caso contrário, não estará? As prescrições das realidades que têm esse efeito desencadeador se dão pela formalização das normas e, portanto, por operações internas ao sistema. [...]” LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 66, p. 112.

<sup>139</sup> Acerca do código, Luhmann afirma: “Do ponto de vista temporal, o código se mantém invariável. Se o substituirmos por outros valores — por exemplo, a utilidade ou a conservação do poder político —, já estaremos em um sistema distinto. Também a adição de outros valores fica excluída devido a razões de ordem bem mais prática. Nessa medida, o código representa a maneira como o sistema produz e reproduz a própria unidade. Ele representa a autopoiése do sistema, que pode ocorrer os não. O código tem, pois, uma rigidez correspondente. Em outras palavras: o código não oferece nenhuma possibilidade de adaptação do sistema a seu ambiente. Um sistema codificado ou está adaptado, ou não existe.” LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 66, p. 249-250.

<sup>140</sup> VIANA, Ulisses Schwarz. **Repercussão geral sob a ótica da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 136.

certas ocorrências ou condições. Contudo, ocasionalmente, podem as expectativas ser frustradas, o que levou Luhmann a dividi-las em cognitivas e normativas, de acordo com as reações que apresentam quando não implementadas. Enquanto as expectativas cognitivas possuem capacidade de aprender e se adaptar à situação desviante do padrão esperado, as expectativas normativas se determinam a não aprender, restando mantidas diante das situações que as decepcionam. Isso porque, elas necessitam de estabilização no sistema social para gerar segurança para os subsistemas que o integram, em face da estabilização das expectativas sociais.<sup>141</sup>

Nesse cenário, para a teoria luhmanniana, a norma é uma forma de estruturação temporal das expectativas, que consiste em fixar uma dada expectativa como normativa e, por meio de mecanismos de absorção das frustrações, neutralizá-la contra as condutas desviantes<sup>142</sup>. Sendo assim, as normas são expectativas de comportamento estabilizadas em termos contrafáticos. Seu sentido implica a incondicionalidade da sua vigência, na medida em que a vigência é experimentada e, portanto, também institucionalizada, independentemente da satisfação fática ou não da norma.<sup>143</sup>

<sup>141</sup> VIANA, Ulisses Schwarz. **Repercussão geral sob a ótica da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 134. Nesse sentido: “A outra estratégia possível consiste em que as expectativas defraudadas não variem, senão que se mantenham. São expectativas normativas. Aqui os sistemas já não se adaptam às circunstâncias, senão que defendem suas estruturas contra elas, não aprendem: a constatação de que existem condutores que circulam nas autopistas pela via contrária à devida não leva a modificar a obrigação, e a seguinte expectativa geral, de circular por pistas de sentido único, nem a admitir exceções ao caráter geral dessa obrigação, senão que se mantém a expectativa original e se busca a recomposição de sua efetividade eliminando a infração. Se em toda sociedade não existisse um amplo emaranhado de tais expectativas que não mudam ante qualquer frustração, a possibilidade de orientação intersubjetiva das condutas desapareceria, e as estruturas sociais esvaneceria, ficando sem solução o problema da dupla contingência: as prestações contratuais apenas seriam efetivas enquanto não deixassem de ser cumpridas, os condutores circulariam pela esquerda unicamente enquanto não surgisse neles o desejo de circular pela direita, etc. [...]”. AMADO, Juan Antonio García. A sociedade e o direito na obra de Niklas Luhmann. In: ARNAUD, André-Jean; e LOPES JR., Dalmir (org.). **Niklas Luhmann:** do sistema social à sociologia jurídica. Trad. Dalmir Lopes Jr., Daniele Andréa da Silva Manão e Flávio Elias Riche. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2004, p. 301-344.

<sup>142</sup> GONÇALVES, Guilherme Leite; BÔAS FILHO, Orlando Villas. **Teoria dos sistemas sociais:** direito e sociedade na obra de Niklas Luhmann. São Paulo: Saraiva, 2013, p. 90. LUHMANN, Niklas. *Sociologia do Direito I*. Trad. Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983, p. 57.

<sup>143</sup> LUHMANN, Niklas. *Sociologia do Direito I*. Trad. Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983, p. 57. Sob esse prisma, Luhmann estabelece um conceito funcional de norma: “Nossa definição funcional do direito traz consequências para o conceito de norma (ou, para expressá-lo de maneira mais elaborada, para o modo normativo das expectativas). Em contraste com um amplo espectro da literatura em teoria do direito, o conceito de norma não é definido pela especificação de características essenciais e peculiares da norma, mas mediante uma distinção, que é a distinção de possibilidades de comportamento para o caso de a expectativa se frustrar. Quanto às expectativas, há renúncia em caso de não se cumprirem ou elas são mantidas, apesar da frustração. Se se antecipa tal bifurcação, havendo de antemão um compromisso com uma dessas possibilidades, as expectativas se determinam, no primeiro caso, como cognitivas; no outro caso, como normativas. Portanto, o conceito

Nesse contexto, o direito se refere às expectativas normativas<sup>144</sup>. Logo, a função do direito consiste na generalização congruente de expectativas comportamentais normativas nas dimensões temporal, material e social. Nas palavras de Luhmann:

Visto abstratamente, o direito tem a ver com os custos sociais da vinculação temporal de expectativas. Visto concretamente, trata-se da função de estabilização de expectativas normativas pela regulação de suas generalizações temporais, objetivas e sociais. O direito torna possível saber quais expectativas encontrarão aprovação social e quais não. Havendo essa certeza de expectativas, podem-se encarar as decepções da vida cotidiana com maior serenidade, ou ao menos se tem a segurança de não cair em descrédito em relação a suas expectativas [...].<sup>145</sup>

Outro ponto importante da Teoria dos Sistemas Sociais é que o sentido tem três dimensões: temporal, material e social. Elas operam de forma independente, de maneira que a seleção de possibilidades realizada no âmbito de uma delas não implica seleções semelhantes nas demais. Logo, não basta que o direito opere a generalização de expectativas de modo incongruente nas diversas dimensões de sentido, razão pela qual cabe ao subsistema jurídico produzir congruência seletiva entre tais dimensões, a fim de assegurar a manutenção de expectativas normativas.<sup>146</sup>

Na dimensão temporal, as expectativas podem ser estabilizadas contra frustração por meio da normatização. A norma é, assim, uma forma de estruturação temporal das expectativas, que consiste em fixar uma dada expectativa como normativa e, mediante mecanismos de absorção das frustrações, neutralizá-la contra as condutas que dela desviam. Luhmann menciona diversos mecanismos de absorção das frustrações — dentre eles, ignorar a violação da norma, explicar o

de norma determina um lado de uma forma, que tem (também) outro lado, sem o qual a norma não existiria o conceito de norma necessita desse outro lado para se posiciona diante dele e para que se mantenham abertas as possibilidades de passagem. O conceito de norma é o resultado da opção de um observador, a qual só se atualiza empiricamente, quando alguém distingue fazendo uso preciso dessa forma". LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 66, p. 177-178.

<sup>144</sup> "A função do direito está relacionada a expectativas; com efeito, se parte da sociedade e não de indivíduos, existe a possibilidade de trazer reconhecimento tanto às expectativas de comunicar como à comunicação. Portanto, com 'expectativa' temos em mente não um estado de consciência atual de determinado indivíduo, mas um aspecto temporal do sentido de comunicações." Idem, p. 166.

<sup>145</sup> Ibidem, p. 175.

<sup>146</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociologia do Direito I**. Trad. Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983, p. 106-123.

desapontamento e aplicar sanções. Nas sociedades modernas, o mecanismo utilizado para a absorção das frustrações na dimensão temporal é a sanção.<sup>147</sup>

Na dimensão social, a estabilização se dá por meio da institucionalização, o que exige a suposição de consenso das expectativas institucionalizadas. Trata-se da antecipação ficcional do consenso, de modo que ele passe a ser pressuposto e não precise ser concretamente expresso. Sua função é a distribuição de riscos, fazendo com que as expectativas da instituição tenham contra si o peso de uma autoevidência presumida. Existem várias formas de institucionalização de expectativas, obtendo destaque por Luhmann, no que tange ao direito, o contrato e o procedimento.<sup>148</sup>

Na dimensão material ou prática, a generalização das expectativas consiste em fixar um ou alguns pontos de referência abstratos, com base nos quais as expectativas podem ser estabelecidas de modo concreto. Esta dimensão se refere ao conteúdo das expectativas, o que enseja que sua generalização dependa da abstração de pontos de referência fixados externamente a partir de um sentido idêntico, compondo uma inter-relação de confirmações e limitações recíprocas. Tal abstração se opera por meio de quatro princípios de identificação de sentido: a) pessoas; b) papéis; c) programas; d) valores.<sup>149</sup>

Registre-se, que o subsistema jurídico estabiliza as expectativas, as quais são compostas por comunicação, e não o comportamento em si. O comportamento não pode ser previsto, mas aquele que atua numa interação cria a expectativa sobre o que é esperado. Sob esse prisma, as normas criam uma proteção quanto à frustração de expectativas, protegendo aquele que espera um comportamento em conformidade com as normas.<sup>150</sup>

Ao mesmo tempo em que estabiliza as expectativas, de modo a evitar sua frustração, a norma jurídica somente existe se tais expectativas forem frustradas ou frustráveis, na medida em que, desaparecendo a possibilidade fática de desapontamento, não mais haverá a necessidade de previsão normativa como

<sup>147</sup> Idem, p. 106-123.

<sup>148</sup> Ibidem, p. 77-93.

<sup>149</sup> Op. cit., 1983, p. 93-109.

<sup>150</sup> TRINDADE, André Fernando dos Reis. **Para entender Luhmann e o direito como sistema autopoiético**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2008, p. 48.

elemento garantidor de expectativas.<sup>151</sup> Assim, as normas são definidas por Luhmann como “expectativas de comportamento estabilizadas em termos contrafáticos”.<sup>152</sup>

Nada obstante, Luhmann ressalta que até mesmo as expectativas normativas podem aprender após serem frustradas, na medida em que é admissível a incorporação de novos comportamentos para a redução dos riscos.<sup>153</sup> Assim, as expectativas normativas podem se adaptar a novos comportamentos que surgem na sociedade, uma vez que passam pela necessidade de aprendizado, adaptação e incorporação das novas expectativas estabilizadas.<sup>154</sup>

Em suma, o subsistema jurídico constitui-se como um sistema normativamente fechado e cognitivamente aberto, o qual opera por meio do código binário lícito/ilícito, possuindo como função primordial a estabilização contrafactual de expectativas normativas, a fim de proporcionar segurança quanto à validade das normas. Com efeito, tal sistema parcial não apenas regula conflitos, transformando-os em disputas jurídicas, como também os resolve por meio da autorreferência normativa, gerando congruência seletiva entre as dimensões temporal, material e social das expectativas, o que evidencia seu papel central na manutenção da coesão social nas sociedades modernas funcionalmente diferenciadas.

<sup>151</sup> Idem, p. 48.

<sup>152</sup> LUHMANN, Niklas. *Sociologia do Direito I*. Trad. Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983, p. 57. Sobre o assunto, sustenta Juan Antônio Amado “O direito não é, na concepção de Luhmann, tanto um meio de evitar conflitos quanto de prevê-los e prepará-los, porém processados. Na própria estrutura de suas normas está implícita a previsão do conflito, pois sempre se coloca como alternativa de cumprimento e descumprimento. É o conflito precisamente, o descumprimento, o que exerce o efeito paradoxal de reforçar a expectativa normatizada, pois desencadeia os mecanismos tendentes à imposição contrafática dessa expectativa, que aparece assim reforçada perante aos casos futuros. Daí que diga Luhmann que o direito usa a possibilidade de conflito para a generalização de expectativas [...].” AMADO, Juan Antonio García. A sociedade e o direito na obra de Niklas Luhmann. In ARNAUD, André-Jean; e LOPES JR., Dalmir (org.). **Niklas Luhmann**: do sistema social à sociologia jurídica. Trad. Dalmir Lopes Jr., Daniele Andréa da Silva Manão e Flávio Elias Riche. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2004, p. 301-344.

<sup>153</sup> A propósito, confira-se o seguinte trecho da obra “O direito da sociedade”: “Porém, pode-se esperar que também as expectativas normativas sejam capazes de aprender, isto é, que possam ser alteradas em um contexto cognitivo (por exemplo, tendo em vista as consequências surgidas com a aplicação do direito) ou então que, vistas de um terceiro nível de observação, não devam ser alteradas. Como todo sistema que atende a uma única função na sociedade moderna, o sistema jurídico chega a uma complexidade adequada num nível de observação de segunda ordem. Mas isso não muda o fato de que o nível operativo basal da reprodução autopoética se fecha no modo de expectativa normativa.” LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 107-108.

<sup>154</sup> LUHMANN, Niklas. *Sociologia do Direito I*. Trad. Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983, p. 59.

#### 4.2.1 A decisão jurídica

Niklas Luhmann desafia a noção tradicional de decisão como um simples ato de escolha, ou seja, como a manifestação da vontade do agente. Esse entendimento estabelece uma relação direta de causa e efeito, em que a vontade impulsiona a ação. Sob tal perspectiva, o conceito de ação oferece um ponto fixo para limitar uma busca interminável, porquanto possível buscar outras causas e efeitos, o que resultaria em um ciclo infinito de explicações causais. Dessa forma, essa abordagem acaba sendo uma simplificação, pois a vontade não é uma causa externa, mas sim um elemento intrínseco à própria ação<sup>155</sup>.

O autor distancia-se das abordagens tradicionais que vinculam a decisão à intencionalidade subjetiva ou ao livre-arbítrio de um agente racional, entendendo, por seu turno, tratar-se de um evento comunicativo e não algo que ocorre na mente de um indivíduo<sup>156</sup>. Em sua perspectiva, a decisão é uma operação comunicativa, sendo, assim, um tipo especial de operação que estrutura a dinâmica dos sistemas organizacionais e sociais, funcionando como um mecanismo de redução de complexidade.

Sendo assim, a compreensão da decisão, sob o prisma da Teoria dos Sistemas Autopoieticos, perpassa pela apreensão das operações sistêmicas, exigindo a superação de reducionismos dos conceitos de sujeito e de ação. Isso porque, operações sociais são operações comunicativas que estabelecem, elas mesmas — vale dizer: independentemente de ações e dos seus respectivos sujeitos —, condições de ligação para operações subsequentes.<sup>157</sup>

Na dimensão temporal, operações são acontecimentos e, portanto, atualizações de possibilidades providas de sentido, que desaparecem logo depois de realizadas<sup>158</sup>. Como acontecimentos, as operações não possuem início ou fim e, por isso, não têm nenhuma duração, ainda que haja duração mínima necessária para sua

<sup>155</sup> LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión**: autopoesis, acción y entendimiento comunicativo. Barcelona: Anthropos, 2005, p. 105-106.

<sup>156</sup> Idem, p. 173.

<sup>157</sup> PEREIRA, Henrique Mioranza Koppe; SIMIONI, Rafael Lazzarotto. **A decisão jurídica em Niklas Luhmann**: operação, diferença e abertura. XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, 2009, São Paulo. Anais [recurso eletrônico]. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2009, p. 6499–6513. Disponível em: [http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao\\_paulo/2261.pdf](http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao_paulo/2261.pdf). Acesso em: 2 mai. 2025.

<sup>158</sup> LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 66.

observação. Como não têm duração, as operações tampouco podem ser alteradas. Elas simplesmente ocorrem, umas após as outras, em uma relação de produção recursiva. Desse modo, todos os componentes, toda mutabilidade e toda estrutura têm de ser produzidos no sistema, por meio de operações produzidas pelo próprio sistema, sem determinações de estruturas externas.

Assim, a produção de estruturas engendra-se de maneira circular, na medida em que as próprias operações demandam estruturas para, por meio da recursividade, determinar outras operações. Portanto, as operações constroem estruturas para manter a história de produção de operações e, ao mesmo tempo, realizam operações para condensá-las na forma de estruturas que conectam, recursivamente, as operações umas às outras. Tanto a produção de operação quanto a condensação e a confirmação das estruturas por operações são realizações da autopoiese.<sup>159</sup> Trata-se de um processo circular, no qual as operações produzem as estruturas que reproduzem as operações, sem um início absoluto, nem um fim necessário.<sup>160</sup>

Enquanto na dimensão temporal as operações criam a história do sistema na forma de sequências temporais de operações (estruturas), na dimensão objetiva pode-se observar que as operações produzem diferença<sup>161</sup>. Com a operação, algo se faz diferente do que era antes, o que denota um efeito discriminador da operação que, diante de uma rede recursiva de sequência de operações, cria uma diferença entre sistema e ambiente, diferenciando um sistema<sup>162</sup>.

