

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ  
CURSO DE DIREITO

NOHAB SANTOS CARVALHO ROCHA

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AUTOPOIESE ABSOLUTA:  
o “cérebro eletrônico” pode levar o Direito à estagnação?**

Recife

2022

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ  
CURSO DE DIREITO

NOHAB SANTOS CARVALHO ROCHA

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AUTOPOIESE ABSOLUTA:  
o “cérebro eletrônico” pode levar o Direito à estagnação?**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Damas da Instrução Cristã, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Direito, sob orientação da Professora Dr<sup>a</sup> Renata Celeste Sales e Silva.

Recife

2022

Catálogo na fonte  
Bibliotecário Ricardo Luiz Lopes CRB-4/2116

R672i Rocha, Nohab Santos Carvalho.  
Inteligência artificial e autopoiese absoluta: o “cérebro eletrônico”  
pode levar o Direito à estagnação / Nohab Santos Carvalho Rocha. -  
Recife, 2022.  
45 f.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Celeste Sales e Silva.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia - Direito) – Faculdade  
Damas da Instrução Cristã, 2022.  
Inclui bibliografia.

1. Inteligência artificial. 2. Autorreferência. 3. Luhmann. 4 Sistema  
jurídico. 5. Autopoiese. I. Silva, Renata Celeste Sales e. II. Faculdade  
Damas da Instrução Cristã. III. Título.

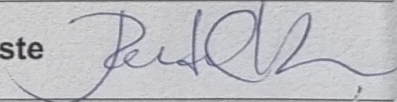
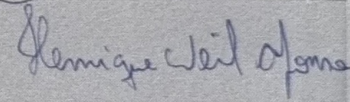
340 CDU (22. ed.) FADIC (2022.2-018)

**CURSO DE DIREITO**

**AVALIAÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**

<b>ALUNO (A)</b>	<b>Nohab Santos Rocha</b>
<b>TEMA</b>	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AUTOPOIESE ABSOLUTA: o “cérebro eletrônico” pode levar o Direito à estagnação?
<b>DATA</b>	20/12/2022

<b>AVALIAÇÃO</b>		
<b>CRITÉRIOS</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>	<b>ATRIBUIÇÃO</b>
A introdução e conclusão apresentam coerência metodológica?	1,0	1,0
A monografia foi construída coerentemente a partir da metodologia proposta na introdução?	1,0	1,0
Nível de aprofundamento científico da monografia e qualidade das referências	3,0	3,0
Nível de conhecimento científico demonstrado pelo discente na apresentação e arguição oral	2,0	2,0
Nível da monografia quanto às regras básicas de redação	2,0	2,0
Os critérios formais básicos (ABNT) foram seguidos?	1,0	1,0
<b>NOTA</b>	10,0 (máximo)	10,0

<b>PRESIDENTE</b>	<b>Renata Celeste</b> 
<b>EXAMINADOR(A)</b>	<b>Henrique Weil</b> 
<b>MENÇÃO</b>	

Dedico este trabalho à minha mãe, avó, fortaleza e inspiração, que, tendo concluído apenas o ensino médio, é e sempre será minha maior professora: D. Antônia dos Santos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço inicialmente a Jesus, à Nossa Senhora e a meu Anjo da Guarda, por todas as bênçãos, proteção, orientação e auxílio imprescindíveis para que eu resistisse com máximo vigor aos muitos percalços e profundas mudanças vividas durante esta nova graduação e que me permitiram chegar a sua conclusão com a grata sensação de vitória e de dever cumprido.

Agradeço a minha família e, especialmente, a minha filha Mariana Rocha, que desde os 9 anos de idade precisou lidar com minha ausência todas as noites sem, em nenhum momento, ter deixado de me incentivar e de vibrar com as minhas conquistas, por ter, com seu jeito sábio e discreto, atuado simultaneamente como bússola e farol a me indicar a direção correta e o porto seguro a ser buscado a cada tempestade enfrentada nesse percurso.

Agradeço a meus queridos amigos por terem tornado essa longa jornada acadêmica mais leve, e em especial a Juliana pelo imprescindível apoio, troca, parceria e companhia na reta final do curso.

Agradeço às professoras e professores dedicados e comprometidos com quem tivemos a sorte de estudar, que proporcionaram a ampliação de nossos horizontes, e em especial a minha sábia professora e orientadora Dra. Renata Celeste, com quem durante todo o curso pude conviver e, nas incontáveis conversas francas sobre os mais variados temas, de dentro e fora da Academia, enriquecer sobremaneira minha segunda experiência universitária.

Agradeço, por fim, a todo o pessoal da cantina, nosso principal espaço de convívio, e ao corpo de funcionários da faculdade por terem nos tratado sempre com atenção e cuidado.

*Cérebro eletrônico*

*“O cérebro eletrônico faz tudo*

*Faz quase tudo*

*Quase tudo*

*Mas ele é mudo*

*O cérebro eletrônico comanda*

*Manda e desmanda*

*Ele é quem manda*

*Mas ele não anda*

*Só eu posso pensar se Deus existe*

*Só eu*

*Só eu posso chorar quando estou triste*

*Só eu*

*Eu cá com meus botões de carne e osso*

*Hum, hum*

*Eu falo e ouço*

*Hum, hum*

*Eu penso e posso*

*Eu posso decidir se vivo ou morro*

*Porque*

*Porque sou vivo, vivo pra cachorro*

*E sei*

*Que cérebro eletrônico nenhum me dá socorro*

*Em meu caminho inevitável para a morte*

*Porque sou vivo, ah, sou muito vivo*

*E sei*

*Que a morte é nosso impulso primitivo*

*E sei*

*Que cérebro eletrônico nenhum me dá socorro*

*Com seus botões de ferro e seus olhos de vidro”*

(GIL, 1969)



## RESUMO

Trata-se, o presente trabalho de conclusão, de pesquisa exploratória, teórica, bibliográfica e de método dedutivo, com o objetivo de verificar se os diferentes usos de ferramentas de aprendizado de máquina na produção de decisões judiciais oferece o risco de estagnação qualitativa das normas concretas produzidas e, por extensão, do próprio Direito. Para tanto, abordam-se as características da Inteligência Artificial que tornam a autorreferência imprescindível a seu funcionamento, bem como, as características do sistemas jurídicos que, em sentido oposto, tornam a abertura para o ambiente essencial para a evolução sistêmica. Por se tratar de um campo de conhecimento relativamente novo, ainda por ser regulado, é necessário especular as prováveis formas de utilização e suas possíveis implicações para a equidade e adequação das decisões judiciais resultantes. Ao final, concluiu-se por responder afirmativamente ao questionamento inicialmente posto, mas apenas quando considerado abstratamente o problema, vez que a garantia da efetiva atuação de seres humanos no processo decisório parece assegurar a assimilação, pelo sistema, dos valores e sentidos oriundos do ambiente externo aos sistemas jurídicos - a Sociedade.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; autorreferência; Luhmann; sistema jurídico; autopoiese.



## ABSTRACT

The current capstone project is an exploratory, theoretical, bibliographical and deductive research, with the objective of verifying whether the different uses of machine learning tools in the production of judicial decisions offer the risk of qualitative stagnation of concrete norms produced and, at end, stagnation of the Law itself. For that purpose, the characteristics of Artificial Intelligence that make self-reference essential for its operation are addressed, as well as the characteristics of legal systems that, in the opposite direction, make openness to the environment essential for systemic evolution. As this is a relatively new field of knowledge, to be regulated, it is necessary to speculate on the likely forms of use and their possible implications for the fairness and adequacy of the resulting judicial decisions. At the end, it was concluded that the initial question was answered in the affirmative, but only when the problem was considered abstractly, since the guarantee of the effective action of human beings in the decision-making process seems to ensure the assimilation, by the system, of the values and meanings arising from the legal systems' external environment - Society.

**Keywords:** artificial intelligence; self-reference; Luhmann; legal system; autopoiesis.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Quadro 1 – Fotos dos acusados com as respectivas análises de risco feitas pelo algoritmo 21

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de insumos e respostas em aplicações de *machine learning*

17

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IA	Inteligência Artificial
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
ML	<i>Machine Learning</i> (aprendizado de máquina)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM AÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>O funcionamento do aprendizado de máquina</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>A dependência de dados históricos</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>O impacto dos vieses algorítmicos</b>	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>O uso da inteligência artificial pelo setor público</b>	<b>21</b>
<b>2.5</b>	<b>A premência de uma tutela algorítmica efetiva</b>	<b>23</b>
<b>2.6</b>	<b>O aprendizado de máquina no poder judiciário brasileiro</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>SISTEMAS JURÍDICOS EM LUHMANN</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Algumas características dos sistemas jurídicos</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>A autopoiese</b>	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>O fechamento operacional</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>As interações com o ambiente</b>	<b>30</b>
<b>3.5</b>	<b>A produção de decisões judiciais como subsistema</b>	<b>31</b>
<b>3.6</b>	<b>A autorreferência na produção de decisões judiciais</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>PERMEABILIDADE E ISOLAMENTO DO DIREITO</b>	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>A crescente abertura cognitiva dos sistemas jurídicos</b>	<b>34</b>
<b>4.2</b>	<b>O fechamento cognitivo típico dos sistemas baseados em IA</b>	<b>35</b>
<b>4.3</b>	<b>As prováveis formas de atuação da IA nos sistemas jurídicos</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A expressão inteligência artificial (IA) vem se popularizando nos últimos anos e, paulatinamente, se tornando assunto do cotidiano dos mais diversos estratos da sociedade. Na maioria das vezes, expressa-se uma noção não muito clara ou precisa, mas suficientemente impactante, do seu significado: seria a evolução das máquinas ao ponto de se tornarem capazes de pensar como seres humanos e, em algum momento, substituí-los. Essa noção traz consigo uma carga de sentimentos que oscilam entre o fascínio e a apreensão, e leva frequentemente a se concluir tanto pela inexorabilidade de seu uso quanto pela ameaçadora imprevisibilidade de suas implicações. Sentimentos e inferências geralmente associados às grandes evoluções tecnológicas.

