

Alexandra Felipe Hoffmann

**DIREITO E TECNOLOGIA:
A UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NO PROCESSO
DECISÓRIO**

Florianópolis

2018

Alexandra Felipe Hoffmann

**DIREITO E TECNOLOGIA:
A UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NO PROCESSO DECISÓRIO**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação
em Direito do Centro de Ciências Jurídicas da
Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito parcial para a obtenção do Título de
Bacharel em Direito
Orientador: Prof. Dr. Alexandre Morais da
Rosa

Florianópolis

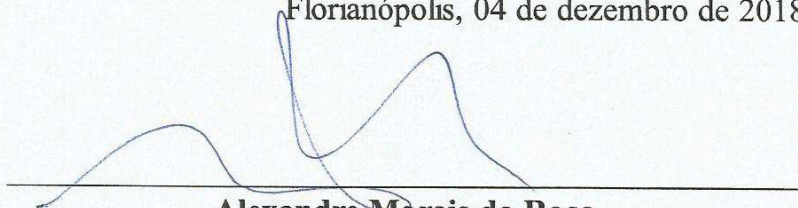
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM DIREITO

TERMO DE APROVAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado “**Direito e Tecnologia: A utilização de inteligências artificiais no processo decisório**”, elaborado pelo(a) acadêmico(a) **Alexandra Felipe Hoffmann**, defendido em **04/12/2018** e aprovado pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo assinados, obteve aprovação com nota 10 (dez), cumprindo o requisito legal previsto no art. 10 da Resolução nº 09/2004/CES/CNE, regulamentado pela Universidade Federal de Santa Catarina, através da Resolução nº 01/CCGD/CCJ/2014.

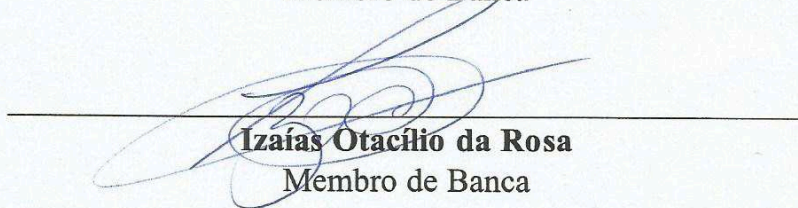
Florianópolis, 04 de dezembro de 2018



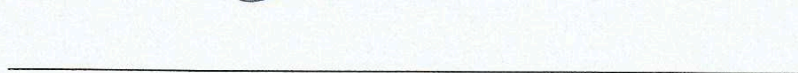
Alexandre Moraes da Rosa
Professor Orientador



Fernanda Pacheco Amorim
Membro de Banca



Izaías Otacilio da Rosa
Membro de Banca



Ivan Cavallazzi da Silva
Membro de Banca



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Jurídicas
COORDENADORIA DO CURSO DE DIREITO

TERMO DE RESPONSABILIDADE PELO INEDITISMO DO TCC E
ORIENTAÇÃO IDEOLÓGICA

Aluno(a): Alexandra Felipe Hoffmann

RG: 6130198

CPF: 08010130974

Matrícula: 14101499

Título do TCC: "Direito e Tecnologia: A utilização de inteligências artificiais no processo decisório"

Orientador(a): Alexandre Morais da Rosa

Eu, Alexandra Felipe Hoffmann, acima qualificado(a); venho, pelo presente termo, assumir integral responsabilidade pela originalidade e conteúdo ideológico apresentado no TCC de minha autoria, acima referido

Florianópolis, 04 de dezembro de 2018.

Assinatura manuscrita em azul da Alexandra Felipe Hoffmann, sobre uma linha horizontal.

Alexandra Felipe Hoffmann

Ficha de identificação da obra

Hoffmann, Alexandra Felipe

DIREITO E TECNOLOGIA : A UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIAS
ARTIFICIAIS NO PROCESSO DECISÓRIO / Alexandra Felipe
Hoffmann; orientador, Alexandre Morais da Rosa, 2018.
65 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Jurídicas, Graduação em Direito, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Direito.
2. Tecnologia.
3. Inteligência Artificial.
4. Processo Decisório.

RESUMO

O Poder Judiciário brasileiro enfrenta uma grave situação de crise. Essa crise se expressa pelo tempo de tramitação dos processos e pelo custo despendido pelo poder público na máquina judiciária anualmente. Grande parte das ações em trâmite pertence a uma pequena parcela de litigantes. Em razão desse contexto, muitas pessoas ficam desprovidas de acesso a uma justiça efetiva e de qualidade, a despeito de todas as garantias fundamentais a elas asseguradas na Constituição. O objetivo do presente trabalho é propor que a solução para os problemas estruturais da justiça brasileira se dá através da tecnologia, com a utilização de Inteligências Artificiais no processo decisório de casos com baixa complexidade, por meio do desenvolvimento de Sistemas de Apoio à Decisão. Para investigar o problema, utilizou-se o método de abordagem dedutivo, a partir da análise de dados estatísticos e pesquisa bibliográfica documental. Conclui-se que apesar do Poder Judiciário ter se estagnado na Revolução Industrial 3.0, a velocidade e amplitude que caracterizam as inovações atuais implicam na ruptura para uma Quarta Revolução Industrial. Nesse sentido, cabe ao Direito acompanhar e estudar as novas tecnologias para, com a devida cautela, promover a aplicação de Inteligências Artificiais nos mais diversos campos da atividade jurídica, a fim de proporcionar uma prestação jurisdicional eficiente.

Palavras-chave: Crise do Poder Judiciário. Inteligência Artificial. Processo Decisório;

ABSTRACT

The Brazilian Judiciary is facing a serious crisis situation. This crisis is expressed by the length of the proceedings and by the huge spent in the judiciary machine supported by public power annually. Most of the lawsuits are owned by a small number of litigants. Because of this context, many people are deprived of access to effective and high-quality justice, in disregard of all the fundamental rights provided to them in the Constitution. The objective of this study is to propose that the solution to the structural problems of Brazilian justice is through technology, with the use of Artificial Intelligence in the decision-making process of cases with low complexity, through the development of Decision Support Systems. To investigate the problem, the method of deductive approach was used, based on the analysis of statistical data and bibliographic research. It is concluded that although the Judiciary has stagnated in the Industrial Revolution 3.0, the speed and amplitude that characterize the current innovations imply the rupture for a Fourth Industrial Revolution. In this sense, it is up to the Law Science to accompany and study the new technologies in order to, with due caution, promote the application of Artificial Intelligence in the most diverse fields of legal activity, in order to provide efficient jurisdictional performance.

Keywords: Crisis of the Judiciary. Artificial intelligence. Decision process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abrangência da Inteligência Artificial.....	36
Figura 2 – Sistema de Apoio à Decisão baseado em casos anteriores	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de processos dos 100 maiores litigantes nacionais por setor	17
Gráfico 2 – Quantitativo do total de processos dos 100 maiores litigantes nacionais com percentual entre os polos ativo e passivo.....	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definições de Inteligência artificial	33
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AED – Análise Econômica do Direito

AMB – Associação Brasileira dos Magistrados

CPC – Código de Processo Civil

CNJ – Conselho Nacional de Justiça

CF – Constituição Federal

IA – Inteligência Artificial

IRDR – Incidente de Resolução de Demandas Repetitivas

RR – Recurso Repetitivo

SE – Sistemas Especialistas

STJ – Superior Tribunal de Justiça

STF – Supremo Tribunal Federal

TCU – Tribunal de Contas da União

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	PANORAMA GERAL DO DIREITO E DA TECNOLOGIA	13
2.1	Congestionamento do Judiciário e as Ações de Massa.	13
2.2	Revolução Industrial 4.0	19
2.3	Automação x Inteligência Artificial.....	25
3	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	29
3.1	Contexto Histórico da Inteligência Artificial	29
3.2	Os conceitos de Inteligência Artificial.....	32
3.3	Aplicação prática das Inteligências Artificiais	40
3.3.1	Aplicação de IA ao Direito	42
4	APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NO PROCESSO DECISÓRIO.....	47
4.1	Teoria da decisão judicial: como os juízes decidem?	47
4.2	O argumento da Sala Chinesa	49
4.3	Impactos da utilização de inteligências artificiais no processo decisório	54
5	CONCLUSÃO.....	60
	REFERÊNCIAS	62

1. INTRODUÇÃO

A crise do poder judiciário é um tema bastante discutido no âmbito da produção acadêmica e doutrinária das ciências jurídicas. Sabidamente, a justiça no Brasil é conhecida por sua lentidão e por uma série de problemas estruturais – como a falta de uniformidade das decisões judiciais e dificuldades de acesso à justiça – que fazem com que a litigância se torne um caminho árduo, moroso e, muitas vezes, imprevisível, a despeito das diversas garantias constitucionais previstas para uma prestação jurisdicional eficiente.

Nesse sentido, considerando que as inovações tecnológicas são fundamentais para entendermos e aprimorarmos os mais diversos campos de conhecimento e de atividades humanas, o Direito, como ciência, precisa acompanhar a tecnologia a fim de se tornar cada vez mais completo e proveitoso para a sociedade, superando a crise que o assola.

No contexto da Quarta Revolução Industrial, a tecnologia avançou ao ponto em que mesmo trabalhos que envolvam esforço cognitivo ou intelectual – como aqueles desenvolvidos pelos servidores do judiciário – possam ser realizados por máquinas. Exemplo disso é a forma com que, nos últimos anos, a prestação jurisdicional vem sendo revolucionada pela tecnologia digital, proporcionando maior qualidade aos atos judiciais e ao trabalho desempenhado por juristas, advogados e demais operadores jurídicos.

A presente monografia tem por objetivo demonstrar as vantagens da união entre Direito e Tecnologia a partir da possibilidade de utilização de Inteligências Artificiais (IA) no processo decisório, sobretudo no que tange às decisões proferidas em casos de baixa complexidade, isto é, casos nos quais há entendimento doutrinário e jurisprudencial amplamente consolidado sobre a matéria objeto da lide.

O método de pesquisa utilizado para realização do presente trabalho foi o método dedutivo, exercido a partir da análise de dados estatísticos e pesquisa bibliográfica e documental.

No primeiro capítulo será apresentado o panorama da crise do Poder Judiciário brasileiro, expondo-se os motivos e reflexos de uma justiça ineficiente, bem como apontando, sumariamente, sugestões teóricas para a forma com que o Direito deve

superar a instabilidade que o permeia. Não obstante, partindo da ideia de que a solução virá pela tecnologia, será apresentado o contexto histórico das revoluções tecnológicas realizadas ao longo da trajetória humana, destacando-se a importância do advento da Quarta Revolução Industrial e da passagem do uso da automação para a Inteligência Artificial.

Em seguida, será apresentado a evolução histórica da criação e estudo das Inteligências Artificiais, bem como os conceitos fundamentais que permeiam esta tecnologia, demonstrando-se, no mundo contemporâneo, os exemplos de aplicação prática das IAs no contexto geral e no contexto jurídico.

Por fim, o terceiro capítulo versará sobre a teoria da decisão judicial de Richard Posner, de modo a refletir sobre os efeitos das decisões judiciais tomadas por homens ou por máquinas a partir da exposição do Argumento da Sala Chinesa de John Searle, concluindo-se com a proposta de utilização de um Sistema de Apoio à Decisão no processo decisório empreendido para as ações de massa e processos de baixa complexidade, pontuando também, as diretrizes gerais para a construção de uma justiça eficiente através da tecnologia.

2. PANORAMA GERAL DO DIREITO E DA TECNOLOGIA

2.1 Congestionamento do Judiciário e as Ações de Massa.

O custo exorbitante do Poder Judiciário, o congestionamento dos tribunais e a consequente lentidão da justiça, tornaram-se grandes preocupações dos juristas e de toda a sociedade brasileira, sobretudo nos últimos anos¹. Segundo o relatório “*Justiça em Números 2018*”, realizado pelo Conselho Nacional de Justiça, calcula-se que mais de 90 bilhões de reais tenham sido gastos pelo Judiciário em 2017. Cerca de 63 milhões de processos tramitam na Justiça Estadual e, no que se refere ao tempo de tramitação, estima-se que processos de conhecimento no 1º grau levem, em média, 4 anos e 4 meses para serem baixados definitivamente, sendo que, para os processos de execução (no 1º grau) esse tempo pode chegar a aproximadamente 7 anos.²

A Constituição Federal de 1988 é a grande representante do processo histórico de expansão de uma nova cultura jurídica no país, uma vez que, a partir da promulgação da Carta, diversos direitos fundamentais - individuais e coletivos - foram consolidados, os meios processuais foram expandidos e o próprio sistema judiciário, como um todo, cresceu exponencialmente.³

Isso, pois, conforme aponta Rodolfo Mancuso, citado por Daniel Carneiro Machado, a CF/88 criou um contexto propício à judicialização das políticas públicas, ante ao descaso das instâncias administrativas em assegurar os direitos fundamentais, dando margem à discricionariedade judicial e à expansão do campo de atuação do Poder Judiciário.⁴

¹ Cf. ASSOCIAÇÃO DOS MAGISTRADOS BRASILEIROS. **Ministro Paulo de Tarso fala ao movimento "Não deixe o Judiciário parar"**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ly-vVbjXCS0o>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

² CNJ. **Justiça em Números 2018**. Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/files/conteudo/arquivo/2018/08/44b7368ec6f888b383f6c3de40c32167.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

³ MARTINS, Humberto. *In* SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwds_> Acesso em: 15 de nov. 2018.

⁴ MANCUSO, Rodolfo de Camargo. **Acesso à Justiça: condicionantes legítimas e ilegítimas**. São Paulo: RT, 2011. *Apud* MACHADO, Daniel Carneiro. **A ineficácia das reformas processuais diante do uso patológico do Poder Judiciário pelos chamados “litigantes habituais”**. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5166, 23 ago. 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/59960>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

Ocorre que, se por um lado presenciamos a verdadeira democratização da justiça e do Direito⁵, por outro, nos vemos em uma situação de recente perda da funcionalidade do próprio poder judiciário⁶, tendo em vista o congestionamento dos tribunais, que atrasa a solução dos conflitos e acaba por violar o princípio da razoável duração do processo, previsto na Constituição.

Conforme explicam os professores Luciana Luk-Tai Yeung e Paulo Furquim de Azevedo:

“O estado de crise do Judiciário brasileiro não é recente. Desde meados do século XX, juízes e especialistas assim consideravam a situação das cortes no país. No entanto, há razoável consenso de que a promulgação da Constituição Federal de 1988 – a chamada “Constituição Cidadã” – acentuou gravemente esta crise (Rosenn 1998, Moreira 2004). A criação de novos direitos civis e novos instrumentos de litígio, a abertura da economia, o estabelecimento da democracia política e a implementação de diversas políticas econômicas inadequadas, até mesmo de constitucionalidades duvidosas, criaram milhares, ou até mesmo milhões, de novos processos judiciais. Claramente, os tribunais não têm sido capazes de responder a todas estas demandas.”⁷

Para Aloísio Pessoa de Araújo, as causas para os acúmulos de casos no judiciário podem ser resumidas em três tópicos principais: I) a ineficiência da lei, representada, por exemplo, pela complexidade da lei tributária e trabalhista, bem como pelo uso predatório do acesso gratuito à justiça; II) fragmentação partidária do legislativo, que leva a imprecisão na elaboração das leis; e III) falta de diálogo entre direito e economia, de forma que não há uma ponderação adequada no sopesamento entre a proteção efetiva de direitos e as limitações impostas pela realidade, entre o acesso à justiça e ampla defesa e celeridade dos processos, entre o livre convencimento do juiz e a uniformidade das decisões judiciais, entre o efetivo custo econômico e os nobres desejos de justiça plena.⁸

⁵ MARTINS, Humberto. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 nov. 2018.

⁶ SALOMÃO, Luís Felipe. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 nov. 2018.

⁷ YEUNG, Luciana Luk-Tai; AZEVEDO, Paulo Furquim de. **Além dos "achismos" e das evidências anedóticas:** medindo a eficiência dos tribunais brasileiros. Econ. Apl., Ribeirão Preto, v. 16, n. 4, p. 643-663, dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502012000400005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 nov. 2018.

⁸ ARAÚJO, Aloísio Pessoa de. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 nov. 2018.

Assim, pode-se dizer que, num sentido amplo, as duas maiores causas da crise do judiciário consistem no custo e na duração do processo. Tais causas se confundem quando pensamos na ideia de custo direto e indireto do processo. O custo direto se divide em custo estático – despesas com manutenção do judiciário, instalações, serviços, salários dos servidores, etc. – e custo dinâmico – assumido naturalmente no decorrer do processo, como custas, honorários, despesas com diligências processuais, etc. Já o custo indireto é aquele relacionado ao dano marginal causado pela demora na tramitação do processo.⁹

Nesse sentido, embora o CPC/2015 tenha trazido alguns mecanismos para reduzir o tempo de tramitação dos processos e, conseqüentemente, o custo – como o julgamento de recursos repetitivos (RR) e o incidente de resolução de demandas repetitivas (IRDR), o estímulo à utilização dos precedentes e a realização das audiências de mediação e conciliação prévia – tais mecanismos não tem aplicabilidade imediata, seja pela demora na resolução das controvérsias, em sede de RR e IRDR, seja pela incerteza quanto ao âmbito de aplicação dos precedentes firmados pelos tribunais, ou pela falta de infraestrutura adequada para realização das audiências de mediação/conciliação.¹⁰

Para o professor Luciano Benetti Timm¹¹, considerando que para implementarmos direitos existe um custo, se a justiça é gratuita não existem empecilhos para a litigância, que pode não ser motivada pela violação de direitos, mas apenas por interesses extrajurídicos.