Não se trata de um evento puramente factual, uma vez que a operação pode ser observada de várias formas. Com efeito, para se saber como uma operação é observada, é preciso observar o observador. Não obstante a observação ser uma operação, ela também produz diferença, criando, como operação, uma nova condição para o sistema. Por conseguinte, as observações também contribuem para a autopoiese e, assim, para a diferenciação do sistema observante.

Desse modo, observar é uma operação do sistema que, no momento de sua execução, só é discriminado ao utilizar essa diferenciação, o que significa estar a

<sup>159</sup> Idem, p. 67.

<sup>160</sup> PEREIRA, Henrique Mioranza Koppe; SIMIONI, Rafael Lazzarotto. **A decisão jurídica em Niklas Luhmann:** operação, diferença e abertura. XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, 2009, São Paulo. Anais [recurso eletrônico]. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2009, p. 6499–6513. Disponível em: [http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao\\_paulo/2261.pdf](http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao_paulo/2261.pdf). Acesso em: 2 mai. 2025.

<sup>161</sup> Idem.

<sup>162</sup> LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 67.

observação constituída na base do paradoxo de ser, ela mesma, uma operação. Segundo a terminologia de Spencer-Brown, pode-se chamar esse paradoxo de “*reentry into the form*”, uma reentrada da distinção naquilo que foi por ela mesma distinguido<sup>163</sup>.

Luhmann substitui o conceito de ação, como conceito último, pelo de observação, entendida como o ato de aplicar uma distinção para indicar um lado em detrimento do outro. A observação, nesse sentido, consiste no próprio ato de distinguir, incluindo-se a si mesma em seu escopo. Dessa forma, toda experiência psíquica pode ser compreendida como observação, assim como a ação — que se orienta para um objetivo específico ao excluir outras possibilidades — e a comunicação — que seleciona determinadas informações para torná-las conhecidas.

Sem embargo, sempre que algo é observado, algo se torna inobservável, evidenciando a impossibilidade de apreender o mundo em sua totalidade, seja como conjunto de coisas (*universitas rerum*) ou como soma de todas as distinções possíveis. Esse processo revela um paradoxo fundamental: toda observação, ao delimitar o que é observado, simultaneamente produz o não observado, expondo os limites inerentes a qualquer perspectiva observacional.

Para Luhmann, as decisões são observações que operam por distinções chamadas alternativas. A forma “alternativa” realiza uma decisão de uma observação, uma vez que a decisão surge quando uma possibilidade é confrontada com outras, e apenas uma pode ser realizada. A escolha de uma alternativa implica a renúncia às outras, o que exige uma reflexão cuidadosa. A alternativa não se decide por si mesma; é necessária uma decisão para escolher uma entre as possibilidades.

Sendo assim, a decisão consiste em uma forma de comunicação — a qual se produz como operação unitária, como unidade de informação, ato de comunicar e compreender — que cria uma distinção entre o que foi decidido e o que poderia ter sido decidido de forma diferente. Nesse contexto, ela deve informar não apenas sobre si mesma, mas também sobre a alternativa.

Sob o aspecto temporal, a decisão estabelece uma continuidade entre passado e futuro, inserindo-se no fluxo do mundo ao mesmo tempo em que o estrutura. Esse processo pode ser compreendido como um *re-entry* do tempo no tempo, ou seja, uma reintrodução da distinção passado/futuro dentro da própria distinção passado/futuro.

---

<sup>163</sup> SPENCER-BROWN, George. **Laws of Form**, New York: Dutton, 1979, p. 69-76.

O essencial na decisão é que ela não apenas seleciona entre alternativas já dadas, mas produz um resultado que antes não existia, construindo uma realidade específica dentro do sistema.

Ademais, as decisões não ocorrem isoladamente, mas se encadeiam de forma recursiva, orientando-se por decisões anteriores e estabelecendo condições para decisões futuras. Isso significa que as decisões são geradas por outras decisões, formando uma rede recursiva.

Em última instância, o conceito de decisão em Luhmann revela sua natureza paradoxal: ao selecionar uma alternativa, a decisão não apenas determina um curso de ação, mas simultaneamente evidencia a possibilidade de outras escolhas que foram descartadas. Esse "paradoxo de decidir" demonstra que a decisão não é um ato isolado ou definitivo, mas uma operação comunicativa que carrega em si tanto a afirmação quanto a negação de sua própria necessidade. Assim, longe de ser um simples instrumento de ordenação causal, a decisão inaugura novas contingências e se insere em um fluxo contínuo de escolhas que se vinculam umas às outras de forma recursiva. Dessa forma, ao invés de eliminar a incerteza, cada decisão reforça a dinâmica paradoxal dos sistemas sociais, nos quais decidir não significa apenas escolher, mas também construir as próprias condições para futuras decisões.

A partir de tais premissas, infere-se que decisão jurídica é toda aquela que estabelece referência comunicativa à diferença do subsistema do direito, o qual, por sua vez, estrutura sua comunicação por meio do código binário lícito/ilícito. É dizer, por decisão jurídica tem-se uma operação do sistema do direito da sociedade — portanto, reflexo da observação do sistema do direito —, na qual há a compreensão (*Verstehen*) de uma informação expressada (*Mitteilung*)<sup>164</sup>, que produz e reproduz a unidade do sistema jurídico.

Nesse contexto, a construção de sentido de uma decisão jurídica se dá no próprio sistema jurídico e por meio dele, isto é, cabe unicamente ao direito comunicar o que é direito e o que não é<sup>165</sup>. Justamente por isso, a decisão judicial não se confunde com a decisão jurídica, na medida em que tomada num tempo e espaço

<sup>164</sup> SILVA, Artur Stamford da. Teoria reflexiva da decisão jurídica: direito, mudança social e movimentos sociais. *Revista de Direito da Universidade de Brasília*, v. 2, n. 1, p. 27–52, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/revistadedyreitounb/article/view/24522>. Acesso em: 3 mai. 2025.

<sup>165</sup> SILVA, Artur Stamford da. **Decisão Jurídica na Comunicatividade**. São Paulo: Grupo Almedina, 2021, p. 201.

delimitado, sendo um ato de um jurista em um caso jurídico e, por conseguinte, uma informação ao sistema do direito, portanto, ainda não direito.<sup>166</sup>

O direito é um sistema de comunicação da sociedade, não uma interação jurídica ou uma organização jurídica, sendo a decisão jurídica uma operação do sistema do direito da sociedade, portanto reflexo da observação do sistema do direito, compreensão (*Verstehen*) de uma informação expressada (*Mitteilung*). Assim, enquanto decisão de um caso concreto, a decisão judicial é uma informação lançada ao direito que irá operar recursivamente, conforme sua autorreferência, podendo, então, autopoieticamente produzir o direito da sociedade.

A esse respeito, esclarece Artur Stamford:

Sendo assim, decidir casos jurídicos é atribuir sentido a algo, é distinguir entre lícito e ilícito. Anuir com tal afirmação implica admitir que cada caso judicial provoca uma informação ao sistema do direito, cabendo a este último operar tal informação, portanto, observar (marcar, assinalar e distinguir) o que será lado marcado (lícito/ilícito) e lado não marcado (ambiente). Nessa concepção, dados e informações referentes ao fático, num processo, passa pelo filtro autorreferente do que será tratado como relevante e como não relevante a ser trazido aos autos processuais. É o que fazem os juristas — advogados, procuradores, promotores — em suas petições e argumentação orais em audiências judiciais, pois selecionam, filtram, o que incluir e não incluir em seus argumentos no caso judicial.<sup>167</sup>

Nessa perspectiva, a decisão jurídica não se reduz à decisão judicial. Advogados, procuradores, promotores, delegados, entre outros profissionais da área jurídica, também tomam decisões jurídicas, na medida em que petições e pareceres comunicam com referência comunicativa à diferença do subsistema do direito e, portanto, constituem o direito enquanto sistema<sup>168</sup>. Do mesmo modo, é possível observar a produção de decisões jurídicas fora dos tribunais, em diversos contextos da sociedade, na medida em que regras e normatividades regulam nossas comunicações. Há decisões jurídicas que mobilizam ações de movimentos sociais, há aquelas tomadas no cotidiano de organizações, bem como as vivenciadas no cotidiano de grupos sociais humanos<sup>169</sup>.

---

<sup>166</sup> SILVA, Artur Stamford da. Teoria reflexiva da decisão jurídica: direito, mudança social e movimentos sociais. Direito. *Revista de Direito da Universidade de Brasília*, v. 2, n. 1, p. 27–52, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/revistadeldireitounb/article/view/24522>. Acesso em: 3 mai. 2025.

<sup>167</sup> Idem.

<sup>168</sup> SILVA, Artur Stamford da. **Decisão Jurídica na Comunicatividade**. São Paulo: Grupo Almedina, 2021, p. 208.

<sup>169</sup> Idem, p. 203.

Desse modo, em consonância com os fundamentos da teoria dos sistemas sociais autopoieticos de Niklas Luhmann, as decisões tomadas por profissionais do direito — juízes, advogados, promotores, defensores, delegados — não são meros atos de vontade subjetiva, tampouco expressões individuais de racionalidade instrumental. Elas são, antes de tudo, decisões jurídicas, isto é, operações comunicativas do sistema do direito. Cada petição, parecer, denúncia ou sentença insere-se no processo autopoieticamente organizado de produção e reprodução do direito, ao operar com referência ao código binário lícito/ilícito. Por conseguinte, não é a posição institucional ou a forma da atuação (jurisdicional ou extrajudicial) que define o caráter jurídico da decisão, mas sua inserção na rede de comunicações do sistema do direito.

Assim compreendida, a decisão jurídica não é uma simples resposta a um problema previamente dado, mas uma atualização contingente de sentido que contribui para a reprodução do próprio sistema. Decidir juridicamente, então, é participar da contínua autorreferência do direito, produzindo, por meio de distinções operativas, as próprias condições para novas decisões. Nesse processo, os profissionais do direito, ao observarem e distinguirem com base nas estruturas e códigos do sistema, reafirmam o caráter jurídico de suas decisões — não por estarem imbuídos de autoridade externa, mas porque suas comunicações são reconhecidas e operadas como direito pelo próprio sistema jurídico.

## 5 O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA TOMADA DE DECISÃO JURÍDICA

### 5.1 TÉCNICA, TECNOLOGIA E SISTEMAS COMPUTACIONAIS

Desde os tempos da filosofia clássica, a técnica tem sido objeto de análise e reflexão. Revisando a história do conceito de técnica, percebe-se ter sido moldado em contraste com outros conceitos que destacam 'aquilo contra o que' os processos técnicos se diferenciam, o que denota a existência de um observador, cuja perspectiva é determinada por interesses que se pode questionar.<sup>170</sup>

Na Grécia Antiga, a natureza era entendida como a expressão máxima da perfeição, em oposição à corrupção.<sup>171</sup> A técnica, por outro lado, era percebida como uma intervenção artificial na ordem natural, capaz de alterá-la ou até mesmo prejudicá-la. Nesse contexto, a técnica simbolizava uma afronta à ordem intrínseca da natureza, uma afirmação da habilidade humana diante de um processo natural que se desenvolve por conta própria. Assim, a técnica era associada à imperfeição e à corrupção, contrastando com a harmonia perfeita atribuída à natureza.<sup>172</sup>

<sup>170</sup> "Pero, ¿qué es la técnica? Revisando la historia del concepto resulta primero que el problema (y con ello el concepto) de técnica siempre se determina por conceptos contrarios cuya tarea es la de captar el 'contra-qué' se diferencian los procesos técnicos; y (como siempre) en los casos en los que las designaciones se determinan por contraconceptos, se delata la presencia de un observador por cuyos intereses puede preguntarse" LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 2006, p. 411. Trad: Mas, o que é a técnica? Ao revisar a história do conceito, percebe-se, em primeiro lugar, que o problema (e, com ele, o conceito) da técnica é sempre determinado por conceitos opostos, cuja função é captar o 'contra o quê' os processos técnicos se diferenciam; e (como sempre) nos casos em que as designações são determinadas por contraconceitos, revela-se a presença de um observador cujos interesses podem ser questionados".

<sup>171</sup> "Logo, como já dissemos, a arte é uma disposição que se ocupa de produzir, envolvendo o reto raciocínio; e a carência de arte, pelo contrário, é tal disposição acompanhada de falso raciocínio. ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. Trad. Eudoro de Souza. São Paulo: Nova Cultural, 1991, p. 126.

<sup>172</sup> Es una idea antigua y tradicional la de explicar la técnica a partir de sus diferencias con la naturaleza. La naturaleza es aquello que por sí mismo surge y parece (*physis*); la técnica es la producción de un objeto o de un estado en desviación de lo que la naturaleza por sí misma produciría. A diferencia de lo que ocurre en la naturaleza, la obra producida por la técnica se piensa de manera ontológicamente indiferente. La naturaleza puede no alcanzar su estado de perfección cuando su curso natural es alterado; por el contrario, la obra técnica puede o no ser. En los inicios del pensamiento europeo esta diferencia constituyó un problema religioso, por lo que debe adjudicarse a las capacidades humanas no puede agradecerse bien a bien al cosmos (agradecerse en el sentido de *aitía*). LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Traducción de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 132. Trad.: É uma ideia antiga e tradicional a de explicar a técnica a partir de suas diferenças com a natureza. A natureza é aquilo que por si mesmo surge e parece (*physis*); a técnica é a produção de um objeto ou de um estado em desvio do que a natureza por si mesma produziria. Ao contrário do que ocorre na natureza, a obra produzida pela técnica é pensada de maneira ontologicamente indiferente. A natureza pode não atingir seu estado de perfeição quando seu curso natural é alterado; por outro lado, a obra técnica pode ou não ser. Nos primórdios do

Nos primórdios do pensamento europeu, a diferença entre técnica e natureza tinha implicações religiosas. A técnica, como produto da capacidade humana, era difícil de reconciliar com o cosmos, visto como expressão de uma ordem divina (*aitía* – causa primeira). O cristianismo trouxe uma mudança importante ao incluir o homem como parte da criação divina, reduzindo essa oposição entre técnica e natureza. Isso ajudou a atenuar os conflitos entre as capacidades humanas (técnica) e o cosmos.<sup>173</sup>

Na transição da Idade Média tardia para a Modernidade, houve uma mudança de foco nas perguntas fundamentais. Antes, as questões eram essencialmente filosóficas: "O que é a técnica? O que ela representa em relação à natureza?". Depois, passaram a ser mais operativas: "Como podemos realizar algo tecnicamente? Como produzir?". Esse deslocamento refletiu-se no abandono da visão da técnica como objeto de contemplação religiosa, transformando-a em uma questão pragmática.<sup>174</sup>

pensamento europeu, essa diferença constituiu um problema religioso, pois o que deve ser atribuído às capacidades humanas não pode ser bem relacionado ao cosmos (entendido como *aitía*).

<sup>173</sup> "Por ello, en el sentido griego la técnica tiene características de lesionar un orden natural en sí, de insistir en la habilidad humana contra la naturaleza en sí que deviene por sí misma. Esto deja de ser problema religioso mediante los conceptos de progreso. Desde entonces se entiende a la técnica como algo "artificial". En el pensamiento cristiano el concepto de naturaleza se traslada a otra contraconceptuación. Se distingue a la naturaleza de la gracia haciendo posible coincidir la unidad de la diferencia en Dios. Con ello el concepto de técnica se libera haciendo posible desarrollar la técnica justamente como imitación de leyes de la naturaleza que son comprendidas de manera cada vez mejor." LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 2006, p. 411. Trad.: Por isso, no sentido grego, a técnica possui características de violação de uma ordem natural em si mesma, de insistência na habilidade humana contra a natureza que se desenvolve por si só. Isso deixa de ser um problema religioso com os conceitos de progresso. A partir de então, a técnica passa a ser compreendida como algo "artificial". No pensamento cristão, o conceito de natureza é transferido para outra contraconceptuación. Distingue-se a natureza da graça, tornando possível fazer coincidir a unidade da diferença em Deus. Com isso, o conceito de técnica se liberta, tornando possível desenvolver a técnica precisamente como imitação de leis da natureza que são cada vez melhor compreendidas.

<sup>174</sup> Las rupturas en la relación con la conciencia de la capacidad greco-helenístico-romana son difíciles de localizar exactamente (piénsese, por ejemplo, en la retórica), pero en general, podemos afirmar que sobre todo la imprenta (ella misma una técnica) conduce a un nuevo tipo de radicalidad en las cuestiones operativas (¿cómo?). Sobre esta base pueden reemplazarse los objetivos del Renacimiento temprano de recobrar las capacidades grecorromanas por la nueva meta de hacer posible un nuevo conocimiento y otros nuevos productos.

No obstante, para poder actuar en un terreno seguro la técnica se concibe todavía como una copia de las relaciones causales del orden natural (Bacon), o también (por ejemplo en el caso de John Locke y otros) como una acción paralela a la creación divina de arquetipos. Con todo ello desaparecen los problemas de tipo religioso.