Embora tenha origem em meados do século passado, a expressão inteligência artificial, e todo o vasto campo de conhecimento por trás dela, só nas últimas duas décadas encontrou o contexto adequado para sua expansão e operação em larga escala: disponibilidade massiva de dados acessíveis e capacidade de processá-los com celeridade. Assim, a inteligência artificial pôde finalmente deixar os centros de pesquisa acadêmicos, ganhar o mundo e revolucionar o mercado ao tornar sua utilização um dos grandes diferenciais competitivos da atualidade em uma crescente variedade de ramos de atividade, para além do Vale do Silício<sup>1</sup>.

São inúmeras as possibilidades de utilização da inteligência artificial para solucionar certos tipos de problemas para os quais a mente humana não se mostra tão eficiente. É importante registrar, no entanto, que em seu estágio atual de desenvolvimento, a IA tem atuado como um complemento das capacidades humanas, expandindo-as com aplicações dedicadas à rápida solução de problemas específicos de difícil processamento para os humanos, mas não substituído essas capacidades com um tipo de inteligência generalista de amplo espectro capaz de emular a humana. Ao menos por ora, as máquinas não "pensam como seres humanos", elas apenas expandem as capacidades destes para áreas onde sua forma de pensar não é muito eficiente e, à despeito das possíveis especulações, o momento em que eventualmente acontecerá este salto cognitivo é incerto.

---

<sup>1</sup> Vale do Silício é a região do estado da Califórnia nos EUA onde se concentraram as empresas de tecnologia que primeiro basearam seu modelo de negócio no uso intensivo de inteligência artificial.

Não obstante o grande potencial das ferramentas de inteligência artificial, que motiva sua adoção nos mais variados campos da atividade humana, os relatos de problemas oriundos de sua utilização vêm se multiplicando, e chamando a atenção para seu emprego pelos setores públicos como suporte à tomada de decisões.

No meio jurídico, mais especificamente, a ocorrência frequente de incidentes com indícios de graves distorções em resultados oferecidos pela inteligência artificial, traz para alguns a suspeita de que a complexidade que caracteriza a maior parte de seus temas requer uma visão holística, multidisciplinar, tridimensional e, sobretudo, humana dos fenômenos jurídicos, e vem suscitando uma grande dúvida sobre a que riscos a sociedade está efetivamente exposta ao empregar a inteligência artificial para apoiar a tomada de decisões judiciais.

Entre os operadores do direito, riscos de variadas naturezas são apontados em estudos e discussões, indo de questões eminentemente técnicas, como o risco de falta de interoperabilidade entre soluções desenvolvidas isoladamente, até aqueles de caráter mais pragmático como o risco de desemprego de profissionais que desempenham funções supostamente mais substituíveis. Buscando contribuir com a importante discussão acerca da eventual necessidade de impor limites ao uso da inteligência artificial, o presente trabalho parte da hipótese de que poderia haver ao menos um risco específico, dentre tantos possíveis: o risco de estagnação qualitativa.

O questionamento feito aqui é se o emprego da inteligência artificial pelo poder judiciário para apoio à tomada de decisões judiciais oferece algum risco de redução, ou mesmo de eliminação, da contribuição dada pelas decisões judiciais baseadas no livre convencimento motivado de mentes humanas para a evolução qualitativa do sistema jurídico, no que tange à equidade e à adequação social das normas concretas delas resultantes.

O objetivo geral do presente trabalho é portanto analisar se, dadas as características do aprendizado de máquina e dos sistemas sociais, o uso da inteligência artificial pelo sistema judiciário como apoio a tomada de decisões judiciais oferece o risco de estagnação qualitativa do sistema jurídico, a despeito dos avanços quantitativos esperados.

Para tanto, objetivou-se especificamente investigar o funcionamento do aprendizado de máquina, descrever os sistemas jurídicos sob o prisma da Teoria dos Sistemas de



Luhmann, o referencial teórico adotado por seu conceito de autopoiese, e também por sua “simplificação” que, embora reconhecidamente controversa, mostra-se adequada ao diálogo entre tecnologia e filosofia em um trabalho de conclusão de curso, e, por fim, analisar se o emprego da inteligência artificial pode ou não levar o sistema jurídico a um fechamento cognitivo (aqui denominado “autopoiese absoluta”) e consequente estagnação.

Quanto à metodologia empregada, classifica-se como uma pesquisa exploratória e básica (teórica), que utilizou a técnica de levantamento bibliográfico, adotou o método dedutivo e a abordagem qualitativa para observação, análise e síntese dos resultados.

Na primeira parte do trabalho, revisou-se o conceito e os fundamentos da inteligência artificial, ressaltou-se a dependência de dados históricos para seu funcionamento, lembrou-se problemas mais significativos identificados em seu emprego, alertou-se para a premência da adoção de uma tutela algorítmica efetiva, e traçou-se um panorama sintético do uso da inteligência artificial pelo setor público e no Poder Judiciário Brasileiro nos dias atuais. Na segunda parte, lembrou-se algumas características dos sistemas segundo a Teoria dos Sistemas de Luhmann, com foco nos subsistemas jurídicos, visitou-se conceitos-chave como autopoiese e abertura cognitiva, e enquadrou-se a produção de decisões judiciais como um subsistema do sistema jurídico. Na terceira e última parte, refletiu-se sobre a crescente abertura cognitiva dos sistemas jurídicos e consequente ampliação de sua complexidade e conhecimento em contraponto ao fechamento autorreferente típico dos sistemas baseados em inteligência artificial, e, por fim, mostrou-se necessário especular sobre as prováveis formas de utilização concreta do aprendizado de máquina na produção de decisões judiciais, para em seguida avaliar o risco de estagnação qualitativa do sistema jurídico dela decorrente, a despeito dos avanços quantitativos esperados.

## 2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM AÇÃO

O termo genérico Inteligência Artificial (IA) é utilizado para designar uma variedade de campos de estudo e ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) que têm em comum a capacidade de extrair informações relevantes a partir de dados brutos, retê-las eficientemente e, com base nelas, propor soluções para determinadas questões previamente formuladas, de modo automatizado. Uma capacidade de assimilar conhecimento que, segundo o ex-cientista-chefe da IBM Brasil, seria mais precisamente denominada como Cognição Automatizada<sup>2</sup>.

### 2.1 O funcionamento do aprendizado de máquina

Em um primeiro momento há uma diferenciação a ser feita acerca dos dois grandes tipos de inteligência artificial concebidos, a inteligência forte, genérica ou *Artificial General Intelligence* (AGI) e a inteligência fraca, específica ou *Artificial Narrow Intelligence* (ANI). A primeira é uma meta, um objetivo ainda aparentemente longe de ser alcançado: uma inteligência generalista capaz de “*fazer qualquer coisa que um ser humano possa fazer ou talvez até ser superinteligente e fazer ainda mais coisas que qualquer ser humano poderia*” (NG, 2019, s/p, tradução nossa). Esse tipo de IA seria capaz de dirigir um automóvel após participar de uma competição de xadrez, como provavelmente o fazem a maioria dos enxadristas humanos adultos.

A inteligência artificial fraca (ANI), por outro lado, é caracterizada por uma estreita faixa de atuação, sempre concentrada em um problema muito específico e oferecendo respostas simples, muitas vezes apenas um “sim ou não”. Mesmo quando utilizadas em conjunto, essas soluções se unem em torno da execução de uma atividade apenas, como dirigir automóveis ou jogar partidas de xadrez. É este o tipo de inteligência artificial que se encontra em grande desenvolvimento, sendo empregada tanto em ferramentas de busca na web quanto em carros autônomos, e sendo responsável por influenciar decisões que afetam diretamente o cotidiano das pessoas, desde fazer recomendações de filmes até auxiliar bancos

---

<sup>2</sup> Fala do Dr. Fábio GANDOUR, na palestra *Ética em Inteligência Artificial: para onde vamos?* proferida no 20º Congresso Mega Brasil de comunicação, inovação e estratégias corporativas, São Paulo, 2017.

a determinar a credibilidade de indivíduos, sendo aquela empregada nas aplicações de IA abordadas neste estudo.

Vários termos serão usados aqui como sinônimos de inteligência artificial. As ferramentas de IA mais conhecidas, mais largamente utilizadas, que mais impactam os meios de produção e permitem os avanços mais visíveis e comentados na atualidade integram um conjunto de tecnologias denominado *Machine Learning* (ML) ou aprendizado de máquina. Dentre essas ferramentas de ML, as mais avançadas, que demandam quantidades massivas de dados e capacidades de processamento impressionantes, integram um subgrupo de tecnologias denominado *Deep Learning* (DL), ou redes neurais (*Neural Networks*) como era inicialmente denominado. Todas essas expressões dizem respeito ao emprego da cognição automatizada.