Isso pois, do ponto de vista da Análise Econômica do Direito¹², para analisar as causas da litigância é preciso observar que: a) as pessoas respondem a incentivos,

⁹ MARCATO, Antônio Carlos. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 de nov. 2018.

¹⁰ Ibidem

¹¹ TIMM, Luciano Benetti. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 de nov. 2018

¹² SALAMA, Bruno Meyerhof. **Análise econômica do direito.** Enciclopédia jurídica da PUC-SP. Celso Fernandes Campilongo, Álvaro de Azevedo Gonzaga e André Luiz Freire (coords.). Tomo: Teoria Geral e Filosofia do Direito. Celso Fernandes Campilongo, Álvaro de Azevedo Gonzaga, André Luiz Freire (coord. de tomo). 1. ed. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/41/edicao-1/analise-economica-do-direito>>. Acesso em 17 nov. de 2018: “A AED parte do pressuposto de que a Economia, especialmente a microeconomia, seja útil para a análise e prática do Direito. Esse argumento possui duas versões proveitosas. Primeiro, a ideia de que a Economia possa explicar a estrutura das normas jurídicas. Assim, os sistemas jurídicos poderiam ser compreendidos como sendo a resultante das decisões de maximização de preferências das pessoas em um ambiente de escassez. [...] A segunda versão é a de que a AED possa

ainda que irracionais; b) os sujeitos – partes, advogados, juízes, promotores, árbitros, etc. – são interessados a alcançar seus próprios objetivos; c) as pessoas tem motivações próprias e distintas; d) as instituições e a jurisprudência importam e criam incentivos comportamentais, fazendo com que as decisões judiciais gerem efeitos extraprocessuais.¹³

Assim, quando a justiça é gratuita e os custos não são internalizados pelos litigantes a análise probabilística da chance de sucesso (valor envolvido x probabilidade de sucesso – custo do processo = valor esperado da demanda) é o maior incentivo para a litigância. Se o custo do processo for zero, não haverá risco para o autor e ele ingressará com a ação independentemente do resultado.¹⁴

Para o Ministro Herman Benjamim, é preciso ressaltar, ainda, a diferenciação entre o custo da justiça e o custo do judiciário. Pois, a confusão entre os conceitos ofusca a relevante questão a respeito do custo da injustiça. Litígios que deveriam ser apreciados pelo judiciário, mas que acabam não o sendo em razão do congestionamento causado pelos responsáveis da altíssima litigiosidade brasileira, deveriam ser o ponto central da discussão.¹⁵

Em estudo promovido pela Associação Brasileira dos Magistrados (AMB), constatou-se que, para além de uma taxa de congestionamento de 70%, o exame dos 100 maiores litigantes revela que um pequeno número de atores é responsável por mais da metade dos processos: Poder Público, bancos, empresas de crédito, empresas de telefonia e planos de saúde.¹⁶

ser utilizada para prever as consequências das regras e interpretações jurídicas. Trata-se, então, de tentar identificar os prováveis efeitos de diferentes posturas jurídicas sobre o comportamento dos atores sociais relevantes em cada caso.”

¹³ TIMM, Luciano Benetti. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 de nov. 2018

¹⁴ Ibidem

¹⁵ BENJAMIM, Herman. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 de nov. 2018

¹⁶ **O Uso da Justiça e o Litígio no Brasil.** Relatório encomendado pela Associação dos Magistrados Brasileiros (AMB). Coordenação Maria Tereza Sadek. Disponível em: <<http://www.amb.com.br/wp-content/uploads/2018/05/Pesquisa-AMB-10.pdf>>. Acesso em: 16 de nov. 2018.

Gráfico 1 - Percentual de processos dos 100 maiores litigantes nacionais por setor

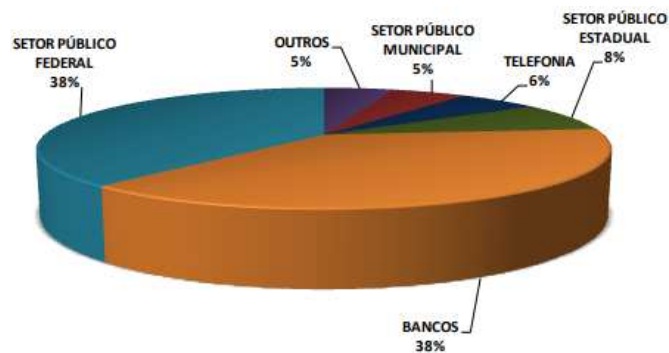
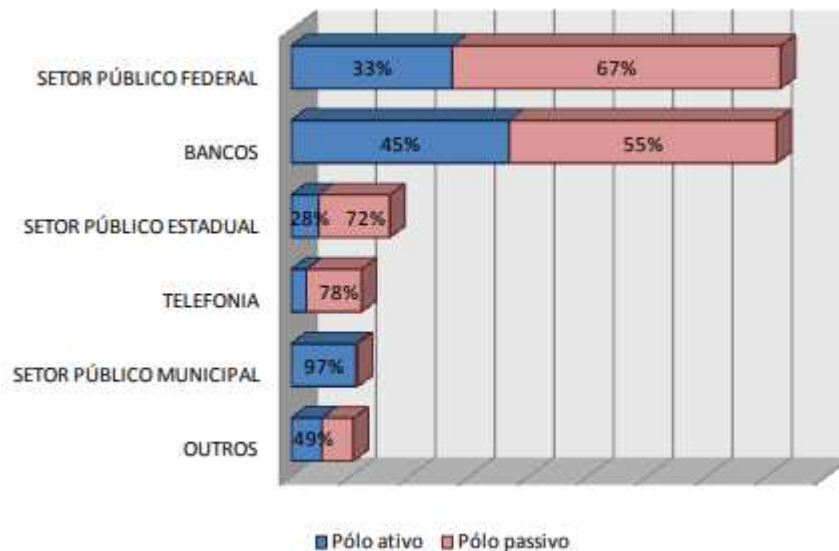


Gráfico 2 - Quantitativo do total de processos dos 100 maiores litigantes nacionais com percentual entre os polos ativo e passivo



Isso se deve, em parte, a circunstância de que os litigantes habituais encontram mais benefícios litigando do que tentando impedir a ocorrência dos fatos jurídicos que levam ao ajuizamento de ações.

Segundo Machado, o estudo realizado por Marc Galanter, da Universidade de Wisconsin, revelou algumas das vantagens dos grandes litigantes durante o curso do processo como: I) melhor planejamento do litígio em razão da maior experiência jurídica; II) uso da economia de escala, reduzindo o custo individual a partir da utilização da mesma fundamentação jurídica em vasto número de casos; III) facilidade em estabelecer contato com o órgão julgador; IV) diluição dos riscos da demanda entre os

diversos casos e; V) oportunidade de testar as melhores estratégias em casos isolados a fim de garantir melhor expectativa para casos futuros.¹⁷

Conforme ressalta Carneiro Machado:

*“A existência do litigante habitual não é, em si, um mal. Em uma sociedade de massas é natural que existam as pessoas que, pelo risco da atividade e o papel que desempenham, tenham mais conflitos que outras, podendo, em última análise, causar a propositura de ações perante o Poder Judiciário. O que deve ser aferido é se o referido litigante habitual abusa de tal condição para se beneficiar da litigiosidade de massa e da morosidade do Sistema de Justiça. Essa situação parece ser o caso da Justiça no Brasil, já que esses litigantes habituais dificilmente alteram ou melhoram suas práticas administrativas em favor de outros cidadãos não beneficiários de julgamentos pelo Poder Judiciário.”*¹⁸

Nesse sentido é que se fala na necessidade de buscarmos pontos de intersecção entre o Direito e a economia a fim de garantirmos a segurança jurídica. Para tanto, ao mesmo tempo em que se aplica o *princípio da eficiência*¹⁹, já que a segurança jurídica traz previsibilidade das decisões e desestímulo ao litígio temerário, aplica-se também o princípio constitucional da igualdade.²⁰

A partir de pesquisa realizada por meio da análise envoltória de dados²¹, Yeung e Azevedo²² apontam que a eficiência dos tribunais varia entre os diferentes estados,

¹⁷ MACHADO, Daniel Carneiro. **A ineficácia das reformas processuais diante do uso patológico do Poder Judiciário pelos chamados “litigantes habituais”**. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5166, 23 ago. 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/59960>>. Acesso em: 16 nov. 2018

¹⁸ Ibidem

¹⁹ GASPARINI, Diógenes. **Direito Administrativo**, 17ª edição. Saraiva, 2011. [Ebook] p. 76: “[...] o princípio da eficiência impõe à Administração Pública direta e indireta a obrigação de realizar suas atribuições com rapidez, perfeição e rendimento, além, por certo, de observar outras regras, a exemplo do princípio da legalidade.”

²⁰ COELHO, Marcos Vinícius F. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvn-Fwdts_I> Acesso em: 15 de nov. 2018

²¹ CASADO, Frank Leonardo; SOUZA, Adriano Mendonça. **Análise envoltória de dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na Educação Superior**. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, 2007: “A Análise Envoltória de Dados – DEA é uma técnica não-paramétrica que emprega programação matemática para construir fronteiras de produção de unidades produtivas – DMUs que empregam processos tecnológicos semelhantes para transformar múltiplos insumos em múltiplos produtos. Tais fronteiras são empregadas para avaliar a eficiência relativa dos planos de operação executados pelas DMUs e servem, também, como referência para o estabelecimento de metas eficientes para cada unidade produtiva. DEA foi desenvolvida para avaliar a eficiência de organizações cujas atividades não visam lucros ou para as quais não existem preços pré-fixados para todos os insumos e/ou todos os produtos.”

²² YEUNG, Luciana Luk-Tai; AZEVEDO, Paulo Furquim de. **Além dos “achismos” e das evidências anedóticas: medindo a eficiência dos tribunais brasileiros**. Econ. Apl., Ribeirão Preto, v. 16, n. 4, p. 643-663, dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502012000400005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 de nov. 2018.

de forma que o desempenho apurado não se relaciona profundamente com o nível de recursos, materiais e humanos, que um tribunal possui. Assim, é possível melhorar os resultados de um tribunal, sem aumentar a quantidade de recursos empregados, através da gestão adequada dos recursos existentes:

“É de conhecimento comum que o setor público brasileiro, em particular o judiciário, por sua composição e modo de funcionamento, é menos permeável às técnicas de gestão e avanços das ciências administrativas. Alguns especialistas acreditam que esta falta de gestão profissional é um dos maiores problemas no Judiciário brasileiro. Sherwood (2007) discute a questão da gestão das cortes da seguinte forma: cada tribunal tem um presidente que é responsável pelo orçamento, pelos recursos materiais (de imóveis a papéis), pela tecnologia de informação, pela contratação e treinamento de pessoal, etc. Além disso, por determinação legal, todo presidente de tribunal precisa ser um juiz, e este presidente terá um mandato de, no máximo, dois anos. Entretanto, é praticamente inexistente a inclusão de disciplinas de gestão no currículo das escolas de Direito. A conclusão do autor é que o sistema judicial brasileiro é gerido por amadores (em Gestão, não em Direito). Como agravante, os magistrados brasileiros passam grande parte do seu tempo de trabalho cuidando de assuntos administrativos e não julgando processos. Como mostra Dakolias (1999), os juízes brasileiros gastam, em média, 65% de seu tempo envolvidos com obrigações não-judiciais¹. Nestas situações, somando-se ainda a grande quantidade de processos que entra nos tribunais todos os dias, é muito difícil para qualquer juiz emitir decisões rápidas e de boa qualidade.”²³

Nesse sentido, a fim de potencializar a gestão dos processos em trâmite e proporcionar celeridade, eficiência e segurança jurídica, a solução proposta no presente trabalho é a do uso da tecnologia, através de inteligências artificiais, no processo decisório.

2.2 Revolução Industrial 4.0

Se partirmos do pressuposto de que as revoluções em geral são precedidas por crises, a resposta para os problemas enfrentados pelo poder judiciário brasileiro, conforme se sustentará no presente trabalho, virá através da inteligência artificial, fruto de uma Quarta Revolução Industrial, em curso na atualidade.

²³ YEUNG, Luciana Luk-Tai; AZEVEDO, Paulo Furquim de. **Além dos "achismos" e das evidências anedóticas**: medindo a eficiência dos tribunais brasileiros. Econ. Apl., Ribeirão Preto, v. 16, n. 4, p. 643-663, dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502012000400005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 de nov. 2018.

Podemos dizer que a primeira revolução tecnológica ocorreu há cerca de 10.000 anos, com o surgimento da agricultura. Com a domesticação de animais e o controle da produção de comida a humanidade cresceu exponencialmente, levando ao surgimento das cidades.²⁴

As próximas revoluções tecnológicas se dariam na área da indústria, a partir do século XVIII, e representam até hoje a transição da força muscular para a energia mecânica (automação), ou cognitiva - no caso da Quarta Revolução.²⁵ A revolução industrial não foi um processo com começo, meio e fim, pois a mudança revolucionária por ela trazida tornou-se presente até hoje.²⁶

O acúmulo de capitais, a localização geográfica privilegiada, o domínio do comércio e a concentração de manufaturas têxteis fez com que a Inglaterra do século XVIII fosse o cenário perfeito para a explosão da Primeira Revolução Industrial. O cerceamento de terras levou ao êxodo rural e os camponeses, que eram dependentes do campo, passaram a ser dependentes das fábricas. No que diz respeito aos avanços tecnológicos, a invenção da máquina a vapor e a utilização do carvão como principal fonte de energia caracterizam o período. A burguesia industrial e o proletariado eram as classes que definiam a organização da sociedade naquele momento. Entre jornadas de trabalho extensas e condições precárias para subsistência dos operários, o desenvolvimento inglês deslanchou. O lucro havia migrado do comércio para a indústria e, pela primeira vez na história, “*foram retirados os grilhões do poder produtivo das sociedades humanas*”.²⁷

A partir do final do século XIX, os resultados da primeira revolução industrial passaram a surtir efeito fora da Inglaterra.²⁸ Todas as grandes nações do mundo buscavam descobrir novas tecnologias a fim de alavancar a indústria e aumentar o lucro. Na Segunda Revolução Industrial, a exploração do carvão e do ferro deram lugar ao uso do petróleo e do aço. O emprego da eletricidade, a invenção do motor à combus-

²⁴ SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. p. 18

²⁵ Ibidem

²⁶ HOBBSAWM, Eric. **A Era das Revoluções: 1789-1848**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009. [Ebook]

²⁷ Ibidem

²⁸ Ibidem

tão e do telégrafo aceleraram o ritmo industrial. As inovações do período possibilitaram a produção em massa de bens padronizados (*fordismo*), a organização científica do trabalho (*taylorismo*) e a automatização de processos produtivos.²⁹

Já a Terceira Revolução Industrial surge no cenário pós-guerras, sobretudo a partir das grandes evoluções tecnológicas viabilizadas pela junção da produção de conhecimento científico com o potencial da indústria. Também chamada de Revolução Técnico-Científica Informacional, a Terceira Revolução Industrial caracteriza-se pela predominância do *toyotismo* (acumulação flexível da produção) como método de produção e pela descentralização industrial. Os avanços no campo da computação, robótica, telecomunicações, transportes e internet permitiram a divisão internacional do trabalho e o domínio da globalização.³⁰

Para Jeremy Rifkin, cada mudança econômica na história é resultado de grandes transformações em três áreas da tecnologia: comunicação, energia e transporte. Em suma, essas áreas ditam a forma como gerimos e movimentamos a economia. Se nas revoluções Industriais anteriores toda a energia produzida e consumida advinha de combustíveis fósseis, a comunicação era limitada e os meios de transportes ineficientes, o presente e o futuro próximo se caracterizam pela necessidade de uma quebra de paradigma estrutural, a partir da criação de uma infraestrutura inteligente, digital e compartilhada.³¹

Atualmente, vivenciamos um momento de ruptura das tecnologias fundamentadas no computador – produto da Terceira Revolução Industrial – que consiste na sofisticação e integração de tecnologias, a partir da fusão entre domínios físicos, digitais e biológicos, como jamais vista nas revoluções anteriores.³²

Segundo Schwab, a Quarta Revolução Industrial surge no início do século XXI e caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma internet mais universal e móvel, sensores menores, mais poderosos e mais baratos, além da inteligência artificial e do

²⁹ DATHEIN, RICARDO. **Inovação e Revoluções Industriais**: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. Publicações DECON Textos Didáticos 02/2003. DECON/UFRGS, Porto Alegre, Fevereiro 2003. p. 5

³⁰ BOETTCHER, Maicon. **Revolução Industrial**: Um pouco de história da Indústria 1.0 até a Indústria 4.0. 2015. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/revolucao-industrial-um-pouco-de-historia-da-10-ate-boettcher>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

³¹ RIFKIN, Jeremy. *In The Third Industrial Revolution*: A radical new sharing economy. S.i: Vice, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QX3M8Ka9vUA>>. Acesso em 15 de novembro 2018.

³² SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. p. 19

aprendizado de máquina. A criação de “fábricas inteligentes” permite a cooperação entre sistemas físicos e virtuais de forma global e flexível, viabilizando a total personalização dos produtos e a criação de novos modelos operacionais. A distinção em relação à Terceira Revolução Industrial se justifica pela velocidade, profundidade e impacto geral que conduz a Revolução 4.0.³³

Ainda, podemos dizer que a singularidade da Quarta Revolução Industrial é marcada, afora velocidade e amplitude, pela interdisciplinaridade, isto é, pela crescente harmonização e integração de descobertas em diferentes disciplinas. As inovações concretas resultantes de complexos tecnológicos diversificados deixaram de ser objeto exclusivo da ficção científica.³⁴

O exemplo que mais merece destaque é a Inteligência Artificial, que progrediu de forma assustadora impulsionada pelo aumento exponencial das capacidades de processamento e pela vasta disponibilização de dados, desde *softwares* utilizados no campo médico para descoberta de novos medicamentos até algoritmos capazes de prever nossos interesses culturais e potenciais de consumo. Tais algoritmos, destaca-se, aprendem a partir de rastros de dados que deixamos no ambiente digital, resultando em novos tipos de aprendizagem automática, permitindo que “*robôs inteligentes*” e computadores sejam programados “*sozinhos*” sem a constante supervisão humana, a fim de encontrar as melhores soluções a partir de regras básicas.³⁵

Com a Quarta Revolução Industrial, a comunicação pôde ser revolucionada através da internet, a energia por meio dos combustíveis renováveis e o transporte pela automatização (carros autônomos). Para Rifkin, quando embutimos sensores em nossas máquinas para que elas colem os dados de nossas atividades e se comuniquem com outras máquinas e com nós mesmos, estamos caminhando no sentido de uma economia colaborativa. Quanto mais pessoas entrarem na rede e contribuïrem com talentos individuais, o benefício à rede e a todos é global.³⁶

³³ SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. p. 19

³⁴ *Ibidem* p. 22

³⁵ *Ibidem*

³⁶ RIFKIN, Jeremy. *In The Third Industrial Revolution: A radical new sharing economy*. S.i: Vice, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QX3M8Ka9vUA>>. Acesso em 15 de novembro 2018.

Contudo, importante ressaltar que a Quarta Revolução Industrial não chegou despreocupadamente. Isto é, conforme alerta Schwab, novos desafios surgiram, sobretudo do lado da oferta, impactando o trabalho e a produção. Nos últimos anos, grande parte dos países desenvolvidos e também algumas economias emergentes, como a China, enfrentam um declínio significativo de sua mão de obra vista como porcentagem do PIB. Para Schwab, cerca de metade dessa queda se dá em razão da baixa no preço relativo dos bens de investimento, causada pelos progressos das inovações (que acaba por obrigar as empresas a substituírem trabalho por capital).³⁷

Nesse sentido, como resultado desses reflexos, os provedores de capital intelectual ou financeiro, como inovadores e empreendedores, passaram a ser os grandes beneficiários da Revolução Industrial 4.0, o que explica o crescente abismo entre aqueles que dependem apenas do trabalho manual e aqueles que possuem capital, resultando, também, na desilusão de alguns trabalhadores que, por serem de gerações anteriores, não veem possibilidade de crescimento no trabalho que desempenham atualmente.³⁸

Além disso, segundo Schwab, a concentração de vantagens e valores nas mãos de uma pequena parcela da população agrava-se pelo efeito plataforma, isto é, quando organizações digitais criam redes que emparelham consumidores e fornecedores de uma grande variedade de produtos e serviços, desfrutando, dessa forma de rendimentos crescentes de escala. A consequência disso é o domínio total do mercado por poucas plataformas. Para os consumidores os benefícios são representados pela maior conveniência e custos baixos. Porém, os riscos sociais também são evidentes, como a sujeição a determinados provedores e o desestímulo à iniciativa pessoal. Ao evitar a concentração de poder e valor nas mãos de poucos, precisamos encontrar formas de equilibrar os benefícios e os riscos das plataformas digitais, garantindo abertura e oportunidades às inovações colaborativas.³⁹

A queda na produtividade global se deve ao fato de que a ideia de “*melhores máquinas e melhores trabalhadores*” representa apenas um pequeno percentual dessa produtividade. Rifkin explica que, em razão disso, é necessário um esforço para quebrar os paradigmas da economia clássica regida pelas leis newtonianas da física,

³⁷ SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. p. 22-24

³⁸ Ibidem

³⁹ Ibidem

dando lugar a uma economia pautada pela lei da conservação de energia, no sentido de atribuir propósito à produção e inseri-la num ciclo de partilha e reaproveitamento.⁴⁰

Assim, fazendo um contraponto com aquilo que Schwab prevê para a revolução digital no que se refere aos incentivos, Rifkin aduz que nessa nova sociedade, o custo marginal da produção unitária é zero, uma vez que, dado o potencial produtivo da revolução digital, bens e serviços podem ser produzidos para intercâmbio, além do mercado, em uma economia compartilhada. Um exemplo disso é a cultura, trazida pela internet, de produção e compartilhamento gratuito de conteúdo, como podemos observar nas plataformas como *Wikipedia, Youtube, Blogs, Piratebay, etc.*⁴¹

As empresas e os governos precisam se adaptar à economia do compartilhamento a fim de que possam produzir sem custo marginal e atuar de forma eficiente na sociedade. O financiamento dessa transição deve se dar a partir da realocação dos recursos investidos diariamente na produção de energia, comunicação e transporte advindos de revoluções industriais já superadas.⁴²

Indagado sobre como evitar a criação de monopólios nesse universo tecnológico, Rifkin ressalta a importância da regulamentação das novas relações negociais geradas pelos avanços tecnológicos.⁴³ O ordenamento jurídico deve estar preparado para moldar a forma como os pesquisadores, as empresas e os cidadãos desenvolvem, investem e adotam as novas tecnologias e modelos operacionais. Ao mesmo tempo em que as novas tecnologias e empresas inovadoras oferecem produtos e serviços com potencial para melhorar a qualidade de vida, podem criar impactos ou reflexos negativos, como o desemprego generalizado, o aumento da desigualdade social, o perigo de sistemas automatizados de armas e novos cibercrimes.⁴⁴

Conforme ressalta Schwab:

“Em todas essas áreas, um dos maiores impactos surgirá a partir de uma única força: o empoderamento - como os governos se relacionam com os seus cidadãos; como as empresas se relacionam com seus empregados, acionistas e clientes; ou como as superpotências se relacionam com os países menores. A ruptura que a quarta revolução industrial causará aos atuais mo-

⁴⁰ RIFKIN, Jeremy. *In The Third Industrial Revolution: A radical new sharing economy*. S.i: Vice, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QX3M8Ka9vUA>>. Acesso em 15 de novembro 2018.

⁴¹ Ibidem

⁴² Ibidem

⁴³ Ibidem

⁴⁴ SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. p. 49

*delos políticos, econômicos e sociais exigirá que os atores capacitados reconheçam que eles são parte de um sistema de poderes distribuídos que requer formas mais colaborativas de interação para que possa prosperar.*⁴⁵

Por último a despeito de todas as inovações proporcionadas pela Quarta Revolução Industrial, destaca-se que grande parte da população mundial ainda não dominou as tecnologias das Segunda e Terceira Revoluções Industriais. Segundo Schwab, quase 1,3 bilhão de pessoas ainda não têm acesso à eletricidade, sendo que mais da metade da população mundial, aproximadamente 4 bilhões de pessoas, vive sem acesso à internet.⁴⁶ Porém, para Rifkin, esses dados podem soar positivamente aos países subdesenvolvidos, uma vez que não precisarão investir em tecnologias já superadas para alcançarem o desenvolvimento.⁴⁷

2.3 Automação x Inteligência Artificial

No que concerne ao Poder Judiciário Brasileiro, podemos dizer que, embora haja o domínio e ampla utilização das tecnologias advindas da Terceira Revolução Industrial, os benefícios da Revolução Industrial 4.0 ainda fazem parte de um terreno pouco explorado, marcando presença em alguns tribunais e na atuação de poucos magistrados.

É que, no processo de transformação do direito físico ao direito digital, as ferramentas desenvolvidas para tanto estão inseridas quase exclusivamente no âmbito da automação. Pouco mais de cinco sistemas de tecnologia digital do judiciário são aplicados nos 27 tribunais de justiça estaduais brasileiros, destacam-se o SAJ⁴⁸ (Sistema de Automação do Judiciário, desenvolvido pela *Softplan*), e-Proc⁴⁹ (desenvolvido

⁴⁵ SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. p. 38

⁴⁶ Ibidem. p. 20

⁴⁷ RIFKIN, Jeremy. *In The Third Industrial Revolution: A radical new sharing economy*. S.i: Vice, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QX3M8Ka9vUA>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁴⁸ Cf. <<http://www.sajdigital.com.br/o-saj/>>. Acesso em: 15 nov.2018.

⁴⁹ Cf. <https://www.trf4.jus.br/trf4/controlador.php?acao=noticia_visualizar&id_noticia=13741>. Acesso em: 15 nov. 2018.

pelo TRF-4), PJe⁵⁰ (Processo Judicial Eletrônico, elaborado pelo CNJ), *Projud*⁵¹ (Processo Judicial Digital - inaugurado como projeto-piloto da Comarca de Campo Largo/PR – foi posteriormente distribuído ao CNJ e demais Tribunais), Tucujuris⁵² (desenvolvido pelo TJAP).

Atualmente, os sistemas de informática do judiciário se prestam principalmente para auxiliar o trabalho realizado pelos servidores – como criação e edição de documentos, publicação dos atos processuais, gestão, cadastro e armazenamento de processos digitalizados, cadastramento de dados sobre as partes, etc. – sobretudo através de funções que não exigem uma grande complexidade de processamento ou uma efetiva utilização de energia cognitiva.

Nesse sentido, conforme aponta Dave Evans, podemos encontrar sistemas automatizados em todos os lugares, eles são a razão pela qual bancos podem registrar pagamentos em questão de segundos e o motivo pelo qual as empresas não precisam despender tempo e trabalho para copiar e colar milhões de e-mails de marketing para cada cliente.⁵³

A automação, em uma acepção simplista, tem um único objetivo: permitir que as máquinas executem tarefas repetitivas e monótonas, liberando tempo para as pessoas se concentrarem em tarefas mais importantes e criativas que exigem capacidades cognitivas próprias dos seres humanos. O resultado final é uma atividade mais eficiente e econômica, além de uma força de trabalho mais produtiva.⁵⁴

Do ponto de vista histórico, a automação tem muitos colaboradores, desde Isaac Newton, que no século XVII cunhou os fundamentos da modelagem matemática e da análise, até os pesquisadores atuais, que conseguem enviar mísseis controlados via satélite à pontos específicos do mapa com margens de erro quase imperceptíveis.⁵⁵

⁵⁰ Cf. <http://www.pje.jus.br/wiki/index.php/Página_principal> Acesso em: 15 nov. 2018.

⁵¹ Cf. <https://www.tjpr.jus.br/destaques/-/asset_publisher/1IKl/content/projudi-completa-10-anos-com-mais-de-8-milhoes-de-processos-eletronicos-cadastrados/18319?inheritRedirect=false>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁵² Cf. <<http://www.tjap.jus.br/portal/sobre.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁵³ EVANS, Dave. **The fundamental differences between automation and AI**. 2017. Disponível em: <<https://venturebeat.com/2017/10/04/the-fundamental-differences-between-automation-and-ai/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁵⁴ Ibidem

⁵⁵ LIMA, Fábio Soares de. **A automação e sua evolução**. 2003. Disponível em: <https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1_16.pdf>. Acesso em: 15 de nov. de 2018.

Importante ressaltar, todavia, que eliminar o homem dos processos industriais não é o objetivo maior da automação, mas sim, permitir que a atividade humana seja integrada em processos diferentes, como projetos de gerenciamento administrativo e financeiro. Assim, segundo Fábio Lima, a automação industrial pode ser definida como o conjunto de técnicas destinadas a automatizar processos industriais, substituindo o trabalho muscular e mental do homem por aquele desenvolvido por máquinas e equipamentos diversos.⁵⁶

Nesse sentido, a razão pela qual entende-se que o Poder Judiciário “parou” na Revolução Industrial 3.0, depreende-se do fato de que a grande maioria dos sistemas de informática utilizados pelos tribunais brasileiros não utilizam a tecnologia de Inteligência Artificial, pelo menos não no sentido *forte* do termo.

No final das contas, a grande diferença entre IA e automação é que as máquinas automatizadas são todas movidas pela configuração manual, ou seja, é preciso configurar a maneira como o sistema funcionará, utilizando-se fluxos de trabalho, programação e afins. Essencialmente, uma máquina automatizada é inteligente apenas o suficiente para seguir ordens.⁵⁷

Enquanto a Inteligência Artificial pode fazer as máquinas agirem de maneira autônoma conforme as informações recebidas, cruzando informações, analisando dados e oferecendo respostas complexas e estruturadas, a automação permite a otimização de processos, com redução de erros e economia de tempo. Isto é, a automação de processos permite transformar em processos computacionais as atividades dependentes de intervenção humana.⁵⁸

Conforme BALDIN et al.:

“A primeira etapa da automatização de um processo é deixar o processo bem definido, ou seja, definir como serão executadas as tarefas do processo, sem que existam oscilações nas execuções das mesmas. Depois de definir bem o processo a ser automatizado, a próxima etapa é procurar a melhor alternativa computacional para representar a execução das tarefas do processo. Quando dentre às alternativas disponíveis existirem caminhos, como por

⁵⁶ LIMA, Fábio Soares de. **A automação e sua evolução**. 2003. Disponível em: <https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1_16.pdf>. Acesso em: 15 de nov. de 2018.

⁵⁷ EVANS, Dave. **The fundamental differences between automation and AI**. 2017. Disponível em: <<https://venturebeat.com/2017/10/04/the-fundamental-differences-between-automation-and-ai/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁵⁸ BALDIN, Cleison Pinter et al. **A Inteligência Artificial na Automatização de Processos**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/inteligencia-artificial-na-automatizacao-de-processos>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

exemplo: programação linear ou tradicional, fórmulas matemáticas, ou seja, sistemas não inteligentes, estas opções devem ser adotadas em lugar de sistemas de inteligência artificial.”⁵⁹

Assim, no que se refere ao campo da IA, podemos dizer que seu objetivo principal é criar tecnologias que imitem o comportamento cognitivo humano, isto é, as capacidades de se comunicar, pensar e fazer. Em suma, as IAs são projetadas para constantemente buscar padrões, aprender com a experiência e selecionar as respostas mais apropriadas em diversas situações. De certa forma, tudo se resume ao aprendizado da máquina, originalmente desenvolvido para oferecer um campo de estudo que dá aos computadores a capacidade de aprender sem serem programados integralmente sobre todas as situações possíveis.⁶⁰

Por outro lado, é importante ressaltar que, de algum modo, o que impulsiona os sistemas automatizados e a inteligência artificial é a mesma coisa: dados. Enquanto as máquinas automáticas agrupam dados os sistemas de IA "entendem" os dados coletados. Embora os sistemas sejam muito diferentes, se complementam perfeitamente.⁶¹

⁵⁹ BALDIN, Cleison Pinter et al. **A Inteligência Artificial na Automatização de Processos**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/porta/conteudo/inteligencia-artificial-na-automatizacao-de-processos>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁶⁰ EVANS, Dave. **The fundamental differences between automation and AI**. 2017. Disponível em: <<https://venturebeat.com/2017/10/04/the-fundamental-differences-between-automation-and-ai/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁶¹ Ibidem

3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

3.1 Contexto Histórico da Inteligência Artificial

O que nos diferencia dos demais animais terrestres? Não nos gabamos pela nossa racionalidade? Segundo Pamela McCorduck nossa única propriedade identificadora é a capacidade de pensar:

“Nossa história é repleta de tentativas - loucas, assustadoras, cômicas, sinceras, lendárias e reais - de criar inteligências artificiais, de reproduzir o que é essencial para nós, contornando os meios comuns. De um lado para outro entre mito e realidade, nossas imaginações fornecendo o que nossas oficinas não puderam, nós nos empenhamos por muito tempo nesta estranha forma de auto-reprodução.”⁶²

Do ponto de vista histórico, explica McCorduck, os primeiros exemplos do desejo de criar pessoas artificiais podem ser representados pelos deuses gregos, em 850 a.C, quando na *Ilíada* Homero codificou tradições, muito provavelmente ainda mais antigas, sobre maravilhosos seres celestiais que pareciam se comportar como seres humanos se a humanidade fosse tão espetacular.⁶³

Entre visões místicas e rudimentares sobre a possibilidade de máquinas ou criaturas realizarem atividades inteligentes, por volta de 1812, Charles Babbage, um matemático inglês contemplou nas mesas de logaritmo a possibilidade de máquinas calcularem. Embora Babbage não tenha sido o pioneiro no desenvolvimento das calculadoras⁶⁴, seu trabalho – com apoio de Ada Lovelace – destaca-se por ter resultado nos primeiros sistemas de engenharia analítica, como a primeira máquina para jogar “*tic-tac-toe*” (jogo da velha) e até mesmo, jogar xadrez.⁶⁵

No campo filosófico, a primeira menção honrosa a ser feita sobre a produção de conhecimento a respeito de inteligências artificiais certamente é de ser concedida

⁶² MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think**: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004. p. 03. (tradução nossa)

⁶³ *Ibidem*. p. 4.