Ahora bien, como se trata todavía de una oposición entre técnica y naturaleza, la primera es objeto de una revaloración con el fin de contener la contraparte del pensamiento mismo puede entonces entenderse de una manera análoga a la técnica, por ejemplo con Novalis, como un 'libre aislamiento sucesivo del espacio exterior'. No sería sino hasta la aparición de la epistemología constructivista moderna cuando esta oposición entre técnica y naturaleza se ponga, en principio, en tela de juicio (por lo menos en lo que se refiere a su ámbito)." LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Trad. de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 133. Trad.: As rupturas na relação com a consciência da capacidade greco-helenístico-romana são difíceis de localizar exatamente (pense-se, por exemplo, na retórica), mas em geral, podemos afirmar que, principalmente,

Segundo Luhmann, a invenção da imprensa marcou um ponto de ruptura, facilitando um avanço significativo na disseminação de ideias técnicas e científicas<sup>175</sup>.

Desse modo, durante o Renascimento, o objetivo de apenas recuperar os conhecimentos greco-romanos deu lugar a uma nova meta: criar conhecimento inédito e produzir inovações.

A par das mudanças, a visão dualística perdurou por séculos e, ainda na Modernidade, a técnica era pensada em analogia com a natureza, influenciando pensadores como John Locke e Francis Bacon. Em Locke, a técnica é vista como um poder paralelo ao poder divino, enquanto Bacon propôs uma mudança de perspectiva, argumentando que a técnica seria uma cópia das relações naturais de causa e efeito, tornando-se, assim, religiosamente inofensiva.

Dessa forma, a técnica deixa de ser um elemento de corrupção e se torna um meio de acoplar-se à ordem natural, tornando-se religiosamente aceitável. Com o avanço do pensamento cristão, onde a natureza passa a ser diferenciada da graça, a técnica como imitação das leis naturais perde seu peso religioso e se emancipa dos limites normativos impostos pela religião.

Com o avanço da modernidade, a técnica deixou de ser apenas um meio para transformar a natureza e se consolidou como um instrumento fundamental para a satisfação de necessidades humanas, o que traz à tona a possibilidade de colocá-la em oposição à humanidade. A partir da forma ‘natureza/técnica’, a perfeição da natureza orienta também a ideia de humanidade, a qual pode ser entendida como o outro lado da técnica. Esse contraste favorece críticas à técnica como algo anti-

---

a imprensa (ela mesma uma técnica) conduz a um novo tipo de radicalidade nas questões operativas (como?). Sobre essa base, os objetivos do Renascimento precoce de recuperar as capacidades greco-romanas podem ser substituídos pela nova meta de tornar possível um novo conhecimento e novos produtos.

No entanto, para agir em um terreno seguro, a técnica ainda é concebida como uma cópia das relações causais da ordem natural (Bacon) ou também (por exemplo, no caso de John Locke e outros) como uma ação paralela à criação divina de arquétipos. Com tudo isso, desaparecem os problemas de natureza religiosa.

Agora bem, como se trata ainda de uma oposição entre técnica e natureza, a primeira objecto de uma revalorização com o intuito de conter a contraparte do próprio pensamento pode então ser compreendida de maneira análoga à técnica, por exemplo, com Novalis, como um ‘isolamento livre sucessivo do espaço exterior’. Não seria senão com o surgimento da epistemologia construtivista moderna que esta oposição entre técnica e natureza venha a ser, em princípio, questionada (pelo menos no que se refere ao seu âmbito).

<sup>175</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Trad. de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 133.

humanista ou como mera ideologia. Nesse sentido, a técnica aparece como algo oposto à experiência humana autêntica.

Sob o prisma da contraposição técnica/humanidade, a humanidade deve se libertar da dominação técnica, sendo a emancipação da técnica a salvação da ‘humanidade’ do ser humano. Naturalmente, isso aparece nas ideias de pensadores que contrapõem as ideias da existência de um sujeito exterior à técnica e da técnica como meio de dominação técnica.

A esse respeito, Martin Heidegger observa que a técnica não se limita a um conjunto de instrumentos, mas revela uma forma de compreender o mundo, colocando a natureza como recurso disponível<sup>176</sup>. Essa crítica é retomada por Jürgen Habermas, que questiona a técnica como uma forma de ideologia, defendendo que a humanidade deve libertar-se de sua dominação.

Sob esse prisma, o conceito de emancipação é essencial: para salvar a ‘humanidade’, é preciso reduzir o controle técnico sobre ela. Porém, a técnica é indispensável, uma vez que sem ela a sociedade moderna não funcionaria, notadamente pelos avanços proporcionados pela energia. Por isso, questiona-se se faz sentido separar técnica e humanidade, para depois tentar humanizar a técnica ou criticar a tecnificação da humanidade. A sobrevivência da humanidade depende da técnica, mas os riscos associados à tecnologia avançada também podem levar à sua destruição. Essa relação ambígua entre técnica e humanidade é um desafio que não pode ser resolvido nem por meios técnicos, nem por abordagens humanísticas.

Segundo Luhmann, a técnica pode ser vislumbrada como uma aquisição evolutiva<sup>177</sup>, a qual se caracteriza por sua capacidade de se desacoplar de contextos condicionais prévios. No entanto, a evolução da técnica não é explicada apenas pela ciência, mas por uma combinação de fatores sociais, econômicos e culturais, destacando a interação entre tecnologia e sociedade.<sup>178</sup>

---

<sup>176</sup> SIMIONI, Rafael Lazzarotto. **Direito, energia e tecnologia:** a reconstrução da diferença entre energia e tecnologia na forma da comunicação jurídica. 2008. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola de Direito, São Leopoldo, 2008. Disponível em: <http://www.repository.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2489>. Acesso em: 02 mar. 2025.

<sup>177</sup> Se o conceito de aquisições evolutivas é determinado pela verificação de sua acreditação/certificação sob condições de crescente complexidade, então se aproxima de fatos normalmente designados como ‘técnica’.

<sup>178</sup> Hoy día existe consenso acerca de que la evolución de las adquisiciones técnicas no puede explicarse simplemente como aplicación de la ciencia. Por una parte, están implicados muchos otros factores, en especial los económicos y, por otra, la ciencia frecuentemente —si no es que en la mayoría de los casos— no es capaz de declarar cómo pueden resolverse problemas técnicos específicos.” LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad.** Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad

Com efeito, o autor afirma que a técnica foi tradicionalmente explicada em contraste com a natureza: enquanto a natureza surge espontaneamente (*physis*), a técnica é uma intervenção humana que produz algo diferente do que a natureza criaria. Com a inclusão do homem na criação, por influência do cristianismo, tal dicotomia foi atenuada, persistindo, contudo, como diretriz das ideias sobre a técnica até a modernidade.<sup>179</sup>

Sem embargo, o abandono da oposição entre técnica e natureza, para adoção dos conceitos de espírito ou ação como ponto de partida, não foi capaz de esclarecer teoricamente nem de integrar o fenômeno da técnica, especialmente diante do papel desempenhado por ela na sociedade moderna<sup>180</sup>. Assim, com o surgimento da epistemologia construtivista moderna a dicotomia envolvendo técnica e natureza é questionada.

Nesse contexto, Luhmann apresenta a técnica como uma forma de simplificação funcional, que isola um conjunto de operações causais para alcançar objetivos específicos. Trata-se, portanto, de um mecanismo que reduz a complexidade do mundo ao delimitar um campo de operações causais, funcionando como uma espécie de fechadura causal.

No caso das técnicas causais, não basta reconhecer ou prever os efeitos de certas causas; é necessário eliminar a aleatoriedade, garantindo que essas causas sejam reproduzíveis em praticamente qualquer condição. Já nas técnicas de processamento de informação, como cálculos ou programas condicionais, é possível antecipar eventos a partir de informações previstas, especialmente quando redundâncias minimizam erros.

Essas simplificações técnicas envolvem um processo de isolamento que exclui aspectos do mundo que não são relevantes para o resultado desejado. O sucesso é confirmado quando as influências externas não interferem no objetivo alcançado. A

Iberoamericana, 2006, p. 409. Trad. “Atualmente há consenso de que a evolução das aquisições técnicas não pode ser explicada simplesmente como aplicação da ciência. Por um lado, muitos outros fatores estão envolvidos, especialmente os econômicos e, por outro, a ciência frequentemente — se não na maioria dos casos — não consegue estabelecer como resolver problemas técnicos específicos.”

<sup>179</sup> Luhmann pontua que a dicotomia marcada por conceitos contrários que destacam a diferença entre processos técnicos e naturais, reflete a perspectiva de um observador cujos interesses determinam essa distinção. Cf. LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 2006, p. 41.

<sup>180</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Trad. de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 133.

técnica, assim, opera como uma distinção entre estados controláveis e não controláveis, reduzindo a complexidade do mundo para torná-lo manejável.

Assim, para Luhmann, a técnica pode ser entendida como uma forma de dois lados, o lado interno, representado pelo campo técnico controlado e isolado, é uma simplificação funcional; enquanto o lado externo, que confere contorno à técnica, é a complexidade dos processos causais excluídos. A avaliação completa da técnica só é possível quando considerado o lado externo, pois é justamente a complexidade que permanece fora do campo técnico isolado que define seus limites e molda sua forma<sup>181</sup>.

Justamente por vislumbrar a técnica como processo de simplificação que opera de forma autônoma, sem depender de consensos sociais, Luhmann apresenta uma

---

<sup>181</sup> “Todo esto nos conduce a la después de todo no tan lejana idea de que el lado interno de la forma, esto es, lo que comúnmente se llama técnica no es sino una simplificación funcional en el medio de la causalidad. Podemos también decir que dentro de la esfera simplificada se construyen acoplamientos firmes (normalmente funcionales, repetibles, etc.). Pero esto únicamente resulta posible cuando se ha eliminado en gran medida la interferencia de factores externos. Podemos entonces concebir a la técnica también como una cerradura causal de un ámbito de operaciones. El resultado de tecnologizar no es, entonces, otra cosa que un aislamiento más o menos eficaz de las relaciones causales, con la consecuencia de que (1) el curso de las mismas es controlable; (2) los recursos pueden ser objeto de una planificación, y (3) los errores (inclusive el desgaste) son reconocibles y calculables.

Con ello no se ha dicho, sin embargo, que podamos contar ya con la posibilidad de aplicar la técnica: piénsese, por ejemplo, en las condiciones económicas de posibilidad. Pero podemos servirnos de las ventajas del aislamiento de procesos causales específicos cuando la posibilidad se presente. Esta idea de técnica no tiene nada de sorprendente y difícilmente podrá pensarse que haya quién la cuestione. La nueva versión sólo puede ser juzgada cuando consideramos el otro lado de la forma: la inmensa complejidad de procesos causales que tienen lugar simultáneamente. Esto es, para decirlo con palabras de Spencer Brown, el lado externo de la forma, aquello en contraposición a lo cual la técnica adquiere perfil.” LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Trad. de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 135-136. Trad.: Tudo isso nos conduz à, afinal de contas, não tão distante ideia de que o lado interno da forma, ou seja, o que comumente chamamos de técnica, não é senão uma simplificação funcional no meio da causalidade. Podemos também dizer que dentro da esfera simplificada se constroem acoplamentos firmes (normalmente funcionais, repetíveis, etc.). Mas isso ocorre exclusivamente quando se eliminou em grande medida a interferência de fatores externos.

Podemos então conceber a técnica também como uma fechadura causal de um campo de operações. O resultado de tecnologizar não é, então, outra coisa senão um isolamento mais ou menos eficaz das relações causais, com a consequência de que (1) o curso delas é controlável; (2) os recursos podem ser objeto de um planejamento, e (3) os erros (incluindo o desgaste) são reconhecíveis e calculáveis. Com isso, não se afirmou, no entanto, que já podemos contar com a possibilidade de aplicar a técnica: pense-se, por exemplo, nas condições econômicas de possibilidade. Mas podemos nos beneficiar das vantagens do isolamento de processos causais específicos quando a possibilidade se apresenta.

Essa ideia de técnica não tem nada de surpreendente e dificilmente pode ser concebida como contestada. A nova versão só pode ser julgada quando consideramos o outro lado da forma: a imensa complexidade dos processos causais que ocorrem simultaneamente. Isto é, para dizer-lo com as palavras de Spencer-Brown, o lado externo da forma, aquilo em contraposição ao qual a técnica adquire contorno.

abordagem mais abrangente, a qual ultrapassa a lógica restrita da calculabilidade e da racionalidade<sup>182</sup>.

Sob essa perspectiva, o sociólogo alemão desconstrói a ideia de que a técnica deva ser necessariamente associada a uma forma de racionalidade, como em Weber e Habermas, seja ela instrumental, estratégica ou técnica em sentido estrito. Para ele, a técnica é, antes de tudo, uma instalação ou um dispositivo, e deve ser avaliada em termos de sua eficácia (eficaz, mais ou menos eficaz e ineficaz). Assim, sua avaliação não depende de julgamentos sobre a racionalidade em termos filosóficos ou sociológicos.<sup>183</sup>

<sup>182</sup> Nesse sentido: “Pone a disposición objetos artificiales que sirven, al mismo tiempo, como reemplazo del consenso. La técnica divide las cuestiones de consenso en problemas de fines y problemas de medios y con ello hace posibles racionalizaciones racionales, que buscan un vínculo favorable (eventualmente “óptimo”) entre medios y fines. También se muestran ventajas en el manejo práctico. Para poner en marcha un proceso técnico, sólo se necesita conocer sus causas activantes. Incluso al usar la técnica no se necesita conocer las teorías que serían necesarias para entender y explicar científicamente las ejecuciones técnicas. De esta propiedad de la técnica resultan notables ventajas para las organizaciones. Se puede dejar el manejo a fuerzas adiestradas y reservar la competencia profesional para cuestiones de construcción de procesos técnicos o del diagnóstico de fallas.” LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión:** autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo. Barcelona: Anthropos, 2005, p. 427. Trad.: A técnica reduz a necessidade de consenso. A técnica divide as questões de consenso em problemas de fins e problemas de meios e com isso se faz possível racionalizações relacionais, que buscam um vínculo favorável entre meios e fins. Também se mostram vantajosas no manejo prático. Para pôr em prática um processo técnico somente se necessita conhecer suas causas ativantes. Inclusive ao usar a técnica não é necessário conhecer as teorias que seriam necessárias para entender e explicar cientificamente as execuções técnicas. Dessa propriedade da técnica resultam notáveis vantagens para as organizações. Pode-se deixar o manejo de forças treinadas e reservar a competência profissional para questões de construção de processos técnicos ou diagnóstico de falhas.

<sup>183</sup> De esta manera, pasa a segundo término la clásica problemática de la elección de los medios para alcanzar un fin (o bien de un fin para los medios existentes), y pierde también con ella la tan apasionadamente debatida cuestión de la racionalidad intencional mucho de su significado. La preocupación por otras formas de racionalidad (descriptiva, como en Max Weber, o comprometida, como en Jürgen Habermas) pierde igualmente importancia.

La forma de la técnica pierde por completo su propiedad característica de ser una forma de la racionalidad, no teniendo entonces mucho sentido oponerla a otras formas de racionalidad (no técnica, no instrumental, no estratégica). En realidad, debería discutirse aisladamente sobre la forma de racionalidad (esto es, sobre su distinción determinativa). La técnica es una instalación (eficaz, más o menos eficaz, ineficaz). La creciente utilización de la técnica en la sociedad moderna no implica entonces ningún juicio acerca de la racionalidad de la sociedad. Y esto mismo es válido en cuanto a la representación del mundo de acuerdo con el modelo de la técnica (en lo que se refiere al contenido: las leyes de la naturaleza; metodológicamente: la cláusula *ceteris paribus*). Y si bien es cierto que la no distinción de estos dos aspectos había sido el modelo de la racionalidad específicamente europeo, lo único que podemos hacer es constatar su disolución, sin que para ello sea necesario recurrir a discursos no dominantes, a la acústica verbal heideggeriana o a la mística oriental.” LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo.** Trad. de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 137. Trad.: Dessa maneira, a problemática clássica da escolha dos meios para alcançar um fim (ou de um fim para os meios existentes) passa a ser secundária, perdendo também a tão apaixonadamente debatida questão da racionalidade intencional muito de seu significado. A preocupação com outras formas de racionalidade (descriptiva, como em Max Weber, ou comprometida, como em Jürgen Habermas) também se torna menos relevante. A forma da técnica perde completamente sua propriedade característica de ser uma forma de racionalidade, não tendo, portanto,

Essa visão é particularmente importante porque desvincula o uso da técnica de um suposto juízo sobre a racionalidade da sociedade. Ou seja, a crescente utilização da técnica na sociedade moderna não implica necessariamente que ela seja mais ‘racional’.