Algumas classificações da IA nos apontam utilidades distintas e formam campos de estudos específicos como *Knowledge Graph*, *Planning*, *Graphical Models*, *Reinforcement Learning*, *Unsupervised Learning*, e a mais comum, o *Supervised Learning*. Este último, o aprendizado supervisionado, consiste em “fazer a máquina aprender” por meio de um grande volume de práticas guiadas, até que ela adquira autonomia para a realização dessas práticas, uma determinada tarefa simples e específica que, quando bem aplicada, pode resultar em soluções impactantes: “*Esse tipo de IA é só um truque, mas quando você encontra o truque apropriado, isso pode ser incrivelmente valioso*” (NG, 2019, s/p, tradução nossa).

A maioria das ferramentas de IA conhecidas utilizam *machine learning* com aprendizado supervisionado para as mais variadas aplicações. Em todos os casos, quando em produção, a cada utilização é fornecido à ferramenta um conjunto de insumos (A), ou *inputs*, e com base nos algoritmos por ela desenvolvidos nos processos de aprendizagem, ela oferece uma resposta (B), ou *output*. Os insumos e respostas variam conforme a aplicação, mas em todas ocorrerá este processo de recepção de insumos (A), processamento e oferta de uma resposta (B), como exemplificado a seguir:

Tabela 1 - Exemplos de insumos e respostas em aplicações de *machine learning*

Insumo(s)/ <i>Input(s)</i> (A)	Resposta/ <i>Output</i> (B)	Aplicação
áudios	transcrição em texto	Reconhecimento de fala
e-mail	spam? (Sim/Não)	Filtragem de spam
língua inglesa	língua portuguesa	Tradução automática
hábitos do usuário/ dados do produto	vai clicar? (Sim/Não)	Propaganda online
imagens da estrada/ dados do radar	posição dos outros carros	Direção autônoma
imagens do produto	danificado? (Sim/Não)	Inspeção visual

Fonte: NG, 2019, s/p, tradução nossa

Como se vê, a cada tipo de insumo corresponde um tipo de resposta em um determinado tipo de aplicação de inteligência artificial, sempre dentro do processo  $A \rightarrow B$ .

Assim, de modo bastante sintético, o processo de aprendizagem de máquina supervisionado pode ser descrito da seguinte forma:

- a. é identificada a questão pontual e útil que a ferramenta de IA será capaz de responder;
- b. é concebido o modelo: definidos os tipos de dados a serem fornecidos que servirão de insumo (*inputs*), e o tipo de resposta que o modelo deverá oferecer (*output*);
- c. são preparados dados, já com os *inputs* e os *outputs* corretos correspondentes, que servirão de exemplo e tornarão o modelo “experiente” na realização da tarefa;
- d. é treinado o modelo: grande volume de dados de treinamento (*training dataset*) é fornecido contendo os insumos e as respectivas respostas adequadas, de sorte que as **inúmeras relações**, presumíveis ou não, efetivamente existentes entre cada *input* e cada *output* correspondente no *dataset* são **extraídas e assimiladas** pelo modelo na forma de **algoritmos** para posterior aplicação;
- e. é testado o modelo: novos grupos de dados (*test set*) são fornecidos como *inputs*, desta vez sem as respostas correspondentes, e as respostas obtidas do modelo são analisadas, têm sua acurácia avaliada e, após ajustes, novos testes são feitos com novos *test sets* até que se chegue a um nível de precisão aceitável em cada caso; e
- f. é implantado o modelo: em uma aplicação inteligente que passa a oferecer respostas baseadas no que foi aprendido com a experiência (algoritmos) enquanto novos dados e

*feedbacks* passam a ser coletados pela própria funcionalidade para realização de novos treinamentos para aprimoramento do modelo.

Desse processo extraem-se duas características relevantes: a capacidade de “aprender” conceitos simples (sim e não ou escolhas dentro de um conjunto limitado de opções p.ex.) a partir das inúmeras relações, ora presumíveis, ora imperceptíveis, efetivamente existentes em um grande volume de dados históricos (experiência); e a estreita e inequívoca correspondência entre a natureza e características dos dados fornecidos no treinamento (*dataset*) e a natureza e características das respostas obtidas na produção (*outputs*).

## 2.2 A dependência de dados históricos

Como se viu, é com base na experiência pretérita que as ferramentas de aprendizado de máquina adquirem os subsídios necessários para fornecer respostas a questionamentos futuros. Diferentemente da computação tradicional, no *machine learning* os algoritmos não são gerados por linhas de código, por programação em qualquer linguagem computacional, eles são fruto de cálculos, inferências, sumarizações e outras operações realizadas sobre dados que documentaram uma perspectiva, um aspecto, um recorte e um período da história.

Enquanto a programação define algoritmos com regras explícitas de comportamento, os algoritmos resultantes do aprendizado de máquina possuem regras recônditas extraídas da experiência assimilada. A essa característica dá-se o nome de **opacidade algorítmica** (*algorithmic opacity*) e a ela se atribui a severa dificuldade de se auditar as regras existentes por trás dos algoritmos de inteligência artificial. Dessa forma, só é possível intuir essas “regras ocultas” por meio da observação analítica das respostas oferecidas por uma determinada aplicação, eliminando a capacidade de antecipação de problemas que uma auditoria prévia possibilitaria.

Outra característica oriunda da dependência de dados históricos é a maior suscetibilidade à presença de distorções ou **vieses algorítmicos** (*algorithmic bias*). Como visto, a correlação entre as características dos *datasets* e a das respostas obtidas é direta. A depender do tipo e da utilidade da aplicação, a presença de distorções e vieses nos algoritmos criados pelo *machine learning* pode representar a obtenção de “*resultados que são sistematicamente menos favoráveis a indivíduos dentro de um determinado grupo e onde não*

*há diferença relevante entre grupos que justifique tais danos*”. (LEE, RESNICK, BARTON, 2019, s/p, tradução nossa).

A dependência de dados pretéritos combinada com essas duas características, a opacidade algorítmica e a grande suscetibilidade a vieses algorítmicos, faz com que o processo de aprendizagem e os *datasets* nele utilizados ganhem importância crucial para os resultados obtidos e, conseqüentemente, para os impactos do uso da inteligência artificial, especialmente em áreas sensíveis da sociedade.

### **2.3 O impacto dos vieses algorítmicos**

Para exemplificar o quão impactante pode ser a combinação de opacidade algorítmica com grande suscetibilidade à viéses, tem-se dois exemplos conhecidos de problemas detectados na prática, com aplicações de IA em produção. O primeiro é o estudo desenvolvido pela Amazon acerca de sua análise automatizada de currículos, e o segundo, a investigação do ProPublica acerca do *Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions* (COMPAS).

No primeiro caso, a gigante do varejo online Amazon, empresa onde 60% dos empregados são homens, que ocupam 74% dos cargos gerenciais, se viu forçada a abandonar uma aplicação de *machine learning* para recrutamento de funcionários após comprovar o preconceito de gênero do algoritmo. Os *datasets* utilizados no treinamento do algoritmo baseavam-se nos currículos enviados à empresa durante os 10 anos anteriores, predominantemente de homens brancos. O algoritmo aprendeu a reconhecer padrões de palavras nos currículos, e não necessariamente as habilidades mais relevantes, e esses dados foram comparados com os dados do departamento de engenharia da empresa, predominantemente masculino, para determinar o ajuste de um candidato ao setor.

Como resultado, a aplicação de IA penalizou qualquer currículo que contivesse a palavra “mulher” no texto e rebaixou os currículos de mulheres que frequentaram faculdades femininas, sem considerar quaisquer critérios de competência ou habilidade, ficando assim bastante evidente o preconceito de gênero.

Ainda mais impactante e dramático foi o caso investigado pelo ProPublica, uma organização sem fins lucrativos, com sede em Nova York, que produz jornalismo

investigativo de interesse público. O algoritmo do sistema COMPAS (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*), é usado por juízes para indicar se réus devem continuar detidos ou serem libertados sob fiança para aguardar julgamento em liberdade. O algoritmo atribui uma pontuação de risco à probabilidade de um réu cometer um delito futuro, baseando-se nos volumosos dados disponíveis em registros de prisão, dados pessoais do réu e outras variáveis.

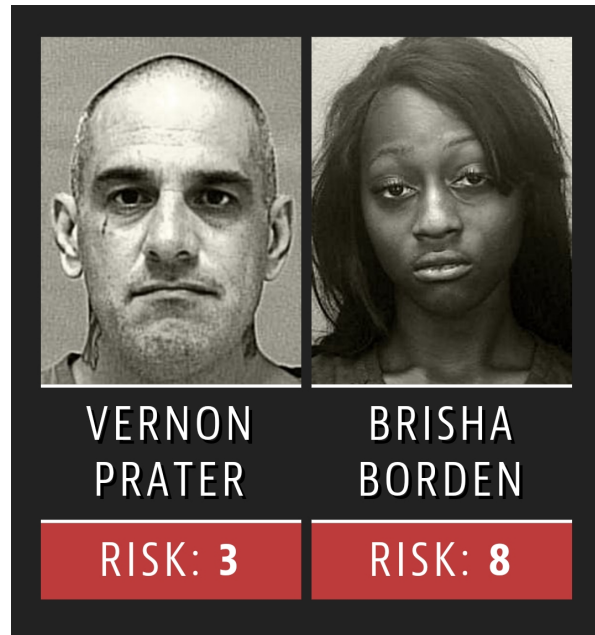
A investigação comprovou que, quando comparadas com pessoas brancas que, segundo análises feitas com outra metodologia por especialistas, tinham a mesma probabilidade de reincidir, e em alguns casos até maior probabilidade, as pessoas negras eram mais propensas a receber uma pontuação de risco mais alta, resultando em maior encarceramento de pessoas negras para aguardar julgamento.