⁶⁴ O ábaco, uma espécie de aparelho para calcular, foi desenvolvido há mais de 3 mil anos na Ásia. Blaise Pascal e Leibnitz também inventaram máquinas de calcular digitais simples no século XVII. Cf. MARCOLIN, Neldson. **Máquina de calcular**: Invenção do matemático francês Blaise Pascal completa 360 anos. 2002. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2002/05/01/maquina-de-calculador/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁶⁵ MCCORDUCK, Pamela. *Op. cit.*, 2004. p. 26-32.

a René Descartes – embora também não tenha sido o primeiro a pensar sobre inteligência humana através de mecanismos – Descartes dividiu os atos humanos em mecânicos e racionais. Enquanto os atos mecânicos poderiam ser imitados por autômatos, como andar, correr, tocar instrumentos, etc., os atos racionais, como julgar, desejar, escolher, não poderiam ser imitados. Nesse sentido, Descartes declarou que os animais eram máquinas, assim como os seres humanos – que se diferenciavam daqueles por possuírem mentes.⁶⁶

Segundo Norvig e Russel, embora os filósofos tenham demarcado a maioria das ideias importantes sobre a Inteligência Artificial, o salto para a atribuição do *status* de ciência formal exigiu um certo nível de formalização matemática em três áreas fundamentais: a lógica, a computação e a probabilidade. No campo lógico, destaca-se o trabalho de George Boole, no início do século XIX, que cunhou a lógica proposicional ou booleana⁶⁷. Na área da computação, os trabalhos de Kurt Gödel, Alan Turing, Steven Cook e Richard Karp. E, por último, no que concerne a probabilidade, destacam-se as contribuições de Gerolamo Cardano e Thomas Bayes.⁶⁸

Apesar das colaborações em diversas disciplinas – *como a economia, neurociência, psicologia, engenharia da computação e linguística* – para o embasamento e fundamentação da inteligência artificial, pode-se dizer que o início da trajetória histórica desse campo de estudo como uma ciência autônoma se deu com a Conferência de Dartmouth em 1956. Segundo Pamela McCorduck:

“No frondoso campus do Dartmouth College, no verão de 1956, um punhado de cientistas se reuniu para falar sobre o trabalho que estavam fazendo para que as máquinas se comportassem de maneira inteligente. Embora eles tivessem origens diferentes - havia homens treinados como matemáticos, psicólogos, engenheiros elétricos - e, embora alguns trabalhassem para a indústria e outros estivessem em universidades, eles tinham em comum uma

⁶⁶ MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think**: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004. p. 38-39.

⁶⁷ GÜNTZEL, José Luís; NASCIMENTO, Francisco Assis do. **Introdução aos Sistemas Digitais: Álgebra Booleana e Circuitos Lógicos**. 2001. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~j.guntzel/isd/isd2.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2018: “A álgebra booleana pode ser definida como um conjunto de operadores e um conjunto de axiomas, que são assumidos verdadeiros sem necessidade de prova. [...] As variáveis booleanas só podem assumir um número finito de valores. Como o número de valores que cada variável pode assumir é finito (e pequeno), o número de estados que uma função Booleana pode assumir também será finito, o que significa que podemos descrever completamente as funções Booleanas utilizando tabelas. Devido a este fato, uma tabela que descreva uma função Booleana recebe o nome de tabela verdade, e nela são listadas todas as combinações de valores que as variáveis de entrada podem assumir e os correspondentes valores da função (saídas).”

⁶⁸ NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart J. **Inteligência artificial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. p.9-11.

crença (mais como uma fé naquele momento) de que aquilo que nós chamamos de pensamento poderia realmente ocorrer fora do crânio humano, que poderia ser entendido de uma maneira formal e científica, e que o melhor instrumento não-humano para fazer isso era o computador digital.”⁶⁹

De acordo com Norvig e Russel, embora o seminário de Dartmouth não trouxesse nenhuma novidade especial, foi fundamental para introduzir e apresentar, criar relações sociais entre os personagens mais importantes da história, que dominariam o campo científico nos vinte anos subsequentes ao evento.⁷⁰

Ainda, do ponto de vista da história da computação – que a partir dos anos 70 passa a se confundir com a história da Inteligência Artificial – Perotto traça uma linha tecnológica através de sete gerações: I) Primeira Geração (1947-1960), caracterizada por computadores com válvulas; II) Segunda Geração (1960-1964), definida pelo uso dos transistores; III) Terceira Geração (1964-1970), marcada pela utilização dos Circuitos Integrados; IV) Quarta Geração, desenvolvida a partir da década de 1970, com os circuitos integrados de larga escala – a partir desse marco temporal, a nomenclatura (por gerações) deixou de ser muito utilizada uma vez que as novas gerações (depois da quarta) não se tornaram tão bem delimitadas e continuam se desenvolvendo na atualidade –; V) Quinta Geração, caracterizada por forte paralelismo e processamento do conhecimento; VI) Sexta Geração, identificada pelo processamento neuronal, e; VII) Sétima Geração, representada pelo processamento molecular.⁷¹

Nesse sentido, segundo Filippo Perotto, se analisarmos por uma perspectiva externa, poderíamos dizer que a IA esteve desde seu nascimento até recentemente, em um processo de fechamento e especialização. A pesquisa de técnicas específicas substituiu a antiga vontade de desvelar cada mistério da racionalidade humana. Inicialmente, essa transformação foi necessária para frear o otimismo excessivo que pairava no ambiente acadêmico até a década de 60 e era agravado pela falta de ferramentas e conhecimentos que explicasse a cognição. Como reflexo, a maioria dos ci-

⁶⁹ MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence**. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004. p. 111 (tradução nossa)

⁷⁰ NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart J. **Inteligência artificial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. p.19

⁷¹ PEROTTO, Filippo Studzinski. **O que é Inteligência Artificial: traços preliminares para uma nova resposta**. 2002. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281862947_O_que_e_Inteligencia_Artificial_-_tracos_preliminares_para_uma_nova_resposta>. Acesso em: 15 nov. 2018.

entistas contemporâneos do campo da Inteligência Artificial não se apegam às discussões epistemológicas ou aos sonhos vislumbrados pelo passado. Se o avanço da IA na década de 70, com o surgimento dos Sistemas Especialistas e da resolução de problemas específicos, teve seu lado positivo – já que finalmente a teoria passou a ser aplicada em larga escala na prática – também teve seu lado negativo, pois acabou desarticulando, de certa forma, a IA como um grande projeto de compreensão da inteligência abstrata (*IA Forte*).⁷²

Conforme destaca McCorduck, o pulso inicial da pesquisa de inteligência artificial foi inspirado nos métodos que as pessoas usam para resolver problemas ou compreender como se comportar de maneira mais eficiente. Posteriormente, muitos desses métodos puderam ser vistos com clareza nos jogos, mas foi necessário uma quantidade impressionante de pesquisas para identificar, capturar e inserir esses métodos em programas de computadores para entendermos que tais artifícios constituem apenas um percentual dos componentes essenciais do comportamento inteligente. O conhecimento adquirido e sua estrutura – ou a *experiência* – são igualmente importantes ao conceito de inteligência, embora sejam difíceis de representar ante ao não esgotamento do que entendemos com relação a isso. Uma vez resolvidos esses problemas, o próximo passo seria descobrir novos componentes da inteligência, que, por sua vez passariam a ser o foco das discussões futuras. Os programas que incorporam cada um desses aspectos (métodos e experiências) se tornarão mais inteligentes a cada dia, sendo notável a ferocidade da ação e consequência na seara da Inteligência Artificial.⁷³

3.2 Os conceitos de Inteligência Artificial

Considerando todo o aparato histórico discutido até aqui, com o intuito de conceituar Inteligência Artificial, Russel e Norvig elencam diferentes definições que variam

⁷² PEROTTO, Filippo Studzinski. **O que é Inteligência Artificial**: traços preliminares para uma nova resposta. 2002. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281862947_O_que_e_Inteligencia_Artificial_-_tracos_preliminares_para_uma_nova_resposta>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁷³ MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think**: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004. p. 111

ao longo de duas dimensões principais: I) processos de pensamento e raciocínio; e II) comportamento humano. Nesse sentido, conforme a tabela abaixo, enquanto as definições do lado direito voltam-se a um conceito ideal de inteligência chamado de racionalidade, aquelas elencadas no lado esquerdo referem-se aos níveis de fidelidade ao desempenho humano.

Tabela 1 – Definições de Inteligência artificial⁷⁴

Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985)	“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985)
[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...” (Bellmann, 1978)	“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)
Sistemas que atuam como seres humanos	Sistemas que atuam racionalmente
“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990)	“A Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (Poole et al., 1998)

Assim, podemos dizer que o conceito de inteligência está diretamente ligado à ideia de racionalidade, no sentido de que um sistema é racional se faz tudo certo com os dados que lhe são fornecidos. Trata-se de um conceito vinculado a feição matemática da inteligência e tem como base a premissa de que um agente será inteligente, ou racional, na medida em que transformar suas percepções em ações que alcancem os melhores resultados.⁷⁵

Contudo, para melhor exemplificar, um conceito conciso, porém completo de Inteligência Artificial é aquele cunhado por Nikolopoulos, para o qual a IA pode ser

⁷⁴ NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart J. Inteligência artificial. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. p. 5

⁷⁵ Ibidem

entendida como uma área de estudos da computação que se interessa pelo estudo e criação de sistemas que possam exibir um comportamento inteligente e realizar tarefas complexas com um nível de competência que é equivalente ou superior ao de um especialista humano.⁷⁶

Nesse sentido, antes de prosseguir com as definições necessárias a um mínimo entendimento a respeito da Inteligência Artificial, é importante destacar a existência de uma dupla acepção dos sistemas inteligentes, na forma do que conhecemos hoje, através dos conceitos de IA Forte (Artificial General Intelligence - Inteligência Artificial de Propósito Geral) e IA Fraca (Artificial Narrow Intelligence – Inteligência Artificial de Propósito Específico). Em suma, na medida em que a IA Fraca volta-se à possibilidade de uma máquina executar, tão bem quanto um ser humano, tarefas específicas, de forma automatizada e eficiente, a IA Forte baseia-se na ideia de que a máquina pode raciocinar da mesma forma que os seres humanos, na capacidade de atribuir uma inteligência genuína à máquina que a possibilite desenvolver sua própria consciência.⁷⁷

Enquanto a aplicação da IA Fraca domina a tecnologia com a qual já estamos acostumados (*chatbots*, assistentes de voz — como a Siri da Apple e a Cortana da Microsoft, por exemplo —, sistemas de busca, etc.), o universo da IA Forte, ao menos por enquanto, é discutido majoritariamente no ambiente teórico.

Assim, sob a perspectiva da IA Forte, tem-se fundamental destacar as contribuições de Alan Turing, que, ao desenvolver o conhecido *Teste de Turing* a partir da hipótese na qual uma máquina fosse capaz de imitar o comportamento humano, proporcionou embasamento para uma das premissas mais importantes do que se sabe a respeito de inteligência artificial: uma máquina só pode ser considerada efetivamente inteligente, se tiver a capacidade de comunicar-se com um humano em linguagem natural, sem que este saiba que não está tratando com outro ser humano.⁷⁸

⁷⁶ NIKOLOPOULOS, Chris. **Expert Systems** – Introduction to First and Second Generation and Hybrid Knowledge Based Systems. Marcel Dekker Inc. Press. 1997 apud OSÓRIO, Fernando S. **Redes Neurais Artificiais: Do Aprendizado Natural ao Aprendizado Artificial**. In: I Fórum e Seminário de Inteligência Artificial, 1999, Canoas. Fórum e Seminário de Inteligência Artificial da ULBRA / SBC. Canoas: ULBRA, 1999.

⁷⁷ SALECHA, Manisha. **Artificial Narrow Intelligence vs Artificial General Intelligence**, Analytics India Magazine, 2016. Disponível em: <<https://www.analyticsindiamag.com/artificial-narrow-intelligence-vs-artificial-general-intelligence/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

⁷⁸ TURING, A. M. **Computing Machinery and Intelligence**. Mind, Oxford, v. 59, n. 236, p.433-460, 1950.

Assim, para que um computador fosse aprovado no teste de Turing seria necessário que tivesse quatro capacidades: I) Processamento de linguagem natural (para viabilizar a comunicação); II) Representação do conhecimento (armazenamento da informação que lhe é conferida); III) Raciocínio automatizado (capacidade de usar as informações armazenadas para responder perguntas); e IV) Aprendizado da máquina (possibilidade de adaptação diante de circunstâncias ou informações que não estão previamente armazenadas).⁷⁹

Por outro viés, também é possível categorizar as IAs através de dois paradigmas principais: I) a IA simbólica, pautada na ideia de que a inteligência está diretamente relacionada a um sistema físico de símbolos, sendo representada pelos sistemas especialistas, sistemas baseados em conhecimentos e sistemas baseados em linguagens lógicas; e II) a IA conexionista, fundamentada na premissa de que a inteligência emerge da organização complexa de estruturas relativamente simples, como os neurônios, representada principalmente pelas *redes neurais*.⁸⁰

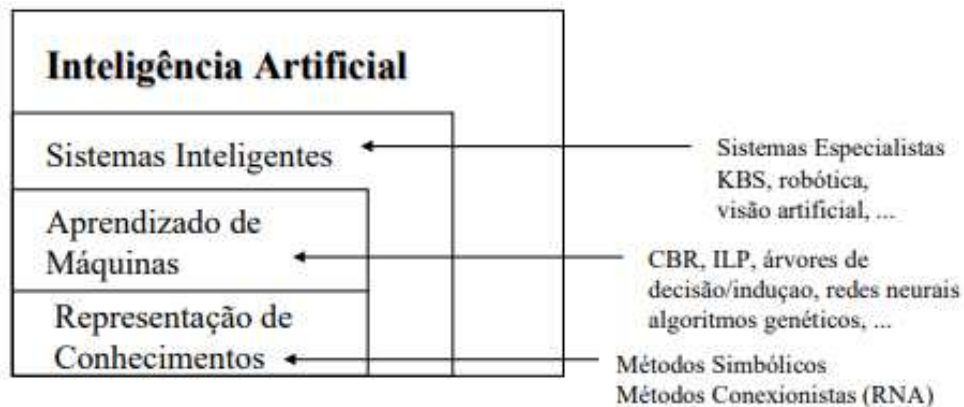
Segundo Fernando Osório:

“[...] a representação de conhecimentos é uma espécie de divisor, que irá separar de um lado os métodos simbólicos e de outro os métodos conexionistas (redes neurais). Na realidade esta divisão não deve ser encarada como uma separação, mas sim como dois tipos de métodos que possuem cada qual suas peculiaridades e que devem ser entendidos e estudados de maneira a tirar o maior proveito de cada um. Fala-se muito atualmente em sistemas híbridos, multi-agentes ou múltiplas Inteligências, como sendo uma direção para onde deve se orientar a I.A. do novo milênio.”⁸¹

⁷⁹ NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart J. **Inteligência artificial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. p.5

⁸⁰ PEROTTO, Filipo Studzinski. **O que é Inteligência Artificial**: traços preliminares para uma nova resposta. 2002. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281862947_O_que_e_Inteligencia_Artificial_-_tracos_preliminares_para_uma_nova_resposta>. Acesso em: 15 nov. 2018

⁸¹ OSÓRIO, Fernando S. **Redes Neurais Artificiais**: Do Aprendizado Natural ao Aprendizado Artificial. In: I Fórum e Seminário de Inteligência Artificial, 1999, Canoas. Fórum e Seminário de Inteligência Artificial da ULBRA / SBC. Canoas: ULBRA, 1999.

Figura 1 - Abrangência da Inteligência Artificial⁸²

Assim, partir desse aparato introdutório, o campo teórico que mais merece destaque para entender o funcionamento das inteligências artificiais contemporâneas, sobretudo no contexto da imensidade de dados proporcionados e angariados pela internet, é o *machine learning*. O *aprendizado de máquina* pode ser entendido como a área da Inteligência Artificial que busca desenvolver técnicas computacionais sobre aprendizado e construir sistemas capazes de adquirir conhecimento de forma autônoma. A partir do aprendizado, o programa de computador toma decisões baseadas em experiências bem-sucedidas acumuladas anteriormente.⁸³

Nesse sentido, o *machine learning* se manifesta apoiado em três abordagens: a) aprendizado supervisionado: quando o conhecimento é obtido a partir de dados já categorizados inseridos por seres humanos – o sistema busca encontrar conexões de causa e efeito para fazer previsões; b) aprendizado reforçado: quando o computador é treinado para encontrar um resultado ótimo a partir de reforços positivos ou negativos, o papel do “supervisor” é valorar os resultados obtidos pela máquina; c) aprendizado não-supervisionado: quando o conhecimento é obtido por dados coletados por humanos, porém não categorizados — máquina cria modelos capazes de demonstrar conexões lineares.⁸⁴

Um exemplo de quão evoluído o aprendizado de máquina está atualmente pode ser visto através da recente experiência do AlphaGo. Em 2013 diversos jogos

⁸² OSÓRIO, Fernando S. Redes Neurais Artificiais: Do Aprendizado Natural ao Aprendizado Artificial. In: I Fórum e Seminário de Inteligência Artificial, 1999, Canoas. Fórum e Seminário de Inteligência Artificial da ULBRA / SBC. Canoas: ULBRA, 1999.

⁸³ MONARD, M.C.; BARANAUSKAS, J.A. **Conceitos de aprendizado de máquina**. In: REZENDE, S.O. **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2003. Cap.4, p.89-114

⁸⁴ Ibidem

clássicos do Atari foram dominados por um sistema criado pela DeepMind, empresa subsidiária da Google, sem que humanos fornecessem informações além das regras de cada jogo. Já em 2017, utilizando os mesmos parâmetros, o sistema *AlphaGo* foi capaz de vencer o campeão mundial do jogo mais complexo já inventado – “Go” um antigo jogo chinês que acredita-se possuir mais posições possíveis do que o número de átomos do universo – desenvolvendo seu próprio banco de dados a partir somente das regras do jogo.⁸⁵

Ainda, com o objetivo de demonstrar a proposta de utilização das IAs no direito, tópico a ser abordado no próximo capítulo do presente trabalho, oportuno conceituar algumas das demais técnicas adotadas nos sistemas inteligentes, como as redes neurais, a lógica *fuzzy* e os sistemas especialistas.

