PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROFISSIONAL EM DIREITO

**ESCOLA NACIONAL DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DE MAGISTRADOS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM DIREITO**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM DIREITO E PODER JUDICIÁRIO**

**Pedro Enrico de Oliveira**

# O USO LEGÍTIMO DE MODELOS PREDITIVOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA JULGAR PROCESSOS JUDICIAIS: Pesquisa e Inovação Responsáveis Como Metodologia de Governança da Inovação e do Capital Tecnológico no Poder Judiciário

Brasília - DF

2022

PEDRO ENRICO DE OLIVEIRA

# O USO LEGÍTIMO DE MODELOS PREDITIVOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA JULGAR PROCESSOS JUDICIAIS: Pesquisa e Inovação Responsáveis Como Metodologia de Governança da Inovação e do Capital Tecnológico no Poder Judiciário

Trabalho de conclusão de curso, na modalidade dissertação, apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Direito, da Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados - ENFAM, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Mestre Profissional em Direito.
Área de concentração: Direito e Poder Judiciário

Orientador: Professor PhD Samuel Meira Brasil Júnior

Brasília - DF
2022

PEDRO ENRICO DE OLIVEIRA

# O USO LEGÍTIMO DE MODELOS PREDITIVOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA JULGAR PROCESSOS JUDICIAIS: Pesquisa e Inovação Responsáveis Como Metodologia de Governança da Inovação e do Capital Tecnológico no Poder Judiciário

Trabalho de conclusão de curso, na modalidade dissertação, apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Direito, da Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados - ENFAM, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Mestre Profissional em Direito.
Área de concentração: Direito e Poder Judiciário

Aprovado em: _____ / _____ / _____

BANCA EXAMINADORA

_____

Professor Ph.D Samuel Meira Brasil Júnior (Orientador)
Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados - ENFAM

_____

Professor Ph.D Luciane Amaral Corrêa Münch (Examinadora)
Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados - ENFAM

_____

Professor M.Sc Roberto Portugal Bacellar (Examinador)
Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados - ENFAM

## RESUMO

...
...
...
...
...

**Palavras-chave:** ...; ...; ...; ....

***ABSTRACT***

*...*
*...*
*...*
*...*
*...*

***Keywords:*** *...; ...; ...; ....*

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Os sete maiores temas sobre a era do algoritmo..... 71

## LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 — Métodos para explicabilidade da inteligência artificial ..... 78
Diagrama 2 — Avaliação dos métodos para explicabilidade da inteligência artificial81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| CNJ | Conselho Nacional de Justiça |
| IA | inteligência artificial |
| RRI | Responsible research and innovation |
| STF | Supremo Tribunal Federal |
| STJ | Superior Tribunal de Justiça |
| TJPE | Tribunal de Justiça de Pernambuco |

**SUMÁRIO**


1 **INTRODUÇÃO** ..... 12
1.1 **Problemas e hipóteses da pesquisa** ..... 15
1.2 **Objetivos da pesquisa** ..... 15
1.3 **Como esta dissertação está estruturada** ..... 16
2 **CONSIDERAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS SOBRE A PESQUISA** 17
2.1 **Como nasceu a ideia desta pesquisa?** ..... 17
2.1.1 *O projeto de pesquisa inicialmente proposto* ..... 18
2.1.2 *As escolhas metodológicas iniciais propostas pelo projeto de pesquisa* . 19
2.1.3 *As dificuldades previstas pelo projeto de pesquisa* ..... 19
2.2 **O desenvolvimento da pesquisa e os ajustes realizados** ..... 20
2.2.1 *Os ajustes dos problemas e das hipóteses* ..... 22
2.2.2 *Os ajustes metodológicos* ..... 23
2.2.2.1 As visitas técnicas e as entrevistas semiestruturadas ..... 26
3 **MOLDURA CONCEITUAL E TEÓRICA** ..... 29
3.1 **O processo cognitivo humano** ..... 29
3.2 **A inteligência artificial como réplica do processo de aprendizagem humana** 29
3.2.1 *O que é a inteligência artificial?* ..... 29
3.2.1.1 Computing machinery and intelligence ..... 30
3.2.1.2 The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (ou O Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth em Inteligência Artificial) ..... 30
3.2.1.3 A abordagem clássica (simbólica) ..... 32
3.2.1.4 A abordagem do aprendizado de máquina (*machine learning*) ..... 33
3.2.1.4.1 *Aprendizado de máquina supervisionado* ..... 33
3.2.1.4.2 *Aprendizado de máquina não supervisionado* ..... 33
3.2.1.4.3 *Aprendizado de máquina por reforço* ..... 34
3.2.1.4.4 *Redes neurais artificiais (artificial neural networks)* ..... 34
3.2.1.5 A abordagem do aprendizado profundo (*deep learning*) ..... 34
3.3 **Algumas questões sensíveis sobre a inteligência artificial** ..... 35
3.3.1 *Vieses* ..... 36
3.3.2 *Variância* ..... 36
3.3.3 *Ruídos* ..... 36
3.3.4 *Regularização* ..... 36
3.4 **Aplicações da inteligência artificial** ..... 36
3.4.1 *Aplicações gerais da inteligência artificial* ..... 36
3.4.2 *Inteligência artificial aplicada ao Direito* ..... 37
3.4.2.1 Possibilidades de aplicações gerais da inteligência artificial pelo Poder Judiciário 37

3.4.2.2 Modelos preditivos de IA e predições jurídicas: a modelagem preditiva da decisão judicial ..... 37
3.4.2.3 Limitações para modelos preditivos jurídicos de aprendizado de máquina 37
3.4.2.4 É possível utilizar a inteligência artificial para julgar processos judiciais?37
3.4.2.5 É confiável a decisão tomada por um modelo de inteligência artificial? .. 38
3.5 **A inovação tecnológica e o uso da inteligência artificial pelo Poder Judiciário e a governança do capital tecnológico** ..... 38
3.5.1 *Experiências estrangeiras com a inovação e a governança do capital tecnológico no Poder Judiciário* ..... 38
3.5.1.1 China ..... 39
3.5.1.2 Estônia ..... 40
3.5.1.3 Inglaterra ..... 41
3.5.1.4 Estados Unidos da América ..... 41
3.5.1.5 Canadá ..... 42
3.5.1.6 Angola ..... 43
3.5.1.7 Nigéria ..... 43
3.5.1.8 Oitavo país ..... 44
3.5.2 *Os principais projetos de inteligência artificial já desenvolvidos no âmbito do Poder Judiciário Brasileiro* ..... 44
3.5.3 *Principais metodologias de governança do capital tecnológico* ..... 44
3.5.3.1 Governança tecnocrática ..... 45
3.5.3.2 Governança por ética aplicada ..... 46
3.5.3.3 Governança por participação pública ..... 48
3.5.3.4 *Technological design* como mecanismo de governança ..... 50
3.5.3.5 O uso de estímulo de ações, economia comportamental, psicologia cognitiva e outros métodos para a governança pública ..... 51
3.5.4 *Quão disruptivo pode ser o uso da inteligência artificial pelo Poder Judiciário? A necessária avaliação prévia dos riscos envolvidos na inovação tecnológica e no uso da inteligência artificial* ..... 51
3.6 **Pesquisa e inovação responsáveis (RRI) como metodologia de governança** ..... 52
3.6.1 *Base conceitual* ..... 55
3.6.1.1 O que é pesquisa e inovação responsáveis (RRI)? ..... 56
3.6.1.1.1 *Definições administrativas* ..... 57
3.6.1.1.2 *Definições acadêmicas* ..... 59
3.6.2 *Pesquisa e inovação responsáveis (RRI) como metodologia e instrumento de governança* ..... 61
3.6.3 *Dimensões conceituais da pesquisa e inovação responsáveis (RRI)* ..... 64
3.6.3.1 Inclusão ..... 64
3.6.3.2 Antecipação ..... 64
3.6.3.3 Responsividade ..... 65
3.6.3.4 Reflexividade ..... 65

3.6.3.5 Cuidado ..... 65
3.6.4 *Ensaio sobre a abordagem de uma integração da pesquisa e inovação responsáveis (RRI) através do design thinking* ..... 65
4 **A PESQUISA EMPÍRICA** ..... 66
4.1 **O projeto ELIS (Tribunal de Justiça de Pernambuco - TJPE)** ..... 66
4.1.1 *Entrevista semiestruturada com o Juiz de Direito José Faustino Macêdo de Souza Ferreira* ..... 67
4.1.2 *O relatório técnico da visita* ..... 67
4.1.3 *Considerações gerais sobre o projeto* ..... 67
4.2 **Projeto 2 (ainda a ser escolhido)** ..... 68
4.2.1 *Entrevista semiestruturada* ..... 68
4.2.2 *O relatório técnico da visita* ..... 68
4.2.3 *Considerações gerais sobre o projeto* ..... 68
4.3 **Projeto 3 (ainda a ser escolhido)** ..... 68
4.3.1 *Entrevista semiestruturada* ..... 69
4.3.2 *O relatório técnico da visita* ..... 69
4.3.3 *Considerações gerais sobre o projeto* ..... 69
5 **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS** ..... 70
5.1 **É legítima a inovação tecnológica promovida pelo Poder Judiciário Brasileiro?** ..... 70
5.2 **Catalogação de fatores de ponderação no âmbito do Poder Judiciário que necessitam passar pelas dimensões da pesquisa e inovação responsáveis (RRI)?** 70
5.2.1 *Segurança dos dados do usuário* ..... 73
5.2.2 *Inserção de algoritmos discriminatórios nos modelos preditivos* ..... 73
5.2.3 *A opacidade e a consequente falta de transparência em modelos de inteligência artificial* ..... 74
5.2.4 *Explicabilidade das predições produzidas pelo modelo* ..... 75
5.2.4.1 Métodos para explicabilidade ..... 77
5.2.4.2 Avaliação dos métodos para explicabilidade ..... 80
5.2.5 *Tradeoff de vieses e variância existente nos modelos baseados em aprendizado profundo de máquina e redes neurais artificiais profundas* ..... 81
5.2.6 *Falta de estruturação dos dados* ..... 82
5.2.7 *Recorribilidade técnica e jurídica das predições (output do modelo)* ..... 82
5.3 **É conveniente utilizar a inteligência artificial para julgar processos judiciais?** 82
5.4 **Verificação da adequação da pesquisa e inovação responsáveis (RRI) como ferramenta adequada para a inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro** 83
6 **CONCLUSÃO** ..... 84
**REFERÊNCIAS** ..... 85

APÊNDICE A — Proposta de marco regulatório do uso da inteligência artificial pelo Poder Judiciário brasileiro, com a seleção de uma metodologia adequada de governança da inovação e do capital tecnológico ..... 99

# 1 **INTRODUÇÃO**

O primeiro automóvel movido por um motor de combustão interna surgiu em 1885 e seu motor possuía 0,75hp de potência mecânica. A espaçonave Apollo 11 levou o primeiro homem à lua apenas 83 anos depois, no ano de 1969, e seu conjunto de propulsores de combustão interna possuía 32.000.000hp de potência mecânica.

O primeiro voo controlado de uma aeronave motorizada e mais pesada do que o ar ocorreu no ano de 1906. Apenas 5 anos depois, no ano de 1911, ocorreu a participação do primeiro avião em um conflito bélico.

Os primórdios da pesquisa nuclear tinham o propósito de desenvolver armas de defesa e, de fato, o primeiro uso da energia obtida pela fissão ou fusão atômica ocorreu no dia 6 de agosto de 1945, quando a bomba Little Boy foi lançada sobre Hiroshima, Japão. Estima-se que morreram aproximadamente 140.000 pessoas até o final do mês de dezembro de 1945, em decorrência da explosão e do envenenamento por radiação. Porém, no dia 27 de junho de 1954, a União Soviética deu a primeira aplicação civil e pacífica à energia nuclear, iniciando a operação de uma planta de produção de energia elétrica, na cidade de Obninsk.

O ser humano governa a pesquisa científica, as invenções e a inovação tecnológica para o bem e/ou para o mal.

O ser humano utiliza a inovação para quebrar barreiras, todavia, muitas vezes, constroem outras barreiras no lugar das que se foram. Aproximam pessoas, mas, também, distanciam pessoas. Saciam a fome, ao tempo que podem usá-la para aumentar a sede.

A alta tecnologia contemporânea realiza atividades humanas com acurácia e escala não humanas. A inteligência artificial (IA), por exemplo, realiza cálculos matemáticos sofisticados para automatizar a direção de carros ou para realizar delicados movimentos das superfícies de controle aerodinâmico de um avião. Na atualidade, muitas atividades que envolvem riscos crônicos e graves são realizadas por sistemas automatizados, justificando-se a substituição da inteligência humana pela IA pela redução dos erros e pelo incremento da segurança e da produtividade.

A pesquisa e a inovação são, realmente, disruptivas.

Contudo, a mais peculiar característica da pesquisa e da inovação não é a criação e implementação de novas ferramentas para resolver necessidades humanas, mas a álea, a incerteza, a imprecisão sobre o futuro.

Realizando-se um jogo de palavras com o Evangelho de João 3:8[1], a inovação sopra onde quer, a sociedade escuta a sua voz, sabe que ela existe, e talvez possa dizer de onde vem, mas não sabe para onde vai. Assim são as consequências para os que recebem a inovação.