Como exemplo, tem-se os casos de Brisha Borden, sem antecedentes criminais que com 18 anos, ao se atrasar para buscar a irmã na escola, furtou uma bicicleta infantil estimada em 80 dólares, tendo desistido do furto em seguida, e ao ser presa foi considerada de alto risco de reincidência, em comparação ao resultado da análise, no mesmo local e pelo mesmo algoritmo, de Vernon Prater, que aos 41 anos já tendo cumprido 5 anos de prisão por roubos a mão armada e uma tentativa, furtou produtos de uma loja estimados em 86,35 dólares, e foi considerado de baixo risco de incidência (ANGWIN et al, s/p, 2016).

Dois anos após essas avaliações feitas pelo sistema COMPAS, a jovem mulher negra não havia sido presa por qualquer outro ato ilícito, enquanto o homem branco de meia-idade estava cumprindo 8 anos de prisão por ter invadido um armazém e furtado milhares de dólares em produtos eletrônicos.



Quadro 1 - Fotos dos acusados com as respectivas análises de risco feitas pelo algoritmo.



Fonte: ANGWIN et al, s/p, 2016.

Embora não se tenha obtido acesso ao algoritmo por trás da ferramenta COMPAS, em casos como esse é possível inferir, com alguma segurança, a presença de discriminação racial nas respostas de uma aplicação de inteligência artificial que influencia decisões capazes de redefinir toda a vida de indivíduos e suas famílias.

Nos dois casos, é notável o fato de que as constatações dos vieses algorítmicos só foram possíveis a partir dos efeitos danosos por eles já produzidos. Como novas soluções de IA surgem a cada dia, novos impactos tendem a surgir em escala exponencial, reduzindo a efetividade dos atuais diagnósticos reativos e não sistemáticos, e demandando um controle mais eficaz dessas aplicações.

#### 2.4 O uso da inteligência artificial pelo setor público

Como visto, a exemplo do que ocorre no mercado, os potenciais benefícios quantitativos do uso da inteligência artificial, com o aumento do volume, da agilidade e da precisão de processos dos mais diversos, também são uma realidade na esfera pública. O emprego desse tipo de tecnologia pelo Estado varia significativamente de um país para outro, seja quanto à extensão, seja quanto à profundidade do impacto na tomada de decisão.

Em alguns países existem apenas iniciativas experimentais esparsas e de importância secundária, enquanto em outros as aplicações de inteligência artificial são empregadas em diferentes esferas e níveis de poder, sendo muitas vezes determinantes em decisões de autoridades públicas, como nos Estados Unidos, onde já em 2020 era utilizada de modo relevante por mais de uma centena dos mais significativos departamentos federais, agências e sub agências:

Em todo o governo federal, estamos começando a observar o início de um novo capítulo – talvez até uma revolução digital – na forma como o governo faz seu trabalho. Metade das agências pesquisadas<sup>3</sup> fizeram experiências com IA/ML. As ferramentas de governança baseadas em IA já tocam virtualmente todos os aspectos do governo, da execução ao julgamento, e da regulamentação à análise e acompanhamento dos serviços ao cidadão. E embora a sofisticação de muitas dessas ferramentas seja inferior às do setor privado, o ritmo de desenvolvimento de IA/ML no governo parece estar acelerando.

(ENGSTROM et al., 2020, p.91, tradução nossa)

É importante se observar que mesmo em países com muita experiência no uso de ferramentas tecnológicas pelo Estado, há grande preocupação acerca dos impactos do uso da IA no que tange às garantias e direito dos cidadãos:

Estas são questões importantes para o debate público e investigação acadêmica. No entanto, pouco se sabe sobre como as agências estão usando sistemas de IA atualmente, além de alguns exemplos de manchetes ou descrições superficiais. Além disso, mesmo em meio à crescente discussão pública e acadêmica sobre como a sociedade pode regular o uso da IA pelo governo, pouca atenção tem sido dedicada a como as agências adquirem essas ferramentas em primeiro lugar ou supervisionam seu uso.

(ENGSTROM et al., 2020, p.91, tradução nossa)

Essa preocupação se justifica pela expectativa de que, dada a natureza de suas decisões, os problemas eventualmente existentes no uso de *machine learning* pelo setor público podem ser substancialmente maiores e mais danosos à sociedade e ao indivíduo,

---

<sup>3</sup> Pesquisa realizada em conjunto pela *Stanford Law School* e a *New York University School of Law*.

podendo representar uma ameaça à democracia e à justiça, e demandando desde já uma reflexão acerca dos conceitos de transparência, responsabilidade e equidade, tal como conhecemos.

## **2.5 A premência de uma tutela algorítmica efetiva**

Como visto até aqui, o uso crescente de soluções de inteligência artificial, para melhorar a efetividade e precisão de decisões em diversas áreas de atuação do Estado, e em especial no poder judiciário, é capaz de impactar a democracia e demanda uma efetiva e adequada tutela.

Em princípio a ação do Estado é regulada por um arcabouço jurídico amplo, que vai de princípios constitucionais a dispositivos infralegais, todos eles dotados de publicidade e verificabilidade de modo a conferir transparência e confiabilidade às decisões neles baseadas. Estudos apontam, entretanto, que no uso do aprendizado de máquina é muito frequente a obtenção de resultados tendenciosos, preconceituosos e discriminatórios que vão de encontro ao ordenamento jurídico.

Os dados pretéritos utilizados no processo de aprendizado podem refletir vieses humanos históricos, de tal modo que se esse pragmático movimento de resgate e reutilização, que em parte caracteriza o aprendizado de máquina, não for adequadamente regulado, uma vez que se dá de maneira apartada das análises críticas e reflexões multidisciplinares que impulsionam mudanças sociais e jurídicas, o uso da IA poderá replicar em larga escala, consolidar e mesmo amplificar certas relações reais que vêm sendo arduamente combatidas pela sociedade, por meio de ações e de suas normas abstratas.

Num cenário de rápida transformação, as políticas públicas atuais podem não ser suficientes para identificar, diagnosticar, mitigar e remediar de maneira satisfatória os impactos dos vieses algorítmicos na sociedade sem que se corra o risco de provocar o engessamento desse promissor e provavelmente irrefreável processo de adoção da IA pelo Estado.

Assim sendo, além da célere criação de novas regras cogentes aplicáveis às práticas digitais, estudos desenvolvidos por órgãos não governamentais, como o Brookings Institute de Washington nos Estados Unidos, apontam para a necessidade de se fomentar a

autorregulação. A autorregulação de setores da economia pode ser a resposta mais adequada a mudanças que ocorrem em ritmo acelerado, bem como, a criação de instâncias permanentes onde a livre experimentação e o uso de informações confidenciais possam se dar em ambiente seguro, que não ameace patentes ou viole regras de uso, tampouco provoque efeitos danosos no ambiente externo.

Além disso, a “alfabetização algorítmica” dos interessados nos diversos ramos da sociedade, a ampla e franca discussão acerca da noção de justiça neste novo contexto tecnológico, a identificação e disseminação das melhores práticas de combate a vieses, e a criação de canais contínuos e efetivos de feedback, completam o amplo conjunto de políticas públicas necessárias à adequada tutela algorítmica (LEE, RESNICK, BARTON, 2019, s/p, tradução nossa).

A tutela algorítmica, como resultado da tutela dos dados utilizados para a composição de *datasets* e dos processos de aprendizado, deve ser capaz de promover o uso democrático da inteligência artificial pelo setor público para apoio à tomada de decisões mais efetivas e precisas, sem prescindir da transparência, equidade e justiça historicamente almeçadas por sociedades democráticas.

## **2.6 O aprendizado de máquina no poder judiciário brasileiro**

No Brasil, o uso de soluções de IA pela justiça integra uma série de iniciativas com o intuito de promover a modernização tecnológica e dos métodos de trabalho do poder judiciário. Esse processo teve início com a virtualização dos processos judiciais e a instituição do primeiro sistema de tramitação processual em 2003, seguidos da edição da primeira lei sobre informatização do processo judicial (Lei 11.419/06) em 2006, e a criação do Processo Judicial Eletrônico (Pje) em 2009. Esses esforços buscam concretizar o preceituado na Constituição Federal:

A todos, no âmbito judicial e administrativo, são assegurados a razoável duração do processo e os meios que garantam a celeridade de sua tramitação.

(BRASIL, 1988, art. 5º, LXXVIII).

Todas as iniciativas de uso de soluções de IA no poder judiciário estão sob o guarda-chuva do “Programa Justiça 4.0: inovação e efetividade na realização da Justiça para todos” que tem como finalidade promover o acesso à Justiça, por meio de ações e projetos desenvolvidos para o uso colaborativo de produtos que empregam novas tecnologias e inteligência artificial. (CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA, 2022, p.19)

Ainda segundo o Relatório Justiça em Números de 2022, hoje há 41 projetos de soluções de Inteligência Artificial em curso. Destes 41 projetos, 32 fazem uso da análise de textos, 19 usam soluções de IA para a organização de dados, 16 a utilizam na otimização de processos e automação de fluxos de trabalho e outros 6, na modelagem e avaliação de riscos.