E justamente por rechaçar a contraposição da técnica com as formas de racionalidade, que Luhmann enfatiza que a problemática clássica da escolha dos meios para alcançar um fim passa a ser secundária, deslocando-se a preocupação para as simplificações funcionais da técnica, as quais apesar de práticas e eficazes geram problemas devido à complexidade crescente e às causalidades imprevisíveis que não podem ser totalmente isoladas ou controladas.

Com efeito, embora a técnica seja definida pela sua capacidade de isolamento funcional, diferenciando o que é controlável do que não é, tal isolamento reduz a complexidade, mas não elimina os riscos associados à técnica. A despeito da desconsideração de certos aspectos da realidade pela técnica, sua aplicação é sempre influenciada por fatores sociais e culturais, demonstrando não ser autossuficiente, porquanto depende de contextos para funcionar. O progresso técnico exige constantes adaptações sociais, gerando uma crescente dependência da técnica, ao mesmo tempo em que os riscos e incertezas se ampliam, desafiando os limites da previsibilidade e controle.

Embora a técnica seja descrita como uma fechadura causal que isola um campo de operações, esse isolamento não implica um desligamento total do sistema em relação ao ambiente. A esse respeito, Luhmann ressalta que a técnica é uma boa prova da tese sustentada pela Teoria dos Sistemas Autopoieticos no sentido de que o fechamento operativo não significa isolamento causal, na medida em que o fechamento operacional da técnica, assim como em outros sistemas sociais, não equivale a um isolamento absoluto, mas sim a um gerenciamento seletivo das interações com o ambiente, permitindo acoplamentos controlados com o ambiente.<sup>184</sup>

---

muito sentido opô-la a outras formas de racionalidade (não técnica, não instrumental, não estratégica). Na realidade, dever-se-ia discutir isoladamente sobre a forma de racionalidade (ou seja, sobre sua distinção determinativa). A técnica é uma instalação (eficaz, mais ou menos eficaz, ineficaz). A crescente utilização da técnica na sociedade moderna não implica, então, nenhum juízo sobre a racionalidade da sociedade. E isso se aplica à representação do mundo segundo o modelo da técnica (no que diz respeito ao conteúdo: as leis da natureza; metodologicamente: a cláusula *ceteris paribus*). E embora seja verdade que a não distinção desses dois aspectos tenha sido o modelo da racionalidade especificamente europeia, o que podemos fazer é constatar sua dissolução, sem que para isso seja necessário recorrer a discursos não dominantes, à acústica verbal heideggeriana ou à mística oriental.

<sup>184</sup> “Con todo ello, la técnica es una buena prueba de nuestra tesis original de que la clausura operativa no significa aislamiento causal, dado que concede la posibilidad de realizar acoplamientos con el

Portanto, a técnica funciona de maneira ortogonal ao fechamento operativo dos sistemas autopoieticos, o que pode explicar por que é utilizada para estabelecer acoplamentos estruturais entre os sistemas sociais. Sua essência reside em operar como uma simplificação funcional no meio da causalidade, criando acoplamentos firmes<sup>185</sup> — normalmente funcionais e repetíveis —, que podem envolver elementos totalmente heterogêneos, os quais isolam relações causais específicas e minimizam a interferência de fatores externos<sup>186</sup>. Essa capacidade permite que sistemas sociais utilizem a técnica para construir estruturas estáveis e previsíveis, garantindo controle sobre os processos, planejamento de recursos e reconhecimento de erros.

A interação entre simplificação funcional e acoplamento estrutural sugere que a técnica, embora um meio poderoso para reduzir complexidade, opera em um equilíbrio delicado entre controle interno e a inevitável influência do ambiente. Essa dualidade explica tanto seu papel central na evolução da sociedade quanto os desafios associados ao seu uso.

---

entorno de manera interna al sistema disponiendo de elementos propios. Y, al mismo tiempo, en ello también reside la posibilidad de dirigir la propia capacidad de estimulación frente a fuentes de irritación del entorno —con el riesgo de que algo importante pase inadvertido.” Niklas. **La sociedad de la sociedad.** Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 2006, p. 416. Trad.: Com tudo isso, a técnica é uma boa prova de nossa tese original de que o fechamento operativo não significa isolamento causal, uma vez que concede a possibilidade de realizar acoplamentos com o ambiente de forma interna ao sistema, dispondo de elementos próprios. E, ao mesmo tempo, nisso também reside a possibilidade de direcionar a própria capacidade de estimulação diante de fontes de irritação do ambiente — com o risco de que algo importante passe despercebido.

<sup>185</sup> “Otra clase de problemas se presenta cuando los acoplamientos técnicos se hacen más complejos, es decir: consisten de muchos elementos, de diversos tipos, variables en el tiempo. Entonces, el tiempo se hace escaso, principalmente el tiempo para reaccionar a las sorpresas. Porque el acoplamiento firme de las operaciones técnicamente determinadas significa, desde el punto de vista del tiempo, acoplamiento inmediato. El sistema debe, por lo tanto, contar con perturbaciones, para cuyo conocimiento y reparación no se dispone ya de suficientes reservas temporales.” LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión:** autopoesis, acción y entendimiento comunicativo. Barcelona: Anthropos, 2005, p. 421. Trad.: Outra classe de problemas se apresenta quando quando os acoplamentos técnicos se fazem mais complexos, é dizer: consistem de muitos elementos, de diversos tipos e variáveis no tempo. Então, o tempo se faz escasso, principalmente o tempo para reagir às surpresas. Porque o acoplamento firme das operações tecnicamente determinadas significa, do ponto de vista do tempo, acoplamento imediato. O sistema deve, portanto, contar com perturbações, para cujo conhecimento e reparação não dispõe de reservas temporais suficientes.

<sup>186</sup> “El concepto de técnica ha de ser definido muy formalmente como acoplamiento firme de elementos causales, independientemente de cuál sea la base material de este acoplamiento. [...] La técnica puede, en otras palabras, construir redes que funcionen, a partir de elementos totalmente heterogéneos, siempre y cuando resulte el acoplamiento firme.” LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión:** autopoesis, acción y entendimiento comunicativo. Barcelona: Anthropos, 2005, p. 425. Trad. Conceitua-se técnica como acoplamento firme de elementos causais, independentemente de qual seja a base material desse acoplamento. [...] A técnica pode, em outras palavras, construir redes que funcionem, a partir de elementos totalmente heterogêneos, sempre e quando resulte o acoplamento firme.

Com efeito, a técnica influencia a evolução da sociedade por meio da relação entre redundância<sup>187</sup> e variedade<sup>188</sup>. Redundâncias artificiais são criadas, baseando-se na lógica de que algo funciona ou não, gerando uma variedade subsequente, na medida em que surgem novos objetivos, valores, cálculos e até erros, o que, por sua vez, amplia as possibilidades de comunicação e inovação. Nesse processo, a técnica não só produz e reproduz a si mesma, tornando-se indispensável para a organização social, mas também introduz contingência, isto é, a possibilidade de falhas. Assim, a técnica simultaneamente oferece segurança e gera riscos, tornando-se uma força ambivalente na configuração da sociedade.

Os riscos associados à técnica não se limitam a fatores externos, como acidentes, mas incluem também perigos internos, originados pelo próprio funcionamento técnico. A busca por mitigar esses riscos por meio de soluções técnicas frequentemente resulta em novos desafios. Assim, os riscos tornam-se

<sup>187</sup> “O conceito de redundância designa possibilidades excessivas que, todavia, cumprem uma função” LUHMANN, Niklas. **Sistemas Sociais**: Esboço de uma Teoria Geral. Petrópolis: Vozes, 2016, p. 198. Sobre o referido conceito: “El concepto de redundancia es un concepto clásico de la teoría de los sistemas, que se contrapone al de variedad para indicar dos modos diversos de medir la complejidad de un sistema. Con redundancia se entiende la medida en que conociendo un elemento se adquiere automáticamente un cierto conocimiento de los otros elementos del sistema; en otros términos, la medida en que el conocimiento de un elemento reduce el valor de sorpresa (la información) de otros. Con la semejanza de los elementos entre sí crece la redundancia del sistema: un mensaje que comunique una noticia ya conocida es altamente redundante. La comunicación puede ser considerada como difusión de redundancia: cuando A comunica a B una determinada información, y luego un C cualquiera puede dirigirse tanto a A como a B para obtener dicha información- A la redundancia va generalmente unido un aspecto de seguridad: la misma función puede desarrollarse de maneras distintas, y por tanto hay disponibles algunas disponibilidades alternativas en el caso de que surjan dificultades.” CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann**. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 136. Trad.: O conceito de redundância é um conceito clássico da teoria dos sistemas, que se contrapõe ao de variedade para indicar duas formas distintas de medir a complexidade de um sistema. Por redundância entende-se a medida em que, ao se conhecer um elemento, adquirir-se automaticamente certo conhecimento dos outros elementos do sistema; em outras palavras, a medida em que o conhecimento de um elemento reduz o valor de surpresa (a informação) dos outros. À medida que os elementos se tornam semelhantes entre si, cresce a redundância do sistema: uma mensagem que comunica uma notícia já conhecida é altamente redundante. A comunicação pode ser considerada como difusão de redundância: quando A comunica a B uma determinada informação, e depois qualquer C pode dirigir-se tanto a A quanto a B para obter essa informação. À redundância associa-se geralmente um aspecto de segurança: a mesma função pode ser desenvolvida de maneiras distintas, e portanto há disponíveis algumas alternativas caso surjam dificuldades.

<sup>188</sup> “Por el contrario con variedad se entiende la multiplicidad y la heterogeneidad de los elementos de un sistema, y por tanto la improbabilidad de prever cada uno de ellos a partir del conocimiento de los otros. Con el aumento de la variedad un sistema aumenta su apertura con respecto al ambiente”. BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann**. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996, p. 137. Trad.: Por variedade entende-se a multiplicidade e a heterogeneidade dos elementos de um sistema e, portanto, a improbabilidade de prever cada um deles a partir do conhecimento dos outros. Com o aumento da variedade, um sistema aumenta sua abertura em relação ao ambiente.

reflexivos: a técnica se depara com problemas que ela mesma gera ao tentar resolver outros<sup>189</sup>.

A compreensão da técnica como uma simplificação funcional e um mecanismo de acoplamento estrutural, é apenas uma parte do panorama mais amplo das interações sociais, estruturas e evolução sistêmica. Nesse cenário se encontra, ainda, a tecnologia, desdobramento prático da técnica, a qual não apenas intensifica essas simplificações, mas também transforma as possibilidades de comunicação, organização e inovação na sociedade moderna.

Para Luhmann, técnica e tecnologia estão interligadas, mas desempenham papéis distintos na redução e gestão da complexidade. A técnica é essencialmente um processo de simplificação funcional que busca reduzir a complexidade do ambiente ao isolar e organizar processos causais específicos, a fim de tornar as operações confiáveis e repetíveis, eliminando, na medida do possível, interferências externas. Já a tecnologia, embora incorpore os princípios da técnica, atua em um nível mais abrangente, funcionando como um sistema de simplificações interligadas que opera em contextos específicos.

Segundo o autor, as tecnologias são usualmente entendidas como relações de causa e efeito, validadas pela ciência ou prática e projetadas para produzir resultados consistentes. As ‘tecnologias naturais’, como o movimento das estrelas ou das marés, são modelos para as artificiais, pois não cometem erros e desviam-se pouco das expectativas. Embora menos precisas, as tecnologias artificiais permitem identificar erros, realizar reparos e melhorar processos, baseando-se na distinção entre o que funciona e o que não funciona<sup>190</sup>.

Nesse contexto, Luhmann afirma que a tecnologia se tornou uma espécie de ‘segunda natureza’, precisamente porque quase ninguém comprehende como ela funciona e porque esse entendimento não pode mais ser pressuposto na comunicação cotidiana. Por conseguinte, é obsoleta a oposição entre tecnologia e natureza, ou

<sup>189</sup> A técnica, por si só, produz tanto segurança quanto risco. A tentativa de mitigar riscos com mais técnica pode gerar novos problemas, levando a uma situação em que a técnica enfrenta problemas que ela mesma cria. Essa circularidade da técnica fica evidente na necessidade de novas técnicas para mitigar os efeitos colaterais das anteriores, criando um ciclo contínuo. O fechamento operacional da técnica gera a contingência, ou seja, a possibilidade de violação da segurança técnica.

<sup>190</sup> LUHMANN, Niklas. Technology, environment and social risk: a systems perspective. *Industrial Crisis Quarterly*, v. 4, n. 3, p. 223-231, 1990.

entre tecnologia e humanidade (ou ainda entre tecnologia e razão, tecnologia e “mundo da vida”, etc.)<sup>191</sup>.

Sem embargo, a essência da tecnologia é a distinção complexidade não reduzida/complexidade reduzida, a qual opera de forma confiável e repetível, excluindo o indivíduo e outros fatores externos.<sup>192</sup> Desse modo, a tecnologia é caracterizada como uma simplificação artificial e funcional que busca reduzir a complexidade operacional para atingir determinados objetivos, excluindo intencionalmente aspectos mais complexos que, embora não considerados, permanecem atuantes no ambiente<sup>193</sup>.

Assim, a tecnologia transcende o papel de mero meio para um fim e se torna um processo dinâmico e reflexivo, que permite calcular recursos, observar falhas e melhorias, cometer e evitar erros, o que denota a possibilidade de aprendizado. De outro modo, resulta na perda de controle sobre causalidades à medida que se tornam complexas demais.

Ao contrário da técnica, que visa ordenar a complexidade, a tecnologia frequentemente a reintroduz, na medida em que, ao selecionar e operacionalizar

<sup>191</sup> LUHMANN, Niklas. **Theory of society**. Volume 1. Trad. Rhodes Barrett. Stanford: Stanford University Press, 2012, p. 315-316.

<sup>192</sup> “But the gist of technology is simplification (Murphy, 1968), or as Husserl (1954) said, “idealization”. Whatever the term, the decisive distinction is unreduced/reduced complexity, i.e. enclosing something that operates reliably and in a way that can be iterated, and excluding the rest of the world - above all, excluding the actual living individual, the meaning-constituting subject. We gain the possibility of calculating resources, of seeing malfunctions and improvements, of making and avoiding mistakes, that is, the possibility of learning. Paradoxically, we lose control of causalities, as they become much too complex.” LUHMANN, Niklas. Technology, environment and social risk: a systems perspective. *Industrial Crisis Quarterly*, v. 4, n. 3, p. 223-231, 1990. Trad.: Mas a essência da tecnologia é a simplificação (Murphy, 1968), ou como Husserl (1954) disse, “idealização”. Seja qual for o termo, a distinção decisiva é a complexidade não reduzida / complexidade reduzida, ou seja, envolver algo que opere com confiabilidade e de forma iterável, excluindo o resto do mundo - acima de tudo, excluindo o indivíduo vivo real, o sujeito constitutivo de significado. Ganhando-nos a possibilidade de calcular recursos, de observar falhas e melhorias, de cometer e evitar erros, ou seja, a possibilidade de aprender. Paradoxalmente, perdemos o controle das causalidades, à medida que se tornam complexas demais.

<sup>193</sup> “Si la tecnología no sólo es un medio para el fin, sino sobre todo una simplificación artificial, ensayada y probada, entonces no son únicamente las posibilidades no preferidas y por lo tanto no realizadas las que juegan un papel importante como sucede en la acción normal (uno no se casa y entonces no está casado); además, casado); además, como precondición para la instrumentación, es en la simplificación donde radica sobre todo la exclusión de la consideración de una mayor complejidad que no obstante permanece real y que actúa a su manera, a pesar de todo.” LUHMANN, Niklas. **La ciencia de la sociedad**. Trad. Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura sob a coordenação de Javier Torres Nafarrate. Guadalajara: ITESO e Universidad Iberoamericana; Barcelona: Anthropos, 1996, p. 191. Trad.: Se a tecnologia não é apenas um meio para um fim, mas sobretudo uma simplificação artificial, ensaiada e testada, então não são apenas as possibilidades não preferidas e, portanto, não realizadas que desempenham um papel importante, como acontece na ação normal (não se casar, por exemplo, implica que não se está casado); além disso, como condição prévia para a instrumentalização, é na simplificação que reside principalmente a exclusão da consideração de uma maior complexidade, que, no entanto, permanece real e atua à sua maneira, apesar de tudo.

relações causais em um ambiente, gera novas interdependências e consequências não intencionais. Enquanto a técnica busca controle e eficiência, a tecnologia, ao expandir as simplificações funcionais, adiciona camadas de complexidade no ambiente, criando riscos que desafiam os próprios mecanismos de controle que ela estabelece.

Luhmann destaca que a tecnologia não se confunde com a ciência, uma vez que sua evolução não depende exclusivamente de avanços científicos. Aliás, frequentemente, desenvolvimentos técnicos precedem a compreensão teórica que os explica, isto é, a ciência se vê na posição de precisar teorizar sobre algo que a tecnologia já colocou em prática<sup>194</sup>.