Nem toda inovação conduz ao resultado desejado. É habitual a ocorrência de resultados não queridos e, pior, não esperados. O resultado não desejado pressupõe que foi previsto e foi concedida a oportunidade do preparo prévio para as condições indesejadas. Contudo, o resultado não esperado extrai da sociedade a capacidade de resposta e autodefesa, o que torna a inovação ainda mais aleatória.

Pesquisa e inovação geram riscos e ameaças. Mais do que isso, geram danos concretos. O sucesso da inovação requer a confiança da sociedade.

Abordando-se apenas o uso ideal da inovação tecnológica, sabe-se que pode ser usada para melhorar a prestação jurisdicional. O relatório elaborado pelo World Justice Project estimou que 1,5 bilhão de pessoas não tem acesso à justiça para litígios de natureza civil, administrativa ou criminal, 4,5 bilhões de pessoas estão excluídas das oportunidades geradas pela lei e 253 milhões de pessoas vivem em condições de extrema injustiça. Estes números combinados levaram a análise dos dados a concluir que aproximadamente 5,1 bilhões de pessoas em todo o mundo sofrem com a falta da justiça[2].

Incluem-se neste rol de quase dois terços da população mundial as pessoas que vivem em regiões onde existe um sistema de justiça funcionando, porém, deficientemente, não importando se se trata de um país desenvolvido ou em

[1]O vento sopra onde quer, ouves a sua voz, mas não sabes donde vem, nem para onde vai; assim é todo o que é nascido do Espírito. (Almeida Revista e Atualizada, Evangelho de João 3:8).

[2]WORLD JUSTICE PROJECT. Measuring the Justice Gap: A People-Centered Assessment of Unmet Justice Needs Around the World. Washington, DC, 2019. 45 p. Disponível em: https://worldjusticeproject.org/sites/default/files/documents/WJP_Measuring%20the%20Justice%20Gap_final_20Jun2019_0.pdf. Acesso em: 3 nov. 2021. p. 5.

desenvolvimento. Um dos motivos que atestam a operação deficiente de um órgão do Poder Judiciário é o não julgamento dos processos distribuídos.

Um dos alicerces do Estado de Direito é a confiança da sociedade e não existe esta confiança se as pessoas não creem, de igual modo, na sua lei e nos instrumentos de garantias de direitos fundamentais, como o devido processo legal. A tecnologia pode desempenhar um papel relevante na administração do sistema de justiça e a IA pode ser uma ferramenta significativa para o progresso da eficiência do serviço público prestado pelo Poder Judiciário brasileiro.

A situação ideal seria a utilização da IA como a potente ferramenta capaz de administrar todo o sistema de justiça, desde o início da litigância formal entre as partes, até o julgamento do processo judicial, porém, é imperioso reconhecer que existem limitações de ordens técnica, normativa, ética, econômica e cultural. A inovação no Poder Judiciário necessita ser implementada cautelosamente, pois o manejo do sistema de justiça sem acurácia gera ameaças ao Estado de Direito Democrático e riscos de danos à sociedade.

No que importa à pesquisa realizada, concentrou-se em perscrutar o ato de julgamento do processo judicial e as repercussões geradas pelo uso da IA na prática deste ato.

Ao contrário da pesquisa e da inovação tecnológica, a sociedade não espera que o ato de julgar processos judiciais gere riscos e ameaças. Tampouco toleram que gere danos concretos. O sucesso do exercício da jurisdição requer a confiança plena da sociedade no seu sistema de justiça.

Reconhece-se a importância da inovação tecnológica no Poder Judiciário e, mais, a necessidade de se implementar ferramentas que tornem mais eficaz e acurado o ato de julgar processos judiciais, tal como a IA pode realizar. Porém, esta inovação não pode vir desacompanhada de uma ferramenta de governança testada, validada e apta a perscrutar os riscos e ameaças envolvidos na ideia virtuosa de melhorar a qualidade do serviço público prestado pelo Poder Judiciário brasileiro.

E esta preocupação surge quando se verifica que é possível que os órgãos do Poder Judiciário brasileiro estejam realizando a inovação tecnológica e desenvolvendo e implementando modelos preditivos de IA capazes de realizar o

julgamento de processos judiciais, sem exercer reflexividade sobre os riscos e ameaças gerados, tampouco sem planejar a responsividade necessária para a contenção destes riscos e ameaças.

## 1.1 **Problemas e hipóteses da pesquisa**

Fundada nas premissas delineadas, a pesquisa contida nesta dissertação investigou os seguintes problemas: a metodologia de pesquisa e inovação responsáveis (RRI - *responsible research and innovation*) é adequada para fundamentar a criação de marco regulatório para a inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro? Quais aspectos devem ser catalogados e validados para implementar o marco regulatório apto a legitimar o uso da IA para julgamento de processos judiciais?

Suscitou-se a hipótese de que a legitimidade da inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro requer a legislação de um marco regulatório construído a partir de uma política de governança fundada na (RRI), para que sejam catalogadas e validadas todas as possíveis variáveis sociais e jurídicas atingidas pela disrupção causada pela inovação tecnológica. Uma vez catalogadas e validadas socialmente tais variáveis, é possível a elaboração de marco regulatório que torne legítimo o uso da IA para o julgamento de processos judiciais pelo Poder Judiciário Brasileiro.

## 1.2 **Objetivos da pesquisa**

O objetivo geral deste estudo foi o de investigar se a RRI é a metodologia de governança da inovação e do capital tecnológico adequada para ser aplicada pelo Poder Judiciário Brasileiro para a construção de um marco teórico de catalogação e validação das variáveis sociais e jurídicas atingidas pela disrupção gerada pela inovação tecnológica. De forma propositiva, a pesquisa buscou identificar e catalogar tais variáveis e os critérios de validação necessários para o uso da IA para o julgamento de processos judiciais.

Os objetivos específicos foram os de a) construir uma moldura teórica sobre a inovação tecnológica; b) construir uma moldura teórica sobre a IA; c) realizar a apreciação das teorias de governança da inovação e do capital tecnológico; d)

realizar a apreciação da metodologia da pesquisa e da inovação responsáveis (RRI); e) pesquisar empiricamente alguns projetos de IA implementados pelo Poder Judiciário brasileiro, com o propósito de verificar as metodologias de governança da inovação e do capital tecnológico empregadas e, finalmente, f) racionalizar as bases para a criação de um projeto técnico que possa servir como referencial para um futuro marco regulatório.

## 1.3 **Como esta dissertação está estruturada**

O texto desta dissertação, além desta introdução, está dividido em mais cinco capítulos.

O segundo capítulo explicará todo o percurso metodológico da pesquisa.

No terceiro capítulo, realizar-se-á a construção da moldura conceitual sobre a qual se sustentam os objetos do conhecimento e a pesquisa.

O quarto capítulo relatará os produtos da pesquisa empírica realizada para conhecer os projetos de IA existentes em três tribunais brasileiros.

O quinto capítulo discutirá os resultados das pesquisas teórica e empírica, fazendo-se um exercício reflexivo qualitativo de tudo o quanto foi apurado.

A conclusão será feita no sexto capítulo, apresentando os resultados e sugestões da pesquisa realizada.

Ao final, constará um apêndice com uma proposta de marco regulatório do uso da inteligência artificial pelo Poder Judiciário brasileiro, cujo conteúdo será elaborado à luz de uma metodologia adequada de governança da inovação e do capital tecnológico.

# 2 **CONSIDERAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS SOBRE A PESQUISA**

Para compreender o percurso metodológico empenhado nesta pesquisa e demonstrar o rigor científico e metodológico com que se pretende testar as hipóteses formuladas, é conveniente conhecer o contexto epistemológico da ideação da pesquisa e o que se passou a conhecer após o início da pesquisa.

## 2.1 **Como nasceu a ideia desta pesquisa?**

O tema floresceu em três fases temporal e circunstancialmente diversas.

A primeira fase surgiu do estudo dos sistemas de justiça de *Common Law* e *Civil Law*, da reflexão sobre a técnica de redação das normas jurídicas e da pressuposição de que existem relações jurídicas que sofreram regulação normativa exaustiva, até alcançarem uma categoria diferente de norma, como se não mais normas jurídicas fossem, mas, como se fossem espécies de normas técnicas ou normas de manuais.

A segunda fase foi o interesse de pesquisar se, do ponto de vista das teorias da justiça, a IA poderia ser utilizada para automatizar o julgamento dos processos judiciais originados destas relações jurídicas exaustivamente reguladas, excluindo-se o labor intelectual e reflexivo do juiz, ou seja, eliminando-o da cadeia produtiva do processo judicial.

A terceira fase passa a verificar a falta de uma resposta teórica para as questões acima e o avanço do uso da tecnologia pelo Poder Judiciário, o que levou a reflexão se seria legítimo o método - ou a ausência de método - de governança do capital tecnológico e da inovação adotado pelos tribunais brasileiros, e o quão legitimados estariam os tribunais que passassem a utilizar modelos preditivos de IA para produzir decisões judiciais e prestar jurisdição.

Por se tratar de uma pesquisa realizada no âmbito de um programa de mestrado profissional, era deveras necessário que esta adequação alcançasse um ponto de forte convergência entre os preceitos dogmáticos que se desejava estudar e as necessidades pragmáticas que o programa exigia. Este ponto de convergência foi a pesquisa e inovação responsáveis (RRI - *responsible research and innovation*).

A prática do *technological design*, que é o uso da tecnologia para moldar comportamentos e valores individuais e institucionais, já era objeto de inquietação. Passou-se, então, a verificar o fenômeno da inovação tecnológica no Poder Judiciário Brasileiro e a probabilidade de esta metodologia (*technological design*) estar sendo utilizada, ainda que de forma não planejada.

Como consequência das dúvidas suscitadas na terceira fase, desenvolveu-se a hipótese de que são carentes de legitimidade a política de regulação e os atos regulatórios lavrados pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ) para a inovação tecnológica no Poder Judiciário, causada pela ausência de uma metodologia adequada de valoração e avaliação dos riscos e das consequências geradas pelo uso da IA e da tecnologia da informação para o processamento e julgamento de processos judiciais.

O CNJ concebe as novas e emergentes tecnologias como instrumento de realização de políticas públicas pelo Poder Judiciário, principalmente aquelas concernentes ao acesso à justiça e à eficiência. Todavia, será que cataloga as consequências e as avalia por uma metodologia adequada?

Logo, verificou-se a necessidade de haver uma examinação crítica da governança do capital tecnológico pelo Poder Judiciário Brasileiro, partindo-se da premissa de que uma política de governança legítima necessita se sustentar em uma metodologia adequada de implementação das inovações produzidas no seu escopo.

### 2.1.1 *O projeto de pesquisa inicialmente proposto*

Após explorar os atos normativos do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), verificou-se que não havia instituída uma metodologia declarada de governança do capital tecnológico. Este ponto fulcral conduziu à formulação do problema apresentado no projeto de pesquisa: Quais são os necessários marcos teóricos e regulatórios que legitimarão a implementação do uso da IA para a entrega da prestação jurisdicional pelo Poder Judiciário Brasileiro?

O projeto de pesquisa apresentou o objetivo geral de esquematizar os critérios que norteariam um marco regulatório para implementação da IA no julgamento de processos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro, com o desígnio de

certificar que o uso deste instrumento tecnológico seja legítimo e se revista de segurança jurídica.

Para lograr êxito no cumprimento do objetivo geral, o projeto descreveu os passos metodológicos que reputou necessários.

### 2.1.2 *As escolhas metodológicas iniciais propostas pelo projeto de pesquisa*

O projeto de pesquisa inicial informou que a abordagem da pesquisa deveria ocorrer através de perspectivas multidisciplinares e possuir, a um só tempo, caráter dogmático e empírico, fundando-se em pesquisa bibliográfica, na análise de Direito Internacional da Tecnologia da Informação comparado e na análise de dados estatísticos, para, finalmente, e após sedimentado o conteúdo epistemológico, ser realizada a análise qualitativa de tudo o quanto houvera sido apurado.

Assim, organizou-se a pesquisa para cumprir um *checklist* em que o desenvolvimento das atividades ocorreria em duas fases distintos. A primeira fase possuiria caráter exploratório, com pesquisas bibliográfica e quantitativa. A segunda fase, por sua vez, seria fundada no método qualitativo.

### 2.1.3 *As dificuldades previstas pelo projeto de pesquisa*

Ao redigir o projeto de pesquisa, foi possível prever as dificuldades que precisariam ser superadas ao longo da investigação, tendo sido relacionadas as seguintes adversidades que poderiam gerar riscos à consecução de resultados:

a. A parca e pouco relevante literatura científica sobre o tema da RRI aplicada à governança do capital tecnológico no Poder Judiciário e as implicações daí decorrentes para o uso da IA para o julgamento de processos judiciais;

b. Institutos de pesquisa da intersecção entre a IA e o direito em fase embrionária no Brasil;

c. A resistência dos operadores de direito às propostas que se pretende produzir com a pesquisa.

Todas as dificuldades para produzir a pesquisa reclamaram soluções de refinamento da metodologia escolhida e de ajuste metodológico ao longo do tempo, conforme se passará a expor a seguir.