A Portaria nº271 de 2020 do CNJ, que regulamenta o uso de Inteligência Artificial no âmbito do Poder Judiciário, ainda que de maneira programática, expressa uma preocupação com a opacidade algorítmica e seus riscos:

Art. 12. Os modelos de inteligência artificial utilizados para auxiliar a atuação do Poder Judiciário na apresentação de análises, de sugestões ou de conteúdo devem adotar medidas que possibilitem o rastreamento e a auditoria das predições realizadas no fluxo de sua aplicação.

Parágrafo único. A plataforma Sinapses provê o registro automatizado do processo de aprendizagem e consultas para cumprimento das disposições supracitadas. Os modelos devem constar da plataforma e registrar sua API em modo “REGISTRAR PREDIÇÃO”.

Art. 13. Os sistemas judiciais que fizerem uso dos modelos de inteligência artificial devem retornar para a API registrada na plataforma a informação de eventual discordância quanto ao uso das predições, de forma que se assegure a auditoria e a melhoria dos modelos de inteligência artificial.

(CNJ Portaria 271)

Já a Resolução nº 332 de 2020 do CNJ dispõe mais especificamente sobre a ética, a transparência e a governança na produção e no uso de Inteligência Artificial no Poder Judiciário. E no que diz respeito especificamente às decisões judiciais orienta:

Art. 7º As decisões judiciais apoiadas em ferramentas de Inteligência Artificial devem preservar a igualdade, a não

discriminação, a pluralidade e a solidariedade, auxiliando no julgamento justo, com criação de condições que visem eliminar ou minimizar a opressão, a marginalização do ser humano e os erros de julgamento decorrentes de preconceitos.

§ 1º Antes de ser colocado em produção, o modelo de Inteligência Artificial deverá ser homologado de forma a identificar se preconceitos ou generalizações influenciaram seu desenvolvimento, acarretando tendências discriminatórias no seu funcionamento.

§ 2º Verificado viés discriminatório de qualquer natureza ou incompatibilidade do modelo de Inteligência Artificial com os princípios previstos nesta Resolução, deverão ser adotadas medidas corretivas.

§ 3º A impossibilidade de eliminação do viés discriminatório do modelo de Inteligência Artificial implicará na descontinuidade de sua utilização, com o consequente registro de seu projeto e as razões que levaram a tal decisão.

(CNJ Resolução 332)

Não obstante, está presente uma primeira preocupação com os bancos de dados (*datasets*) utilizados para o treinamento dos modelos de IA em desenvolvimento:

Art. 13. Os dados utilizados no processo de treinamento de modelos de Inteligência Artificial deverão ser provenientes de fontes seguras, preferencialmente governamentais.

Art. 14. O sistema deverá impedir que os dados recebidos sejam alterados antes de sua utilização nos treinamentos dos modelos, bem como seja mantida sua cópia (*dataset*) para cada versão de modelo desenvolvida.

Art. 15. Os dados utilizados no processo devem ser eficazmente protegidos contra os riscos de destruição, modificação, extravio ou acessos e transmissões não autorizados.

Art. 16. O armazenamento e a execução dos modelos de Inteligência Artificial deverão ocorrer em ambientes aderentes a padrões consolidados de segurança da informação.

(CNJ Resolução 332)

Embora focados na segurança dos dados, esses artigos externalizam a percepção da importância primordial da qualidade dos “*datasets*” utilizados nos treinamentos de modelos.

### **3 SISTEMAS JURÍDICOS EM LUHMANN**

Dentro da numerosa e abrangente obra de Niklas Luhmann optou-se neste trabalho por adotar como referência a sua teoria dos sistemas que, com a pretensão de abarcar todos os âmbitos sociais, buscou constituir-se numa teoria geral da sociedade. E dentre as muitas contribuições da teoria dos sistemas de Luhmann, igualmente optou-se neste trabalho por focar na diferenciação sistema/ambiente (e nas interrelações existentes), que substituiu as clássicas diferenciações parte/todo e sujeito/objeto, devido ao caráter universal dessa diferenciação sistêmica, que se repete internamente nos sistemas à medida em que estes se tornam mais complexos, de tal sorte que um sistema acaba por se tornar o ambiente dos subsistemas que nele surgem. (CAMARGO, 2009)

No contexto atual da sociedade, em que o mecanicismo e a simplicidade deterministas deram lugar à percepção da contingência e da complexidade modernas, marcado pela inexistência de relações necessárias e de opções óbvias, a especialização funcional é a solução para delimitar um âmbito de complexidade possível de ser operado, e daí surgem os subsistemas do sistema social: da necessidade de se reduzir a complexidade interna desse sistema, que lhes serve de ambiente, por meio da especialização funcional.

Dentre os vários subsistemas da sociedade, interessa-nos aqueles que se organizam em torno de funções, os denominados sistemas funcionais ou parciais, tais como a educação, a religião e a economia, e mais especificamente aquele cuja função, segundo Luhmann, é manter estáveis expectativas congruentes de comportamento: o Sistema Jurídico.

#### **3.1 Algumas características dos sistemas jurídicos**

Tendo, a partir da virada linguística, a linguagem compreendida como constitutiva do conhecimento, e não mais como mera ferramenta de transmissão de um conhecimento puro e dela independente, temos em Luhmann a comunicação (e a linguagem como meio fundamental) como a operação que caracteriza os sistemas sociais, distinguindo-os dos sistemas vivos e dos psíquicos. A sociedade enquanto sistema, se abre para os fenômenos e os transforma em comunicação e linguagem.



Duas características comuns aos sistemas, a de se manterem cognitivamente abertos aos insumos do ambiente em que se inserem e a de se manterem operacionalmente fechados ao internalizar o que antes era externo com um modo de operação específico e exclusivo, também é vista nos sistemas jurídicos, onde fatos sociais são internalizados e transformados em linguagem - o Direito.

### **3.2 A autopoiese**

A expressão autopoiese, deriva de uma composição do pronome grego “*εαυτός*” (auto), com o sentido de a si próprio ou a si mesmo, e “*ποίησις*” (poiein + sis) com o sentido antigo de ação de criar ou de fazer. O conceito elaborado pelos biólogos Humberto Maturana e Francisco Varela, afirma que, embora sejam obtidos materiais para a produção de células (insumos) no exterior, apenas dentro do organismo vivo suas células são produzidas. A criação de novas células é, portanto, um trabalho realizado apenas dentro do organismo e por ele próprio, com exclusividade. (FERREIRA, 2017)

Luhmann de maneira criativa, estendeu o conceito de autopoiese aos sistemas psíquicos e sociais, para além dos sistemas vivos, excluindo naturalmente os sistemas não-vivos, incapazes de reproduzirem-se. Assim, um sistema é autopoietico quando ele produz sua própria estrutura e todos os elementos que o compõem. Aqui se incluem principalmente o elemento derradeiro, não passível de decomposição, que caracteriza sua operação: a comunicação (nos sistemas sociais) e o pensamento (nos sistemas psíquicos). Desta forma o sistema é constituído apenas por elementos nele produzidos. Suas estruturas são as únicas que podem determinar o que é relevante e faz sentido para o sistema.

Ao lado dos sistemas vivos e dos sistemas da personalidade (psíquicos), e à semelhança do sistema social que lhe serve de ambiente, o sistema jurídico é um sistema autopoietico.

### **3.3 O fechamento operacional**

No artigo “A teoria dos sistemas de Niklas Luhmann”, Caroline de Moraes Kunzler faz uma didática descrição de outra importante característica dos sistemas autopoieticos: o

fechamento operacional. Segundo ela, o fechamento operacional pode ser resumido na ideia de que o ambiente não pode operar no sistema, nem o sistema pode operar no ambiente.

Um não atua sobre o outro, nem decide pelo outro. A observação, a irritação, a seleção e a informação são consideradas operações internas do sistema. Portanto, não existem inputs nem outputs. O sistema não importa elementos prontos e acabados do ambiente. Uma vez selecionado um elemento, este será processado pelo sistema de acordo com a função que desempenha. É importante saber que o ambiente não participa desse processo. Ao fechar-se, o sistema não permite que o ambiente lhe determine coisa alguma. Desse modo pode construir seu próprio conhecimento e conhecer o ambiente que lhe é distinto. “Porque o sistema nunca chegaria a construir sua própria complexidade e o seu próprio saber se fosse confundido com o ambiente” (LUHMANN, 1997, p. 44). O fechamento proporciona ao sistema a criação de sua própria complexidade e quanto mais complexo, mais apto está a conhecer o ambiente. Quanto mais informações selecionadas, maior o campo de observação, abrangendo mais possibilidades do ambiente. Complexidade gera complexidade. Segundo Luhmann (1997, p. 107), “sob a condição de fechamento cognitivo, um sistema desenvolve a própria complexidade e aumenta, nesse sentido, as realizações cognitivas”. (KUNZLER, 2004, p. 129)

O fechamento operacional tem suma importância não só por manter a integridade do sistema, como também por constituir uma verdadeira condição para o conhecimento:

Para o construtivismo radical, o conhecimento é possível, não apesar de, mas porque o sistema não pode estabelecer nenhum contato com o ambiente (LUHMANN, 1997, p. 63). Por não haver qualquer interferência do ambiente, o sistema constrói conhecimento a partir da rede recursiva das próprias operações. Os sistemas sociais, por exemplo, “só produzem informações justamente porque o ambiente não se intromete” (LUHMANN, 1997, p. 93). Luhmann concluiu, então, que ser aberto fundamenta-se em ser fechado, ou seja, só é possível conhecer algo que nos é distinto. “Nós conhecemos a realidade porque somos excluídos dela – como do paraíso” (LUHMANN, 1997,

p. 52). Quando o sistema observa algo no ambiente, na verdade está designando, ou melhor, diferenciando algo no meio do caos, do indiferenciado. (KUNZLER, 2004, p. 130)

Neste sentido, o conhecimento vem a ser precisamente uma diferenciação: designar algo como isto e não aquilo, relegando tudo o que não for objeto dessa diferenciação à complexidade do ambiente. Assim, o sistema jurídico é, além de autopoietico, funcionalmente fechado.