Outro ponto fundamental é que a tecnologia não depende de consenso para sua aceitação, ela simplesmente funciona ou não funciona. Se funciona, pode ser adotada sem necessidade de deliberação prolongada.<sup>195</sup> Assim, a tecnologia desempenha um papel importante na redução da complexidade social, tornando possíveis ações coordenadas sem a necessidade de convencimento mútuo entre os participantes.

Com efeito, a tecnologia deve ser compreendida dentro da lógica dos sistemas sociais, uma vez que não se trata de um fator externo que impõe mudanças, mas um produto da diferenciação funcional da sociedade, que continuamente cria e absorve inovações tecnológicas conforme suas próprias necessidades e critérios evolutivos. Sob tal ótica, verifica-se que historicamente os avanços tecnológicos seguiram

<sup>194</sup> "It is now probably agreed that the evolution of technological achievements cannot be explained simply as applied science. There are many other, especially economic, factors in play, and science is often, indeed, mostly, not in a position to say how specific technical problems can be solved. We often find the reverse to be the case: that specialized fields of scientific research owe their initiation to technological developments (steel production—metallurgy; computers—computer science)." LUHMANN, Niklas. **Theory of society**. Volume 1. Trad. Rhodes Barrett. Stanford: Stanford University Press, 2012, p. 313. Trad.: Hoje parece amplamente aceito que a evolução das conquistas tecnológicas não pode ser explicada simplesmente como ciência aplicada. Há muitos outros fatores — especialmente econômicos — em jogo, e a ciência, frequentemente (senão na maioria das vezes), não está em posição de dizer como problemas técnicos específicos podem ser resolvidos. Com frequência encontramos o inverso: campos especializados da ciência se iniciam graças a desenvolvimentos tecnológicos (produção de aço → metalurgia; computadores → ciência da computação).

<sup>195</sup> "If technical arrangements are preferred in societal evolution, this appears mainly to be because, although they involve artificial objects, they save consensus. What works, works. What proves its worth has proved its worth. Agreement does not have to be reached. In coordinating processes, technology also saves the always difficult and conflictual coordination of human action." LUHMANN, Niklas. **Theory of society**. Volume 1. Trad. Rhodes Barrett. Stanford: Stanford University Press, 2012, p. 313. Trad: Se os arranjos técnicos são preferidos na evolução societal, isso parece ocorrer principalmente porque, embora envolvam objetos artificiais, eles pouparam o consenso. O que funciona, funciona. O que comprova seu valor, comprovou seu valor. Não é necessário chegar a um acordo. Nos processos de coordenação, a tecnologia também poupa a sempre difícil e conflituosa coordenação da ação humana.

diferentes direções e cada fase do desenvolvimento tecnológico redefine as possibilidades e limitações da sociedade, estabelecendo novos desafios e oportunidades.

Luhmann traça uma breve distinção entre tecnologia causal e de processamento de informação. Segundo afirma, embora ambas possam ser consideradas como simplificação funcional, as tecnologias causais não se ocupam apenas com o reconhecimento dos efeitos de causas que, de alguma forma, ocorrem e podem ser previstas; as próprias causas devem ser retiradas da aleatoriedade e produzidas em quase qualquer estado do mundo. Para a tecnologia de processamento de informação, devem ser considerados programas condicionais<sup>196</sup>, que são redundantes na medida em que, fornecida determinada informação, sabe-se o que tem de acontecer a seguir.<sup>197</sup>

Ao tratar da tecnologia, Luhmann aborda, ainda, a 'alta tecnologia'<sup>198</sup>, a qual é marcada por um aumento exponencial de complexidade nos sistemas técnicos e por suas implicações para a sociedade. A alta tecnologia ultrapassa a capacidade de regulação da técnica tradicional e desafia a própria lógica da simplificação funcional, pois, embora funcione no nível técnico, introduz novas causalidades e externalidades que não podem ser completamente isoladas ou previstas. Assim, para Luhmann, a alta tecnologia é uma evolução qualitativa da técnica, não se tratando apenas de um

---

<sup>196</sup> Os programas condicionais determinam as situações e requisitos nos quais certos processos comunicativos deverão ser realizados. Essa determinação fornece os critérios sob os quais deve ser organizada a conduta dentro do sistema social em que se desenvolve o programa. Nesse sentido: "Os programas condicionais complementam a causalidade "natural" encontrada. Eles põem à disposição mais causas para a produção de diferenças (reforço de divergência), sob a condição de que a produção dos efeitos pode ser assegurada mediante a diferenciação dos sistemas correspondentes." LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016, p. 260.

<sup>197</sup> LUHMANN, Niklas. **Theory of society**. Volume 1. Trad. Rhodes Barrett. Stanford: Stanford University Press, 2012, p. 317.

<sup>198</sup> O autor esclarece que o uso da expressão "alta tecnologia" e não, por exemplo, "grande tecnologia", tem como objetivo diferenciar das análises que enfatizam o caráter de rede da estrutura. *In verbis*: "Utilizamos aquí la expresión "alta tecnología", y no, por ejemplo, "gran tecnología", para diferenciarnos de aquellos análisis que siguiendo el ejemplo de las redes telefónicas o de tráfico, hacen énfasis en el carácter de red de la estructura. En realidad, para la temática del riesgo, esto no resulta muy interesante." LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Trad. de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 132. Trad.: Utilizamos aqui a expressão 'alta tecnologia' e não, por exemplo, 'grande tecnologia', para nos diferenciarmos daquelas análises que, seguindo o exemplo das redes telefônicas ou de tráfego, enfatizam o caráter de rede da estrutura. Na realidade, para a temática do risco, isso não é muito interessante.

aprimoramento técnico, mas de uma transformação que introduz novas problemáticas relacionadas ao controle, à previsibilidade e à interação com a sociedade.<sup>199</sup>

A dinâmica de isolamento e controle estabelecida pela técnica é desafiada no âmbito das altas tecnologias. Com efeito, os limites estabelecidos pela técnica a fim de firmar uma distinção operacional entre causalidades controláveis e não controláveis, são frequentemente ultrapassados no que tange aos sistemas altamente complexos. Assim, diferentemente da técnica convencional, que busca isolar processos causais para torná-los controláveis e previsíveis, a alta tecnologia ultrapassa essa capacidade de isolamento.

Em sistemas tecnológicos avançados, as conexões rígidas e interdependentes dificultam o controle completo, permitindo que pequenos erros ou falhas desencadeiem imprevistos. Os efeitos colaterais, as interações não previstas e os acoplamentos rígidos criam problemas que, muitas vezes, só podem ser mitigados — e não eliminados — com mais tecnologia, perpetuando um ciclo de dependência tecnológica.

Nesse contexto, frequentemente se recorre à tecnologia para resolver problemas gerados por ela mesma. A complexidade crescente dos sistemas tecnológicos, somada à interdependência de suas partes, torna os processos menos isoláveis e mais vulneráveis a influências externas. A alta tecnologia vai além dos limites das abordagens tradicionais de regulação, como a econômica, que

<sup>199</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Traducción de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 138. A esse respeito, ressalto oportuno coligir a reflexão de Rafael Simioni, segundo a qual, embora ainda existam diferentes níveis tecnológicos, a distinção entre ‘inferior’ e ‘superior’ foi superada: “Em outras palavras, a tecnologia não se desenvolve mais apenas para o ápice de uma hierarquia tecnológica. Ela se desenvolve também de modo horizontal – e se poderia dizer também: de modo ortogonal. As novas tecnologias não são mais tecnologias mais potentes ou mais eficientes daquelas que já existem. Mas sobretudo são tecnologias que se desenvolvem na forma de redes tecnológicas, nas quais cada técnica desempenha uma função específica que é igualmente fundamental em relação às outras. A tecnologia da informática é um bom exemplo: qualquer um dos componentes de um computador é igualmente fundamental para o funcionamento de toda a rede. E do mesmo modo, as tecnologias de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia são tecnologias desenvolvidas horizontalmente. Com efeito, não se pode dizer que as tecnologias de geração de energia (hidrelétricas, instalações eólicas, termelétricas, usinas nucleares etc.) são hierarquicamente superiores às tecnologias de transmissão, distribuição e consumo. No âmbito da tecnologia, não adianta nada uma alta tecnologia de geração se não houver, ao mesmo tempo, uma tecnologia correspondente de transmissão, distribuição e consumo. Não há, portanto, hierarquia tecnológica. O que há é uma ‘hierarquia entrelaçada’”. SIMIONI, Rafael Lazzarotto. **Direito, energia e tecnologia**: a reconstrução da diferença entre energia e tecnologia na forma da comunicação jurídica. 2008. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola de Direito, São Leopoldo, 2008. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2489>. Acesso em: 02 mar. 2025.

historicamente limitava a técnica ao que era financeiramente viável ou ecologicamente administrável. Esses modelos regulatórios, segundo Luhmann, não são mais suficientes para conter os desafios impostos pela alta tecnologia.

Para Luhmann, os sistemas computacionais são um exemplo de alta tecnologia<sup>200</sup> e representam um marco no desenvolvimento da técnica, que com eles acelerou enormemente, na medida em que se desloca de corpos e coisas para signos, transformando as vias de comunicação e as competências para a tomada de decisões.

Sendo máquinas invisíveis, capazes de se transformar durante o uso e assumirem novas funções enquanto seus processos internos permanecem ocultos, os sistemas computacionais rompem com a lógica da técnica mecânica dos séculos XIX e XX, que via o corpo humano como fonte de energia convertida em trabalho, focando na economia de energia e no ganho de tempo. Se antes, o foco estava na eficiência energética e na economia de tempo, com o advento da computação e do processamento de sinais, a ênfase mudou para a manipulação e o armazenamento da informação.

Desse modo, o computador redefine a relação entre superfície visível e profundidade oculta, reconfigurando as possibilidades de interação técnica. Seus resultados só se tornam acessíveis por comandos que revelam aspectos específicos de seu estado, conforme as demandas.<sup>201</sup>

---

<sup>200</sup> Por el contrario, en la esfera de las altas tecnologías se hace necesaria, en una medida considerable, la presencia de tecnologías adicionales que se encuentran caracterizadas por dos propiedades poco frecuentes: deben ser capaces, si es que su funcionamiento continuo ha de garantizarse, de funcionar aun cuando haya una interrupción en el suministro de recursos o inclusive cuando se les haya puesto por error fuera de servicio; deben, además, si es que solamente han sido previstas para el caso de perturbaciones, ser conectables, esto es, susceptibles de ser puestas en operación y, en dado caso, ser puestas también realmente a funcionar. (...) El ejemplo clásico aquí es el de la energía nuclear. La inmensa atención que se le ha prestado a este caso y a su tecnología de seguridad, así como el valor como ejemplo que se le concede, reside posiblemente en los efectos catastróficos que tendrían perturbaciones no controlables. Otro ejemplo es el de la elaborada tecnología de la computación.[...]." LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Traducción de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 141. Trad.: Por outro lado, na esfera das altas tecnologias, faz-se necessária, em grau considerável, a presença de tecnologias adicionais caracterizadas por duas propriedades incomuns: devem ser capazes de funcionar, se sua operação contínua for a ser garantida, mesmo na ausência de fornecimento de recursos ou mesmo quando forem inadvertidamente desligadas; além disso, se forem previstas apenas para situações de perturbação, devem ser conectáveis, isto é, passíveis de serem colocadas em operação e, eventualmente, de realmente funcionarem. (...) Um exemplo clássico é o da energia nuclear. A imensa atenção que se tem dado a este caso e à sua tecnologia de segurança, assim como o valor que lhe é atribuído como exemplo, reside possivelmente nos efeitos catastróficos que perturbações incontroláveis poderiam causar. Outro exemplo é a complexa tecnologia computacional. (...).

<sup>201</sup> El concepto de máquina del siglo XIX se orienta por el ahorro de energía y la ganancia de tiempo — está fundamentado sobre un esquema ampliado de la acción. Descansa sobre la idea de cuerpo humano como energía del trabajo y la posibilidad de acelerar el transporte de cosas y de cuerpos. Lo

Luhmann cita, ainda, os sistemas computacionais a fim de exemplificar a necessidade de desenvolvimento de sistemas de segurança no campo das altas tecnologias, uma vez que, ao contrário dos processos técnicos em geral, que são manipuláveis, podendo ser ajustados por meio da dosagem de recursos e, consequentemente, interrompidos quando seus efeitos não forem mais desejáveis ou necessários, as altas tecnologias devem ser capazes de operar continuamente, mesmo na ausência de fornecimento de recursos ou após desligamentos acidentais, para garantir a continuidade de suas funções; além disso, quando projetadas para situações de emergência, precisam ser facilmente ativáveis e, sobretudo, eficazes quando acionadas.

Nesse contexto, para mitigar os riscos de sistemas computacionais, novas camadas de segurança técnica precisam ser desenvolvidas, criando, por sua vez, novos desafios e incertezas. Dessa forma, a alta tecnologia entra em um ciclo contínuo de dependência entre avanços técnicos e os problemas que eles geram<sup>202</sup>. É possível

cual —como se ha mostrado muchas veces — da por resultado (a finales del siglo XIX) el desarrollo de una gran industria basada en la máquina. La computadora (como se ha hecho evidente el último tiempo) ha cambiado este concepto de manera fundamental. Ha trasladado la técnica de cuerpos y cosas hacia la de signos cuyo sentido es ofrecer acceso a otros signos. El problema del tiempo ya no se halla en la necesidad de transportación, sino en la de la secuencia de comandos que se requieren para hacer trabajar la máquina invisible dentro de la computadora y hacer visibles sus resultados.” LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad.** Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 2006, p. 418-419. Trad.: O conceito de máquina do século XIX é orientado para a economia de energia e o ganho de tempo — fundamenta-se em um esquema ampliado da ação. Repousa na ideia do corpo humano como energia de trabalho e na possibilidade de acelerar o transporte de coisas e corpos. O que — como mostrado muitas vezes — resulta (no final do século XIX) no desenvolvimento de uma grande indústria baseada na máquina. O computador (como se tornou evidente recentemente) mudou esse conceito de maneira fundamental. Transferiu a técnica de corpos e coisas para a de signos cujo sentido é oferecer acesso a outros signos. O problema do tempo já não está na necessidade de transporte, mas na sequência de comandos necessários para fazer funcionar a máquina invisível dentro do computador e tornar visíveis seus resultados.

<sup>202</sup> En el ámbito de lo que hemos estado llamando alta tecnología, resulta característico que los riesgos se perfilan ya al tomar decisiones aunque esto no determine el momento —cuándo— ni el modo —cómo—, y que se utilicen técnicas especialmente desarrolladas para evitar estos posibles daños. Y en tal caso, nos enfrentamos tanto a problemas de caos como a problemas de interferencia, así como con causalidades prácticas únicas. Los problemas de la técnica se ponen de manifiesto en los intentos de resolver con medios técnicos los problemas de la técnica. De esta manera, la forma misma de la técnica se convierte en un problema, al señalar los límites entre causalidades inclusivas y causalidades exclusivas (pero al mismo tiempo reales). Pero es evidente que en el caso de las altas tecnologías se traspasa constantemente este límite determinante de la forma, esto es, se presenta constantemente la inclusión de lo excluido y las conexiones transversales.” LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo.** Traducción de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992, p. 139. Trad.: No domínio do que temos chamado de alta tecnologia, é característico que os riscos se perfilam já na tomada de decisões, ainda que isso não determine o momento — quando — nem o modo — como —, e que técnicas especialmente desenvolvidas sejam utilizadas para evitar esses possíveis danos. E, nesse caso, nos deparamos tanto com problemas de caos quanto com problemas de interferência, bem como com causalidades práticas únicas. Os problemas da técnica se tornam evidentes nas tentativas de

até mesmo que se chegue um momento em que a contenção desses sistemas gerará custos superiores aos da sua aquisição e operação, considerando sua vulnerabilidade a perturbações. Diante de tal constatação, Luhmann parafraseia Hölderlin, com a frase: "Mas onde há controle, também o risco aumenta".<sup>203</sup>

## 5.2 O DIREITO COMO TECNOLOGIA SIMBÓLICA

De acordo com a Teoria dos Sistemas Sociais proposta por Luhmann, à medida que a sociedade se torna mais complexa, surgem os subsistemas sociais, dentre eles o jurídico, cujo desenvolvimento se encontra atrelado à evolução da sociedade, tendo em vista que as modificações sociais ocasionam a alteração dos dispositivos garantidores das expectativas comportamentais e, por conseguinte, a forma de vigência do direito.