## 2.2 **O desenvolvimento da pesquisa e os ajustes realizados**

Uma vez iniciada a pesquisa, houve o natural avanço no conhecimento dogmático e a melhor compreensão da realidade, passando a impactar as escolhas metodológicas realizadas no projeto de pesquisa.

Primeiramente, porque se começou a notar que a inovação tecnológica não era e não poderia ser vista como a ferramenta de gestão que resolveria todos os problemas do Poder Judiciário Brasileiro. Igualmente, inúmeras consequências pelo uso inadequado da IA passaram a ser catalogadas. Assim, a governança do capital tecnológico por uma metodologia verificada e validada seria compulsória.

As obras de Nassim Nicholas Taleb sobre os riscos e a gestão destes (*Antifragile*, *The black swan*, *Fooled by randomness* e *The bed of proscrutes*), que não haviam sido cogitadas inicialmente, tornaram-se valiosas fontes de reflexão quando se passou a considerar os riscos produzidos pelo manejo do capital tecnológico pelo Poder Judiciário. Por exemplo, passou-se a refletir sobre os riscos gerados pela gestão da incalculável base de dados pessoais e sensíveis em posse dos tribunais, ou sobre as consequências de um ataque cibernético sobre um modelo de IA para alterar o algoritmo que o compõe para alterar as predições que estava programado para gerar.

Ao examinar com mais acurácia a operação dos modelos de aprendizado de máquina (*machine learning*) e algumas aplicações e consequências atreladas a esta forma de IA, tal como o aprendizado de máquina profundo (*deep learning*) e a caixa-preta (*black-box*)[3] gerada por este tipo de aplicação, percebeu-se ainda mais necessária a adoção de uma metodologia de governança do capital tecnológico pelo Poder Judiciário.

[3]PASQUALE, Frank. The black box society: the secret algorithms that control money and information. Cambridge: Harvard University Press, 2015. 320 p. p. 8.

A escolha de um modelo de governança urge, principalmente, quando se tem em vista a publicação da Resolução nº 335, de 29/09/2020, do CNJ, que instituiu a política pública para a governança e gestão do processo judicial eletrônico, por meio da integração dos modelos de IA desenhados por todos os tribunais brasileiros em uma plataforma digital única (PDPJ-Br). Esta resolução não apresenta um modelo de governança do capital tecnológico, mas coloca a inovação da tecnologia como o próprio instrumento de governança[4], ainda que inexista escrutínio e rigor no desenvolvimento de novos modelos.

Esta resolução é um estímulo aos tribunais para desenvolverem modelos preditivos de IA, todavia, sem estipular uma metodologia que faça, efetiva e verdadeiramente, a governança deste capital, gera-se riscos reais para as instituições públicas que compõem o Poder Judiciário e para toda a sociedade.

A adoção da tecnologia nas rotinas dos tribunais é um grande aliado do CNJ na corrida para o cumprimento da Agenda 2030, aprovada pela Assembleia Geral da ONU, em que se buscam, por exemplo, instituições públicas mais eficientes e uma justiça mais inclusiva, conforme o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 16 (ODS 16)[5]. O relatório da pesquisa “Tecnologia aplicada à gestão dos conflitos no âmbito do Poder Judiciário Brasileiro”, realizada em 2020 pelo Centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Poder Judiciário, da Fundação Getúlio Vargas, concluiu que cerca de metade dos tribunais brasileiros possuem projetos de IA[6]. Esta informação é relevante quando se contempla o estado de ausência de critérios

---

[4]CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Resolução n° 335. Institui política pública para a governança e a gestão de processo judicial eletrônico. Integra os tribunais do país com a criação da Plataforma Digital do Poder Judiciário Brasileiro – PDPJ-Br. Mantém o sistema PJe como sistema de Processo Eletrônico prioritário do Conselho Nacional de Justiça. DJe/CNJ nº 320: Brasília, 30 set. 2020. Disponível em: https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3496. Acesso em: 12 abr. 2021. p. 2.

[5]NAÇÕES UNIDAS (ONU). Assembleia Geral da ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 25 set. 2015. Tradução Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Tradução de: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf. Acesso em: 9 jun. 2021. p. 36.

[6]SALOMÃO, Luis Felipe (Coord.). Inteligência Artificial: Tecnologia aplicada à gestão dos conflitos no âmbito do Poder Judiciário Brasileiro. Rio de Janeiro: FGV Conhecimento - Centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Judiciário, 2020. 75 p. (Centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Judiciário da Fundação Getulio Vargas). Disponível em: https://ciapj.fgv.br/sites/ciapj.fgv.br/files/estudos_e_pesquisas_ia_1afase.pdf. Acesso em: 9 jun. 2021. p. 9.

metodológicos para a governança deste capital ativo e oneroso, sobre o qual não se formou prognósticos. Assim, aparentemente, os tribunais veem na inovação tecnológica a panaceia para todos os males gerados pela má gestão de processos judiciais e das próprias instituições.

Estas reflexões foram essenciais para a busca de melhores caminhos para se alcançar um resultado mais fino e apurado da pesquisa.

Os melhores caminhos passaram pela seleção da literatura adequada, quando se realizou a delimitação das referências bibliográficas mais relevantes e se descartou aquelas que possuíam menor importância para o desenvolvimento da pesquisa. Para tanto, foram consultados artigos científicos de revisão sistemática de literatura para conhecer o estado da arte sobre as questões tratadas nesta pesquisa, principalmente referentes a *responsible research and innovation* (RRI), pois o conteúdo publicado em língua portuguesa é deveras escasso e pouco relevante.

Foi realizado, consequentemente, o tratamento bibliográfico do material auferido e utilizado somente os mais relevantes, para conferir substância dogmática e relevância à própria pesquisa.

### 2.2.1 *Os ajustes dos problemas e das hipóteses*

A configuração inicial do projeto não foi alterada substancialmente ao longo do tempo, todavia, o problema e o objetivo exordiais da pesquisa se mostraram imprecisos do ponto de vista léxico, e o escopo incompatível com o propósito de uma dissertação de mestrado profissional. Assim, foram reestruturados o problema e a hipótese.

O escopo inicial do projeto sofreu recortes para tornar a pesquisa viável, sendo necessários os ajustes metodológicos.

Assim, com as readequações realizadas, o problema do projeto inicial foi dividido em duas indagações, para melhor formulação da hipótese e, consequentemente, maior acerto metodológico da pesquisa. O problema, então, passou ao seguinte conteúdo: A metodologia de RRI é adequada para fundamentar a criação de marco regulatório para a inovação tecnológica pelo Poder Judiciário

Brasileiro? Quais aspectos devem ser catalogados e validados para implementar o marco regulatório apto a legitimar o uso da IA para julgamento de processos judiciais?

As hipóteses para ambas as perguntas são: A legitimação da inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro requer a construção de um marco teórico balizado em RRI para que sejam catalogadas e validadas todas as possíveis variáveis sociais e jurídicas atingidas pela disrupção causada pela inovação tecnológica. Uma vez catalogadas e validadas socialmente tais variáveis, é possível a elaboração de marco regulatório que torne legítimo o uso da IA para o julgamento de processos judiciais pelo Poder Judiciário Brasileiro.

### 2.2.2 *Os ajustes metodológicos*

Na origem, o projeto era declaradamente apologético e pretendia fazer uma defesa do uso da IA para julgar processos judiciais. Contudo, o aprofundamento dogmático adquirido ao longo da pesquisa, principalmente nas questões relacionadas à ética nas aplicações de modelos preditivos de IA, conjugado com a busca por outras técnicas metodológicas para a pesquisa científica, conduziram a pesquisa para um estado de “entusiasmo cético” em relação ao que fora outrora defendido com poucas reservas.

Assim, como salvaguarda dos resultados desta pesquisa, passou-se a testar as hipóteses formuladas, com o propósito de confirmá-las de forma honesta e livre de vieses pessoais.

É que, ainda que o projeto apresentasse a RRI como metodologia adequada para a governança do capital tecnológico pelo Poder Judiciário, notou-se que isto era, em verdade, um pano de fundo para defender ardorosamente o uso de modelos preditivos para o julgamento de processos. Havia, obviamente, uma inversão dos valores e, como consequência, o resultado desta equação poderia não alcançar o saldo esperado, qual seja, a produção de ciência, mas de um folhetim ou panfletário

político. Logo, o projeto foi reformulado para, de certa forma, abandonar o método indutivo de Francis Bacon[7]para o método hipotético-dedutivo de Karl Popper[8].

Não que o método indutivo não fosse adequado para realizar esta pesquisa, mas o método hipotético-dedutivo trouxe às atividades de pesquisa a segurança de não estar conduzindo os resultados de forma direcionada para a comprovação das hipóteses. Assim, despiu-se dos vieses, por não serem mais úteis à pesquisa.

Ora, é notório que o avanço tecnológico é disruptivo e gera profundas transformações no seio social. É evidente que ele pode ser benéfico e fazer funcionar mais eficientemente e mais celeremente o Poder Judiciário. Estas premissas são induzíveis pelo potencial que, por exemplo, um modelo preditivo de aprendizado profundo (*deep learning*) e seus incontáveis *clusters* de dados podem produzir, contudo, num sentido diverso, foi mais seguro partir da dedução hipotética de que a RRI é uma metodologia adequada para promover a governança do capital tecnológico. E, assim sendo, precisa ser testada para obter validação.

Mostrou-se inepta a busca por referencial teórico sobre metodologias de governança do capital tecnológico para o Poder Judiciário Brasileiro e, principalmente, sobre RRI aplicada ao Poder Judiciário. Isso tornou a pesquisa mais desafiadora, pois não há um referencial teórico que possa servir de farol.

Contudo, os projetos implantados por tribunais no Brasil que se valem da IA passaram a ser vistos como referencias práticos que pudessem servir para testagem, verificação e refutação.

De fato, os recortes realizados no objeto da pesquisa ensejaram a adequação da metodologia e a extração/eliminação de alguns passos previstos inicialmente.

---

[7]BACON, Francis. Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza. Tradução José Aluysio Reis de Andrade. Pará de Minas: M&M Editores, 2003. 229 p.

[8]POPPER, Karl. A lógica da pesquisa científica. Tradução Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. 2 ed. São Paulo: Cultrix, 1975. 567 p. Tradução de: The logic of scientific discovery. Disponível em: https://ocondedemontecristo.files.wordpress.com/2011/05/popper-karl-a-logica-da-pesquisa-cientifica.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

A ideia inicial de dividir a investigação em duas fases distintas, uma de caráter exploratório do referencial teórico e outra de caráter descritivo da metodologia RRI aplicada à realidade fática existente, mostrou-se adequada para o que se propunha a pesquisar, porém, esta ideia precisou ser reajustada aos recortes feitos no objeto da pesquisa e à alteração do método indutivo para o método hipotético-dedutivo.

Após as leituras do conteúdo dogmático, a pesquisa adentrou em uma fase de testagem e experimentação pragmáticas, com a respectiva análise qualitativa do modelo de governança adotado pelo Poder Judiciário Brasileiro em cotejo com o modelo proposto por esta pesquisa, a RRI. Esta nova fase não trataria de análise qualitativa do conteúdo teórico, mas da análise qualitativa dos fatos.

Foi, então, que se identificou a necessidade de um ajuste metodológico na pesquisa.

As buscas por dados e informações sobre a implantação de modelos de IA nos tribunais indicaram que as fontes eram imprecisas. Por exemplo, os dados e as informações oficiais existentes nos sítios eletrônicos do Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE)[9] e do Conselho Nacional de Justiça (CNJ)[10] sobre o modelo ELIS, não coincidiram com as informações indicadas oralmente por um juiz que coordenou o desenvolvimento deste modelo, implementou-o e o usa até os presentes dias.

Verificou-se, consequentemente, a importância de incluir uma etapa de pesquisa empírica para realizar a análise qualitativa da governança do capital tecnológico pelo Poder Judiciário, por meio de visitas técnicas e elaboração dos

[9]TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE PERNAMBUCO (TJPE). TJPE disponibiliza ferramenta de IA para execução fiscal em Programa de formação do CNJ. Recife, 2020. Disponível em: https://www.tjpe.jus.br/comunicacao/noticias/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-disponibiliza-ferramenta-de-inteligencia-artificial-para-execucao-fiscal-em-programa-de-formacao-do-cnj?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.tjpe.jus.br%2Fcomunicacao%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_ubhL04hQXv5n%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1%26p_r_p_564233524_tag%3Delis. Acesso em: 17 dez. 2021.

[10]CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Programa de formação destaca uso de inteligência artificial no PJe para execução fiscal. Agência CNJ de Notícias. Brasília, 2020. Disponível em: https://wwwh.cnj.jus.br/programa-de-formacao-destaca-uso-de-inteligencia-artificial-no-pje-para-execucao-fiscal/. Acesso em: 23 dez. 2021.

respectivos relatórios técnicos, bem como pela realização de entrevistas semiestruturadas.

A pesquisa empírica terá o propósito de apresentar uma amostragem dos projetos de inovação tecnológica do Poder Judiciário que se valem de IA, assim como das metodologias utilizadas para a implementação destes projetos.