### **3.4 As interações com o ambiente**

Os sistemas são capazes de selecionar, de acordo com seus critérios, dentre as incontáveis possibilidades que estão à sua disposição no ambiente em que se inserem, aquilo que será capaz de “irritá-lo”, de estimulá-lo, levando-o a auto-produzir-se. Essas sensibilizações ocorrem a partir de diferenciações (comparações) com estruturas (expectativas) internas dos sistemas, sendo necessariamente um produto destes. Ou seja, apenas o que faz sentido para o sistema em determinado momento é selecionado, internalizado e transformado. Todo o resto permanece no universo de complexidade do ambiente como possibilidade futura, caso venha a adquirir algum sentido para o sistema.

Como exemplo pode-se imaginar a função sistêmica de produção de vacinas, em que a celebrada informação da descoberta de vida em outro planeta, permaneceria como elemento na complexidade do ambiente externo, por ser indiferente ao sistema atualmente, enquanto a informação da descoberta de um novo vírus com alto grau de letalidade seria selecionada e internalizada de acordo com o sentido atribuído à essa informação pelo próprio sistema (não pelo ambiente), de tal sorte que o sistema se deixaria “irritar” ou estimular pelo insumo externo (mas não pela vontade externa), levando-se a auto-produzir-se. Neste sentido esclarece Luhmann:

O ambiente não contribui para nenhuma operação do sistema, mas pode irritar ou perturbar (como diz Maturana) as operações do sistema somente quando os efeitos do ambiente aparecem no sistema como informação e podem ser processados nele como tal. (LUHMANN, 1997, p.42)

Como se viu, embora possa dar estímulos ao sistema, os elementos do ambiente não controlam o sistema, nem determinam sua operação, apenas com ele se comunicam e, a depender do sentido atribuído pelo sistema ao teor da informação comunicada, o estimulam a se pôr em operação. Assim, por fim, o sistema jurídico, além de autopoiético e funcionalmente fechado, é cognitivamente aberto.

### **3.5 A produção de decisões judiciais como subsistema**

Trazendo o foco mais especificamente para o objeto de estudo – a tomada de decisões judiciais – pode-se com alguma criatividade considerá-la um subsistema, que tem o sistema jurídico como ambiente e a função de produzir as normas jurídicas concretas que regem as relações jurídicas dos conflitos com pretensões resistidas comunicados ao sistema jurídico.

Inicialmente, em uma perspectiva mais ampla, temos um fenômeno social como elemento externo capaz de “irritar” e estimular o sistema jurídico a se pôr em operação: o fato jurídico relevante. A informação do fato internalizada, uma vez transformada pelo sistema jurídico poderá, pelo exercício do direito de ação tornar-se disponível e, por critérios próprios, vir a ser selecionada e internalizada pelo subsistema de tomada de decisões judiciais, que tem o sistema jurídico como ambiente.

Agora com foco específico no sistema de tomada de decisões judiciais, que tem o sistema jurídico como ambiente, temos como elemento externo, capaz de “irritá-lo” e estimulá-lo a se pôr em operação, a informação do fato jurídico relevante transformada pelo ambiente (um processo concluso para sentença, por exemplo) e, como resultado da operação, tem-se a norma jurídica concreta que regerá a lide.

Essa operação, em uma visão positivista, tem como processos e marcos principais, a consulta às fontes formais e informais do direito, a interpretação dos fatos à luz das fontes consultadas, o proferimento da decisão judicial fundamentada e finalmente, com o trânsito em julgado desta, a norma concreta regente em vigor.

Como visto, as premissas dos subsistemas sociais se adequam à tomada de decisões judiciais que, dada a complexidade atualmente percebida, constituem-se em um subsistema que interage com o sistema jurídico que lhe serve de ambiente e com outros subsistemas, por acoplamento estrutural e principalmente por fenômenos de comunicação. As decisões

resultantes da operação do sistema de tomada de decisões judiciais só podem ser produzidas dentro do sistema e por ele próprio, com exclusividade.

### **3.6 A autorreferência na produção de decisões judiciais**

Outra característica comuns aos sistemas autopoieticos, a autorreferência, pode ser observada no subsistema de tomada de decisões judiciais. Isso se dá porque a decisão judicial traz em si duas normas, a concreta e específica que decide a lide, exposta no dispositivo, e a abstrata e de aplicabilidade geral que fundamenta a decisão, exposta nas razões de decidir. É precisamente a *ratio decidendi* que retroalimenta o sistema na forma de precedentes que, quando servem de fundamento em decisões posteriores, caracterizam a autorreferência do sistema de tomada de decisões judiciais.

A maior ou menor rigidez de um dado sistema de precedentes judiciais, por sua vez, interfere na estrutura do sistema de tomada de decisões judiciais que com ele se relaciona, configurando assim o conceito de acoplamento funcional, em que sistemas interferem mutuamente em outros sistemas com os quais interagem (e com o meio), ao ponto de estimular-lhes a modificação de suas próprias estruturas e elementos.

Em interação com sistemas de precedentes mais rígidos (como nos sistemas jurídicos que adotam o *common law*) a autorreferência, que caracteriza o *stare decisis et non quieta movere*, é naturalmente mais presente nos sistemas de tomada de decisões judiciais. Por outro lado, em se interagindo com sistemas de precedentes menos rígidos (como nos sistemas jurídicos que adotam o *civil law*) a autorreferência é abrandada e as interações comunicativas com o ambiente (o sistema jurídico) são predominantes. Este último é o caso dos sistemas jurídico, de precedentes e de tomada de decisões judiciais brasileiros.

Cabe ressaltar que as interações comunicativas desses sistemas com o sistema jurídico e com outros subsistemas não caracterizam uma desestruturante abertura operacional daquele. Desde que mantidas as suas estruturas e regras de operação intactas, as interações se dão no plano da comunicação, do conhecimento, caracterizando-se, portanto, em aberturas cognitivas, presentes das consultas às fontes do direito à escolha da técnica hermenêutica utilizada na interpretação dos fatos à luz das fontes.

Além disso, é preciso ter em mente que a autorreferência não é eliminada por completo nos acoplamentos com sistemas de precedentes não rígidos. A exemplo do que já ocorria no Brasil, antes mesmo das inovações introduzidas pelo Código de Processo Civil de 2015, os precedentes eram capazes de retroalimentar o sistema de tomada de decisões judiciais, embora sempre com grau de vinculação significativamente inferior ao atual.

## **4 PERMEABILIDADE E ISOLAMENTO DO DIREITO**

Como já visto, quanto maior o número de interações com o ambiente, maior a assimilação de conhecimento pelo sistema e, como consequência, maior a sua complexidade. Em se entendendo que a maior disponibilidade de conhecimento no sistema implica maior qualidade das funções por ele desempenhadas, entender-se-á que um número significativamente grande de interações com o ambiente leva à melhoria qualitativa de um sistema. Diante disso, por silogismo, pode-se concluir que um número inexpressivo de interações com o ambiente leva à estagnação qualitativa de um sistema.

### **4.1 A crescente abertura cognitiva dos sistemas jurídicos**

Partindo-se do mais exegético positivismo até se chegar ao mais cético realismo jurídico, é perceptível o aumento da complexidade do sistema jurídico de modo geral, e do subsistema encarregado de “dizer o direito” em especial. Em paralelo a este aumento da complexidade dos sistemas, é notável o aumento da importância do fator humano para a função jurisdicional, que foi do juiz “boca da lei” ao juiz hermeneuta criador do direito.

Como visto, o aumento da complexidade sugere o aumento das interações entre o sistema e o ambiente que, por sua vez, sugere o aumento da disponibilidade de conhecimento no sistema, da qualidade das funções desempenhadas e, por fim, a melhoria qualitativa do próprio sistema.

Uma pesquisa mais aprofundada, poderia investigar a correlação entre a melhoria qualitativa do sistema de tomada de decisões judiciais e o aumento da importância do fator humano na função jurisdicional.

Fato é que, em pouco mais de um século, o que se viu foi a ampliação da interface entre o ambiente social e o sistema jurídico fazendo surgir a todo instante novos pontos de seleção e assimilação de informações que ampliam significativamente o conhecimento sistêmico e sua complexidade. Como consequência do aumento da complexidade, novos subsistemas surgiram por diferenciação, sendo refletidos em novos ramos do direito.