A esse respeito, Luhmann identifica três estágios principais na evolução do direito. Nas sociedades segmentárias, o Direito está fortemente vinculado a laços de parentesco, e não há distinção clara entre normas jurídicas, morais e costumes. O poder e o prestígio determinam a resolução dos conflitos, e a ausência de critérios formais de validade jurídica torna o sistema rudimentar. Com o surgimento das sociedades estratificadas, o direito se institucionaliza, adquirindo procedimentos formais de aplicação que se distanciam das relações familiares. Embora haja maior abstração normativa, a seletividade decisória ainda é limitada.

Na modernidade, com a diferenciação funcional, o direito atinge plena autonomia como um sistema autopoietico baseado no código lícito/ilícito, garantindo seu fechamento operacional — processando comunicações internamente — e sua abertura cognitiva, o que permite a adaptação ao ambiente externo conforme seus próprios critérios. Sua função, segundo Luhmann, é estabilizar expectativas normativas em meio à complexidade social, atuando como um mecanismo de redução da contingência ao tornar previsíveis comportamentos que, de outro modo, seriam incertos, proporcionando, assim, segurança nas relações sociais.

---

resolver com meios técnicos os problemas da própria técnica. Dessa forma, a forma mesma da técnica se transforma em um problema, ao sinalizar os limites entre causalidades inclusivas e causalidades exclusivas (mas, ao mesmo tempo, reais). Mas é evidente que, no caso das altas tecnologias, esse limite determinante da forma é constantemente ultrapassado; ou seja, apresenta-se constantemente a inclusão do excluído e as conexões transversais.

<sup>203</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Traducción de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992. p. 141.

O direito, portanto, não existe para garantir justiça em um sentido absoluto, mas para oferecer um sistema confiável de normas que permita a resolução de conflitos e a coordenação de comportamentos, independentemente das intenções individuais. Ele transforma conflitos em questões jurídicas, oferecendo procedimentos e decisões que mantêm a estabilidade das expectativas mesmo em contextos de mudanças sociais rápidas e complexas.

Além de constituir um subsistema social, sob a perspectiva da Teoria dos Sistemas Autopoiéticos, o direito pode ainda ser compreendido como uma tecnologia. Isso porque Luhmann desenvolve a noção de tecnologia como uma forma de simplificação funcional — um mecanismo que reduz a complexidade do mundo ao isolar relações causais específicas e torná-las repetíveis, confiáveis e, sobretudo, previsíveis. Esse isolamento técnico, contudo, não implica uma desconexão absoluta do ambiente, mas sim uma forma de fechamento operacional que mantém acoplamentos estruturais seletivos com os demais sistemas sociais.

A tecnologia, portanto, é vista como um operador entre causalidades controláveis e não controláveis, estabelecendo fronteiras que permitem um controle relativo dos processos internos diante da imprevisibilidade do mundo exterior. Sua essência está na distinção entre complexidade reduzida e não reduzida, excluindo variáveis externas, como o indivíduo, enquanto mantém um processo dinâmico e reflexivo que permite ajustes, correção de erros e aprendizado contínuo.

Ao transpor esse modelo para o campo jurídico, o direito emerge como uma tecnologia simbólica que realiza, no plano comunicacional, uma forma análoga de isolamento funcional. Ao filtrar e processar a complexidade social por meio de uma operação binária — a filtragem entre o lícito e o ilícito — o direito funciona como um mecanismo técnico de regulação da comunicação social que estabiliza expectativas em um ambiente de incerteza, oferecendo uma estrutura normativa que orienta comportamentos e decisões.

A tecnologia jurídica, portanto, não se reduz a um instrumento normativo a serviço de finalidades sociais ou políticas; tampouco se sustenta em fundamentos morais ou consensuais. Sua racionalidade é própria, funcional e autorreferente. Ao contrário do que propuseram teorias do direito centradas na ação ou no discurso, como as de Weber ou Habermas, o sistema jurídico, na teoria de Luhmann, não depende da racionalidade dos atores nem de deliberações intersubjetivas. Ele apenas precisa funcionar — no sentido estrito de gerar decisões que produzam comunicações

jurídicas válidas com base nos critérios que ele mesmo estabelece. Sua eficácia, nesse quadro, é medida pela capacidade de manter a operacionalidade contínua frente à complexidade crescente do ambiente e às irritações provenientes de outros sistemas, como a política e a economia.

É precisamente nesse ponto que o direito pode ser compreendido como uma tecnologia: assim como as tecnologias materiais organizam causalidades físicas, o direito organiza causalidades comunicacionais. Ele opera por meio de programas jurídicos (normas, regras, doutrinas, jurisprudência) que funcionam como algoritmos simbólicos: recebida uma determinada entrada informacional — um conflito, uma petição, um fato normativamente relevante — o sistema processa a comunicação com base em seus próprios critérios internos e gera uma decisão, ou seja, uma nova comunicação jurídica.

O paralelismo com os sistemas computacionais não é acidental. Tanto os sistemas jurídicos quanto os sistemas tecnológicos de alta complexidade, como os digitais, são formas sofisticadas de processamento que compartilham a característica da previsibilidade formal, da reprodução de decisões e da independência em relação ao entendimento comum dos indivíduos. Ambos se tornam caixas-pretas: operam mesmo quando seus fundamentos não são compreendidos por quem os utiliza, e sua função se mantém precisamente porque sua complexidade interna é ocultada sob interfaces funcionais.

Essa opacidade técnica não implica ausência de sentido. Ao contrário, ela revela uma lógica de evolução que transforma o direito em um agente dinâmico da sociedade moderna. Ao estabilizar expectativas, o direito permite que outras operações sociais ocorram sob pressupostos definidos: o contrato na economia, o direito subjetivo na política, a autoria nas artes, a responsabilidade na medicina. Entretanto, essa estabilização ocorre a um custo: o custo da exclusão de outras formas de sentido que o direito não pode absorver. A tecnologia jurídica, nesse sentido, é seletiva. Ela transforma a contingência do mundo — a pluralidade de experiências, de valores, de interesses — em decisões normativas dicotômicas, eliminando zonas cinzentas que não podem ser processadas juridicamente.

Essa exclusão gera, por sua vez, novos desafios e riscos. Assim como ocorre nas altas tecnologias, o direito também entra em ciclos reflexivos: os problemas gerados pelas próprias decisões jurídicas requerem novas decisões, novas normas, novos sistemas de correção e de controle. A crescente dependência do direito como

instância reguladora de todas as esferas sociais torna-o não apenas uma ferramenta de segurança, mas também uma fonte de novas incertezas.

Diante disso, o direito não pode mais ser entendido como instrumento de controle social no sentido clássico. Ele deve ser compreendido como uma tecnologia normativa de alta complexidade, que tanto reduz quanto reintroduz complexidade. Sua função é estabilizar a comunicação por meio de decisões que, embora autorreferenciais, precisam manter acoplamentos seletivos com outros sistemas sociais, sob pena de perda de funcionalidade. Esses acoplamentos — por exemplo, entre direito e política nas decisões legislativas, ou entre direito e economia nos contratos — não anulam o fechamento operacional do sistema jurídico, mas constituem formas de adaptação estrutural que garantem sua evolução e sua permanência diante das mutações do ambiente social.

Ao final, a concepção do direito como tecnologia simbólica oferece uma perspectiva útil para interpretar os desafios contemporâneos do sistema jurídico: desde a explosão legislativa e a complexidade da jurisprudência até os impactos das tecnologias digitais na decisão judicial e na normatividade automatizada. O direito é, em Luhmann, um sistema técnico de natureza simbólica, autopoético, adaptativo e ambivalente, o qual oferece à sociedade moderna a possibilidade de decidir sob contingência e de manter estabilidade em meio à incerteza.

### 5.3 O USO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS NA TOMADA DA DECISÃO JURÍDICA

O uso crescente de sistemas computacionais na tomada de decisão jurídica — como ferramentas de automação, análise de dados e inteligência artificial — suscita importantes questionamentos quanto à relação que se estabelece entre o subsistema jurídico e tais tecnologias. Indaga-se se, à luz da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoéticos, essas ferramentas atuam apenas como elementos do ambiente funcionalmente instrumentalizado pelo Direito ou se implicam transformações mais profundas na estrutura operativa do sistema jurídico.

Conforme estabelecido no tópico 4.2.1, decisão jurídica é toda aquela que estabelece referência comunicativa à diferença do subsistema do Direito, o qual, por sua vez, estrutura sua comunicação por meio do código binário lícito/ilícito. Assim, a decisão jurídica é uma operação comunicativa do sistema do Direito — reflexo da

observação de uma informação compartilhada, compreendida e reconstruída de acordo com a lógica interna do próprio sistema, cuja função é manter sua unidade autopoietica.

Por seu turno, ferramentas computacionais como BI, BA, RPAs e aplicações integram um conjunto de tecnologias voltadas à coleta, organização e execução automatizada de tarefas jurídicas. Embora distintas em suas funções, todas operam por encadeamentos causais, próprios de sistemas técnicos, e não por operações contingentes e comunicativas, que exigem seleção semântica e codificação jurídica. Assim, não produzem comunicação jurídica; apenas processam dados segundo fluxos lógicos predefinidos, retornando peças, referências, análises ou decisões padronizadas, que podem ser utilizadas como insumos pelo sistema jurídico.

O RPA, por exemplo, consiste em uma tecnologia voltada à automatização de atividades repetitivas, como preenchimento de formulários, envio de e-mails e extração de dados. Atua de modo processual e estritamente sequencial, replicando tarefas humanas com base em regras pré-definidas — sem qualquer elaboração semântica ou construção de sentido. Trata-se, portanto, de um mecanismo técnico que opera causalmente e cujo produto final é um *output* técnico, e não uma decisão jurídica propriamente dita.

De modo semelhante, aplicações computacionais (softwares jurídicos) funcionam como sistemas voltados à organização e simplificação de grandes volumes de informação. Em ambientes saturados, como os que caracterizam a prática jurídica contemporânea, essas ferramentas tornam possível organizar, filtrar e recuperar dados normativos, doutrinários e jurisprudenciais com maior eficiência.

Dessa forma, tais ferramentas funcionam como recursos técnicos disponíveis no ambiente do sistema jurídico. Elas fornecem *outputs* informacionais que, uma vez reconhecidos como relevantes, podem ser integrados à operação do sistema por meio da tradução interna dos dados em comunicação jurídica. O processamento da comunicação permanece jurídico — isto é, estruturado pelo código lícito/ilícito — mesmo quando determinadas etapas da triagem, filtragem ou organização da informação sejam delegadas à técnica.

Portanto, o uso dessas tecnologias pelo sistema jurídico não implica sua incorporação ao próprio sistema enquanto operação. Ao atuarem por meio das aludidas ferramentas, os sistemas computacionais continuam sendo máquinas que apenas recebem entradas, processam-nas com pesos e regras pré-definidas, e

produzem saídas com base em probabilidades estatísticas. Assim, o sistema técnico fornece informações, que viabilizam comunicações jurídicas mais rápidas, redundantes e confiáveis — mas quem decide continua sendo o próprio sistema jurídico.

Sem embargo, quando se trata da introdução de tecnologias baseadas em IA, sobretudo aquelas que operam por redes neurais artificiais e aprendizado profundo, a análise das operações comunicativas exige uma reflexão de maior aprofundamento e complexidade.

Sob a perspectiva da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoieticos, a comunicação não se baseia em pensamentos ou intenções dos participantes, mas como uma operação composta por três seleções: informação, participação e compreensão. A comunicação, portanto, não ocorre quando algo é dito, mas quando alguém percebe que algo foi dito e o entende como tal. Assim, embora dependa da consciência para acontecer, a comunicação não está contida nos pensamentos dos envolvidos. Essa dissociação entre intenção e recepção reforça seu caráter contingente e autônomo em relação à subjetividade individual. Nesse sentido, comunicar é menos uma questão de transmitir ideias e mais uma prática social de construção de sentido, sustentada pela expectativa de que alguém, em alguma posição, possa observar e reagir.

O fato de a comunicação ser independente do pensamento, entretanto, não significa que a comunicação possa ocorrer sem a participação de indivíduos pensantes. Embora não seja dependente ou composta por pensamentos, a comunicação requer participantes que pensem, uma vez que, se ninguém escuta e ninguém participa, a ela não ocorre. Com efeito, para que a informação entre no circuito de comunicação, o enunciado de alguém tem de ser compreendido.

Nas palavras de Luhmann:

Naturalmente, é possível conectar sistemas computacionais em rede, e eles podem compartilhar reciprocamente os resultados de seu trabalho sob a forma de ‘dados’. Mas precisamente isso não constitui a prestação própria da comunicação. A comunicação oferece, antes, uma síntese de informação, participação e compreensão, com base na construção de sentido que desloca a incerteza. O fato de não se fundar em realidades psíquicas, químicas ou orgânicas pode ser compensado pelo fato de que cada comunicação, quando compreendida, pode ser respondida com um “sim” ou um “não” — ou seja,

pode ser aceita ou rejeitada segundo os meios de convencimento que podem ser ativados no próprio sistema social.<sup>204</sup>

A investigação acerca da participação de algoritmos no evento comunicativo independe da análise acerca do caráter humano dos algoritmos ou se assim são percebidos, concentrando-se na compreensão acerca do surgimento de uma condição de dupla contingência na interação com eles, em que cada parceiro é orientado para a indeterminação de sua contraparte e uma informação específica é produzida. Isso porque, à luz da teoria luhmanniana, o fator decisivo para a comunicação não é se o enunciador é uma pessoa, mas se existe uma dupla contingência — embora tal cenário somente fosse vislumbrado com a participação de duas pessoas até recentemente<sup>205</sup>.

Especificamente quanto aos algoritmos de IA, já se sabe que eles não apenas fornecem informações, mas também são capazes de produzir informações novas e relevantes. Assim, vislumbra-se a possibilidade de comunicação com a participação de algoritmos, desde que haja um observador capaz de compreender e atribuir sentido ao enunciado. Nesse sentido, a comunicação é totalmente dependente da presença da consciência, que deve não apenas desenvolver um pensamento, mas também deve estar motivada para comunicá-lo e prestar atenção ao que está sendo dito/escrito.

A esse respeito, Elena Esposito afirma que a tecnologia consiste em um novo tipo de comunicação, denominado “comunicação artificial”, a qual consiste em uma comunicação que envolve uma entidade construída e programada por alguém para atuar como um parceiro de comunicação, o algoritmo. Para a autora, “o que é artificial é a perspectiva do parceiro que é produzida pelo algoritmo a partir da perspectiva dos usuários da web”<sup>206</sup>.

<sup>204</sup> LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión**. México: Herder, 2010. p. 433. Texto original: Naturalmente se pueden conectar en red sistemas computacionales entre sí y éstos se pueden traspasar reciprocamente los resultados de su trabajo bajo la forma de ‘datos’. Pero precisamente esto no es la prestación propia de la comunicación. La comunicación presta, más bien, una síntesis de información, darla-a-conocer y comprender, sobre la base de construcción de sentido que desplaza la incertidumbre. El hecho de que no se fundamente en realidades psíquicas, químicas ni orgánicas puede ser compensado por el hecho de que cada comunicación, cuando ha sido entendida, puede ser respondida con un sí o con un no, esto es, puede ser aceptada o rechazada según los medios de convencimiento, que pueden ser activados en el propio sistema social.

<sup>205</sup> ESPOSITO, Elena. Comunicação artificial? A produção de contingência por algoritmos. **Revista Brasileira de Sociologia do Direito**, v. 9, n. 1, p. 4-21, 1 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21910/rbsd.v9i1.638>. Acesso em: 10 set. 2025.

<sup>206</sup> Idem.

Por seu turno, Sérgio Ocampo<sup>207</sup> entende que a característica distintiva da comunicação por meio dos sistemas computacionais, por ele denominada comunicação digital, reside no fato de suas seleções e sínteses acontecerem sob condições sociais e técnicas geradas pela emergência do meio digital. A comunicação digital é uma comunicação normal, na medida em que possui a mesma forma e unidade sintética que qualquer outra operação comunicativa (informação, ato de comunicar e compreensão), sendo, de outro modo, singular, haja vista a tecnificação integral da operação, a heterogeneização da participação e a integração com a exclusão funcional.

Qualquer que seja a conclusão que se adote, fato é que, a despeito de poderem operar como parceiros comunicativos, os algoritmos não constituem sistemas sociais autopoieticos. Embora tais comunicações sejam capazes de desencadear respostas dentro de ambientes sociais, elas ocorrem no ambiente, e não no interior de um sistema autopoietico. Desse modo, mesmo que algoritmos comuniquem, a IA não constitui um sistema funcional, tampouco estabelece acoplamento estrutural ou operativo com o Direito, pois não opera com base no código lícito/ilícito nem reproduz decisões jurídicas por conta própria. O subsistema jurídico continua sendo o único capaz de transformar tais *outputs* comunicacionais artificiais em comunicações jurídicas válidas, mediante sua própria lógica de codificação e validação normativa.