#### 2.2.2.1 As visitas técnicas e as entrevistas semiestruturadas

Serão realizadas visitas técnicas a três tribunais que tenham desenvolvido e implementado ferramenta de IA na sua cadeia produtiva. O projeto ELIS, do TJPE, já está previamente selecionado para uma das visitas técnicas.

Os seguintes critérios serão utilizados para selecionar os projetos de IA para visita técnica:

a. O modelo de IA deve estar implementado, em pleno funcionamento e consolidado;

b. Deve ter sido desenvolvido com a funcionalidade de julgar processos, ainda que não esteja sendo usado para esta finalidade;

c. Deve estar cadastrado na plataforma SINAPSES, do CNJ.

A visita técnica será realizada de forma imparcial e isenta, dirigida para a obtenção de dados sobre o desenvolvimento do modelo e de sua operação. Também será investigada a metodologia da implementação da solução no tribunal, buscando-se esclarecer:

a. Como a ideia para o desenvolvimento do modelo foi gerada e se houve algum fato específico que tenha despertado o interesse na implementação da solução;

b. Se houve a catalogação dos riscos e ameaças que o modelo poderia gerar;

c. Se foi desenvolvido pensando na experiência do usuário;

d. Se houve preocupação com a explicabilidade e a interpretabilidade do modelo pelo usuário;

e. Se as demais questões éticas da IA estiveram na pauta de desenvolvimento do modelo.

A entrevista semiestruturada foi escolhida como metodologia para que ocorra uma interação, estruturada e dirigida, que permitirá ao próprio entrevistado explorar as suas percepções sobre o aspecto da realidade que se busca definir nesta pesquisa[11]. O propósito será, conforme explica Duchesne, o de "levar a pessoa entrevistada a explorar ela própria o campo de indagação aberto pela 'diretriz inicial', em vez de ser guiada pelas questões do entrevistador"[12]. Buscar-se-á do entrevistado, portanto, a sua percepção pessoal sobre a legitimidade do modelo por si utilizado e da governança do capital tecnológico pelo seu tribunal.

A entrevista semiestruturada será realizada com um juiz usuário do sistema de cada projeto selecionado para visita técnica. A escolha do juiz entrevistado recairá sobre aquele que tiver maior familiaridade com a operação e, se possível, com o desenvolvimento do modelo de IA. Por exemplo, no TJPE, o juiz escolhido foi o Juiz de Direito José Faustino Macêdo de Souza Ferreira por ele ser o profissional que coordenou o desenvolvimento do modelo ELIS, assim como a implementação, os primeiros dias de uso do modelo, ainda o utilizando até a presente data.

As perguntas e a forma de condução das entrevistas semiestruturadas serão oportunamente elaboradas, após as escolhas dos demais projetos a serem visitados. Contudo, as perguntas serão formuladas para que o entrevistado exponha, principalmente:

a. O que sabe sobre o desenvolvimento e a operação do modelo;

b. A sua experiência com a operação do modelo;

c. Os benefícios do uso do modelo;

---

[11]XAVIER, José Roberto Franco. Algumas notas sobre a entrevista qualitativa de pesquisa. In: MACHADO, Maíra Rocha (Org.). Pesquisar Empiricamente o Direito. São Paulo: Rede de Estudos Empíricos em Direito, 2017. 428 p. cap. 4, p. 119-160. p. 125.

[12]DUCHESNE, S.. (2000). Pratique de l'entretien dit 'non directif'. In: Bachyr, M..Les méthodes au concret: démarches, formes de l'expérience et terrains d'investigation en science politique. Paris: Presses Universitaires de France, p. 9-30. apud XAVIER, José Roberto Franco. Algumas notas sobre a entrevista qualitativa de pesquisa. In: MACHADO, Maíra Rocha (Org.). Pesquisar Empiricamente o Direito. São Paulo: Rede de Estudos Empíricos em Direito, 2017. 428 p. cap. 4, p. 119-160. p. 125.

d. Se vislumbra riscos ou ameaças no uso do modelo;

e. Se tem familiaridade com metodologias de inovação tecnológica;

f. A sua percepção sobre a metodologia de implementação da inovação no seu respectivo tribunal.

Assim, as entrevistas serão centradas nas funcionalidades e na operação do modelo de IA, porém, também explorará o modo como foi implantado na instituição e se o juiz usuário percebe os riscos e ameaças potenciais gerados pelo uso da IA.

A entrevista semiestruturada será o instrumento complementar (mas não menos importante) à visita técnica. Uma vez realizados os relatórios técnicos e as entrevistas semiestruturadas, cada entrevista semiestruturada será confrontada com os dados e informações técnicas que se extrair da visita do respectivo projeto de IA.

É esta confrontação de informações que permitirá a correta análise qualitativa sobre o modelo e sobre a metodologia com que foi implementado no tribunal.

Estes foram os ajustes metodológicos necessários. Ao final, espera-se que a pesquisa tenha cumprido o passo-a-passo (*checklist*) previsto no projeto inicial apresentado: a sedimentação do conteúdo epistemológico e fático e, por fim, a análise qualitativa do quanto apurado.

Com a adoção dessas estratégias metodológicas, pretende-se chegar ao conteúdo e resultados que serão apresentados nos capítulos seguintes.

# 3 **MOLDURA CONCEITUAL E TEÓRICA**

## 3.1 **O processo cognitivo humano**

...

...

...

## 3.2 **A inteligência artificial como réplica do processo de aprendizagem humana**

### 3.2.1 *O que é a inteligência artificial?*

O propósito deste capítulo não é estabelecer um conceito formal de IA, pois sequer há consenso quanto ao seu conceito. Buscar-se-á criar um roteiro epistemológico que permita a compreensão do processo de tomada de decisão por uma máquina, associando-a ao processo cognitivo humano de tomada de decisão. Pretende-se demonstrar como a ideia de IA está associada essencialmente à modelagem matemática da inteligência humana.

Esta base conceitual terá início pelo relato dos dois momentos mais relevantes da história da IA, quais sejam, a publicação do artigo seminal de Alan Turing (1950)[13]e o projeto de pesquisa de verão em IA realizado em Dartmouth College (1956)[14], os quais trarão luz ao caminho epistemológico que se buscará traçar nas próximas linhas.

A partir desta perspectiva histórica e filosófica, pretende-se catalogar e discutir os conceitos mais significativos, trilhando-se um caminho que permita percorrer as abordagens clássica, do aprendizado de máquina e do aprendizado

[13]TURING, Alan M.. Computing Machinery and Intelligence. Mind A Quaterly Review of Psychology and Philosophy, Oxford, v. LIX, n. 236, p. 433-460, 1950. Disponível em: https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238. Acesso em: 9 set. 2020.

[14]MCCARTHY, John et al. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Department of Mathematics, Dartmouth College, Hanover. 13 p, 31 ago 1955. Disponível em: http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf. Acesso em: 3 fev. 2021.

profundo, de forma a demonstrar o que é IA e para demonstrar as suas potencialidades.

#### 3.2.1.1 Computing machinery and intelligence

Em 1950, Alan Turing publicou o artigo seminal da IA *Computing machinery and intelligence*, perguntando: “Máquinas podem pensar?”[15]. Para auferir uma resposta, propôs “O jogo da imitação”[16], no qual um árbitro humano interage com dois terminais computacionais, sendo um controlado por um computador, e o outro controlado por um ser humano. O árbitro humano não sabe qual terminal é controlado por quem e, segundo a proposição de Turing, se não conseguir diferenciar os terminais após um período de interação, é possível afirmar que, de algum modo, o computador está pensando. Turing diz que a pergunta é demasiadamente sem sentido[17] – obviamente, máquinas não podem pensar -, porém, o que pretendeu demonstrar é que uma máquina é capaz de aprender e replicar comandos.

O Teste de Turing foi proposto para oferecer uma definição operacional satisfatória de inteligência[18].

O teste será discutido de forma detalhada.

#### 3.2.1.2 The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (ou O Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth em Inteligência Artificial)

Era o ano de 1956 e o projeto de pesquisa de verão em IA ocorrido no *Dartmouth College*, no Estado norteamericano de New Hampshire, inaugurava a IA como um campo de estudo científico. Este projeto foi uma iniciativa proposta por quatro cientistas (Claude Shannon, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e John

---

[15]TURING, Alan M.. Computing Machinery and Intelligence. Mind A Quaterly Review of Psychology and Philosophy, Oxford, v. LIX, n. 236, p. 433-460, 1950. Disponível em: https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238. Acesso em: 9 set. 2020. p. 433.

[16]Ibid, p. 433.

[17]Ibid, p. 433.

[18]RUSSELL, Stuart Jonathan; NORVIG, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3 ed. Hoboken: Pearson, 2016. 1132 p. (Pearson series in artificial intelligence, ebook Kindle). p. 2.

McCarthy) que já desenvolviam pesquisas orientadas para a elaboração de modelos matemáticos como réplica do processo cognitivo humano[19].

A proposta formulada conjecturava que:

> [...] cada aspecto do aprendizado ou qualquer outra característica da inteligência pode, em princípio, ser descrito com tanta precisão que uma máquina pode ser feita para simulá-lo. Será feita uma tentativa de descobrir como fazer as máquinas usarem a linguagem, formar abstrações e conceitos, resolver tipos de problemas agora reservados aos humanos e melhorar a si mesmas[20]. (tradução nossa)

Shannon (*Bell Telephone Laboratories*) e Rochester (*IBM Corporation*) eram envolvidos com a indústria da tecnologia da informação e as suas pesquisas desenvolviam ferramentas para este mercado em suas respectivas instituições. As pesquisas de Shannon já haviam resultado no desenvolvimento de máquinas que aprendem e de máquinas que emulavam o teste de Turing. Rochester, por sua vez, havia desenvolvido técnicas de programação de automação de tarefas que somente seriam capazes de ser realizadas por pessoas e trabalhou na simulação de redes nervosas com ênfase no uso de computadores para testar teorias da neurofisiologia[21].

Minsky (Harvard University) e McCarthy (Dartmouth College) eram pesquisadores de instituições universitárias e possuíam relevante produção acadêmica na área da inteligência computacional. Minsky era envolvido diretamente com pesquisas em matemática e neurologia e construiu uma máquina para simular o aprendizado por redes nervosas. A sua tese doutoral em matemática escrita para a *Princeton University* teve o título "Redes Neurais e o Problema do Modelo Cerebral" (tradução nossa) e alcançou resultados em teoria de aprendizagem e a teoria de redes neurais aleatórias. McCarthy era pesquisador das questões relativas aos modelos

[19]MCCARTHY, John et al. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Department of Mathematics, Dartmouth College, Hanover. 13 p, 31 ago 1955. Disponível em: http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf. Acesso em: 3 fev. 2021.

[20]Ibid, p. 2.

[21]Ibid, p. 3.

matemáticos do processo de pensamento humano, notadamente para a relação do cérebro humano com o ambiente e o uso da linguagem por máquinas[22].

As propostas de pesquisas se concentravam nas seguintes questões da IA[23]:

> 1. Computadores automáticos, sobre os quais se via como obstáculo a incapacidade humana de programar modelos se valendo de todos os recursos de tecnologia disponíveis, o que tornava insuficiente a velocidade e a memória disponíveis para simular as mais altas funções do cérebro humano;
>
> 2. O uso da linguagem para programar computadores, considerando-se que grande parte do pensamento humano consiste na capacidade de manipular a linguagem de acordo com regras de raciocínio e de julgamento;
>
> 3. A organização de redes neurais para formular conceitos;
>
> 4. Elaboração de uma teoria de eficiência de cálculo, para evitar desperdício de trabalho na resolução de problemas;
>
> 5. O autoaperfeiçoamento da máquina, se ela for verdadeiramente inteligente;
>
> 6. A elaboração de modelos de máquina para classificar abstrações a partir de dados sensíveis;
>
> 7. A elaboração de modelos de máquina que trabalhem de forma criativa e não apenas reativa, por meio da entrada controlada de dados aleatórios.

A produção intelectual dessas semanas de intensas pesquisas impacta e potencializa até os dias de hoje o desenvolvimento de novas pesquisas e ferramentas relacionadas ao uso de modelos preditivos.

#### 3.2.1.3 A abordagem clássica (simbólica)

[22]MCCARTHY, John et al. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Department of Mathematics, Dartmouth College, Hanover. 13 p, 31 ago 1955. Disponível em: http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf. Acesso em: 3 fev. 2021. p. 3.

[23]Ibid, p. 2.

O desenvolvimento da IA é intrinsecamente ligado ao conceito de algoritmo, que é um conjunto finito de operações que, por uma sequência lógica de regras, conduz à solução de um problema. A racionalidade por trás da IA está justamente em automatizar a sequência de operações mentais que um ser humano desenvolveria para conhecer um objeto e solucionar um problema relacionado a este objeto por meio de uma operação matemática desempenhada por um autômato, denominado modelo preditivo.

#### 3.2.1.4 A abordagem do aprendizado de máquina (*machine learning*)

O aprendizado de máquina é uma forma de construção de modelos de IA em que os algoritmos estruturam dados, detectam padrões e, com isso, realizam tarefas, aprendendo e dando novas soluções para problemas e tarefas, sem necessitar de novas e contínuas programações. *Machine learning* replica o aprendizado humano quando aprende novas tarefas com as informações que vai acumulando.