Em outras palavras, verifica-se a gradual e crescente abertura cognitiva do sistema de tomada de decisões judiciais, com a assimilação cada vez maior de informações do ambiente e



multiplicação do número de acoplamentos estruturais a outros sistemas sociais, como a economia e a tecnologia, em crescente multidisciplinaridade, bem como, a crescente presença na sociedade (judicialização):

O pleno fechamento ou hermetismo do sistema jurídico seria uma dificuldade a mais na sua função de organizador, orientador e controlador da dinâmica social, Mesmo porque à medida que evoluem as dificuldades que confrontam a sociedade e a incapacidade das forças dominantes de lidar com elas de maneira eficiente – que caminham em paralelo – há uma necessidade conseqüente no sentido de absorção das exigências e demandas das forças que representam a sociedade organizada, açodada pelas mudanças culturais provocadas pelo poder do conhecimento e da informação in real time. (CAMARGO, 2009, p.3177)

Ressalte-se que no presente trabalho o conceito de “fechamento” ou “hermetismo”, citado acima, foi batizado como “autopoiese absoluta” para melhor aderir à teoria dos sistemas luhmanniana.

#### **4.2 O fechamento cognitivo típico dos sistemas baseados em IA**

Como visto no primeiro capítulo deste trabalho, as soluções de inteligência artificial realizam o processamento de dados do passado para preparar o processamento de novos dados no futuro, em um pragmático processo de reciclagem da experiência.

Abstraindo-se sistemas integralmente baseados em inteligência artificial, tem-se que a experiência que foi assimilada gerando o conhecimento inicial disponível no sistema na forma de algoritmos tem origem no ambiente, fazendo o processo inicial do aprendizado de máquina ser cognitivamente aberto. A partir daí se vê o fechamento cognitivo na medida em que o sistema tende a interromper suas interações com o ambiente e se concentrar na autorreferência, alimentando-se dos resultados de suas próprias operações.

Num plano abstrato, uma vez em produção, o sistema passará a assimilar conhecimento oriundo de sua própria experiência, em um *looping* autorreferencial que passa a desconsiderar o ambiente e a dele se desconectar.

Ainda no plano abstrato, transportando para o cenário anteriormente descrito o sistema de tomada de decisões judiciais, têm-se que, após a assimilação inicial da experiência pretérita oriunda do ambiente na fase de treinamento, uma vez em produção, o sistema passaria a se retroalimentar das decisões judiciais por ele proferidas, num exercício de autorreferência que reduziria exponencialmente sua interação com o ambiente e promoveria paulatinamente seu desacoplamento dos demais subsistemas do sistema jurídico (que lhe serve de ambiente) e, em última análise, a desconexão com a própria sociedade (que serve de ambiente ao sistema jurídico).

Não obstante, como já visto, essa redução das interações com o ambiente a patamares inexpressivos levaria à redução da assimilação de conhecimento pelo sistema e à conseqüente redução de sua complexidade, bem como, à redução da qualidade das funções por ele desempenhadas e das decisões judiciais nele produzidas, levando, ao fim e ao cabo, à estagnação qualitativa do sistema de tomada de decisões judiciais e, por extensão, à estagnação do Direito.

#### **4.3 As prováveis formas de atuação da IA nos sistemas jurídicos**

Saindo do campo da abstração e trazendo a reflexão para o “mundo real”, para a realidade prática e concreta, se mostra necessário avaliar antes quais são as reais possibilidades, quais são as formas hoje prováveis de se ter a efetiva atuação das soluções de inteligência artificial nos sistemas jurídicos, mais especificamente nos sistemas de tomada de decisões judiciais.

De acordo com Daniel H. Arruda Boeing (2019) a primeira forma de atuação já está em operação, sendo plenamente verificável hoje no Brasil, é a atuação como “classificador” da realidade que lhe é apresentada por meio de textos, fazendo uso de um de seus muitos campos: o processamento de linguagem natural (PLN). Aplicações hoje em uso no sistema de precedentes judiciais, como o projeto “Victor” do Supremo Tribunal Federal - STF, que analisa Recursos Extraordinários com o intuito de classificá-los em temas de repercussão geral. Ou seja, atua hoje na análise da admissibilidade recursal, e eventualmente sugere o enquadramento em tema de repercussão geral indicando seu não prosseguimento e devolução à instância de origem.

Nesta forma de atuação da inteligência artificial nos sistemas jurídicos, sua intervenção é limitada à indução dos entendimentos humanos ao filtrar, dentre incontáveis, as informações às quais estes terão acesso para fundamentar decisões. Esta é a forma de atuação de menor impacto no funcionamento do sistema de tomada de decisões judiciais. Ela muito se assemelha ao que fazem assessores de um magistrado quando lhes é solicitado procurar precedentes relacionados a um certo caso em julgamento. Na ação de julgar, aqui o fator humano ainda é preponderante.

Ainda segundo Daniel H. Arruda Boeing (2019), a segunda forma de atuação provável é como “parecerista” nas decisões em elaboração. Aqui as soluções de IA serão capazes de não apenas encontrar documentos similares, mas de adentrar suas estruturas, identificando a descrição de fatos, referências legais, jurisprudências juntadas e estruturas argumentativas por meio da mineração de textos, expansão de conceitos, extração de relações, sintetização de argumentos das partes e identificação de relações sintáticas e semânticas no textos.

Além de exigir habilidades significativamente maiores dos algoritmos, esta forma de atuação tem grande impacto no funcionamento do sistema de tomada de decisões judiciais pois, embora suas considerações possam ser descartadas pelo fator humano julgador, a tendência é que elas sejam acatadas, seja por mera conveniência tempestiva e quantitativa, seja por, presumidamente, uma decisão amparada por algoritmo ter menores chances de ser revista.

Na ação de julgar, aqui o fator humano ver reduzida significativamente sua relevância, podendo se ver surgir o juiz “boca da máquina”.

A última provável forma de atuação da IA no sistema de tomada de decisões judiciais é como “juiz-robô”. Com as mesmas capacidades das soluções de IA mencionadas na forma de atuação anterior, o que muda é como se utilizará os resultados fornecidos pelo algoritmo. Aqui o resultado da operação da inteligência artificial será tido como a própria decisão judicial válida. E embora esta forma de atuação sugira a eliminação de qualquer relevância do fator humano no sistema de tomada de decisões judiciais, o que ocorre na verdade é a efetiva separação entre as decisões humanas e as das máquinas. Isso se dá porque ainda mais provável é a possibilidade de as partes que discordarem do conteúdo decisório do “juiz-robô”

recorrerem a uma instância revisora humana, trazendo o fator humano de volta ao processo decisório com total aptidão para reformar a decisão automatizada proferida.

Assim, a forma de atuação da inteligência artificial como “juiz-robô”, paradoxalmente, resulta em menor perda de importância do fator humano para o sistema de tomada de decisões judiciais que a forma de atuação como “parecerista” uma vez que segrega com maior clareza a atuação humana da atuação da máquina, tornando mais bem delimitada e transparente sua participação na decisão final. Embora seja “(...) *muito mais conveniente aos juízes humanos ratificarem a sentença artificial*” (BOEING, 2019), seja por estar possivelmente tratando lides massificadas de baixa complexidade, seja por ser mais custoso discordar motivadamente da “decisão da máquina” e ter que explicar a falha de julgamento da inteligência artificial, o fato é que a distinção de papéis torna o processo ao menos mais transparente e verificável quando comparado à atuação parecerista da inteligência artificial.

Apesar disso, dentre as duas últimas formas de atuação levantadas, é precisamente a primeira, a inteligência artificial no papel de parecerista, que prepara a decisão sem no entanto se assumir como autora desta, a que hoje desponta no horizonte do sistema jurídico do Brasil.

## 5 CONCLUSÃO

O recorte cirúrgico que se buscou dar a este trabalho teve o objetivo de tornar tão fluido quanto possível o trânsito entre os distintos âmbitos do saber necessários à investigação nele proposta: a tecnologia de ponta e a filosofia jurídica.

Inicialmente, observou-se o aprendizado de máquina com foco específico nas características intrínsecas que o fazem se fechar em autorreferência.

Em seguida, dentro da vasta contribuição de Niklas Luhmann, pinçaram-se as características que, conforme sua teoria, tornam a abertura cognitiva essencial para a evolução qualitativa dos sistemas.

Por fim, tendo sempre em mente as limitações de profundidade das pesquisas desenvolvidas com a finalidade da presente, com base nos achados obtidos nos dois campos visitados, sob a perspectiva da teoria luhmanniana dos sistemas e em função dos usos prováveis da inteligência artificial na tomada de decisões judiciais, avaliou-se os efeitos de um maior ou menor grau de permeabilidade ou isolamento do Direito na sua evolução qualitativa.

Nesta avaliação concluiu-se que o risco de estagnação qualitativa do Direito pelo uso da Inteligência Artificial se confirma no plano abstrato, mas se dissipa no confronto com a realidade concreta.

Fazendo uma analogia com o sistema de ar condicionado de um veículo, no plano abstrato, a sua configuração para fazer a reciclagem do ar interno aumenta significativamente o desempenho quantitativo do sistema, ao passo que reduz perigosamente a qualidade do ar respirado. Transpondo a mesma analogia para o mundo concreto, verifica-se que em condições normais de operação, certa permeabilidade é mantida apesar da opção por reciclar o ar, de tal sorte que parece possível se buscar o equilíbrio, mantendo-se um razoável ganho de desempenho e um aceitável nível de qualidade do ar, desde que se garanta um volume suficiente de trocas (interações) necessárias com o ambiente externo, pela manutenção de certos pontos de permeabilidade interior-exterior no veículo.