No que diz respeito às redes neurais, é preciso levar em conta três conceitos chaves: neurônio, arquitetura e aprendizagem. O neurônio caracteriza-se como a unidade computacional básica da rede neural artificial, a arquitetura como sendo a estrutura topológica de conexão dos neurônios e a aprendizagem como o processo que adapta a rede neural artificial de modo a computar uma função desejada ou executar uma tarefa. Basicamente, as Redes Neurais Artificiais são algoritmos que apresentam um modelo inspirado na estrutura neural do cérebro humano, capazes de adquirir conhecimento através de treinamento.⁸⁶

A lógica *fuzzy*⁸⁷, ao contrário da *lógica booleana*, serve para tratamento de incertezas, uma vez que utiliza algoritmos com habilidade de inferir conclusões e gerar respostas baseadas em variáveis linguísticas difusas, como por exemplo: muito,

⁸⁵ **INTELIGÊNCIA Artificial** – IBM. Discovery Brasil, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=W95YIM5-iPk>>. Acesso em 15 de novembro 2018.

⁸⁶ BALDIN, Cleison Pinter et al. **A inteligência artificial na automatização de processos**. 2018. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/inteligencia-artificial-na-automatizacao-de-processos>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

⁸⁷ MARRO, Alessandro Assis et al. **Lógica Fuzzy: Conceitos e aplicações**. 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228595876_Logica_Fuzzy_Conceitos_e_aplicacoes>. Acesso em: 16 nov. 2018: “A *Lógica Fuzzy* (também chamada de *lógica multivalorada*) foi primeiramente introduzida em 1930 pelo filósofo e lógico polonês Jan Lukasiewicz. Através do estudo de termos do tipo *alto, velho e quente*, ele propôs a utilização de um intervalo de valores $[0,1]$ que indicaria a possibilidade que uma declaração fosse verdadeira ou falsa. Em 1937, o filósofo Max Black propôs a idéia de que continuidade descrevia graus. Ele definiu o primeiro conjunto *fuzzy* e descreveu algumas idéias básicas de operações com conjuntos *fuzzy*. Em 1965, Lofti Zadeh publicou o artigo *Fuzzy Sets*, que ficou conhecido como a origem da *Lógica Fuzzy*. Na realidade, Zadeh redescobriu a idéia de *fuzzyficação*, identificou e explorou tal conceito, assim como lutou por ele. Portanto, Zadeh ficou e ainda é conhecido como o “mestre” da *Lógica Fuzzy*.”

pouco, mais, menos, alto, baixo, entre outros, ou seja, informações vagas, ambíguas e qualitativamente incompletas e imprecisas.⁸⁸ Nesse sentido, explica Marro et. al:

“[...] na Lógica clássica os conjuntos são bem definidos, de modo que um elemento pertence ou não a um conjunto; se pertencer, pertence somente a um. Isso evita que ambiguidades apareçam e tornam a lógica mais simples. Ainda considerando o exemplo da utilização de conjuntos para separar pessoas pela altura, uma pessoa com 1,69m seria considerada uma pessoa de altura mediana, se assim fosse definido, estando apenas nesse conjunto e em nenhum outro; já uma pessoa com 1,71m faria parte do conjunto das pessoas altas, e somente deste. Todavia, na realidade, fica bem difícil ver que pessoas com uma diferença de altura tão mínima pertencem a conjuntos diferentes. Por outro lado, pela ótica da Lógica Fuzzy, ter-se-ia as duas pessoas com certo grau de pertinência aos dois conjuntos, variando entre 0 e 1, ou seja, teríamos a tomada de decisão baseada em fatores mais humanos, mais maleáveis. Assim, pode-se concluir que os conjuntos fuzzy que classificam os elementos de um dado universo são menos rígidos do que aqueles utilizados na teoria clássica visto que eles admitem graus parciais de pertinência.”⁸⁹

Já os Sistemas Especialistas (SE) são sistemas computacionais desenvolvidos para apresentar um comportamento semelhante a um especialista humano em um determinado domínio. Nesse sentido, durante a construção do sistema, um engenheiro do conhecimento obtém os conhecimentos do especialista e modela-os dentro do computador. Em geral, os SE são basicamente formados por quatro elementos: I) Interface; II) Máquina de Inferência; III) Base de Conhecimentos (onde são colocadas as regras); e III) Módulo de Aquisição do Conhecimento. As funções desempenhadas são as de tomada de decisão ou apoio à decisão. Conforme explica Baldin et. al, dificilmente um Sistema Especialista atingirá a total capacidade cognitiva de um especialista humano, mas na ausência deste o SE é indispensável para a resolução de problemas.⁹⁰

Nesse sentido, segundo Baldin et. al.:

“A diferença entre os sistemas tradicionais e os Sistemas Especialistas na forma de leitura de regras, é a ordem em que essas regras são lidas. Nos sistemas tradicionais as regras são lidas de forma sequencial, ou seja, na ordem em que são inseridas no código fonte. Nos Sistemas Especialistas a ordem de leitura das regras é determinada pela Máquina de Inferência, que busca na Base de Conhecimentos fatos e regras e compara estes fatos e regras com a informação fornecida pelo usuário buscando combinações, e

⁸⁸ BALDIN, Cleison Pinter et al. Op. cit., 2018.

⁸⁹ MARRO, Alessandro Assi et al. Op. cit., 2018.

⁹⁰ BALDIN, Cleison Pinter et al. **A inteligência artificial na automatização de processos**. 2018. Dispo-nível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/inteligencia-artificial-na-automatizacao-de-processos>>. Acesso em: 16 nov. 2018

assim vai filtrando as informações até chegar ao resultado desejável, ou seja, até retornar o diagnóstico. Os Sistemas Especialistas funcionam através de perguntas e respostas, onde o sistema entra com uma pergunta e o usuário seleciona uma resposta.”⁹¹

Um último ponto importante a ser abordado consiste num conceito fundamental à maioria das correntes estudadas até agora no âmbito da Inteligência Artificial: os dados. Todas as informações coletadas que dão margem à produção do *machine learning* concentram-se na ideia de *Big Data*. A partir do momento que realizamos quase todas as atividades humanas dentro do contexto digital da internet, todas as nossas ações viram dados que vão sendo coletados e armazenados, podendo ser analisados e utilizados ou não.

Segundo Bringsjord e Govindarajulu, nas últimas décadas houve uma verdadeira explosão de dados desprovidos de qualquer semântica explícita, são os chamados dados *não estruturados*. Tais dados são gerados tanto por seres humanos quanto por máquinas e a maioria deles não é facilmente processável por computadores, como por exemplo, imagens, texto e vídeo dispersos – ao contrário dos dados cuidadosamente selecionados e “*traduzidos*” para máquinas. Isso deu origem a uma enorme indústria que aplica técnicas de IA para obter informações úteis de dados tão expressivos. Esse campo de aplicação de técnicas derivadas de IA para grandes volumes de dados é chamado de “*data mining*”, “*big data*” ou “*analytics*”. Nesse sentido, o *big data* difere dos dados processáveis por máquina tradicionais por ser muito grande, frenético e complexo. Embora esse universo não seja abundantemente explorado, sistemas como o Watson da IBM evoluem cada vez mais no sentido de decifrar os rastros que deixamos na internet.⁹²

Para concluir, podemos dizer que atualmente as inteligências artificiais marcam presença nos mais variados campos, como nos sistemas de buscas, previsão de demandas do consumo, carros autônomos, jogos eletrônicos, processamento de linguagem natural, e etc. No próximo tópico, abordaremos os principais sistemas inteligentes atuantes no mercado, inclusive na área do Direito.

⁹¹ BALDIN, Cleison Pinter et al. A inteligência artificial na automatização de processos. 2018. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/inteligencia-artificial-na-automatizacao-de-processos>>. Acesso em: 16 nov. 2018

⁹² BRINGSJORD, Selmer; GOVINDARAJULU, Naveen Sundar. **Artificial Intelligence**. Stanford, Ca: The Stanford Encyclopedia Of Philosophy, 2018. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence/#MoraAI>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

3.3 Aplicação prática das Inteligências Artificiais

A caminho da era *Black Mirror*⁹³, com influência da literatura e do cinema, o *hype* a respeito da inteligência artificial vem marcando presença no gosto popular e alcançando, cada vez mais, o ambiente dos negócios. Nesse cenário, as empresas consideradas como gigantes da tecnologia – *Amazon, Apple, Facebook, Google, IBM, Microsoft, Tesla, Uber*, dentre outras – veem-se numa verdadeira corrida para dominar o mercado, imprevisível em razão da velocidade em que ocorrem os avanços tecnológicos. A título exemplificativo, serão elencadas algumas tecnologias de IA que mais se destacam na atualidade.

Nesse sentido, destaca-se que um dos primeiros grandes avanços no processamento de linguagem natural (*dados não-estruturados*) aconteceu no desenvolvimento da inteligência artificial *Watson* da IBM, para participar do programa *Jeopardy*⁹⁴. Após anos de treinamento através do *machine learning*, *Watson* se tornou capaz de derrotar dois dos melhores jogadores de *Jeopardy* do mundo. Em síntese, para participar do jogo a tecnologia empregada no *Watson* funciona da seguinte forma: primeiramente a IA tenta entender a pergunta rompendo a frase em uma análise morfológica e fazendo uma varredura em bilhões de livros, artigos e documentos que cobrem uma grande variedade dos assuntos apresentados, chegando à milhares de respostas possíveis, então, *Watson* coleta, analisa e compara evidências de todo o material disponível para reduzir as possibilidades de resposta. Instantaneamente, milhares de algoritmos diferentes são utilizados para analisar a probabilidade de cada resposta possível, de forma a permitir que *Watson* forneça a melhor resposta para a pergunta realizada.⁹⁵

A partir daí, a equipe da IBM viu no *Watson* uma oportunidade para explorar Inteligência Artificial nas mais diversas áreas possíveis, desenvolvendo mecanismos

⁹³ Série britânica criada por Charlie Brooker e produzida pela rede de streaming Netflix, que retrata os impactos da tecnologia na cultura humana, denunciando os efeitos negativos que contrapõem as facilidades trazidas pela modernidade hi-tech. Cf.: <<https://www.imdb.com/title/tt2085059/>> Acesso em: 15 nov. 2018.

⁹⁴ *Jeopardy!* é um programa televisivo produzido pela *Sony Pictures Entertainment Inc.*, que consiste em um show de perguntas e respostas invertidas, isto é, ao contrário do que normalmente é promovido nos demais programas de *quizzes*, os temas são apresentados como respostas e os participantes devem informar a pergunta correspondente. Cf.: <<https://www.jeopardy.com/>> Acesso em: 15 nov. 2018.

⁹⁵ **INTELIGÊNCIA** Artificial – IBM. Discovery Brasil, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=W95YIM5-iPk>>. Acesso em 15 de novembro 2018

que permitissem que a tecnologia solucionasse diversos problemas que preocupam o mundo moderno, auxiliando segmentos repletos de dados. Um exemplo disso foi a criação de plataformas como *Project Debater*, capaz de auxiliar na tomada de decisões através do debate de ideias, apresentando prós e contras sobre determinados assuntos.⁹⁶

Atualmente a IBM atua em diversas áreas como publicidade, perfis de consumo, educação, serviços financeiros, saúde, etc., oferecendo vários serviços através plataforma da IBM *Cloud*, como *softwares* de assistência pessoal, análise de dados não-estruturados, dispositivos de reconhecimento visual, tradutor de linguagens, dentre outros.⁹⁷

Outra plataforma de *cloud computing*⁹⁸ relevante é a Azure que, criada pela Microsoft, oferece a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da atividade empresarial através da disponibilização de ferramentas de produtividade. Entre os serviços oferecidos, destacam-se as máquinas virtuais (sistemas operacionais completos com recursos de armazenamento e computação via nuvem) e os serviços cognitivos digitais (algoritmos de processamento de imagens, processamento de linguagem natural, reconhecimento de voz, etc.).⁹⁹

Um exemplo fantástico da importância da IA, voltada para área da saúde, é representado pela Inteligência Artificial desenvolvida pela Microsoft e aplicada no Hospital 9 de Julho. A partir de redes neurais profundas para entender determinadas cenas, a análise das filmagens de pacientes idosos internados possibilitou que o hospital reduzisse drasticamente o número de quedas dos leitos.¹⁰⁰

⁹⁶ **INTELIGÊNCIA** Artificial – IBM. Discovery Brasil, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=W95YIM5-iPk>>. Acesso em 15 de novembro 2018

⁹⁷ Cf. <<https://www.ibm.com/watson/products-services/>>. Acesso em: 15 de nov. 2018.

⁹⁸ BUCHANAN, Elizabeth A.; ZIMMER, Michael. **Internet Research Ethics**. Stanford, Ca: The Stanford Encyclopedia Of Philosophy, 2018. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/entries/ethics-internet-research/#CloComResEth>>. Acesso em: 15 nov. 2018: “*Cloud computing é a tecnologia que permite a implantação de recursos de computação pela Internet, fornecendo serviços de tecnologia sob demanda, flexível e escalável a partir de locais remotos. Os exemplos mais comuns incluem serviços de e-mail e calendário fornecidos pelo Google ou Yahoo, plataformas de produtividade online como o Google Docs ou Microsoft Office 365, plataformas de armazenamento e compartilhamento de arquivos online como Dropbox ou Box.net e plataformas de processamento de dados e desenvolvimento de aplicativos em grande escala como Google Apps, Facebook Developers Platform e Amazon Web Services.*” (tradução nossa)

⁹⁹ Cf. <<https://azure.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em: 15 de nov. 2018

¹⁰⁰ Cf. Parceria H9J e Microsoft. Hospital 9 de Julho, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=n7o5p5Q_Los>. Acesso em: 15 nov. 2018.

Por último, no âmbito dos transportes, avanços significativos estão acontecendo através do desenvolvimento de carros autônomos e energeticamente sustentáveis. Em 2016 a *Tesla Motors*, chefiada pelo excêntrico Elon Musk, anunciou que todos os carros produzidos a partir daquele momento sairiam equipados com sistema capaz de conduzir veículos sem a interferência humana.¹⁰¹ Contudo, a tecnologia de carros que se dirigem sozinhos ainda não pode ser implementada completamente, uma vez que está diretamente ligada aos riscos à saúde e integridade física das pessoas – que atualmente locomovem-se num contexto caótico de trânsito – deve ser amplamente dominada antes da implementação, pois quaisquer erros nesse campo poderiam ser fatais.¹⁰²

3.3.1 Aplicação de IA ao Direito

Segundo Coelho, a articulação das Inteligências Artificiais no Direito vem sendo pensada desde os anos 40, ganhando maior expressão nas décadas de 70 e seguintes, que trouxeram inovações na seara da revisão contratual e formalização da legislação, influenciando a discussão a respeito da aplicação da tecnologia na prestação jurisdicional:

*“Nesse período, dentre os eventos mais relevantes da aplicação de I.A. ao Direito, elenca-se a instituição da bienal Convenção Internacional de I.A. e Direito (ICAL) em 1987, que se tornou palco das principais discussões e publicações sobre o tema. A Convenção findou por originar a Associação Internacional de I.A. e Direito (IAAIL) - que se tornou responsável pela organização das Convenções posteriores - e do Diário de I.A. e Direito, que teve sua primeira publicação em 1992. Em 1988 tiveram início as Conferências de JURIX na Europa, organizadas pela Fundação Jurix de Sistemas Baseados em Conhecimento Legal, que rapidamente tomaram proporção internacional.”*¹⁰³

Conforme demonstrado no tópico 2.3, no âmbito das ciências jurídicas, a IA vem sendo utilizada amplamente em seu sentido *fraco* (IA Fraca), através de uma espécie de automação inteligente, auxiliando operadores do direito na realização de

¹⁰¹ Cf. <<http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/10/tesla-anuncia-sistema-100-autonomo-para-todos-os-seus-carros.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018

¹⁰² **INTELIGÊNCIA** Artificial – IBM. Discovery Brasil, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=W95YIM5-iPk>>. Acesso em 15 de novembro 2018

¹⁰³ COELHO, João Victor de Assis Brasil Ribeiro. **Aplicações e Implicações da Inteligência Artificial no Direito**. 2017. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

tarefas de que não exigem grandes capacidades criativas, mas que, por outro lado, implicam em elevado dispêndio de tempo.

Contudo, conforme explicam Ricardo Vieira e Angelo Gamba, a aplicação prática das tecnologias disruptivas jurídicas vem ganhando espaço tanto no âmbito privado, através das *Lawtechs e Legaltechs* (empresas *startups* que desenvolvem produtos e serviços tecnológicos voltados à prática jurídica) quanto no meio governamental, através das *Govtechs* (*startups* com atuação voltada para inserção de tecnologia na gestão pública).¹⁰⁴

Nesse sentido, considerando a enorme produção de dados no ambiente jurídico, a aplicação da inteligência artificial se articula de modos diferentes a depender da matéria: I) no âmbito cível, comercial e administrativo, por exemplo, visualiza-se a utilização de inteligências artificiais para pesquisas jurídicas (mecanismos de pesquisa fazendo ligações entre doutrinas, leis, jurisprudências, etc), e análise de contratos; II) no campo criminal, a utilização dessa tecnologia já vem sendo aplicada inclusive no sentenciamento e nas políticas de previsão e prevenção de crimes — o que gera certa insegurança sobre a qualidade de dos dados e aos riscos de inclinações dos sistemas inteligentes.¹⁰⁵

Na seara da advocacia, especificamente, um exemplo notável é a inteligência artificial de ROSS, o robô advogado. Baseado na tecnologia Watson da IBM, ROSS consiste em uma fonte de consulta jurídica em jurisprudências e legislações com tecnologia de *machine learning* para adquirir conhecimento na medida em que é utilizado. No que se refere aos resultados, aponta-se que escritórios que usam ROSS relataram uma redução de 30% no tempo de pesquisa, encontrando resultados 40% mais relevantes.¹⁰⁶

Conforme explica Coelho, ROSS funciona através de quatro etapas: I) Análise de proposição: de forma alheia aos métodos tradicionais de busca com sistemas de

¹⁰⁴ FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de. **The Future**: Análise Da Curva De Adoção Das Tecnologias Disruptivas Jurídicas (Legaltech) E Governamentais (Govtech), Onde Estamos E Para Onde Queremos Ir. In FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica & direito digital**: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018.