##### 3.2.1.4.1 *Aprendizado de máquina supervisionado*

O aprendizado de máquina supervisionado opera com um conjunto de dados rotulados.

Realiza predições pela classificação dos dados (e.g., o sistema de segurança por reconhecimento facial) e por sistema de regressão (e.g., estima preço de ações com base em preços do passado, ou estima onde precisa de reforço policial com base em dados criminais do passado.

##### 3.2.1.4.2 *Aprendizado de máquina não supervisionado*

O aprendizado de máquina não supervisionado opera com um conjunto de dados não rotulados previamente à inserção dos dados no modelo.

Realiza predições por sistema de segmentação dos dados (clusterização), ou seja, com base nas variáveis inseridas, o sistema cria segmentos. Por exemplo,

uma loja cataloga dados dos clientes e, após alguma quantidade de dados inseridos, o sistema permite a segmentação dos clientes por características de consumo.

#### 3.2.1.4.3 *Aprendizado de máquina por reforço*

O aprendizado de máquina por reforço opera com poucos ou nenhum dado alimentado previamente e o sistema opera por tentativa e erro. O sistema fica livre para agir e interagir com o ambiente e ele vai aprendendo pelas tentativas e erros. Quando o sistema se comporta bem, o operador o alimenta com um reforço. Quando se comporta mal, o sistema recebe uma reprimenda.

Necessita ser operado em ambientes controlados.

É uma abordagem muito utilizada, por exemplo, em simulações, jogos e robótica.

#### 3.2.1.4.4 *Redes neurais artificiais (artificial neural networks)*

Este tópico será explorado como uma transição do aprendizado de máquina para o aprendizado profundo de máquina, ou seja, funcionará como um preâmbulo para o tópico seguinte.

Será abordado de forma conceitual e sob uma perspectiva da neurociência e histórica, apresentando as ondas evolutivas das redes neurais artificiais.

### 3.2.1.5 A abordagem do aprendizado profundo (*deep learning*)

*Deep learning* é o aprendizado de máquina profundo e é assim chamado porque atua com quantidade de conjuntos (*clusters*) de dados muito maior do que modelos por regressão linear. Os dados são hierarquizados e a capacidade de processamento destes dados é substancialmente maior, produzindo respostas mais complexas e profundas.

Modelos baseados em aprendizado profundo de máquina assimilam e interpretam novas informações com maior fidedignidade em relação aos dados inseridos e ao que aprenderam, porém, as respostas (a tomada de decisão) pelo

modelo pode ser de difícil compreensão humana, formando uma verdadeira caixa-preta (*black box*)[24] e afrontando princípios essenciais para o Estado Democrático de Direito, como a transparência.

O aprendizado profundo de máquina procura reproduzir as redes neurais humanas e a forma como um ser humano conhece (aprende) o objeto, argumenta e decide. A evolução das redes neurais artificiais para o aprendizado profundo de máquina ocorreu por engenharia reversa do cérebro humano[25].

Consoante a explicação formulada por LeCun, Bengio e Hinton, em artigo científico que revolucionou o uso das redes neurais artificiais:

> O aprendizado profundo permite que modelos computacionais compostos de várias camadas de processamento aprendam representações de dados com vários níveis de abstração. Esses métodos melhoraram drasticamente o estado da arte em reconhecimento de fala, reconhecimento visual de objetos, detecção de objetos e muitos outros domínios, como descoberta de drogas e genômica. O aprendizado profundo descobre estruturas complexas em grandes conjuntos de dados usando o algoritmo de retropropagação para indicar como uma máquina deve alterar seus parâmetros internos que são usados para calcular a representação em cada camada a partir da representação na camada anterior. Redes convolucionais profundas trouxeram avanços no processamento de imagens, vídeo, fala e áudio, enquanto as redes recorrentes trouxeram luz aos dados sequenciais, como texto e fala[26]. (tradução nossa)

## 3.3 **Algumas questões sensíveis sobre a inteligência artificial**

...

...

...

[24]PASQUALE, Frank. The black box society: the secret algorithms that control money and information. Cambridge: Harvard University Press, 2015. 320 p. p. 8.

[25]SEJNOWSKI, Terrence J.. The deep learning revolution. 1 ed. Cambridge: The MIT Press, 2018. 354 p. p. IX.

[26]LECUN, Yann; BENGIO, Yoshua; HINTON, Geoffrey. Deep learning. Nature, London, v. 521, p. 436-444, 28 mai. 2015. doi:10.1038/nature14539. Disponível em: https://www.nature.com/articles/nature14539#citeas. Acesso em: 19 nov. 2021. p. 436.

### 3.3.1 *Vieses*

...

...

...

### 3.3.2 *Variância*

...

...

...

### 3.3.3 *Ruídos*

...

...

...

### 3.3.4 *Regularização*

...

...

...

## 3.4 **Aplicações da inteligência artificial**

### 3.4.1 *Aplicações gerais da inteligência artificial*

...

...

...

### 3.4.2 *Inteligência artificial aplicada ao Direito*

...

...

...

#### 3.4.2.1 Possibilidades de aplicações gerais da inteligência artificial pelo Poder Judiciário

...

...

...

#### 3.4.2.2 Modelos preditivos de IA e predições jurídicas: a modelagem preditiva da decisão judicial

...

...

...

#### 3.4.2.3 Limitações para modelos preditivos jurídicos de aprendizado de máquina

...

...

...

#### 3.4.2.4 É possível utilizar a inteligência artificial para julgar processos judiciais?

É possível, sob o aspecto tecnológico, o uso da IA para julgar processos judiciais?

IA é uma ferramenta apta a realizar tarefas de julgamento de processos judiciais que requeiram técnica silogista-subsuntiva e, inclusive, estruturas de predições jurídicas que possuam elementos axiológicos.

#### 3.4.2.5 É confiável a decisão tomada por um modelo de inteligência artificial?

A pergunta proposta não é retórica, pois a decisão tomada por uma máquina é tecnicamente confiável em relação ao algoritmo que está atuando, pois este produzirá a resposta para a qual foi treinado. A questão pertinente não se relaciona à fidelidade da decisão gerada pelo modelo, mas à compreensão humana acerca da decisão tomada, aos vieses inseridos no algoritmo, à qualidade do conjunto de dados que foi adicionado.

Portanto, a hipótese para o problema formulado é: máquinas baseadas em modelos preditivos podem oferecer respostas confiáveis, porém, muitas vezes não são explicáveis e compreensíveis pelo usuário. Esta ausência de explicabilidade por modelos de IA baseados em *deep learning* os transforma em caixas pretas (*black box*) e é esta questão que pode privar o modelo de confiabilidade.

## 3.5 **A inovação tecnológica e o uso da inteligência artificial pelo Poder Judiciário e a governança do capital tecnológico**

### 3.5.1 *Experiências estrangeiras com a inovação e a governança do capital tecnológico no Poder Judiciário*

Os Estados Nacionais a seguir relacionados foram selecionados com fundamento em critérios objetivos.

Os países utilizados como exemplos possuem dimensões geográficas que vão de um pequeno território de aproximadamente 45.000 km², no caso da Estônia, ao segundo maior território do mundo, como o Canadá. As populações, de semelhante modo, são díspares e possuem culturas e sistemas políticos diversos.

No que importa ao uso da alta tecnologia, os países selecionados possuem experiências diferentes. Considerou-se, ademais, as perspectivas de uso futuro da IA pelo Poder Judiciário ou pelo sistema de justiça de cada país.

Portanto, a seleção de exemplos buscará mostrar, por meio deste panorama utilizado como referência, o quadro da conjuntura atual do uso da IA para a administração da justiça em todo o mundo, com o propósito de contextualizar o Poder Judiciário brasileiro dentro do cenário.

#### 3.5.1.1 China

A China já utiliza modelos preditivos para o exercício de atividades judiciárias parciais de forma automatizada e sem a intervenção de juiz humano[27].

É bastante relevante - e disruptivo -, por exemplo, o uso de tecnologia *blockchain* para gerar a cadeia de custódia das provas de um processo judicial[28].

Em contrapartida, a vigilância digital e a coleta de dados de cidadãos estão sendo usadas para aumentar o controle central do Poder Executivo e do Partido Comunista Chinês sobre o Poder Judiciário, afrontando os direitos humanos, o Estado de Direito e o princípio da separação de poderes[29].

O país asiático instalou o seu primeiro **tribunal cibernético** em 2017[30]; utiliza modelos para agir como assistentes jurídicos e, do mesmo modo, para predizer

[27]CÁRDENAS, Erick Rincón; MOLANO, Valeria Martinez. Un estudio sobre la posibilidad de aplicar la inteligencia artificial en las decisiones judiciales. Revista Direito GV, São Paulo, v. 17, n. 1. 29 p, jan./abr. 2021. doi: http://dx.doi.org/ 10.1590/2317-6172202101. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rdgv/a/vZDXYYPRrcwgsgJDWQf97QG/?lang=es. Acesso em: 20 dez. 2021. p. 13.

[28]LEDGER INSIGHTS LTD. Chinese court first to use blockchain secured evidence for criminal conviction. Ledger Insights - Blockchain for business. Limassol, 2019. Disponível em: https://www.ledgerinsights.com/china-court-conviction-blockchain-secured-evidence/. Acesso em: 2 jan. 2022.

[29]TASHEA, Jason. How the U.S. can compete with China on digital justice technology. The Brookings Institution. Washington, DC, 2021. Disponível em: https://www.brookings.edu/techstream/how-the-u-s-can-compete-with-china-on-digital-justice-technology/. Acesso em: 1 jan. 2022.

[30]CÁRDENAS; MOLANO, op. cit., p. 13.

julgamentos[31]. Atualmente, a Alta Corte Popular de Shanghai desenvolve um projeto denominado Sistema 206, que tem a atribuição de realizar uma profunda reforma judicial no país centrada no julgamento de processos, por meio do desenvolvimento de complexa ferramenta de IA, a qual comportará funções tais como a de coletar e tratar as provas em processos judiciais por meio de *big data*, operar algoritmos treinados para extrair as informações úteis destas provas, bem como o de realizar o julgamento. O propósito é que a solução a ser implementada cumpra toda a cadeia produtiva do Poder Judiciário e das instituições que atuam no sistema de justiça chinês[32].

#### 3.5.1.2 Estônia

A Estônia está construindo uma sociedade digital, como autodeclara o governo estoniano[33]. Adotou a inovação tecnológica como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento humano, social e econômico.

No ano de 2001, a Estônia declarou que o acesso à *internet* está no rol dos direitos humanos e, desde então, desenvolveu as bases para instituir um sistema de governo digital para atender, basicamente, qualquer ato da vida civil que dependa do Estado, tais como a votação em eleições públicas, a expedição de registro civil e passaporte, declaração e pagamento de tributos em geral. Estima-se que 99% dos serviços públicos já sejam realizados por meio digital e *online*.

O Poder Judiciário estoniano também utiliza modelos preditivos para o exercício de atividades judiciárias parciais de forma automatizada e sem a intervenção

---

[31]WEI, Jun. Inteligencia Artificial en China. A Definitivas. Palma de Mallorca, 2019. Disponível em: https://adefinitivas.com/arbol-del-derecho/nuevas-tecnologias/inteligencia-artificial-en-china/. Acesso em: 24 dez. 2021.

[32]CUI, Yadong. Honor and Ambition: Shanghai High People's Court Undertakes the Project of AI Assistive Software Development. In: CUI, Yadong. Artificial Intelligence and Judicial Modernization. Heidelberg: Springer Publishing House, 2020. 242 p. cap. 5, p. 49-57. (eBook). p. 53.

[33]ESTONIA. This is the story of the world's most advanced digital society. e-Estonia. Tallinn, 2021. Disponível em: https://e-estonia.com/story/. Acesso em: 2 jan. 2022.

de juiz humano[34], notadamente, por meio de um modelo de IA implantado no ano de 2020 para o julgamento de pequenas causas privadas (*small claims cases*).

3.5.1.3 Inglaterra

...

...

...

3.5.1.4 Estados Unidos da América

País que representa a potência tecnológica no planeta, os Estados Unidos da América (EUA) promoveram incipiente inovação tecnológica no Poder Judiciário.

É provável que o conservadorismo estadunidense em relação aos valores constitucionais e o receio de que ferramentas tecnológicas possam corroer o Estado de Direito e a tutela dos direitos individuais fundamentais sejam algumas das causas do atraso tecnológico do Poder Judiciário nos EUA. A cultura judicial estadunidense é marcada pelo apego ao formalismo típico de um sistema jurídico de *Common Law*, e a inovação tecnológica não ocupa espaços rapidamente quando há um fator cultural agindo em mão oposta.

Dois fatores, todavia, certamente contribuíram para que os EUA se mantivessem na retaguarda da inovação tecnológica no Poder Judiciário. O primeiro deles é o fato de que, durante décadas, foram realizados poucos investimentos em diversos setores do serviço público, o que gerou a obsolescência do capital tecnológico do Poder Judiciário.