O humano assimila informações do ambiente externo de maneira constante por meio de infinitas interações. Ao decidir, o humano inevitavelmente traz consigo as experiências presentes e pretéritas em todos os ramos do conhecimento com os quais já interagiu.

O uso hoje já em curso da Inteligência Artificial no papel de classificador da realidade que lhe é apresentada por meio de textos, dentre as atuações previstas é a que oferece menor risco. Nela, apesar da inegável influência da máquina no processo decisório, o fator humano ainda tem papel preponderante, permitindo uma ainda abundante interação entre o sistema de tomada de decisões judiciais e seu ambiente, o sistema jurídico e, por extensão, o ambiente deste, a sociedade (sistema social global).

Nas outras duas formas de uso da IA, quer emitindo pareceres, quer proferindo decisões judiciais, a importância do fator humano na tomada dessas decisões é sem dúvida reduzida, embora não completamente eliminada. Conclui-se então que o maior problema a ser enfrentado reside na falta de transparência acerca dos limites de atuação do homem e da máquina quando esta atua “apenas” minutando, tornando uma incógnita seu nível real de influência nas entregas do sistema de tomada de decisões judiciais.

A garantia das efetivas presença e atuação do ser humano na tomada de decisões judiciais mostrou-se por isso essencial à manutenção de certo grau de permeabilidade sistêmica necessário a se evitar a estagnação qualitativa do Direito.

A despeito das excitantes possibilidades do “cérebro eletrônico”, ao menos nesta pesquisa, **o cérebro genuinamente humano ainda se mostra imprescindível à evolução.**

## REFERÊNCIAS

- ANGELELLI, Gustavo. **Tempo e direito: experiência e expectativa no sistema jurídico**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-13012017-163206/pt-br.php>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- ANGWIN, Julia; LARSON, Jeff; MATTU, Surya; KIRCHNER, Lauren. **Machine Bias: There’s software used across the country to predict future criminals. And it’s biased against blacks**. ProPublica: 2016. Disponível em: <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing/>. Acesso em: 19 mai. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- AZEREDO, João Fábio Azevedo e. **Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2131/tde-12122014-150346/pt-br.php>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- BARROS, Marco Antonio Loschiavo Leme de. **Tribunais, complexidade e decisão: o argumento consequencialista no direito brasileiro**. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-30102020-152804/pt-br.php>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- BECERRA, Jairo et al. **La responsabilidad del Estado por la utilización de tecnologías de la información y la Comunicación**. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2015.
- BECHMANN, G.; STEHR, N. Niklas Luhmann . *Tempo Social*, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 185-200, 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ts/article/view/12368>. Acesso em: 18 maio 2022.

BOEING, Daniel H. Arruda. **Ensinando um robô a julgar: pragmática, discricionariedade e vieses no uso de aprendizado de máquina no judiciário.** Graduação em Direito Instituição de Ensino: CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS - UFSC. Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203514>. Acesso em: 1 maio 2022.

BOSTROM N. **Superinteligência.** Rio de Janeiro: Darkside, 2018.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) Acesso em: 24 maio 2022.

CACHAPUZ, MC. **O conceito de pessoa e a autonomia de data** (ou sobre a medida da humanidade em tempos de inteligência artificial). *Revista de Direito Civil Contemporâneo*, vol. 20, 2019, p. 63-85, Jul - Set.

CAMARGO, José Aparecido. Teoria dos sistemas: autopoiese e alopoiese. *In: Congresso Nacional do CONPEDI, 18., 2009, São Paulo. Anais* [Recurso eletrônico]. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2009. Disponível em:

[https://s3.amazonaws.com/conpedi2/anteriores/XVIII+Congresso+Nacional+-+FMU-S%C3%A3o+Paulo+\(04%2C+05%2C+06+e+07+de+novembro+de+2009\).pdf](https://s3.amazonaws.com/conpedi2/anteriores/XVIII+Congresso+Nacional+-+FMU-S%C3%A3o+Paulo+(04%2C+05%2C+06+e+07+de+novembro+de+2009).pdf) Acesso em: 24 maio 2022

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em números 2022** / Conselho Nacional de Justiça. – Brasília: CNJ, 2022. Disponível em:

<https://www.cnj.jus.br/pesquisas-judiciarias/justica-em-numeros/> Acesso em: 18 set. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Portaria Nº 271 de 04/12/2020** / Conselho Nacional de Justiça. – Brasília: CNJ, 2020. Disponível em:

<https://atos.cnj.jus.br/files/original234208202012155fd949d04d990.pdf> Acesso em: 1 maio 2022.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução Nº 332 de 21/08/2020** / Conselho Nacional de Justiça. – Brasília: CNJ, 2020. Disponível em:

<https://atos.cnj.jus.br/files/original191707202008255f4563b35f8e8.pdf> Acesso em: 1 maio 2022.



- ENGSTROM, David Freeman; HO, Daniel; SHARKEY, Catherine; CUÉLLAR, Mariano-Florentino. **Government by Algorithm: Artificial Intelligence in Federal Administrative Agencies**. Nova York: 2020. NYU School of Law, Public Law Research Paper No. 20-54. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3551505>. Acesso em: 11 maio 2021.
- FERNANDES, L. C. do C. **Luhmann e as redes sociais**. Culturas Midiáticas, [S. l.], v. 8, n. 1, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/cm/article/view/24704>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- FERREIRA, Raphael da Rocha Rodrigues. **Contornos antropológicos à teoria dos sistemas de Niklas Luhmann: modernidade, movimento e crítica à semântica ocidental do direito**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-17122020-233735/publico/8484457\\_Dissertacao\\_Parcial.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-17122020-233735/publico/8484457_Dissertacao_Parcial.pdf). Acesso em: 21 jun. 2022.
- HÖFLING, Marcel de Souza. **Inteligência artificial no estudo do direito processual: metodologia de pesquisa empírica na agenda do acesso à justiça**. 2022. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003015117>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE DO RIO. **O futuro da IA no sistema judiciário brasileiro**. Rio de Janeiro: 2020. Disponível em: <https://itsrio.org/pt/publicacoes/o-futuro-da-ia-no-judiciario-brasileiro/> Acesso em: 14 dez. 2021.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. –São Paulo, Atlas, 2002.
- GIL, Gilberto. Cérebro eletrônico. *In*: GIL, Gilberto. **Gilberto Gil, 1969**. Rio de Janeiro: Philips, 1969. Faixa 1. 1. Disco de vinil.
- LEE, Nicol Turner; RESNICK, Paul; BARTON, Genie. **Algorithmic bias detection and mitigation: Best practices and policies to reduce consumer harms**. Brookings Institute: Washington, DC, USA, 2019. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/algorithmic-bias-detection-and-mitigation-best-practices-and-policies-to-reduce-consumer-harms/>. Acesso em: 15 maio 2021.

LIMA, Paulo Bernardo Lindoso de. **O precedente no sistema jurídico: uma análise sob a ótica de Niklas Luhmann.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. . Acesso em: 28 jun. 2022.

LUCCAS, Victor Nóbrega. **Argumentation maps of judicial decisions: building a model.** 2017. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-26022021-172451/pt-br.php>. Acesso em: 17 jun. 2022.

LUHMANN N. **Sociologia do Direito.** Vol. I. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983.

LUHMANN N. O conceito de sociedade. In: NEVES, C. B. ; SAMIOS, E. M. B. (Org.).

**Niklas Luhmann: a nova teoria dos sistemas.** Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1997.

MARTÍNEZ, G. C. **La inteligencia artificial y su aplicación al campo del Derecho.**

Alegatos-Revista Jurídica de la Universidad Autónoma Metropolitana, v. 26, n. 82, p.

827-846. 2018.

MATTIUZZO, Marcela. **Algorithmic discrimination: the challenge of unveiling inequality in Brazil.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2134/tde-16072020-174508/pt-br.php>. Acesso em: 18 jun. 2022.

MIRANDA, Cristina Pires Teixeira de. **As novas tecnologias de informação e comunicação e seus impactos na democracia contemporânea.** Mestrado em Direito, Políticas Públicas e

Desenvolvimento Regional Instituição de Ensino: CENTRO UNIVERSITÁRIO DO

ESTADO DO PARÁ, Belém, 2021. Disponível em:

<https://www.cesupa.br/MestradoDireito/dissertacoes.asp> Acesso em: 14 dez. 2021.

NG, Andrew Yan-Tak. Lecture Notes W1. *In: AI FOR EVERYONE*, 2019, Palo Alto.

**Lecture Notes [...].** Disponível em: <https://www.deeplearning.ai/program/ai-for-everyone/>.

Acesso em: junho de 2020.

OLIVEIRA, Pedro de Moura Albuquerque de. **Reconfiguração conceitual da**

**responsabilidade civil pelo direito digital?.** 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade de

São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-11092020-143232/pt-br.php>. Acesso em: 28 jun. 2022.

SPERANDIO, Henrique Raimundo do Carmo. **Desafios da inteligência artificial para a profissão jurídica**. Mestrado Profissional em Direito Instituição de Ensino: ESCOLA DE DIREITO DE SÃO PAULO, São Paulo, 2018. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/23977>. Acesso em: 18 dez. 2021.