¹⁰⁵ PORTILHO, Raphaela Magnino Rosa; SOUSA, Ricardo José Leite de. **Desafios de uma sociedade influenciada por algoritmos e inteligência artificial**: Implicações para o sistema de justiça criminal. In: XXVI Congresso Nacional do CONPEDI São Luís – MA: Direito Governança e Novas Tecnologias, 2017.

¹⁰⁶ Cf. <<https://rossintelligence.com/ross/coverage/>>. Acesso em 16 nov. 2018.

palavras-chave, ROSS é capaz de realizar um exame de elementos do período linguístico — sujeito, verbo, objeto — para alcançar diversas interpretações semânticas; II) Geração de Hipótese: para cada informação encontrada, o sistema busca em sua memória informações relacionadas, formulando hipóteses; III) Pontuação de Hipóteses e Evidências: trata-se da avaliação de cada hipótese formulada, através da coleta de evidências positivas e negativas em sua base de dados, atribuindo uma pontuação às possibilidades disponíveis e; IV) Comparação e Classificação: por último, após pontuar as hipóteses, ROSS utiliza sua experiência armazenada e algoritmos para definir os resultados com maior probabilidade de acerto.¹⁰⁷

Outros exemplos de programas inteligentes aplicados à prática jurídica são: a) COIN (Contract Intelligence), IA capaz de analisar contratos financeiros de empréstimo comercial através da análise de padrões e relacionamentos, economizando horas de atividade laboral dos advogados e permitindo que os bancos reduzam os erros de manutenção dos empréstimos; b) LawGeex, plataforma criada para revisar contratos, capaz de providenciar análise detalhada das cláusulas que precisam de revisão a partir dos interesses dos clientes; c) Assistente Digital do Promotor, software desenvolvido pela empresa *Softplan* que, além de ajudar a organizar o volume de processos, é capaz de fornecer análises eficientes e objetivas que auxiliam no trabalho dos promotores;¹⁰⁸

Já no que concerne a utilização de sistemas inteligentes no âmbito da gestão pública, somente em 2018 os tribunais começaram a estudar e adotar tecnologias disruptivas¹⁰⁹ *A menina dos olhos* do judiciário brasileiro, nesse cenário, certamente é VICTOR, o primeiro projeto de inteligência artificial em supremas cortes do mundo, conforme explica Nilton Correia da Silva:

“O projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D), intitulado VICTOR, tem como objetivo aplicar métodos de AM [aprendizado de máquina] para resolver um problema de reconhecimento de padrões em textos de processos jurídi-

¹⁰⁷ COELHO, João Victor de Assis Brasil Ribeiro. **Aplicações e Implicações da Inteligência Artificial no Direito**. 2017. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Universidade de Brasília, Brasília, 2017

¹⁰⁸ ATHENIENSE, Alexandre. **A inteligência artificial e o Direito**: Como a computação cognitiva impactará nas atividades dos profissionais do Direito. Disponível em: <<https://alexandre-atheniense.jus-brasil.com.br/artigos/467690643/a-inteligencia-artificial-e-o-direito>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

¹⁰⁹ FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de. **The Future**: Análise Da Curva De Adoção Das Tecnologias Disruptivas Jurídicas (Legaltech) E Governamentais (Govtech), Onde Estamos E Para Onde Queremos Ir. In FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica & direito digital**: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018.

cos que chegam ao Supremo Tribunal Federal (STF). Especificamente, o problema a ser resolvido é a classificação (vinculação) de processos em temas de Repercussão Geral (RG) do STF. Isto é, trata-se de um problema de Processamento de Linguagem Natural (PLN), o que especificamente requer o desenvolvimento de um sistema composto por algoritmos de aprendizagem de máquina que viabilize a automação de análises textuais desses processos jurídicos. Isso está sendo feito com a “arquiteturação” de modelos de AM para classificar os recursos recebidos pelo STF quanto aos temas de RG mais recorrentes, com o objetivo de integrar o parque de soluções do STF para auxiliar os servidores responsáveis pela análise dos recursos recebidos e identificar os temas relacionados com eficiência e celeridade.”¹¹⁰

Segundo Silva, considerando a imensa quantidade de dados não estruturados, entre textos e imagens de documentos, com cerca de 350 novos processos de aproximadamente 60 páginas cada entrando todos os dias no STF, analisar e reconhecer padrões é realmente um grande desafio. Assim, num primeiro momento, VICTOR está trabalhando com cerca de 14.000 processos públicos e sem nenhum conteúdo sigiloso, entre aproximadamente 200 mil processos históricos. A escolha de atacar o problema através do *machine learning* foi absolutamente promissora, uma vez que os resultados obtidos com a tecnologia permitiram a realização das tarefas de classificações de textos com níveis de assertividade superiores a 93%. Esse avanço nas separação de peças representa um futuro brilhante, que apoiará consideravelmente o trabalho diário de análise de processos dentro do STF. Toda a equipe envolvida, como professores e pesquisadores em geral, está bastante motivada em atuar no projeto devido à sua complexidade e ao potencial produtivo que ele pode representar para o Tribunal e para o país.¹¹¹

Outro órgão brasileiro que merece destaque no âmbito da inovação é o Tribunal de Contas da União. Segundo Rodrigo Felisdório e Luís André Dutra e Silva, o TCU tem utilizado tecnologias disruptivas, através de técnicas de aprendizagem profunda e processamento de linguagem natural, desde 2015, a partir de sistemas desenvolvidos por servidores do Tribunal:

“O desafio era processar aproximadamente 30 mil acórdãos publicados anualmente, identificar e classificar as deliberações (decisões) presentes em seu conteúdo, bem como extrair informações específicas dos 54 tipos de delibe-

¹¹⁰ SILVA, Nilton Correia da. **Notas iniciais sobre a evolução dos algoritmos do VICTOR**: o primeiro projeto de inteligência artificial em supremas cortes do mundo. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). Tecnologia jurídica & direito digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 89-94.

¹¹¹ Ibidem.

rações possíveis, possibilitando o monitoramento do cumprimento das decisões pela Corte de Contas. A solução desenvolvida utilizou como base de treinamento cerca de 257 mil acórdãos de 1993 a 2013 e classificou deliberações contidas no texto de 5.300 acórdãos proferidos entre 2014 e 2015. O resultado obtido revelou acurácia média superior a 96%. Pretendeu-se com a solução aprimorar o processo de trabalho existente e possibilitar a realocação de parte da equipe (composta por 10 servidores) responsável pela execução das atividades de forma manual, contribuindo para o aprimoramento da eficiência institucional.”¹¹²

Ante todo o exposto, em linhas gerais, quando pensamos na aplicação de IAs no direito, sobretudo no âmbito das decisões judiciais, devemos levar em consideração que a viabilidade desse sistema implica na orientação por objetivos claros e em conformidade com os requisitos constitucionais. A metodologia por trás deve ser transparente, não tendenciosa, e supervisionada por uma autoridade independente. Nesse sentido, no tópico final do presente trabalho, abordaremos alguns impactos da utilização dos sistemas inteligentes âmbito das ciências jurídicas.

¹¹² FELISDÓRIO, Rodrigo César Santos; SILVA, Luís André Dutra e. **Inteligência artificial como ativo estratégico para a Administração Pública**. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica & direito digital**: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 95-100.

4. APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NO PROCESSO DECISÓRIO

4.1 Teoria da decisão judicial: como os juízes decidem?

Do outro lado das benesses da aplicação das IAs ao Direito, surgem questionamentos profundos, éticos e filosóficos, a respeito do impacto da inteligência artificial no âmbito das decisões judiciais. Hipoteticamente, quais seriam as consequências práticas da substituição dos juízes por inteligências artificiais? Qual a importância da *humanidade* na tomada de decisões?

Se os métodos de aprendizado das máquinas forem pautados na prática dos magistrados, isto é, nos dados e conhecimentos que eles vêm produzindo ao longo de suas carreiras, a questão a ser feita para entender os reflexos de eventual substituição humana por máquina é: Como pensam os juízes?

O Juiz Richard Posner dedicou-se a tentar entender e teorizar “*o que se passa pela cabeça dos juízes*” em sua obra “How Judges Think”, na qual, a partir de nove teorias explicativas do comportamento (atitudinal, estratégica, sociológica, psicológica, econômica, organizacional, pragmática, fenomenológica e legalista), chegou à conclusão de que todos os juízes, direta ou indiretamente, agem politicamente¹¹³

A teoria atitudinal aduz que a melhor forma de explicar as decisões judiciais é através das preferências políticas pessoais projetadas pelos magistrados sobre os casos julgados. Segundo Posner, a maioria dos estudos realizados sobre essa perspectiva buscam demonstrar que os juízes tendem a julgar, por exemplo, de acordo com o posicionamento do partido político ao qual pertence o presidente que teria os nomeado. Assim, juízes indicados por presidentes democratas votariam a favor de resultados liberais e contra resultados republicanos e vice-versa.¹¹⁴

Já a teoria estratégica, bastante compatível com a teoria atitudinal, parte do pressuposto de que os juízes nem sempre decidem de modo a desconsiderar as reações que suas decisões causarão em outros juízes, nos gestores públicos e na população em geral. Nesse sentido, mesmo que haja um sacrifício aos meios, os juízes se

¹¹³ POSNER, Richard A. **Cómo deciden los jueces**. Trad. Victoria Roca Pérez. Madrid: Marcial Pons, 2011.

¹¹⁴ *Ibidem*

pautarão através de estratégias decisórias que lhes permitam alcançar determinados objetivos, sejam eles políticos ou não.¹¹⁵

A combinação entre a teoria atitudinal e a teoria estratégica resulta na teoria sociológica do comportamento judicial. Segundo Posner, a teoria sociológica parte do pressuposto que a composição do órgão jurisdicional é determinante no resultado dos julgamentos. Assim, diante de um caso de discriminação sexual, por exemplo, se a maioria dos julgadores forem homens a decisão será diferente do que seria se a maioria dos julgadores fossem mulheres.¹¹⁶

Ainda, segundo Posner, a teoria sociológica tem de ser complementada pelas teorias, diametralmente opostas, econômica e psicológica, na medida que, ao combinar as teorias atitudinal e estratégica, acaba por juntar comportamentos característicos da teoria econômica (comportamento como produto resultante de uma decisão hiperracional e autointeressada, o juiz ao decidir age como um maximizador de utilidade) e psicológica (comportamento como produto de impulsos e influencias sociais).¹¹⁷

A teoria organizacional pode ser compreendida a partir da ideia de que a decisão do magistrado sempre levará em consideração a estrutura organizacional à qual ele faz parte, ou seja, os tribunais superiores sempre influenciarão nas decisões dos juízes inferiores através de precedentes vinculantes, por exemplo, a fim de que não ocorram decisões independentes do posicionamento da organização judiciária como um todo.¹¹⁸

No que tange as teorias pragmática, fenomenológica e legalista, Néviton Guedes sintetiza perfeitamente o pensamento de Posner:

“[...] segundo o pragmatismo (teoria pragmática), Posner afirma que, para compreendermos o resultado das decisões judiciais, teremos que considerar o fato de que juízes, muitas vezes, estão mais atentos, segundo um raciocínio utilitário, às consequências de sua decisão do que propriamente a um puro raciocínio jurídico que vincularia as conclusões de seu pensamento às premissas existentes e tomadas no caso concreto. A teoria fenomenológica, por sua vez, é uma ponte da teoria pragmática para teoria legalista. Ela estaria

¹¹⁵ POSNER, Richard A. **Cómo deciden los jueces**. Trad. Victoria Roca Pérez. Madrid: Marcial Pons, 2011

¹¹⁶ Ibidem

¹¹⁷ Ibidem

¹¹⁸ Ibidem

atenta à imagem que o magistrado constrói de si mesmo. Com isso, Posner é da opinião de que o magistrado pragmático será mais honesto do que o magistrado que se afirma legalista. O pragmático, segundo Posner, admite que toma em consideração outros aspectos (como as consequências de suas decisões) e não apenas a pura expressão da lei, enquanto o legalista se enganaria ao acreditar que apenas aplica a lei ao caso concreto (the rule of law).”¹¹⁹

Todas essas teorias, associadas a tantas outras que se prestam a explicar a arquitetura das decisões judiciais e a tentar compreender como diferentes juízes decidem de maneira diferentes para casos idênticos¹²⁰ apesar de estarem submetidos a um mesmo ordenamento jurídico -, considerando os aspectos negativos da falta de uniformidade na jurisprudência, conforme contornado no tópico 2.1 – tornam a promessa da possibilidade de uma inteligência artificial desprovida de inclinações “irracionais” julgar processos absolutamente sedutora.¹²¹

4.2 O argumento da Sala Chinesa

Antes de adentrarmos no ponto central do problema aqui discutido –*aplicação de Inteligência Artificial no processo decisório das demandas de massa* –, oportuno resgatar alguns dos conceitos gerais de IA tratados no início, a fim de demonstrar como a cognição artificial está mais próxima do Direito do que imaginamos.

Considerando a importância do *Teste de Turing* e o fato de que ele foi criado a partir da ideia de simulação do comportamento humano – isto é, máquinas só podem ser consideradas inteligentes se puderem simular o entendimento durante uma conversa com um ser humano, de forma a não serem descobertas como seres artificiais –, John Searle¹²² cunhou o argumento da Sala Chinesa (*chinese room*), buscando

¹¹⁹ GUEDES, Néviton. **Como os juízes decidem ou no que eles realmente pensam**. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2012-nov-26/constituicao-poder-juizes-decidem-ou-eles-realmente-pensam>>. Acesso em: 26 ago. 2018

¹²⁰ LUIZ, Fernando Vieira. **Teoria da decisão judicial: dos paradigmas de Ricardo Lorenzetti à resposta adequada à constituição de Lenio Streck**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

¹²¹ ROSA, Alexandre Moraes da. **Desejo made in machine?** O fascínio da inteligência artificial. 2018. Revista Consultor Jurídico. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2018-nov-16/limite-penal-desejo-made-in-machine-fascinio-inteligencia-artificial>>. Acesso em: 19 nov. 2018

¹²² SEARLE, John. **Minds, Brains and Programs**. Behavioral and Brain Sciences 3, p. 417-457, 1980.

provar a impossibilidade da existência de máquinas verdadeiramente inteligentes se tomarmos apenas o conceito aplicado no *Teste de Turing*, criticando, assim, o conceito de IA Forte.

A teoria da sala chinesa baseia-se na seguinte hipótese: se colocarmos uma pessoa que não compreende mandarim dentro de uma sala, providenciarmos uma espécie de manual para que consiga interpretar os símbolos chineses, e do lado de fora da sala um nativo da linguagem inserir perguntas dentro da sala, o estrangeiro poderá responder o nativo, estabelecendo um diálogo através da “tradução” dos símbolos. Tal hipótese nos permite afirmar que o estrangeiro conhece chinês, sendo, portanto, inteligente, já que capaz de se comunicar?¹²³

Segundo Searle, a resposta à essa indagação é negativa, pois, para que possamos considerar um agente inteligente, não basta a mera “simulação” do conhecimento. Para fortalecer essa premissa maior, Seale rebate quatro objeções principais: I) Objeção dos sistemas (Berkeley); II) Objeção do Robô (Yale); III) Objeção do simulador de cérebros (Berkeley e Mitt) e; IV) Objeção da combinação;¹²⁴

A primeira objeção/resposta ao argumento da Sala Chinesa se dá a partir da ideia de sistema, e aduz que, de fato, o indivíduo “estrangeiro” não conhece chinês, pois é apenas um elemento inserido no sistema (sala) manipulador dos símbolos formais, fazendo com que a junção de informações contidas e do agente, fosse inteligente — uma analogia seria dizer que o computador (sala chinesa) é inteligente e o processador (indivíduo que está dentro da sala) é apenas um elemento que compõe —.¹²⁵

Searle rebate essa objeção a partir de dois argumentos: 1) caso o indivíduo memorizasse todas as informações da sala (*inputs* e *outputs*) e saísse dela, continuaria respondendo aos falantes nativos, porém, sem entender o significado de suas respostas; 2) caso a manipulação dos símbolos formais (através de *inputs* e *outputs*) fosse suficiente para que houvesse um entendimento consciente da linguagem, qualquer elemento que pudesse ser descrito como um sistema, seria inteligente.¹²⁶

Já a Objeção do Robô, propõe a introdução de um computador dentro de um robô, que não aceitaria símbolos formais como dados de entrada e saída, mas que

¹²³ SEARLE, John. **Minds, Brains and Programs**. Behavioral and Brain Sciences 3, p. 417-457, 1980.

¹²⁴ Ibidem.