O segundo fator é a não unificação dos tribunais em um único sistema estadual, o que dificulta a estruturação e consolidação dos dados produzidos pelo sistema de justiça. A falta de uma base de dados consistente e de qualidade prejudica

[34]CÁRDENAS, Erick Rincón; MOLANO, Valeria Martinez. Un estudio sobre la posibilidad de aplicar la inteligencia artificial en las decisiones judiciales. Revista Direito GV, São Paulo, v. 17, n. 1. 29 p, jan./abr. 2021. doi: http://dx.doi.org/ 10.1590/2317-6172202101. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rdgv/a/vZDXYYPRrcwgsgJDWQf97QG/?lang=es. Acesso em: 20 dez. 2021. p. 13.

e até impossibilita o desenvolvimento de sistemas de IA eficientes e confiáveis. A título de ilustração, segue excerto de estudo realizado para apurar a performance organizacional das cortes judiciais dos EUA:

> No entanto, existem desafios que começam no próprio nível básico do tribunal. Conforme observado acima, **26 estados não conseguiram identificar o número total de casos ajuizados e arquivados em todos os seus tribunais no período selecionado**. Em muitos casos, a razão era que os tribunais inferiores, menores e controlados localmente não relatavam, não podiam ou não relatavam essas informações à autoridade estadual centralizada (serviço de administradores de tribunais do estado). Em muitos casos, a razão foi que o próprio tribunal simplesmente não coletou essas informações para poder enviar para a autoridade central em primeiro lugar. Em outros, os dados estavam disponíveis para alguns condados ou alguns tipos de tribunais inferiores, mas não para outros[35]. (tradução e grifo nossos)

O primeiro passo para a inovação do capital tecnológico do Poder Judiciário estadunidense está sendo tomado, pois já estão sendo adotados padrões para os dados produzidos, o que contribuirá para realizar a estruturação da base de dados, todavia, há um notório atraso no avanço tecnológico, quando comparado ao Poder Judiciário de outras nações.

#### 3.5.1.5 Canadá

O poder legislativo da província canadense de British Columbia estabeleceu, no ano de 2012, o *Civil Resolution Tribunal Act*, norma que instituiu um tribunal administrativo para promover a resolução litígios privados de baixo valor (*small claim cases*) por meio de soluções alternativas de conflitos[36].

---

[35]RAFTERY, William E.. Efficiency Of Unified Vs. Non-unified State Judiciaries: An Examination Of Court Organizational Performance. Richmond, 2015. 106 p Tese (Doctor of Philosophy) - Virginia Commonwealth University, Richmond, 2015. Disponível em: https://scholarscompass.vcu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5117&context=etd. Acesso em: 27 dez. 2021. p. 73.

[36]GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA. Civil Resolution Tribunal Act. The official website of the Government of British Columbia. Victoria. Disponível em: https://www2.gov.bc.ca/gov/content/justice/about-bcs-justice-system/legislation-policy/legislation-updates/civil-resolution-tribunal-act. Acesso em: 1 jan. 2022.

O *Civil Resolution Tribunal* atua em meio digital (*online*) para o julgamento de pequenas causas cíveis, disputas condominiais, danos causados por acidentes com veículos automotores e litígios societários e cooperativos[37].

Esta instituição não se confunde com um órgão do Poder Judiciário canadense, todavia, é parte do sistema público de justiça. O serviço prestado não é gratuito, porém, o usuário pode alegar impossibilidade financeira para custear o processo e postular pela assistência judiciária gratuita[38].

Os seus membros possuem o dever da independência e imparcialidade, além de não poderem prestar consultas jurídicas ou informarem ao usuário a probabilidade de sucesso de uma causa[39].

As decisões possuem força coercitiva e podem ser executadas como uma sentença proferida por um membro do Poder Judiciário[40].

#### 3.5.1.6 Angola

...

...

...

#### 3.5.1.7 Nigéria

...

...

...

[37]BRITISH COLUMBIA CIVIL RESOLUTION TRIBUNAL. Canada. Disponível em: https://civilresolutionbc.ca/. Acesso em: 1 jan. 2022.

[38]Ibid.

[39]Ibid.

[40]Ibid.

3.5.1.8 Oitavo país

Será selecionado posteriormente, consoante as diretrizes apresentadas no título 3.5.1.

...

...

...

3.5.2 *Os principais projetos de inteligência artificial já desenvolvidos no âmbito do Poder Judiciário Brasileiro*

O presente estágio da pesquisa não é capaz de exaurir todas as aplicações de tecnologia da informação, automação de tarefas e de julgamento de processos no PJ, pois existem diversos projetos em desenvolvimento. Tal fato inviabiliza o arrolamento de todos os projetos que este tópico tratará, todavia, em virtude de suas importâncias, serão abordados, ao menos, os seguintes projetos: Victor (STF), PJe e SEEU (CNJ), Sócrates e Athos (STJ) ELIS (TJPE) e e-SAJ (diversos tribunais).

Ressalte-se, ademais, que alguns destes projetos poderão ser objeto de pesquisa empírica e de visitação técnica.

3.5.3 *Principais metodologias de governança do capital tecnológico*

Para além da RRI, metodologia cerne desta pesquisa, existem outras metodologias de governança do capital tecnológico que são relevantes e possuidoras de bons e maus atributos.

A governança tecnocrática, a governança por ética aplicada, a governança por participação pública e o *technological design* são importantes instrumentos e cumprem bem o papel no contexto de suas aplicações. Cada um desses modelos alcança um ponto importante em um sistema de governança da inovação e do capital tecnológico, tais como as questões puramente científicas, as questões que fundam eticamente e moralmente a sociedade e os próprios anseios sociais, contudo, possuem lacunas e se mostram insuficientes, como se demonstrará adiante.

#### 3.5.3.1 Governança tecnocrática

A governança tecnocrática é fruto do positivismo científico que dominou a sociedade ocidental a partir da segunda metade do século XIX. O desenvolvimento científico produziu desenvolvimento econômico e social e a sociedade passou a entregar a governança das questões científicas e tecnológicas aos cientistas profissionais.

O estilo de governança tecnocrática se notabiliza, especialmente, após o fim da Segunda Guerra Mundial, quando foi necessária uma intervenção neutra e burocrática em vários setores que poderiam gerar novos conflitos entre Estados nacionais e soberanos.

A decisão, na governança tecnocrática, é tomada debaixo de uma regulamentação técnica de avaliação de risco aceitável realizada por especialistas, que é submetida a uma regulação normativa. Os próprios especialistas são limitados por outras regras de regulação que garantem a isenção e a imparcialidade do processo.

Wynne[41], discorrendo sobre o diálogo entre a sociedade e a comunidade científica, relata que a Sociedade Real de Londres, no ano de 1985, reportou uma "ansiedade científica institucional" (tradução nossa) pela ameaça que a ignorância pública representaria para uma sociedade cada vez mais dependente da ciência, devendo o cidadão comum, ainda que racional e informado, ser impedido de tomar decisões que possam ser contrárias às políticas científicas. Este modelo de governança toma a ciência como racional, neutra e fornecedora de conhecimento válido e, portanto, os seus desígnios são superiores. O que não é científico, portanto, é irracional e sectário[42].

[41]WYNNE, Brian. Public Engagement as a Means of Restoring Public Trust in Science – Hitting the Notes, but Missing the Music?. Community Genetics, Basel, v. 9, n. 3, p. 211-220, mai. 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1159/000092659. Acesso em: 4 out. 2021. p. 214-215.

[42]LANDEWEERD, Laurens et al. Reflections on different governance styles in regulating science: a contribution to ‘Responsible Research and Innovation’. Life Sciences, Society and Policy, v. 11, n. 8, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-015-0026-y. Acesso em: 19 nov. 2020. p. 5.

Behr[43], analisando o contexto contemporâneo do modelo de governança sustentado pela União Europeia, reconhece que, para o pós-Segunda Guerra Mundial, a governança tecnocrática atuou bem como um modelo ideologicamente neutro e afiançou as condições em um ambiente politicamente adverso, em virtude de sua perícia burocrática e técnica nas áreas política, social e econômica. Contudo, sustenta que a utilização deste modelo por longo período temporal causou a alienação da vontade política do povo europeu, deslegitimando a sua continuidade como modelo de governança.

Ao relacionar os elementos mais relevantes do discurso democrático, Behr[44] apresenta a governança, juntamente com a formação da vontade política e com os princípios fundamentais de moralidade política, como um dos componentes centrais de uma democracia contemporânea desenvolvida e equilibrada. A governança tecnocrática, porém, costuma isolar estes outros dois elementos e relevar a complexidade do processo democrático.

Então, questiona-se: seria este modelo adequado e suficiente para o exercício da governança da inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro?

A governança tecnocrática é fundada em decisões no sentido *top-down* (de cima para baixo) e carece de ampla legitimidade democrática, pois não considera de forma prioritária os anseios sociais. Em que pese este fator, a governança tecnocrática é considerada uma via estável e ponderada para o exercício da governança da inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro, pois este processo necessita de tomada de decisões com conteúdo científico.

Contudo, não pode ser o único modelo de governança, por não se tratar de instrumento que guarde estrita consonância com o Estado de Direito Democrático, padrão em que se sustenta o Poder Judiciário Brasileiro.

#### 3.5.3.2 Governança por ética aplicada

[43]BEHR, Hartmut. Technocracy and the Tragedy of EU Governance. Journal of Contemporary European Research, London, v. 17, n. 2, p. 224-238, 25 mai. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.30950/jcer.v17i2.1178. Acesso em: 23 dez. 2021. p. 225.

[44]Ibid, p. 230.

O declínio da aceitação social da governança tecnocrática resultou na implementação de novas estratégias de governança do capital tecnológico. Por exemplo, a Comissão Europeia adotou nos anos 1990 o programa ELSA, que financiava estudos sobre os aspectos éticos, legais e sociais do desenvolvimento tecnológico e científico. Com o Projeto Genoma Humano, os Estados Unidos da América também criaram seu próprio programa denominado ELSI, que funcionou nos anos de 1990 e 2003.

Estes programas passaram a mesclar os especialistas científicos e jurídicos, típicos do modelo tecnocrático de governança, com os especialistas em questões éticas, propondo o desenvolvimento da ciência e da tecnologia com respeito aos preceitos éticos, legais e sociais, mensurando-se e avaliando-se os impactos gerados. A governança ética passa, então, a moldar o debate, agregando transparência, democracia e confiança pública ao processo de inovação tecnológica[45].

Tallacchini qualifica a ética como uma ferramenta regulatória "suave" (*soft*), capaz de abrir o debate entre a ciência e a sociedade por sua neutralidade e dotada do potencial de falar pela racionalidade[46]. A perícia ética fornece informações sobre as delimitações morais da ciência e da tecnologia. Na prática, o conselho de especialistas em ética é frequentemente usado na governança como uma forma de despolitizar a ciência e a tecnologia[47].

A governança por ética aplicada é fundada em análises morais dos fatos que lhes são apresentados. É importante instrumento de análise dos riscos da inovação tecnológica, todavia, carece de ampla usabilidade por se concentrar exclusivamente nos efeitos intencionais do desenvolvimento tecnológico, restringindo o seu campo ao debate de princípios morais, em vez das práticas morais. A ausência

[45]LANDEWEERD, Laurens et al. Reflections on different governance styles in regulating science: a contribution to 'Responsible Research and Innovation'. Life Sciences, Society and Policy, v. 11, n. 8, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-015-0026-y. Acesso em: 19 nov. 2020. p. 7.

[46]TALLACCHINI, Mariachiara. Governing by Values. EU Ethics: Soft Tool, Hard Effects. Minerva, v. 47, n. 3, p. 281-306, 22 set. 2009. Special Issue: Governance of and Through Science and Numbers. Springer. Disponível em: https://ael.eui.eu/wp-content/uploads/sites/18/2013/04/04-Tallacchini-Governing-by-Values.pdf. Acesso em: 11 ago. 2021. p. 281-282.

[47]LANDEWEERD, op. cit., p. 8

de instrumentalidade para lavrar prognósticos prévios mais amplos a transforma em metodologia insuficiente para a governança da tecnológica.

### 3.5.3.3 Governança por participação pública

Bucchi e Neresini[48] acendem o debate questionando “O que aconteceu com os heróis?” (tradução nossa) e contextualizam a pergunta ilustrando o seguinte cenário de ativismo *bottom-top* (de baixo para cima):

> Um grupo de ativistas protesta contra organismos geneticamente modificados do lado de fora de um instituto de pesquisa em biotecnologia. Os cidadãos de uma região votam em um referendo sobre a instalação de um novo depósito de lixo. A associação de pacientes compila uma grande base de dados dos sintomas e da evolução clínica de uma rara doença genética. Um grupo de cidadãos é convidado para discutir o problema de pesquisa de célula-tronco embrionária e produz um documento final para submeter aos legisladores. (tradução nossa)

A governança participativa possui limites incertos e existe dificuldade para definir exatamente o que é a participação pública, principalmente em razão da pluralidade de pontos de vista e de motivos de interesses de cada grupo inserido no debate[49].

A desconstrução da ciência e da tecnologia como instrumentos capazes de solucionar os problemas da sociedade, a perda da confiança na governança burocrática e regulamentar e a inaptidão da ética para tratar a inovação tecnológica de forma mais instrumental trouxeram a sociedade para o palco do debate. A governança por participação pública surge, diante deste contexto, como instrumento de transparência e de prestação de contas.