Ainda que se reconheça que algoritmos possam participar de formas de comunicação artificial, isso não altera o fato de que tais comunicações não constituem, por si sós, decisões jurídicas. É subsistema jurídico que ao observar informações, dados e *outputs* técnicos — sejam eles estatísticos, preditivos ou generativos — reconstrói uma comunicação dotada de sentido dentro do sistema jurídico, sendo o único capaz de transformá-los em comunicações juridicamente válidas, por meio de operações guiadas pelo código binário lícito/ilícito. As tecnologias, nesse sentido, funcionam como dispositivos de redução de complexidade, facilitando a triagem, a filtragem e a organização da informação, mas não substituem a operação jurídica propriamente dita.

Portanto, ainda que a IA possa participar do evento comunicativo, ela não decide o que é Direito. Essa prerrogativa permanece irredutivelmente vinculada ao

---

<sup>207</sup> PIGNUOLI OCAMPO, Sergio. Comunicación digital: definición operativa y aproximación a la participación bajo la forma inclusión/exclusión digital. **Revista MAD**, n. 46, p. 70-83, 13 out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5354/0719-0527.2022.68542>. Acesso em: 10 set. 2025.

sistema jurídico, que observa, seleciona e incorpora apenas aquilo que pode ser traduzido em seus próprios termos.

O uso de sistemas computacionais, assim, não compromete a autonomia do Direito, mas a reforça, pois mantém sua capacidade de observar observações externas (observação de segunda ordem) — inclusive aquelas produzidas por sistemas técnicos — e decidir, seletivamente, de acordo com seu código e seus próprios critérios de validade, se as incorpora como comunicações jurídicas.

Assim, o uso de sistemas computacionais possibilita simplificações operacionais sem romper a lógica autopoietica do sistema. Eles não decidem, mas estruturam o espaço da decisão, produzindo pré-seleções que facilitam a operação jurídica — mas não a substituem. A função decisória permanece com o operador jurídico — seja advogado, promotor ou juiz —, mas é ancorada em recursos técnicos do ambiente que fornecem insumos relevantes à tomada de decisão<sup>208</sup>.

Nesse contexto, à luz das premissas da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoieticos, ao empregar tecnologias computacionais nas tomadas de decisões jurídicas, a exemplo dos RPAs, painéis BI/BA e IAs, a PFE-PE amplia a capacidade de operação do subsistema jurídico frente à crescente complexidade — sem que se perca sua forma, seu código ou sua função —, mantendo-se hígida a estrutura e reprodução de tal subsistema, na medida em que decisões jurídicas permanecem sob a responsabilidade dos profissionais da instituição, consistindo as ferramentas tecnológicas em um meio funcional de apoio à reprodução operativa do sistema jurídico por seus próprios elementos.

---

<sup>208</sup> A propósito, afirma Luhmann ao tratar do uso de tecnologias na tomada de decisões: “Technologies are invented and put into practice by decision makers at what they consider to be reasonably calculated risks, and in fact the refusal to employ technologies would involve other risks, such as the risk of not having sufficient energy or the risk of economic decline.” LUHMANN, Niklas. **Technology, environment and social risk: a systems perspective.** Industrial Crisis Quarterly, v. 4, n. 3, p. 223-231..Trad.: Tecnologias são inventadas e colocadas em prática por tomadores de decisão considerando-as como riscos razoavelmente calculados, e, de fato, a recusa em empregar tecnologias envolveria outros riscos, como o risco de não ter energia suficiente ou o risco de declínio econômico.

## 6 CONCLUSÃO

Em suma, a presente pesquisa de doutorado propôs-se a analisar a complexa interação entre o uso de sistemas computacionais e a atividade jurídica na PGE-PE, adotando como referencial teórico a teoria dos sistemas sociais autopoieticos de Niklas Luhmann. Este trabalho buscou compreender quais as implicações da incorporação e o uso dessas tecnologias nos processos de tomada de decisões jurídicas na PFE-PE para a rotina de trabalho dos profissionais e para a dinâmica de operação do subsistema jurídico.

Ao longo da pesquisa, constatou-se que a PGE-PE tem progressivamente incorporado sistemas computacionais em sua rotina de trabalho, impulsionada pela transformação digital do Judiciário brasileiro. A experiência da PFE-PE com o "Projeto Aurora" e o desenvolvimento de diversos RPAs, ferramentas de BI e BA, assim como motores de IA, demonstrou um significativo impacto na otimização da cobrança da dívida ativa, na organização da força de trabalho e no aumento da eficiência e da produtividade. Esse avanço tecnológico não apenas agilizou tarefas repetitivas, liberando os procuradores para atividades mais complexas e estratégicas, mas também fomentou uma cultura institucional de valorização do uso da tecnologia.

Sob a lente da teoria luhmanniana, o uso de tais tecnologias computacionais no cotidiano da PFE-PE, configura-se como uma utilização funcional de artefatos técnicos, que, longe de comprometer a autonomia do subsistema jurídico, a fortalece ao permitir que o sistema continue a processar complexidade em escala ampliada — sem abrir mão de seu código, suas decisões e sua própria forma.

Ao automatizar certas operações e fornecer informações estruturadas, os sistemas computacionais auxiliam os profissionais do direito no processo de tomada de decisão jurídica, que consiste em uma operação comunicativa do próprio sistema jurídico, pautada no código binário lícito/ilícito. Assim, essas ferramentas atuam como dispositivos de redução de complexidade, permitindo que o sistema do direito processe um volume crescente de demandas sem comprometer sua autopoiese operativa.

A análise da experiência da PGE-PE, em face do crescente emprego de sistemas computacionais, oferece *insights* valiosos para a compreensão da dinâmica entre tecnologia e direito na contemporaneidade. Ao utilizar o arcabouço teórico de Niklas Luhmann, esta tese buscou ir além de uma análise meramente instrumental do

uso dessas ferramentas, investigando suas implicações estruturais e operacionais para o sistema jurídico e para a produção da decisão jurídica no contexto da advocacia pública. A pesquisa demonstra como a tecnologia pode ser uma aliada na otimização dos processos jurídicos, desde que sua utilização seja acompanhada de uma compreensão crítica de seus impactos e potenciais riscos para a autonomia e a complexidade do sistema do direito.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ana Carolina Cavalcanti de. **Poder e violência no Estado de Direito**: análise comparativa do pensamento de Hannah Arendt e Niklas Luhmann. 2011. 277 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

AMADO, Juan Antonio García. A sociedade e o direito na obra de Niklas Luhmann. In: ARNAUD, André-Jean; e LOPES JR., Dalmir (org.). **Niklas Luhmann: do sistema social à sociologia jurídica**. Trad. Dalmir Lopes Jr., Daniele Andréa da Silva Manão e Flávio Elias Riche. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2004, p. 301-344.

AMAZON WEB SERVICES. O que é .NET? **AWS**. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/net/>. Acesso em: 5 jul. 2025.

ANTUNES, José Engrácia. **A Hipótese Autopoietica**. In Juris et de Jure: nos vinte anos da Faculdade de Direito da Universidade Católica Portuguesa. Porto: Universidade Católica Portuguesa, 1998, p. 1269-1290.

ARAUJO DA SILVA, Alzira Karla; GALVAO COUTINHO CORREIA, Anna Elizabeth; FRANCA DE LIMA, Izabel. O conhecimento e as tecnologias na sociedade da informação. **Revista Interamericana de Bibliotecología**, Medellín, v. 33, n. 1, p. 213-239, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-09762010000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-09762010000100009&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 14 Jul. 2025.

BAECKER, Dirk. Who Qualifies for Communication? A Systems Perspective on Human and Other Possibly Intelligent Beings Taking Part in the Next Society. **Technikfolgenabschätzung: Theorie und Praxis**, v. 20, n. 1, p. 17-26, 2011.

BANANA, Ricardo. Ferramentas tecnológicas desenvolvidas pela PGE-PE ganham projeção nacional. **Blog do Banana**, [S.I.], 31 maio 2022. Disponível em: <https://ricardobanana.com.br/ferramentas-tecnologicas-desenvolvidas-pela-pge-pe-ganham-projacao-nacional/>. Acesso em: 06 jan. 2025.

BÔAS FILHO, Orlando Villas. **Teoria dos sistemas e o direito brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Artigos 131 e 132. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 02 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021**. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública. Diário Oficial da União: seção 1, edição extra, p. 1, 30 mar. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.830, de 22 de setembro de 1980**. Dispõe sobre a cobrança judicial da Dívida Ativa da Fazenda Pública, e dá outras providências. Diário Oficial

da União: seção 1, Brasília, DF, 23 set. 1980. Disponível em:  
[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6830.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6830.htm). Acesso em: 12 jul. 2025.

BRITO, Sabrina. Com Covid-19, digitalização do Judiciário cresceu ainda mais no ano passado. **Consultor Jurídico**, São Paulo, 1º out. 2022. Disponível em:  
<https://www.conjur.com.br/2022-out-01/covid-19-digitalizacao-justica-cresceu-ainda-2021/#:~:text=%22Durante%20a%20pandemia%2C%20houve%20uma,a%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20tecnol%C3%B3gica%20do%20Judici%C3%A1rio.%22>. Acesso em: 2 abr. 2025.

CAMPILONGO, Celso Fernandes. **Política, sistema jurídico e decisão judicial**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Em 15 anos, Justiça recebeu mais de 250 milhões de processos eletrônicos**. Brasília: CNJ, 30 maio 2024. Disponível em:  
<https://www.cnj.jus.br/em-15-anos-justica-recebeu-mais-de-250-milhoes-de-processos-eletronicos/>. Acesso em: 16 fev. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2020**. Brasília: CNJ, 2020. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/08/WEB-V3-Justi%C3%A7a-em-N%C3%BAmeros-2020-atualizado-em-25-08-2020.pdf>>. Acesso em: 9 fev. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em números 2021**. Brasília: CNJ, 2021. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2021/11/relatorio-justica-em-numeros2021-221121.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2022**. Brasília: CNJ, 2022. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2022/09/justica-em-numeros-2022-1.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2023**. Brasília: CNJ. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2023/08/justica-em-numeros-2023.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**: Barroso destaca aumento de 9,5% em novos processos. Brasília, 2024. Disponível em:  
<https://www.cnj.jus.br/justica-em-numeros-2024-barroso-destaca-aumento-de-95-em-novos-processos/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2024**. Brasília: CNJ. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2025/02/justica-em-numeros-2024.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. *Justiça em números: painel de estatísticas do Poder Judiciário*. Brasília, 2025. Disponível em: <<https://justica-em-numeros.cnj.jus.br/painel-estatisticas/>>. Acesso em: 1º maio 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Painel de dados interativo**. Disponível em:  
<https://paineisanalytics.cnj.jus.br/single/?appid=e18463ef-ebdb-40d0-aaf7->

14360dab55f0&sheet=5dcb593d-ce80-4497-9832-656d0c3b18ed&lang=pt-BR&theme=cnj\_theme&opt=ctxmenu,currsel. Acesso em: 8 abr. 2025.

**CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n. 185, de 18 de dezembro de 2013.** Institui o Sistema Processo Judicial Eletrônico – PJe como sistema de processamento de informações e prática de atos processuais e estabelece os parâmetros para sua implementação e funcionamento. Brasília, 2013. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/1933>. Acesso em: 08 fev. 2025.

**CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n. 354, de 19 de novembro de 2020.** Dispõe sobre o cumprimento digital de ato processual e de ordem judicial e dá outras providências. Brasília, 2020. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3579>. Acesso em: 1 mai. 2025.

**CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n. 372, de 12 de fevereiro de 2021.** Regulamenta a criação de plataforma de videoconferência denominada “Balcão Virtual”. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3742>. Acesso em: 1 mai. 2025.

**CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n. 385, de 6 de abril de 2021.** Dispõe sobre a criação dos “Núcleos de Justiça 4.0” e dá outras providências. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3843>. Acesso em: 1 mai. 2025.

**CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n. 398, de 9 de junho de 2021.** Dispõe sobre a atuação dos “Núcleos de Justiça 4.0”, disciplinados pela Resolução CNJ nº 385/2021, em apoio às unidades jurisdicionais. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3978>. Acesso em: 1 mai. 2025.

**CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n. 420, de 29 de setembro de 2021.** Dispõe sobre a adoção do processo eletrônico e o planejamento nacional da conversão e digitalização do acervo processual físico remanescente dos órgãos do Poder Judiciário. Brasília, 2021. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/4133>. Acesso em: 9 fev. 2025.

**CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução n.º 345, de 9 de outubro de 2020.** Dispõe sobre o “Juízo 100% Digital” e dá outras providências. Brasília, 2020. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3512>. Acesso em: 1 mai. 2025.

**CONSULTOR JURÍDICO (CONJUR).** Transição de modelos: Processo eletrônico começa a operar em Pernambuco. **Conjur.** 12 fev. 2013. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2013-fev-12/pje-comeca-operar-pernambuco-depois-depois-polemica-cnj/>. Acesso em: 1 mai. 2025.

CORSI, Giancarlo; BARALDI, Claudio; ESPOSITO, Elena. **Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann.** Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana, 1996.

EBERENDU, Adanma; et al. Unstructured data: an overview of the data of Big Data. [S. I.]: **ResearchGate**, 2016. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Adanma-Eberendu/publication/309393428\\_Unstructured\\_Data\\_an\\_overview\\_of\\_the\\_data\\_of\\_Big\\_Data/links/5bc89b5c458515f7d9c65beb/Unstructured-Data-an-overview-of-the-data-of-Big-Data.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Adanma-Eberendu/publication/309393428_Unstructured_Data_an_overview_of_the_data_of_Big_Data/links/5bc89b5c458515f7d9c65beb/Unstructured-Data-an-overview-of-the-data-of-Big-Data.pdf). Acesso em: 29 jun. 2025.

ESPOSITO, Elena. Comunicação artificial? A produção de contingência por algoritmos. **Revista Brasileira de Sociologia do Direito**, v. 9, n. 1, p. 4-21, 1 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21910/rbsd.v9i1.638>. Acesso em: 11 ago. 2025.

FACULDADE DE DIREITO DA USP. **Pandemia acelera digitalização dos processos eletrônicos no Judiciário, que será obrigatória em 2022**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://direito.usp.br/noticia/5a2a06f174e8-pandemia-acelera-digitalizacao-dos-processos-eletronicos-no-judiciario-que-sera-obrigatoria-em-2022>. Acesso em: 02 abr. 2025.

GADELHA, Júlia. **A Evolução da computação**. Disponível em: <http://www2.ic.uff.br/~aconci/evolucao.html>. Acesso em: 26 abr. 2025.

GONÇALVES, Guilherme Leite; BÔAS FILHO, Orlando Villas. **Teoria dos sistemas sociais**: direito e sociedade na obra de Niklas Luhmann. São Paulo: Saraiva, 2013.

KOETZ, Eduardo. **Transformação Digital e a Justiça**. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/justica-digital/>. Acesso em 03 abr. 2025.

KOWALTOWSKI, Tomasz. Von Neumann: suas contribuições à Computação. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 10, n. 26, p. 237–260, 1996. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/8926>. Acesso em: 29 jun. 2025.

LIMA, Caio Monteiro Mota; SOUSA, Thanderson Pereira de; CRISTÓVAM, José Sérgio da Silva. Governo por plataforma e serviços públicos na Lei nº 14.129/2021: considerações para uma transformação digital adequada. **A&C - Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, Belo Horizonte, v. 23, n. 91, p. 157–174, 2023. Disponível em: <https://revistaaec.com/index.php/revistaaec/article/view/1699>. Acesso em: 14 jul. 2025.

LUHMANN, Niklas; DE GIORGI, Raffaele. **Teoria della società**. 11. ed. Milão: Franco Angeli, 2003.

LUHMANN, Niklas. **A realidade dos meios de comunicação**. 2. ed. Tradução Ciro Marcondes Filho. São Paulo: Paulus, 2005.

LUHMANN, Niklas. **El derecho de la sociedad**. Versão 5.0, 13/01/2013. Disponível em: [http://lkservicios.com/maestria-2013-1/descargas/517derecho\\_luhmann.pdf](http://lkservicios.com/maestria-2013-1/descargas/517derecho_luhmann.pdf). Acesso em 26 jun. 2014.

LUHMANN, Niklas. **Introdução à teoria dos sistemas**. Trad. Ana Cristina Arantes Nasser. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

LUHMANN, Niklas. **Introducción a la teoría de sistemas:** lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 1996.

LUHMANN, Niklas. **La ciencia de la sociedad.** Trad. Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura sob a coordenação de Javier Torres Nafarrate. Guadalajara: ITESO e Universidad Iberoamericana; Barcelona: Anthropos, 1996.

LUHMANN, Niklas. *La sociedad de la sociedad.* Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana, 2006.

LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade.** Trad. Saulo Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016.

LUHMANN, Niklas. **Organización y decisión:** autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo. Barcelona: Anthropos, 2005.