¹²⁵ Ibidem

¹²⁶ Ibidem

manipularia o robô, permitindo que caminhasse e se movesse, a partir de dispositivos sensoriais (como uma câmera de vídeo acoplada no robô que captasse as imagens). Em suma, tal teoria sustenta que a sala chinesa não tem consciência, ao contrário do robô proposto, pois não tem ligação sensorial com o mundo externo, ou seja, para a objeção do robô, a cognição não seria mera manipulação dos símbolos, mas sim uma relação causal com o mundo externo que eles representam¹²⁷

Searle respondeu essa objeção argumentando que a adição de capacidades “perceptivas” e “motoras” não tem relação com o entendimento ou intencionalidade. Ainda assim, o computador receberia as informações vindas do equipamento perceptivo do robô e emitiria instruções, ou respostas, sem ter conhecimento de qualquer um desses fatos. A manipulação de perspectivas sensoriais não é suficiente para construir entendimento.¹²⁸

Por sua vez, a objeção do simulador de cérebros sugere que a sala chinesa não é uma simulação correta do cérebro do nativo na língua chinesa, isto é, a máquina não simula a sequência do disparar de neurônios e sinapses que ocorre durante a atividade de compreender histórias executada por um chinês. Caso assim o fizesse, poderíamos dizer que a sala seria consciente, ou, do contrário, estaríamos dizendo que o chinês nativo não teria entendimento.¹²⁹

Num primeiro momento, Searle expõe que essa objeção pode ser estendida, contrariando as inteligências artificiais em geral, pois o objetivo da IA Forte seria saber como a mente funciona dissociando-a do cérebro para permitir que elementos não humanos fossem capazes de deter entendimento.¹³⁰

¹²⁷ SEARLE, John. **Minds, Brains and Programs**. Behavioral and Brain Sciences 3, p. 417-457, 1980.

¹²⁸ Para ilustrar o argumento, Searle sugere que ao invés do computador, colocássemos uma sala chinesa dentro do robô, de forma que as respostas dadas pelo indivíduo de dentro da sala (outputs) fariam com que o robô se movimentasse - “*Suppose that instead of the computer inside the robot, you put me inside the room and, as in the original Chinese case, you give me more Chinese symbols with more instructions in English for matching Chinese symbols to Chinese symbols and feeding back Chinese symbols to the outside. Suppose, unknown to me, some of the Chinese symbols that come to me come from a television camera attached to the robot and other Chinese symbols that I am giving out serve to make the motor inside the robot move the robot's legs or arms. It is important to emphasize that all I am doing is manipulating formal symbols: I know none of these other facts. I am receiving "information" from the robot's "perceptual" apparatus, and I am giving out "instructions" to its motor apparatus without knowing either of these facts.*” Cf.: SEARLE, John. **Minds, Brains and Programs**. Behavioral and Brain Sciences 3, p. 417-457, 1980.

¹²⁹ Ibidem

¹³⁰ Ibidem

Contudo, para ilustrar sua defesa, Searle propõe um exemplo através de um sistema de canos de água: nesse caso, se considerássemos a existência de um homem que manobrasse válvulas do sistema de canos — exatamente como ocorrem as sinapses cerebrais do chinês nativo —, a partir das informações que recebesse em chinês, de modo que, ligando as torneiras corretas, a resposta sairia em chinês, também soaria absurdo considerar que há qualquer entendimento ou consciência nesse sistema, pois simular as estruturas formais da sequência de estímulos cerebrais não significa simular as propriedades causais (capacidade de produzir estados intencionais).¹³¹

Por último, a Objeção da Combinação, consiste numa apelação à todas as objeções anteriores — o verdadeiro “*super trunfo*” da crítica à sala chinesa — pressupõe um robô dotado de um computador em forma de cérebro que lhe permita reproduzir quaisquer comportamentos de um humano, a partir das percepções sensoriais do robô, avaliado na forma de um sistema unificado, não apenas como um processador de *inputs* e *outputs*.¹³²

Neste caso, Searle admite que até poderíamos atribuir entendimento ao sistema, contudo, apenas se não soubéssemos da forma como ele verdadeiramente se articula. Isso porque as atribuições de intencionalidade baseiam-se na pressuposição de que se o robô se comporta suficientemente como nós, então suporíamos, até prova em contrário, de que possui consciência. Ou seja, a partir do momento que tomássemos conhecimento de que o robô é resultado de um programa formal, abandonaríamos a presunção de intencionalidade.¹³³

Em resumo, podemos dizer que o objetivo de Searle ao desenvolver o argumento da sala chinesa era dizer que da capacidade de seguir regras (manusear sintaxes) não decorre necessariamente o entendimento semântico. O problema na teoria

¹³¹ SEARLE, John. **Minds, Brains and Programs**. Behavioral and Brain Sciences 3, p. 417-457, 1980.: “*The problem with the brain simulator is that it is simulating the wrong things about the brain. As long as it simulates only the formal structure of the sequence of neuron firings at the synapses, it won't have simulated what matters about the brain, namely its causal properties, its ability to produce intentional states. And that the formal properties are not sufficient for the causal properties is shown by the water pipe example: we can have all the formal properties carved off from the relevant neurobiological causal properties.*”

¹³² Ibidem

¹³³ Ibidem

de Searle, entretanto, reside na importância dessa problemática para o desenvolvimento e pesquisa das Inteligências Artificiais.¹³⁴

Stan Franklin¹³⁵ respondeu ao argumento da sala chinesa de Searle ao dizer que existem diferentes “níveis de compreensão”. Assim, se o computador é capaz de dar respostas certas, é porque possui algum nível de compreensão, ainda que menor do que o de um chinês nativo, mas já maior do que o de um objeto inanimado, que não conseguiria sequer responder. Perotto afirma que podemos estender essa explicação a um outro domínio, pois, quando dizemos que alguém compreendeu algo, imaginamos que tenha feito uma série de associações mentais de conceitos, memórias, ideias e sensações, contextualizando-as na situação em que se encontra, e de acordo com suas intenções, ainda que a única coisa que tenhamos observado é que a pessoa apresentou uma resposta aceitável.¹³⁶

Em razão de conhecermos apenas a nossa própria inteligência (humana), não admitimos a possibilidade de máquinas serem mais inteligentes do que nós — a sua própria maneira. Se Searle questionou a capacidade de as máquinas alcançarem o entendimento semântico, aparentemente, o único diferencial da inteligência humana pode ser definido como a capacidade de atribuir contexto (significados) aos elementos que nos são disponibilizados, fazendo com que devamos focar nesse aspecto ao desenvolver nossas máquinas e inteligências artificiais. Segundo Guimarães:

“(...) há os que chamam a atenção para o fato de que está em questão a possibilidade de existência de uma inteligência artificial e não a possibilidade de um ser humano artificial. Ser inteligente e ser humano são coisas distintas e não faz sentido postular que uma máquina, para ser inteligente, precise ter necessidades sexuais, fome, pulso, emoções, ou, ainda, um corpo antropomórfico. Esse problema deriva parcialmente da tradição cultural, fortemente enraizada, de considerar que o que distingue o Homo sapiens das demais espécies é a sua capacidade de pensar.”¹³⁷

¹³⁴ GUIMARÃES, André Sathler. **Uma resposta funcionalista ao argumento do quarto chinês de Searle**. In COGNITIO-ESTUDOS: Revista Eletrônica de Filosofia. N. 2. Vol. 7. São Paulo, 2010.

¹³⁵ FRANKLIN, S. **Artificial Minds**. MIT Press, 1995.

¹³⁶ PEROTTO, Filipo Studzinski. **O que é Inteligência Artificial**: traços preliminares para uma nova resposta. 2002. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281862947_O_que_e_Inteligencia_Artificial_-_tracos_preliminares_para_uma_nova_resposta>. Acesso em: 15 nov. 2018

¹³⁷ Ibidem

Segundo Pamela McCorduck é possível traçar um paralelo entre as ideias atuais de que as máquinas não podem ser ditas como inteligentes a não ser que tenham habilidades sobre-humanas e as concepções arcaicas de necessidade de vinculação entre a ciência ao sobrenatural.¹³⁸ O objetivo de expor o argumento da sala chinesa e as críticas de Searle à Inteligência Artificial se dá para propor que, em determinadas situações, verifica-se que os juízes, seres genuinamente inteligentes e racionais, precisam apenas simular o conhecimento jurídico para tomar decisões.

4.3 Impactos da utilização de inteligências artificiais no processo decisório

Lides que versam sobre algumas matérias, sobretudo no âmbito contratual do direito privado, podem ser resolvidas sem qualquer esforço cognitivo extraordinário por parte dos julgadores. Isso se deve ao fato de que, conforme demonstrado no tópico 2.1 do presente trabalho, nosso ordenamento jurídico criou ferramentas – *como os precedentes vinculantes, IRDR, RR, etc* – para evitar a falta de uniformidade das decisões e acelerar o julgamento de processos idênticos que entram em massa no Poder Judiciário.

Tomando como exemplo as Ações Revisionais de Contratos Bancários (cuja pretensão está entre as preferidas dos 100 maiores litigantes brasileiros), assim como acontece no Argumento da Sala Chinesa, o juiz precisa apenas traduzir as informações presentes nos documentos que embasam a lide (*inputs*) – como as teses e os pedidos descritos na petição inicial, os pontos controvertidos na contestação e as cláusulas firmadas no contrato –, cruzando-as com os *cartões* fornecidos pelos tribunais que pacificaram as controvérsias, oferecendo às partes uma sentença (resposta) que encerrará a lide.

Assim, considerando que os juízes, ao analisar determinadas matérias – várias presentes naquelas objeto das Ações de Massa – exercem uma espécie de inteligência artificial, atuando como máquinas, embora sem a velocidade e eficiência das

¹³⁸ MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think**: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004.

plataformas de sistemas inteligentes, parece inexistir óbice à aplicação de Inteligências Artificiais para análise, processamento e apoio à decisão, ao menos no âmbito das lides de baixa complexidade.

Nesse sentido, partindo do pressuposto que o Direito consiste em uma ciência absolutamente não binária (face a infinita variedade de nuances de interpretação das normas) e voltando ao viés tecnológico, uma sugestão meramente especulativa de como a inteligência artificial poderia atuar no processo decisório se dá a partir da utilização de Sistemas de Apoio a Decisão em conjunto com a lógica *fuzzy* e os sistemas de processamento de linguagem natural.

Embora os Sistemas de Apoio à Decisão venham sendo cada vez mais utilizados em várias áreas, como engenharia, saúde, tecnologia, gestão, vendas e marketing, não há nenhum sistema desenvolvido de forma equivalente no Direito. Conforme apontam Wah e Muniandy, em vez de confiar apenas no conhecimento geral de um domínio problemático, ou fazer associações ao longo de relações generalizadas entre descrições de problemas e conclusões, um sistema de apoio a decisão baseado em casos anteriores é capaz de utilizar o conhecimento específico de situações problemáticas concretas previamente experimentadas.¹³⁹

Nesse sentido, as etapas desenvolvidas no processo decisório a partir do sistema de apoio à decisão podem ser divididas em quatro: I) Recuperar, quando o sistema recupera casos idênticos ou próximos (destaca-se a utilização da lógica *fuzzy* a partir da atribuição de pertinência à conceitos semelhantes); II) Reutilizar, quando o sistema reutiliza a solução utilizada pelo caso anterior, sugerindo ou incorporando respostas à solução do caso em análise; III) Revisar, podendo o sistema adotar a solução anterior definitivamente ou criar uma nova solução para o caso a partir de outros critérios; e IV) Reter, isto é, armazenar a solução que resolveu o problema;¹⁴⁰

¹³⁹ WAH, Teo Kuan; MUNIANDY, Manoranjitham A/p. **Courtroom Decision Support System Using Case based Reasoning**. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, [s.l.], v. 129, p.489-495, maio 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.705>.

¹⁴⁰ *Ibidem*

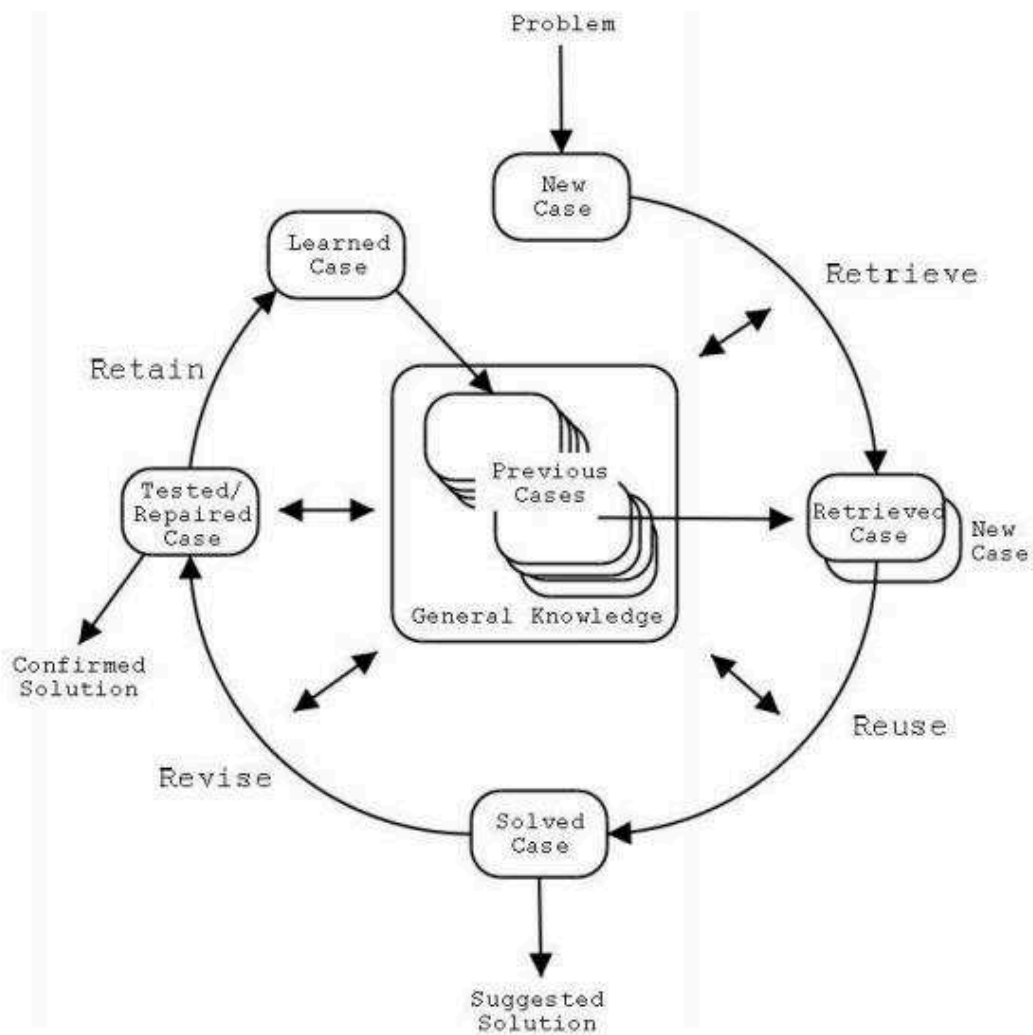


Figura 2 - Sistema de apoio à decisão baseado em casos anteriores¹⁴¹

Para ilustrar a aplicação das etapas em um caso concreto, imagine uma situação “Y” na qual se pleiteia a indenização por danos morais e materiais em razão da inscrição indevida, promovida por uma instituição financeira, do nome de uma pequena empresa LTDA em cadastros de inadimplentes, ocasionando o impedimento da realização de negócios que lhe proporcionariam lucros significativos. Na etapa da recuperação, é encontrado o caso semelhante “X” no qual a requerente é uma EIRELI. Embora as empresas tenham categorias empresariais distintas, as demais peculiaridades do caso são idênticas. Na etapa de reutilização, é verificado que no caso “X” a instituição financeira foi condenada a pagar indenização no montante de R\$

¹⁴¹ WAH, Teo Kuan; MUNIANDY, Manoranjitham A/p. **Courtroom Decision Support System Using Case based Reasoning**. Procedia - Social And Behavioral Sciences, [s.l.], v. 129, p.489-495, maio 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.705>.

25.000,00. Essa solução pode ser sugerida ao caso “Y”, ou, outras sugestões podem ser feitas, a depender do número de casos semelhantes encontrados. Na etapa de revisão, caso a compatibilidade entre os casos não alcançasse uma pertinência significativa, o sistema poderia adotar qualquer solução encontrada ou aplicar parcialmente a solução do caso anterior. Por fim, na etapa de retenção, a solução escolhida ao caso X integrará a base de dados, podendo servir como parâmetro para casos futuros

Por último, é importante destacar que tal proposta aplica-se tão somente a casos de baixa complexidade, sobretudo no âmbito do direito privado, das demandas repetitivas ou ações de massa. Isso pois, para casos complexos, nos quais as decisões podem significar consequências irreversíveis à vida e integridade das pessoas, como nos processos criminais, o estado da arte dos sistemas inteligentes não é capaz de garantir com segurança a qualidade dos dados coletados sobre as pessoas, representando riscos à garantias constitucionais como o contraditório e o devido processo legal.