---

[48]BUCCHI, Massimiano; NERESINI, Federico. Science and Public Participation. In: HACKETT, Edward J. et al. The Handbook of Sciences and Technology Studies. 3 ed. Cambridge: MIT Press, 2007. 1080 p. cap. 19, p. 449-472. (Published in cooperation with the Society for Social Studies of Science). Disponível em: http://bucchi.soc.unitn.it/membri_del_dipartimento/pagine_personali/bucchi/papers/science_and_public_partecipation.pdf. Acesso em: 6 out. 2021. p. 449.

[49]Ibid, p. 449.

Bucchi e Neresini[50] definem a participação pública como o conjunto diversificado de situações e atividades, mais ou menos espontâneas, organizada e estruturada, através do qual pessoas não especialistas se envolvem e fornecem suas próprias opiniões para a configuração da agenda de debates, formação de política pública e processos de produção de conhecimento científico.

Funtowicz e Ravetz[51], tratando sobre o cenário que a ciência precisa enfrentar na pós-modernidade e a quebra do paradigma tecnocrático, explicam que a ciência aplicada é orientada para a missão proposta, a consultoria profissional é orientada para o cliente e a ciência pós-moderna é orientada para o problema que precisa resolver. Essas três formas contemporâneas de se ver a ciência contrastam com a ultrapassada forma tecnocrática de se encarar a ciência, que era movida pela mera curiosidade do cientista. Este contraste torna agudo o problema da qualidade da informação científica e faz surgir a necessidade por novas metodologias científicas. Sugerem, então, que a tomada de decisão sobre os resultados científicos seja estendida aos pares da comunidade (o debate democrático). Para tanto, diversos instrumentos de governança participativa são utilizados, dentre os quais: audiências públicas, referendos, painéis de cidadãos, pesquisas deliberativas, grupos focais, comitês consultivos de cidadãos, planejamento comunitário etc.

A governança por participação pública é fundada na atuação conjunta do Poder Público, da iniciativa privada e da sociedade civil. Este modelo de governança busca criar uma moldura comunitária para a inovação científica e tecnológica. Possui forte apelo, pois é o mais democrático instrumento, todavia, em se tratando de inovação tecnológica, a governança participativa despreza as questões científicas e deixa de dar respostas técnicas aos pontos mais sensíveis da inovação tecnológica.

---

[50]BUCCHI, Massimiano; NERESINI, Federico. Science and Public Participation. In: HACKETT, Edward J. et al. The Handbook of Sciences and Technology Studies. 3 ed. Cambridge: MIT Press, 2007. 1080 p. cap. 19, p. 449-472. (Published in cooperation with the Society for Social Studies of Science). Disponível em: http://bucchi.soc.unitn.it/membri_del_dipartimento/pagine_personali/bucchi/papers/science_and_public_partecipation.pdf. Acesso em: 6 out. 2021. p. 449.

[51]FUNTOWICZ, Silvio O.; RAVETZ, Jerome R.. Science for the post-normal age. Futures, London, v. 25, n. 7, p. 739-755, set. 1993. Disponível em: https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L. Acesso em: 3 nov. 2020. p. 740.

Ademais, a demora na tomada de decisões é um fator altamente impeditivo da promoção da governança de capital tecnológico.

Um comunicado da Comissão das Comunidades Europeias (CEC) ao Parlamento e ao Conselho Europeus, realizado no ano de 1991, que traçava diretrizes para a criação de um ambiente competitivo para atividades industriais baseadas em biotecnologia, afirmou que o debate público gerava um cenário de incerteza, resultando em desincentivo à inovação e ao desenvolvimento tecnológico e, consequentemente, no desvio de investimentos para outros setores[52]. A falta de critérios de avaliação objetivos para a tomada de decisão, dentro de um debate participativo e democrático, pode resultar na quebra da competitividade e na obsolescência técnica, o que não é desejável.

#### 3.5.3.4 *Technological design* como mecanismo de governança

Mulligan e Bamberger[53] afirmam que governar por meio da tecnologia tem se mostrado irresistivelmente sedutor, todavia, o nosso sistema regulatório existente está fundamentalmente mal equipado para impedir que esse fenômeno subverta a governança pública.

*Technological design* é utilizado pelo Poder Público para moldar o comportamento social de forma proposital e agregar valores públicos aos projetos políticos, porém, valores e direitos fundamentais do indivíduo como, por exemplo, a privacidade e a liberdade de expressão, podem ser vilipendiados.

*Technological design* se tornou um importante modelo de governança da inovação e do capital tecnológico pelo gestor público brasileiro, embora não seja o único. A pesquisa buscará demonstrar que este instrumento não é adequado para a governança da inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro, pois não é aceitável a modelagem do comportamento social para **empurrar** as ferramentas de

[52]COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (CEC). Promoting the Competitive Environment for the Industrial Activities Based on Biotechnology within the Community. Commission Communication to Parliament and the Council: Brussels, SEC (91) 629 final, 19 abr. 1991. Disponível em: http://aei.pitt.edu/5970/. Acesso em: 17 fev. 2021. p. 8.

[53]MULLIGAN, Deirdre K.; BAMBERGER, Kenneth A.. Saving Governance-By-Design. California Law Review, Berkeley, v. 106, n. 3, p. 697-784, 01 jun. 2018. Disponível em: https://lawcat.berkeley.edu/record/1128572. Acesso em: 7 dez. 2021. p. 697.

tecnologia para uso compulsório e sem realizar os prognósticos necessários das diversas variáveis implicadas.

3.5.3.5 O uso de estímulo de ações, economia comportamental, psicologia cognitiva e outros métodos para a governança pública

...

...

...

3.5.4 *Quão disruptivo pode ser o uso da inteligência artificial pelo Poder Judiciário? A necessária avaliação prévia dos riscos envolvidos na inovação tecnológica e no uso da inteligência artificial*

A inovação tecnológica tem ocorrido de forma acelerada e, por vezes, ela ocorre antes seja realizada a ampla reflexividade e prognóstico dos riscos aos quais a sociedade será submetida. É necessário o enfrentamento do debate sobre a ilegitimidade da submissão da sociedade aos riscos gerados pela inovação tecnológica, sem que antes possam ser realizados os respectivos prognósticos e as necessárias validações.

Pavie, analisando critérios para uma inovação responsável, formula as seguintes perguntas como eixos centrais: uma nova necessidade humana deve ser sempre atendida? Será que realmente conhecemos toda a extensão das consequências da inovação quando ela estiver disponível no mercado? A inovação terá consequências dentro do ecossistema no qual evoluirá?[54] (tradução nossa)

Partindo-se deste problema suscitado por Pavie, realizam-se os seguintes problemas relacionados com o uso da IA pelo Poder Judiciário:

a. o uso da IA para julgar processos judiciais é realmente necessário?

[54]PAVIE, Xavier. The Importance of Responsible-Innovation and the Necessity of 'Innovation-Care'. ESSEC Working Paper 1203, Cergy. 26 p, 25 set. 2013. ESSEC Business School. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2330132. Acesso em: 15 jun. 2021. p. 7.

b. Esta inovação é capaz de promover, de fato, a disrupção do curso normal da sociedade?

c. Esta disrupção promove e incrementa os riscos sociais?

d. É necessário realizar os prognósticos dos riscos para o fim de validar e implementar as ferramentas advindas da inovação tecnológica?

No estado de coisas enfrentado pelo Poder Judiciário brasileiro, em que a quantidade de processos ultrapassa a capacidade de labor dos servidores e juízes existentes e os princípios da administração pública exigem eficiência do serviço público prestado, os modelos preditivos de IA são necessários como ferramentas de auxílio.

O uso de modelos preditivos de IA para julgar processos judiciais tem potencial disruptivo e de alteração do estado de coisas.

O uso de modelos preditivos de IA para julgar processos judiciais promove e incrementa os riscos sociais, pelas razões que serão relacionadas e discorridas em momento oportuno desta pesquisa.

Se o uso de modelos preditivos de IA para julgar processos judiciais promove e incrementa os riscos sociais, é imprescindível realizar os prognósticos dos riscos e as possíveis consequências antes da implementação da inovação.

## 3.6 **Pesquisa e inovação responsáveis (RRI) como metodologia de governança**

A inovação tecnológica - e o correspondente processo de sua implementação - possui uma peculiaridade: a incerteza[55]. As consequências desta incerteza têm permanecido na mesa de debate, pois, como regra, geram problemas insolúveis ou de difícil solução (*wicked problems*). *Wicked problems* tem, por natureza, relações de causas e efeitos também incertos ou desconhecidos[56], não podem ser precisados de forma definitiva, não recebem uma solução que possa ser mensurada

[55]BLOK, Vincent; LEMMENS, Pieter. The Emerging Concept of Responsible Innovation. Three Reasons Why It Is Questionable and Calls for a Radical Transformation of the Concept of Innovation. In: KOOPS, Bert-Jaap et al. Responsible Innovation 2: Concepts, Approaches, and Applications. 1 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2015. 312 p. cap. 2, p. 19-35. p. 26.

[56]Ibid, p. 21.

por uma regra de verdadeiro ou falso, mas, tão somente por ser boa ou ruim, não possui uma lógica formal que indique que o problema foi resolvido, tampouco se sabe quando a solução será encontrada e não é possível testar uma solução sem incorrer em riscos[57].

Inovação é um processo marcado pela interdependência e pela serendipidade e se questiona se esta incerteza pode ser dirigida para uma direção desejável por um meio razoavelmente simples[58]. Ou seja, será suficiente endereçar uma ferramenta tecnológica para a solução de um problema e as incertezas serão intuitivamente direcionadas para o resultado desejado?

O paradoxo de Jevons, por exemplo, retrata a situação em que o resultado da inovação pode ser contrário ao que se pretendeu[59]. William Stanley Jevons verificou, no século XIX, que, enquanto ocorreu o aumento da eficiência das máquinas a vapor, o consumo do carvão também sofreu incremento, derrubando por terra a suposição de que o uso eficiente de um combustível implica na redução do seu consumo[60].

A governança da inovação é necessária para fazer a gestão das incertezas e dos problemas insolúveis ou de difícil solução; é necessária para fazer a inovação alcançar o melhor resultado possível e com os menores custos sociais, ambientais e econômicos possíveis.

---

[57]RITTEL, Horst W. J.; WEBBER, Melvin M.. Dilemmas in a General Theory of Planning. Policy Sciences, v. 4, n. 2, p. 155-169, 01 jun. 1973. Disponível em: https://urbanpolicy.net/wp-content/uploads/2012/11/Rittel+Webber_1973_PolicySciences4-2.pdf. Acesso em: 10 nov. 2021. p. 162 e 163.

[58]BLOK, Vincent; LEMMENS, Pieter. The Emerging Concept of Responsible Innovation. Three Reasons Why It Is Questionable and Calls for a Radical Transformation of the Concept of Innovation. In: KOOPS, Bert-Jaap et al. Responsible Innovation 2: Concepts, Approaches, and Applications. 1 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2015. 312 p. cap. 2, p. 19-35. p. 26.

[59]Ibid, p. 26.

[60]NUNES, Rubens. O paradoxo de Jevons (rebound effect) na tecnologia Cobb-Douglas. In: III SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE & CIÊNCIA ANIMAL (SISCA), n. 3. 2013. Anais eletrônicos [...] Pirassununga: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), 2013. 4 p. Disponível em: https://5183566a-1504-49ad-ace7-a4081f522f7d.filesusr.com/ugd/40a2de_84d2c0fc9c2348c6a1dff5405bc89c38.pdf. Acesso em: 9 ago. 2021. p. 1.

A governança responsável da inovação e da tecnologia surge no contexto histórico do avanço da nanotecnologia e das pesquisas sobre o genoma humano, portanto, um quadro de profundas incertezas e ameaças à própria existência dos seres humanos. Surge no contexto histórico no qual a ciência e as aptidões da burocracia estatal passam a ser questionadas pela filosofia crítica, ante os impactos negativos que os avanços tecnológicos produziram nos indivíduos, nas sociedades e nos ecossistemas, em favor do crescimento produtivo, econômico, corporativo e das nações.

Passa-se a buscar responsáveis e responsabilidades para todas as consequências do avanço tecnológico. Então, o que se faz? Paralisa-se o gênio humano e a sua habilidade para criar o novo para se evitar responsabilidades?

Para Pavie, a capacidade criativa humana não pode sofrer solução de continuidade:

> No entanto, essa responsabilidade não deve prejudicar a capacidade criativa e o desempenho do processo de inovação. Pelo contrário, uma gestão eficaz do processo de inovação responsável deve ser orientada para a tradução da responsabilidade como uma alavanca de criatividade usada para orientar a inovação por um caminho de desenvolvimento responsável no que diz respeito aos seus impactos nos fatores sociais, econômicos e ambientais[61]. (tradução nossa)

Apenas para citar alguns problemas insolúveis ou de difícil solução da presente era da tecnologia da informação e o uso de modelos de IA pelo Poder Judiciário, pode-se citar o terrorismo cibernético e os ataques a sistemas computacionais e bancos de dados, limitações orçamentárias do Estado para prover o aparato tecnológico necessário para a manutenção de sistemas seguros e eficientes, disparidades entre as experiências dos usuários dos sistemas, inserção de vieses humanos nos algoritmos e a obsolescência do labor humano, que pode gerar desemprego.