LUHMANN, Niklas. **Sistemas Sociais:** Esboço de uma Teoria Geral. Petrópolis: Vozes, 2016.

LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo.** Traducción de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992.

LUHMANN, Niklas. **Sociologia do Direito I.** Trad. Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983.

LUHMANN, Niklas. Technology, environment and social risk: a systems perspective. **Industrial Crisis Quarterly**, v. 4, n. 3, p. 223-231.

LUHMANN, Niklas. **Theory of society.** Volume 1. Trad. Rhodes Barrett. Stanford: Stanford University Press, 2012.

MAIA, Alexandre da. Autopoiese versus prática procedural: o falso dilema do Poder Judiciário. **Revista de Informação Legislativa** n. 147, Brasília, jul./set. 2000.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **De máquinas e seres vivos:** autopoiese – a organização do vivo. 3. ed. Trad. Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MENEZES NETTO, Manoel Tavares de. Possibilidades estratégicas de uso da inteligência artificial na superação da crise do contencioso judicial tributário brasileiro. **Revista CEJ**, Brasília, ano XXVII, n. 86, p. 133-138, jul./dez. 2023. Disponível em: <https://revistacej.cjf.jus.br/cej/index.php/revcej/article/view/2761>. Acesso em: 6 jul. 2025.

NEVES, Rômulo Figueira. **Acoplamento estrutural, fechamento operacional e processos sobrecomunicativos na teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann.** 2005. 149 f. Dissertação (mestrado em Sociologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

OCAMPO, Sergio Pignuoli. Comunicación digital: Definición operativa y aproximación a la participación bajo la forma inclusión/exclusión digital. **MAD**, (46), 70–83, 2022. Disponível em:

<https://revistamad.uchile.cl/index.php/RMAD/article/view/68542>. Acesso em 04 abr. 2024.

ORACLE. Tipos de dados estruturados versus não estruturados. **Oracle**. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/big-data/structured-vs-unstructured-data/#:~:text=Dados%20estruturados%20s%C3%A3o%20dados%20que,f%C3%A1cil%20entrada%2C%20consulta%20e%20an%C3%A1lise..> Acesso em: 1 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Histórico da emergência internacional COVID-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/historico-da-emergencia-internacional-covid-19>. Acesso em: 02 abr. 2025.

PEGORARO JUNIOR, Paulo Roberto. **Processo eletrônico e a evolução disruptiva do direito processual civil**. Curitiba: Juruá, 2019.

PEREIRA, Henrique Mioranza Koppe; SIMIONI, Rafael Lazzarotto. **A decisão jurídica em Niklas Luhmann**: operação, diferença e abertura. In: XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, 2009, São Paulo. Anais [recurso eletrônico]. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2009, p. 6499–6513. Disponível em: [http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao\\_paulo/2261.pdf](http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao_paulo/2261.pdf). Acesso em: 2 mai. 2025.

PERNAMBUCO (Estado). **Decreto nº 47.086, de 1º de fevereiro de 2019**.

Regulamenta a Lei Complementar nº 401, de 18 de dezembro de 2018, que dispõe sobre os procedimentos a serem adotados, no âmbito da Procuradoria Geral do Estado, para a dispensa de propositura ou desistência de ações judiciais e recursos, transação, adjudicação de bens móveis e imóveis, compensação de créditos inscritos em precatório e requisições de pequeno valor (RPV). Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 2 fev. 2019. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=6&numero=47086&complemento=0&ano=2019&tipo=&url=>. Acesso em: 1 mai. 2025.

PERNAMBUCO (Estado). **Lei complementar nº 2, de 20 de agosto de 1990**.

Dispõe sobre a organização e funcionamento da Procuradoria Geral do Estado, disciplina o regime jurídico dos Procuradores do Estado e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 21 ago. 1990. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=2&numero=2&complemento=0&ano=1990>. Acesso em: 1 mai. 2025.

PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **Acompanhamento das metas nacionais e específicas**. Disponível em:

<https://portal.tjepe.jus.br/web/transparencia/gestao/estatistica/acompanhamento-das-metas-nacionais-e-especificas>. Acesso em: 1 mai. 2025.

PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **Ato n. 319, de 14 de março de 2016**. Define e torna público o cronograma de implantação do Sistema Processo Judicial

Eletrônico (PJe) no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Recife, 2016. Disponível em:  
[https://portal.tjpe.jus.br/documents/101861/102050/Ato+419\\_2016\\_Cronograma\\_PJe\\_Interior.pdf/a620bb72-a8e6-4bc6-8e44-0e7fd2c281fd](https://portal.tjpe.jus.br/documents/101861/102050/Ato+419_2016_Cronograma_PJe_Interior.pdf/a620bb72-a8e6-4bc6-8e44-0e7fd2c281fd). Acesso em: Acesso em: 8 fev. 2025.

PERNAMBUCO (Estado). **Tribunal de Justiça. Instrução Normativa nº 09, de 04 de maio de 2022.** Dispõe sobre a digitalização de processos físicos para envio à 2<sup>a</sup> Instância. Recife, 2022. Disponível em:  
[https://www2.tjpe.jus.br/noticias\\_ascomSY/arquivos/2022\\_05\\_13\\_Instrucao\\_normativa\\_n.09.2022.pdf](https://www2.tjpe.jus.br/noticias_ascomSY/arquivos/2022_05_13_Instrucao_normativa_n.09.2022.pdf). Acesso em: 9 fev. 2025.

PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **PJe será obrigatório em mais 23 varas de PE a partir de segunda (2/5).** Recife, 29 abr. 2016. Disponível em:  
[https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset\\_publisher/ubhL04hQXv5n/content/pje-sera-obrigatorio-em-mais-23-varas-de-pe-a-partir-de-segunda-2-5-](https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/pje-sera-obrigatorio-em-mais-23-varas-de-pe-a-partir-de-segunda-2-5-). Acesso em: 15 fev. 2025.

TAEKE, Jesper. Algorithmic Differentiation of Society – a Luhmann Perspective on the Societal Impact of Digital Media. **Journal of Sociocybernetics**, v. 18, out/2022. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/366260438\\_Algorithmic\\_Differentiation\\_of\\_Society\\_-\\_a\\_Luhmann\\_Perspective\\_on\\_the\\_Societal\\_Impact\\_of\\_Digital\\_Media](https://www.researchgate.net/publication/366260438_Algorithmic_Differentiation_of_Society_-_a_Luhmann_Perspective_on_the_Societal_Impact_of_Digital_Media). Acesso em 15 ago. 2024.

PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **TJPE define cronograma de implantação do PJe até 2017.** Recife, 15 mar. 2016. Disponível em:  
[https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset\\_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-define-cronograma-de-implantacao-do-pje-ate-2017](https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-define-cronograma-de-implantacao-do-pje-ate-2017). Acesso em: 15 fev. 2025.

PERNAMBUCO (Estado). Tribunal de Justiça. **TJPE acelera virtualização do acervo físico.** Recife, 18 maio 2022. Disponível em:  
[https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset\\_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-acelera-virtualizacao-do-acervo-fisico](https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-acelera-virtualizacao-do-acervo-fisico). Acesso em: 9 fev. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado; Secretaria da Fazenda. **Portaria Conjunta nº 01/PGE-PE/SEFAZ-PE, de 25 de janeiro de 2019.** Institui o Núcleo Estadual Integrado de Cobrança (NEIC). Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 29 jan. 2019. Disponível em:  
[https://www.pge.pe.gov.br/App\\_Themes/Portaria\\_Conjunta\\_PGE-SEFAZ\\_012019\\_NEIC.pdf](https://www.pge.pe.gov.br/App_Themes/Portaria_Conjunta_PGE-SEFAZ_012019_NEIC.pdf). Acesso em: 1 mai. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado; Secretaria da Fazenda. **Portaria Conjunta SEFAZ/PGE nº 2, de 3 de maio de 2019.** Estabelece os critérios para classificação dos créditos inscritos ou não em dívida ativa do Estado de Pernambuco. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 7 maio 2019. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=377355>. Acesso em: 1 mai. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado; Secretaria da Fazenda. **Portaria Conjunta SEFAZ/PGE nº 2, de 3 de maio de 2019.** Estabelece os critérios para classificação dos créditos inscritos ou não em dívida ativa do Estado de Pernambuco. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 7 maio 2019. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=377355>. Acesso em: 1 mai. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Atendimento virtual da Procuradoria da Fazenda Estadual.** Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/atendimento.aspx>. Acesso em: 1 mai. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Atualização do SAJ na PGE-PE terá novo leiaute e integração com PJe em maio.** Recife, 30 abr. 2019. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=1484#:~:text=A%20Procuradoria%20Geral%20do%20Estado%20de%20Pernambuco,interface%20gr%C3%A1fica%20e%20integra%C3%A7%C3%A3o%20com%20o%20PJe>. Acesso em: 16 fev. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Balanço de Gestão 2019–2022.** Recife: PGE-PE, [2022]. Disponível em: [https://www.pge.pe.gov.br/App\\_Themes/Balanco\\_final\\_2019-2022.pdf](https://www.pge.pe.gov.br/App_Themes/Balanco_final_2019-2022.pdf). Acesso em: 1º maio 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Ferramentas tecnológicas desenvolvidas pela PGE-PE ganham projeção nacional.** Recife: PGE-PE, 30 maio 2022. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=2146>. Acesso em: 17 mar. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Inteligência Artificial na PGE-PE é tema de palestra no Gov in Play 2019.** Recife: PGE-PE, 9 out. 2019. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=1619>. Acesso em: 8 mar. 2025.

PERNAMBUCO. Agência Estadual de Tecnologia da Informação. **O Programa LIGOV.** Recife: ATI-PE, [s.d.]. Disponível em: <https://ligov.ati.pe.gov.br/o-programa/>. Acesso em: 8 mar. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **LIA 2.0:** robô de hiperautomação (IA+RPA) é apresentado na PGE. Recife: PGE-PE, 15 fev. 2024. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/noticias.aspx?IdNoticia=3411>. Acesso em: 17 mar. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **PGE-PE, UPE e ATI ampliam parceria em inteligência computacional.** Recife: PGE-PE, 17 fev. 2020. Disponível em: <https://www.pge.pe.gov.br/Noticias.aspx?IdNoticia=1718>. Acesso em: 8 mar. 2025.

PERNAMBUCO. Procuradoria Geral do Estado. **Portaria nº 70, de 16 de setembro de 2020.** Dispõe sobre o encaminhamento de documentos administrativos e judiciais no âmbito da Procuradoria Geral do Estado. Disponível em:

[https://www.pge.pe.gov.br/App\\_Themes/PortariaNJP702020.pdf](https://www.pge.pe.gov.br/App_Themes/PortariaNJP702020.pdf). Acesso em: 2 mar. 2025.

PIGNUOLI OCAMPO, Sergio. Comunicación digital: definición operativa y aproximación a la participación bajo la forma inclusión/exclusión digital. **Revista MAD**, n. 46, p. 70-83, 13 out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5354/0719-0527.2022.68542>. Acesso em: 10 set. 2025.

PINHEIRO, Álvaro Farias. **Hiperautomação (IA + RPA)**: automação de processos para transformação digital no setor público. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/378964007\\_Hiperautomacao\\_IA\\_RPA\\_Automacao\\_de\\_Processos\\_para\\_Transformacao\\_Digital\\_no\\_Setor\\_Publico](https://www.researchgate.net/publication/378964007_Hiperautomacao_IA_RPA_Automacao_de_Processos_para_Transformacao_Digital_no_Setor_Publico). Acesso em: 1 mai. 2025.

PINHEIRO, Álvaro Farias. **Sistema de suporte decisório inteligente em processos de herança**: uma pesquisa na Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco. Recife: EGAPE, 2023. Disponível em: [https://www.egape.pe.gov.br/images/media/1698754830\\_Sistema%20de%20Suporte%20%20Deciso%20Inteligente%20em%20Processos%20de%20Heranca%20uma%20Pesquisa%20na%20Procuradoria%20Geral%20do%20Estado%20de%20Pernambuco.pdf](https://www.egape.pe.gov.br/images/media/1698754830_Sistema%20de%20Suporte%20%20Deciso%20Inteligente%20em%20Processos%20de%20Heranca%20uma%20Pesquisa%20na%20Procuradoria%20Geral%20do%20Estado%20de%20Pernambuco.pdf). Acesso em: 6 jul. 2025.

PINHEIRO, Álvaro Farias; SILVEIRA, Denis Silva da; LIMA NETO, Fernando Buarque de. Use of machine learning for active public debt collection with recommendation for the method of collection via protest. **Computer Science & Information Technology (CS & IT)**, Vancouver, Canada, v. 12, n. 9, p. 99–108, 2022. Disponível em: <https://csitcp.org/paper/12/129csit09.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2025.

PORTE, Fábio. O microssistema de justiça digital instituído pelas resoluções CNJ n.º 335/2020, 345/2020, 354/2020, 372/2021, 385/2021 e 398/2021. **Direito em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 130-152, 2021. Disponível em: [https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemovimento\\_online/edicoes/volume19\\_numero2/volume19\\_numero2\\_130.pdf](https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemovimento_online/edicoes/volume19_numero2/volume19_numero2_130.pdf). Acesso em: 03 abr. 2025.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2019.

SILVA, Artur Stamford da. **10 lições sobre Luhmann**. Petrópolis: Vozes, 2016.

SILVA, Artur Stamford da. **Decisão Jurídica na Comunicatividade**. São Paulo: Grupo Almedina, 2021.

SILVA, Artur Stamford da. Teoria reflexiva da decisão jurídica: direito, mudança social e movimentos sociais. **Revista de Direito da Universidade de Brasília**, v. 2, n. 1, p. 27–52, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/revistadedyreitounb/article/view/24522>. Acesso em: 3 mai. 2025.

SIMIONI, Rafael Lazzarotto. **Direito, energia e tecnologia:** a reconstrução da diferença entre energia e tecnologia na forma da comunicação jurídica. 2008. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola de Direito, São Leopoldo, 2008. Disponível em:

<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2489>. Acesso em: 02 mar. 2025.

SIMIONI, Rafael. Direito e a hipótese da autopoiese tecnológica: um diálogo com Luhmann e a pintura de Richard Lindner. **Revista Direito Mackenzie**, v. 15, n. 3, 2021. Disponível em:  
<https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rmd/article/view/15058>. Acesso em 01 dez. 2023.

SPENCER-BROWN, George. **Laws of Form**, New York, Dutton, 1979.

TAUB, A. H., Ed. **John, von Neumann: Collected Works**, v. 6 volumes. Oxford University Press, 1963.

TAULLI, Tom. **Introdução à inteligência artificial:** uma abordagem não técnica. Tradução de Luciana do Amaral Teixeira. São Paulo: Novatec, 2020.

TRINDADE, André Fernando dos Reis. **Para entender Luhmann e o direito como sistema autopoietico**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2008.

TRKMAN, Peter; McCORMACK, Kevin; OLIVEIRA, Marcos Paulo Valadares de; LADEIRA, Marcelo Bronzo. The impact of business analytics on supply chain performance. **Decision Support Systems**, v. 49, n. 3, 2010. Disponível em:  
<https://pesquisas.face.ufmg.br/nipe-log/wp-content/uploads/sites/4/2015/11/Artigo33.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2025.

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO. **Iniciativas de desenvolvimento de soluções tecnológicas para o poder público são apresentadas em seminário na PGE-PE**. UPE, Recife, [s.d.]. Disponível em: <https://upe.br/noticias/iniciativas-de-desenvolvimento-de-solu%C3%A7%C3%A3o-tecnol%C3%B3gicas-para-o-poder-p%C3%BAblico-s%C3%A3o-apresentadas-em-semin%C3%A1rio-na-pge-pe.html>. Acesso em: 26 abr. 2025.

VIANA, Ulisses Schwarz. **Repercussão geral sob a ótica da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

VON NEUMANN, John. **First draft of a report on the EDVAC**. Filadélfia: Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania, 1945. Disponível em:  
[https://web.archive.org/web/20110503181603/http://systemcomputing.org/turing%20award/Maurice\\_1967/TheFirstDraft.pdf](https://web.archive.org/web/20110503181603/http://systemcomputing.org/turing%20award/Maurice_1967/TheFirstDraft.pdf). Acesso em: 29 jun. 2025. Versão corrigida publicada na IEEE Annals of the History of Computing, vol. 15, nº 4, 1993, pp. 27–75. Disponível em: <https://web.mit.edu/sts.035/www/PDFs/edvac.pdf>. Acesso em 29 jun. 2025. Versão mais recente, de setembro de 2017, disponível em:  
<https://archive.org/details/vnedvac> Acesso em 09 se. 2025.

WEISS, Marcos Cesar. Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 33, n. 95, p. 203–214, 2019. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/159485>. Acesso em: 14 jul. 2025.