A preocupação, aqui, é a capacidade de a computação cognitiva, através do aprendizado de máquina e em contato com a natureza humana, tangenciar o Direito de forma desvirtuada, através da criação de fatos e consequências que podem gerar preocupações éticas, sociais e jurídicas. Para ilustrar, cita-se o exemplo do chatbot *@TayandYou* da Microsoft, que através da interação com adolescentes no Twitter tornou-se racista, sexista e anti-semita dentro de 24 horas de aprendizado interativo com seu público humano.¹⁴²

Conforme assume o próprio Richard Posner quando indagado sobre a possibilidade dos juízes serem substituídos por robôs:

“Devido à falta de conhecimento de como as visões de mundo impactam a tomada de decisões judiciais, Posner recomenda que os pesquisadores da AI interessados em sua aplicação ao Direito se concentrem em ajudar os juízes a descobrir seus vieses. A sugestão é criar um tipo de mecanismo de recomendação que construa o perfil de um juiz com base em suas decisões anteriores. “Esta poderia ser uma ferramenta útil para ajudar os juízes a serem mais autoconscientes quando se trata de preconceitos”, observa ele. “Um juiz em particular pode não ter consciência de que ele é maleável com

¹⁴² ATHENIENSE, Alexandre. **A inteligência artificial e o Direito**: Como a computação cognitiva impactará nas atividades dos profissionais do Direito. Disponível em: <<https://alexandre-atheniense.jus-brasil.com.br/artigos/467690643/a-inteligencia-artificial-e-o-direito>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

*criminosos, por exemplo. Quando recebem seu perfil, podem se tornar conscientes de que têm certos preconceitos inconscientes que os empurram em certas direções ”.*¹⁴³

Por fim, para encerrar a pesquisa a partir de uma visão menos pessimista da inteligência artificial aplicada ao judiciário, destacam-se as contribuições de Ademir Piccolli, que através do conceito de judiciário exponencial, elencou 7 premissas fundamentais para acelerar o processo de inovação no Direito, com qualidade e responsabilidade: I) A primeira premissa diz respeito à necessidade de permitir que o poder judiciário esteja aberto às inovações. É preciso construir uma verdadeira cultura digital e barrar as defesas corporativas que impedem a consolidação do estímulo à criatividade, à iniciativa e à capacidade de adaptação; II) A segunda premissa diz respeito ao patrocínio ou apoio à liderança. Ser um líder é entregar resultados por meio das pessoas, apoiar e orientar. O judiciário exponencial demanda líderes visionários, inovadores, tecnológicos, transformacionais, transparentes, conectados e empreendedores; III) A terceira premissa consiste na ideia de judiciário 4.0 que, atento às tecnologias e tendências, investe na inteligência artificial, em *blockchain*¹⁴⁴ e na computação em nuvem; IV) A quarta premissa é colocar o cidadão digital no centro das estratégias, considerando-o como também como *stakeholder*, uma vez que atua exigindo transparência, informações e monitoramento do serviço público; V) A quinta premissa consiste em enxergar o judiciário como uma plataforma, possibilitando o atendimento ao cidadão através de novos serviços; VI) A sexta premissa se dá no sentido da promoção, através de um método organizado, da inovação interdisciplinar. É necessário reunir toda a comunidade interna conectada para que, a partir do cultivo de uma cultura da valorização, todos os colaboradores sejam encorajados a participar; VII) Por fim, a

¹⁴³ DORMEHL, Luke. **Why Your Next Judge (Probably) Won't Be a Robot**. 2013. Disponível em: <<https://www.fastcompany.com/3015563/why-your-next-judge-probably-wont-be-a-robot>>. (tradução livre.) Acesso em: 26 ago. 2018.

¹⁴⁴ PICCOLLI, Ademir Milton. **Judiciário exponencial**: premissas para acelerar o processo de inovação. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica & direito digital**: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 191-204. ISBN 978-85-450-0584-1: “O *blockchain*, um banco de dados de distribuição livre que usa criptografia de última geração, já vem sendo apontado como a próxima revolução depois da internet. Dom Tapscot o chama de “a segunda era da internet”. Além da transformação nos serviços financeiro e de setores governamentais, deve trazer implicações profundas à competitividade, arquitetura e estratégia de negócios e liderança, prevê o pesquisador, escritor e palestrante canadense. Embora muitos associem a tecnologia apenas às criptomoedas, ela possibilita transações que vão muito além do mercado financeiro. A tecnologia possibilita estabelecer relações de confiança e permite que tudo seja transacionado na internet sem intermediários”

sétima premissa implica na atuação em ecossistema, isto é, através de grupos independentes de atores, pessoas, coisas e instituições públicas ou privadas, para construir relações com outras instituições, a fim intercambiar informações e possibilidades de inovação.¹⁴⁵

¹⁴⁵ PICCOLI, Ademir Milton. **Judiciário exponencial**: premissas para acelerar o processo de inovação. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). **Tecnologia jurídica & direito digital**: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 191-204. ISBN 978-85-450-0584-1.

5 CONCLUSÃO

A realização do presente trabalho demonstrou que, com o avanço da tecnologia e o desenvolvimento de inteligências artificiais, até mesmo o trabalho realizado no campo do Direito pode ser realizado por máquinas a fim de se alcançar mais celeridade e eficiência, seja no âmbito da advocacia ou no âmbito do poder público – com a aplicação da tecnologia diretamente ao processo decisório –.

Nesse sentido, conforme explanou-se no capítulo 2, o Poder Judiciário brasileiro enfrenta uma verdadeira crise, observada a partir da demora na tramitação dos processos e insegurança diante da falta de uniformidade das decisões judiciais, além do exorbitante custo despendido pela administração pública para manutenção das atividades jurisdicionais. Contudo, diferente do que muitas vezes se acredita no senso comum, a solução para tais problemas não decorre do aumento na força de trabalho, mas na sua qualificação, através, por exemplo, da tecnologia.

As Revoluções Industriais anteriores moldaram o ambiente para que pudessemos desenvolver as tecnologias de hoje. No contexto da Quarta Revolução industrial, o presente trabalho almejou demonstrar a necessidade de ruptura em relação ao modo de vida que permeou o âmbito tecnológico que antecedeu a Revolução Industrial 4.0. Nesse sentido, defendeu-se que, também no campo do Direito, o investimento nas tecnologias de automação deve ser compartilhado com o investimento no campo da aplicação de Inteligências Artificiais, a fim de caminharmos cada vez mais no sentido da excelência científica.

A importância do tema consiste na ideia de que o Direito deve se adequar à realidade, enfrentando a crise através da adoção de meios tecnológicos modernos e eficientes, como a Inteligência Artificial, a fim de proporcionar uma adequada prestação jurisdicional à todos os seus cidadãos, conforme prevê o texto constitucional.

No capítulo 3, analisou-se o contexto histórico e os conceitos de Inteligência Artificial, bem como investigou-se como essa tecnologia já vem sendo aplicada no mundo contemporâneo, constatando-se avanços significativos na utilização de sistemas inteligentes nas áreas industriais, empresariais, da saúde, do marketing, dos transportes e do Direito, sendo, esta última, representada por sistemas como *ROSS*, *LawGeex*, *COIN* e *VICTOR*, a IA brasileira considerada como a primeira a ser utilizada em supremas cortes do mundo.

O caráter inovador do presente trabalho se deve ao fato de que, em razão da efemeridade da tecnologia, pouco se escreveu ou estudou sobre a sua aplicação ao Direito. A grande maioria das produções científicas na área jurídica acabam apenas contemplando a realidade desanimadora em que vivemos sem sugerir mudanças que sejam efetivamente aplicáveis para o aprimoramento de uma prestação jurisdicional coerente.

Por fim, consoante demonstrado no Capítulo 4, o objetivo principal do presente trabalho foi contemplado na proposta de que, em alguns casos, como no julgamento de Ações de Massa, não há diferença entre a decisão a ser proferida por um juiz, ou por um sistema inteligente, afora a economia de tempo, recursos e equívocos que a realização do processo decisório pelo último poderia representar. Tal ruptura no paradigma do Direito poderia significar – se não a solução – o primeiro passo a ser tomado para o enfrentamento da crise, desde que tomada com cautela, de modo a respeitar todas as garantias constitucionais.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Aluísio Pessoa de. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 nov. 2018.
- ASSOCIAÇÃO DOS MAGISTRATOS BRASILEIROS. **Ministro Paulo de Tarso fala ao movimento "Não deixe o Judiciário parar"**, 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=LyvVbjXCS0o>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- ATHENIENSE, Alexandre. **A inteligência artificial e o Direito**: Como a computação cognitiva impactará nas atividades dos profissionais do Direito. Disponível em: <<https://alexandre-atheniense.jusbrasil.com.br/artigos/467690643/a-inteligencia-artificial-e-o-direito>>. Acesso em: 19 ago. 2018.
- BALDIN, Cleison Pinter et al. **A Inteligência Artificial na Automatização de Processos**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/inteligencia-artificial-na-automatizacao-de-processos>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- BENJAMIM, Herman. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 de nov. 2018
- BOETTCHER, Maicon. **Revolução Industrial**: Um pouco de história da Indústria 1.0 até a Indústria 4.0. 2015. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/revolucao-industrial-um-pouco-de-historia-da-10-ate-boettcher>>. Acesso em: 16 nov. 2018
- BRINGSJORD, Selmer; GOVINDARAJULU, Naveen Sundar. **Artificial Intelligence**. Stanford, Ca: The Stanford Encyclopedia Of Philosophy, 2018. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence/#MoraAI>> Acesso em: 15 nov. 2018
- BUCHANAN, Elizabeth A.; ZIMMER, Michael. **Internet Research Ethics**. Stanford, Ca: The Stanford Encyclopedia Of Philosophy, 2018. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/entries/ethics-internet-research/#CloComResEth>>. Acesso em: 15 nov. 2018
- CASADO, Frank Leonardo; SOUZA, Adriano Mendonça. **Análise envoltória de dados**: conceitos, metodologia e estudo da arte na Educação Superior. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, 2007:
- CNJ. **Justiça em Números 2018**. 2018. Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/files/conteudo/arquivo/2018/08/44b7368ec6f888b383f6c3de40c32167.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- COELHO, Marcos Vinícius F. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_I> Acesso em: 15 de nov. 2018

COELHO, João Victor de Assis Brasil Ribeiro. **Aplicações e Implicações da Inteligência Artificial no Direito**. 2017. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Universidade de Brasília, Brasília, 2017

DATHEIN, RICARDO. **Inovação e Revoluções Industriais**: uma apresentação das mudanças tecno-lógicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. Publicações DE-CON Textos Didáticos 02/2003. DE-CON/UFRGS, Porto Alegre, Fevereiro 2003. p. 5

DORMEHL, Luke. **Why Your Next Judge (Probably) Won't Be a Robot**. 2013. Disponível em: <<https://www.fastcompany.com/3015563/why-your-next-judge-probably-wont-be-a-robot>>. Tradução livre. Acesso em: 26 ago. 2018

EVANS, Dave. **The fundamental differences between automation and AI**. 2017. Disponível em: <<https://venturebeat.com/2017/10/04/the-fundamental-differences-between-automation-and-ai/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

FELISDÓRIO, Rodrigo César Santos; SILVA, Luís André Dutra e. **Inteligência artificial como ativo estratégico para a Administração Pública**. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVA-LHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). Tecnologia jurídica & direito digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 95-100.

FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de. **The Future**: Análise Da Curva De Adoção Das Tecnologias Disruptivas Jurídicas (Legaltech) E Governamentais (Govtech), Onde Estamos E Para Onde Queremos Ir. In FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). Tecnologia jurídica & direito digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018

FRANKLIN, S. **Artificial Minds**. MIT Press, 1995

GASPARINI, Diógenes. **Direito Administrativo**, 17ª edição. Saraiva, 2011.

GUEDES, Néviton. **Como os juízes decidem ou no que eles realmente pensam**. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2012-nov-26/constituicao-poder-juizes-decidem-ou-eles-realmente-pensam>>. Acesso em: 26 ago. 2018

GUIMARÃES, André Sathler. **Uma resposta funcionalista ao argumento do quarto chinês de Searle**. In COGNITIO-ESTUDOS: Revista Eletrônica de Filosofia. N. 2. Vol. 7. São Paulo, 2010.

GÜNTZEL, José Luís; NASCIMENTO, Francisco Assis do. **Introdução aos Sistemas Digitais**: Álgebra Booleana e Circuitos Lógicos. 2001. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~j.guntzel/isd/isd2.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2018

HOBSBAWM, Eric. **A Era das Revoluções**: 1789-1848. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

INTELIGÊNCIA Artificial – IBM. Discovery Brasil, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=W95YIM5-iPk>>. Acesso em 15 de novembro 2018.

LIMA, Fábio Soares de. **A automação e sua evolução**. 2003. Disponível em: <https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1_16.pdf>. Acesso em: 15 de nov. de 2018.

LUIZ, Fernando Vieira. **Teoria da decisão judicial**: dos paradigmas de Ricardo Lorenzetti à resposta adequada à constituição de Lenio Streck. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013

MACHADO, Daniel Carneiro. **A ineficácia das reformas processuais diante do uso patológico do Poder Judiciário pelos chamados “litigantes habituais”**. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5166, 23 ago. 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/59960>>. Acesso em: 6 nov. 2018.

MANCUSO, Rodolfo de Camargo. **Acesso à Justiça**: condicionantes legítimas e ilegítimas. São Paulo: RT, 2011.

MARCATO, Antônio Carlos. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I.**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_l> Acesso em: 15 de nov. 2018.

MARCOLIN, Neldson. **Máquina de calcular**: Invenção do matemático francês Blaise Pascal completa 360 anos. 2002. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2002/05/01/maquina-de-calculador/>>. Acesso em: 15 nov. 2018

MARRO, Alessandro Assis et al. **Lógica Fuzzy**: Conceitos e aplicações. 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228595876_Logica_Fuzzy_Conceitos_e_aplicacoes>. Acesso em: 16 nov. 2018

MARTINS, Humberto. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I**, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwdts_l> Acesso em: 15 de nov. 2018.

MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think**: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004.

MONARD, M.C.; BARANAUSKAS, J.A. **Conceitos de aprendizado de máquina**. In: REZENDE, S.O. Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2003. Cap.4, p.89-114

NIKOLOPOULOS, Chris. **Expert Systems** – Introduction to First and Second Generation and Hybrid Knowledge Based Systems. Marcel Dekker Inc. Press. 1997

NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart J. **Inteligência artificial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

OSÓRIO, Fernando S. **Redes Neurais Artificiais**: Do Aprendizado Natural ao Aprendizado Artificial. In: I Fórum e Seminário de Inteligência Artificial, 1999, Canoas. Fórum e Seminário de Inteligência Artificial da ULBRA / SBC. Canoas: ULBRA, 1999.

O Uso da Justiça e o Litígio no Brasil. Relatório encomendado pela Associação dos Magistrados Brasileiros (AMB). Coordenação Maria Tereza Sadek. Disponível em: <<http://www.amb.com.br/wp-content/uploads/2018/05/Pesquisa-AMB-10.pdf>>. Acesso em: 16 de nov. 2018.

PEROTTO, Filipo Studzinski. **O que é Inteligência Artificial**: traços preliminares para uma nova res-posta. 2002. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281862947_O_que_e_Inteligencia_Artificial_-_tracos_preliminares_para_uma_nova_resposta>. Acesso em: 15 nov. 2018

PICCOLI, Ademir Milton. **Judiciário exponencial**: premissas para acelerar o processo de inovação. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). Tecno-logia jurídica & direito digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 191-204. ISBN 978-85-450-0584-1:

PORTILHO, Raphaela Magnino Rosa; SOUSA, Ricardo José Leite de. **Desafios de uma sociedade influenciada por algoritmos e inteligência artificial**: Implicações para o sistema de justiça criminal. In: XXVI Congresso Nacional do CONPEDI São Luís – MA: Direito Governança e Novas Tecnologias,

POSNER, Richard A. **Cómo decicen los jueces**. Trad. Victoria Roca Pérez. Madrid: Marcial Pons, 2011

RIFKIN, Jeremy. In **The Third Industrial Revolution**: A radical new sharing economy. S.i: Vice, 2018. Documentário. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QX3M8Ka9vUA>>. Acesso em 15 de novembro 2018

ROSA, Alexandre Morais da. **Desejo made in machine?** O fascínio da inteligência artificial. 2018. Revista Consultor Jurídico. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2018-nov-16/limite-penal-desejo-made-in-machine-fascinio-inteligencia-artificial>>. Acesso em: 19 nov. 2018

SALAMA, Bruno Meyerhof. **Análise econômica do direito**. Enciclopédia jurídica da PUC-SP. Celso Fernandes Campilongo, Álvaro de Azevedo Gonzaga e André Luiz Freire (coords.). Tomo: Teoria Geral e Filosofia do Direito. Celso Fernandes Campilongo, Álvaro de Azevedo Gonzaga, André Luiz Freire (coord. de tomo). 1. ed. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/41/edicao-1/analise-economica-do-direito>>.

SALECHA, Manisha. **Artificial Narrow Intelligence vs Artificial General Intelligence, Analytics** India Magazine, 2016. Disponível em: <<https://www.analyticsindia-mag.com/artificial-narrow-intelligence-vs-artificial-general-intelligence/>>. Acesso em: 15 nov. 2018

SALOMÃO, Luís Felipe. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I., 2018**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwds_I> Acesso em: 15 de nov. 2018.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SEARLE, John. **Minds, Brains and Programs**. Behavioral and Brain Sciences 3, p. 417-457, 1980

SILVA, Nilton Correia da. **Notas iniciais sobre a evolução dos algoritmos do VICTOR: o primeiro projeto de inteligência artificial em supremas cortes do mundo**. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). Tecnologia jurídica & direito digital: II Con-gresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia – 2018. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 89-94.

TIMM, Luciano Benetti. In SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Seminário Acesso à Justiça (21/05/2018) - PARTE I., 2018**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wlvnFwds_I> Acesso em: 15 de nov. 2018

TURING, A. M. **Computing Machinery and Intelligence**. Mind, Oxford, v. 59, n. 236, p.433-460, 1950

WAH, Teo Kuan; MUNIANDY, Manoranjitham A/p. **Courtroom Decision Support System Using Case based Reasoning**. Procedia - Social And Behavioral Sciences, [s.l.], v. 129, p.489-495, maio 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.705>

YEUNG, Luciana Luk-Tai; AZEVEDO, Paulo Furquim de. **Além dos "achismos" e das evidências anedóticas: medindo a eficiência dos tribunais brasileiros**. Econ. Apl., Ribeirão Preto, v. 16, n. 4, p. 643-663, dez. 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502012000400005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 de nov. 2018.