[61]PAVIE, Xavier; SCHOLTEN, Victor; CARTHY, Daphné. Responsible innovation: from concept to practice. 1 ed. Singapore: World Scientific Publishing Company, 2014. apud PAVIE, Xavier; CARTHY, Daphne. Leveraging uncertainty: a practical approach to the integration of responsible innovation through design thinking. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 213, p. 1040-1049, dez. 2015. 20th International Scientific Conference Economics and Management - 2015 (ICEM-2015). Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815058784. Acesso em: 9 nov. 2020. p. 1041.

Observando-se o estado de coisas e este ambiente filosófico e histórico, discutir-se-á o conceito de RRI.

### 3.6.1 *Base conceitual*

Para formular um conceito de RRI é necessário, antes de mais nada, compreender o que é pesquisa, o que é inovação e como estes elementos interagem com a ideia de responsabilidade.

Sutcliffe define pesquisa como a investigação sistemática orientada para estabelecer fatos, bem como para alcançar novas conclusões[62] (tradução nossa).

A inovação, por sua vez, é "um processo ou produto superior", mas, também, "comercialização efetiva de uma invenção"[63] (tradução nossa).

As inovações contemporâneas não podem mais ser qualificadas pela conflagração entre nações buscando superioridade bélica ou pela mera glória imperialista que conduziu o mundo entre os séculos XV e XX. Antes, devem obedecer critérios regulatórios bem definidos de responsabilidade pelas consequências da implementação, garantindo-se um produto eficaz, seguro e de qualidade, devendo permitir o aperfeiçoamento do produto por outros operadores de mercado ao longo do tempo[64].

Dada a sua natureza coletiva[65], ser responsável significa exercer a previsão e aumentar o conhecimento sobre o mundo e como as ações podem interagir com este mundo e alterá-lo[66]. Portanto, a responsabilidade na sociedade tecnológica é

---

[62]SUTCLIFFE, Hilary. A report on Responsible Research & Innovation. Brussels, 2011. 34 p. (On the basis of material provided by the Services of the European Commission. Prepared for DG Research and Innovation, European Commission). Disponível em: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/default/files/rri-report-hilary-sutcliffe_en.pdf. Acesso em: 3 mar. 2021. p. 3.

[63]Ibid, p. 3.

[64]VON SCHOMBERG, René. A Vision of Responsible Research and Innovation. In: OWEN, Richard; BESSANT, John; HEINTZ, Maggy. Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society. 1 ed. London: John Wiley, 2013. 281 p. cap. 3, p. 51-74. p. 4.

[65]STILGOE, Jack; OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil. Developing a framework for responsible innovation. Research Policy, v. 42, n. 9, p. 1568-1580, 13 jun. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008. Acesso em: 20 out. 2020. p. 1569.

igualmente coletiva entre cientistas, financiadores de pesquisas, inovadores e outros agentes[67].

3.6.1.1 O que é pesquisa e inovação responsáveis (RRI)?

Quando apresentada a governança por ética aplicada (título 3.5.4.2), relatou-se que a Comissão Europeia estabeleceu o programa ELSA (acrônimo para *ethical, legal and social aspects* - aspectos éticos, legais e sociais) como o marco regulatório e instrumento de financiamento das pesquisas científicas e tecnológicas. O propósito foi o de abordar questões sociais, manter diálogos com as partes interessadas, promover educação e outras atividades[68].

O programa ELSA, posteriormente, foi reeditado e ganhou novos métodos e abordagens, criando-se, então, as raízes para o florescimento da pesquisa e inovação responsáveis (RRI - *responsible research and innovation*).

Em poucos anos, a ideia da RRI foi elevada de uma locução obscura para um tópico do Programa Horizonte 2020[69], elaborado pela Comissão Europeia em 2011, sendo incorporada como o marco regulatório para a inovação e pesquisa da *European Research Area* (Espaço Europeu de Pesquisa), sob a promessa de moldar a inovação tecnológica para o bem social[70].

---

[66]GRINBAUM, Alexei; GROVES, Christopher. What Is “Responsible” about Responsible Innovation? Understanding the Ethical Issues. In: OWEN, Richard; BESSANT, John; HEINTZ, Maggy. Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society. London: John Wiley, 2013. 281 p. cap. 7, p. 119-142. p. 122.

[67]STILGOE, Jack; OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil. Developing a framework for responsible innovation. Research Policy, v. 42, n. 9, p. 1568-1580, 13 jun. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008. Acesso em: 20 out. 2020. p. 1569 apud GRINBAUM, Alexei; GROVES, Christopher. What Is “Responsible” about Responsible Innovation? Understanding the Ethical Issues. In: OWEN, Richard; BESSANT, John; HEINTZ, Maggy. Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society. London: John Wiley, 2013. 281 p. cap. 7, p. 119-142.

[68]ZWART, Hub; LANDEWEERD, Laurens; VON ROOIJ, Arjan. Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from ‘ELSA’ to ‘RRI’. Life Sciences, Society and Policy, v. 10, n. 11, 14 mai. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-014-0011-x. Acesso em: 4 nov. 2020. p. 1.

[69]RIP, Arie. The past and future of RRI. Life Sciences, Society and Policy, v. 10, n. 17. 15 p, 06 nov. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-014-0017-4. Acesso em: 4 nov. 2020. p. 1.

[70]DE SAILLE, Stevienna. Innovating innovation policy: the emergence of ‘Responsible Research and Innovation’. Journal of Responsible Innovation, v. 2, n. 2, p. 152-168, 07 jul. 2015. Disponível em:

A RRI é, portanto, uma transição de um programa para outro. Não foi constituída pela academia em um sentido *bottom-up* (de baixo para cima), mas, por formuladores de políticas científicas e agências de financiamento (notadamente dentro da Comissão Europeia) no sentido *top-down* (de cima para baixo)[71], ou seja, tem seus fundamentos na própria burocracia estatal. Denote-se, todavia, que a academia não somente adotou a locução RRI, como, igualmente, abraçou o novo campo de estudos[72].

Para buscar uma definição de RRI, é importante esclarecer que, por ter sido constituída por formuladores de políticas científicas e por agências de financiamento, há uma dissonância entre o discurso destes operadores e o discurso da academia[73], sendo esta a razão por que Burget, Bardone e Pedaste (2016) diferenciam essas abordagens pelas nomenclaturas "definições administrativas" e "definições acadêmicas"[74] (tradução nossa). Portanto, é necessário construir o panorama conceitual destas duas abordagens.

#### 3.6.1.1.1 *Definições administrativas*

A Comissão Europeia, por um de seus documentos de política científica, define a RRI nos seguintes moldes[75]:

---

https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23299460.2015.1045280. Acesso em: 18 nov. 2020. p. 152.

[71]ZWART, Hub; LANDEWEERD, Laurens; VON ROOIJ, Arjan. Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from 'ELSA' to 'RRI'. Life Sciences, Society and Policy, v. 10, n. 11, 14 mai. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-014-0011-x. Acesso em: 4 nov. 2020. p. 2.

[72]Ibid, p. 2.

[73]BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. Science and Engineering Ethics, v. 23, p. 1-19, 18 abr. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1. Acesso em: 14 out. 2020. p. 5.

[74]Ibid, p. 5-7.

[75]EUROPEAN COMMISSION. Options for Strengthening Responsible Research and Innovation: Report of the Expert Group on the State of Art in Europe on Responsible Research and Innovation. 1 ed. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 78 p. Disponível em: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1e6ada76-a9f7-48f0-aa86-4fb9b16dd10c. Acesso em: 6 mar. 2021. p. 3.

> Pesquisa e Inovação Responsável (RRI) refere-se à abordagem abrangente de procedimento em pesquisa e inovação de forma a permitir que todas as partes interessadas envolvidas nos processos de pesquisa e inovação em um estágio inicial (A) obtenham conhecimento relevante sobre as consequências dos resultados de suas ações e na gama de opções abertas a eles e (B) avaliar efetivamente tanto os resultados quanto as opções em termos de necessidades sociais e valores morais e (C) usar essas considerações (em A e B) como requisitos funcionais para concepção e desenvolvimento de novas pesquisas, produtos e serviços. (tradução nossa)

René von Schomberg, pesquisador associado à Comissão Europeia entre os anos de 1998 e 2021, apresenta a mais relevante definição administrativa de RRI, amplamente utilizada pelos centros de difusão tecnológica da União Europeia[76]:

> [...] é o processo interativo e transparente pelo qual os atores sociais e seus inovadores se tornam reciprocamente responsáveis, visando o despertar do interesse social, a sustentabilidade e aceitação ética do processo de inovação e de seus resultados, com o fim de permitir uma incorporação adequada dos avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade. (tradução nossa)

As propriedades constantes nesta definição se sustentam nos processos políticos e nos valores da União Europeia[77].

Von Schomberg, em outra oportunidade, apresenta um conceito ainda menos dogmático e mais voltado para uma práxis da política científica e das agências de financiamento, declarando:

> Defenderei que RRI deve ser entendida como uma estratégia das partes interessadas para se tornarem mutuamente receptivos e antecipar os resultados de pesquisa e inovação que sustentam os "grandes desafios" do nosso tempo, pelos quais partilham responsabilidades. (tradução nossa)

O pesquisador da Comissão Europeia ainda apresentaria outras definições de RRI e, na maior parte delas, atribui ênfase à antecipação das potenciais

---

[76]VON SCHOMBERG, René. The Quest for the 'Right' Impacts of Science and Technology: A Framework for Responsible Research and Innovation. In: HOVEN, Jeroen van den et al. Responsible Innovation 1: Innovative Solutions for Global Issues. 1 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, v. 1, 2014. 407 p. cap. 3, p. 33-50. p. 39.

[77]STILGOE, Jack; OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil. Developing a framework for responsible innovation. Research Policy, v. 42, n. 9, p. 1568-1580, 13 jun. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008. Acesso em: 20 out. 2020. p. 1570.

consequências e expectativas sociais, envolvendo os acionistas e o público no processo de pesquisa e inovação[78].

Davis e Laas (*apud* Burget, Bardone e Pedaste, 2016)[79] criticam as definições de von Schomberg, indicando cinco problemas, quais sejam, a ausência do "conhecimento", a concentração "na mera invenção técnica", a alegação de que um “processo inovador” deve terminar em “produtos comercializáveis”, tornando a vontade social uma categoria independente, além da imprecisão da locução “em nossa sociedade”[80] (tradução nossa).

Em que pesem as críticas, as definições de natureza político-administrativas de RRI contribuem para determinar o papel que cada ator na cadeia da inovação possui na sociedade[81] e costumam atribuir alguns elementos comuns, tais como a inclusão, participação, antecipação, conveniência social e aceitabilidade ética.

3.6.1.1.2 *Definições acadêmicas*

[78]BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. Science and Engineering Ethics, v. 23, p. 1-19, 18 abr. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1. Acesso em: 14 out. 2020. p. 7.

[79]Ibid, p. 6.

[80]DAVIS, Michael; LAAS, Kelly. “Broader Impacts” or “Responsible Research and Innovation”? A Comparison of Two Criteria for Funding Research in Science and Engineering. Science and Engineering Ethics, v. 20, n. 4, p. 963-983, 24 out. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-013-9480-1. Acesso em: 4 mar. 2021. p. 6-10.

[81]Levidow, L., & Neubauer, C. (2014). EU research agendas: Embedding what future? Science as Culture, 23(3), 397–412. doi:10.1080/09505431.2014.926149. apud BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. Science and Engineering Ethics, v. 23, p. 1-19, 18 abr. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1. Acesso em: 14 out. 2020. p. 6.

Pavie[82]e Stilgoe[83], ao investigarem o que seria a inovação responsável, realizam um exercício epistemológico do vocábulo responsabilidade e verificam que o cuidado é um atributo intrínseco desta ideia.

Para Pavie, o papel da responsabilidade na inovação é "tomar conta da humanidade"[84] (tradução nossa).

Stilgoe, por sua vez, afirma que a "inovação responsável significa tomar conta do futuro através da gestão coletiva da ciência e inovação no presente"[85] (tradução nossa).

Stahl apresenta a RRI sob uma perspectiva mais intangível, embora ainda pragmática, propondo-a como uma meta-responsabilidade, em outras palavras, "uma responsabilidade que visa facilitar e alinhar diferentes tipos de responsabilidades já estabelecidas ou novas"[86] (tradução nossa). Neste sentido, formula o seguinte conceito:

> RRI é uma responsabilidade ou meta-responsabilidade de nível superior que visa moldar, manter, desenvolver, coordenar e alinhar processos, atores e responsabilidades existentes e novos relacionados à pesquisa e à inovação, com o objetivo de garantir resultados de pesquisa desejáveis e aceitáveis[87]. (tradução nossa)

A maior parte dos conceitos procedentes da academia se referem ao engajamento público e à deliberação como parte vital da RRI[88]. Outras ideias que

---

[82]PAVIE, Xavier. The Importance of Responsible-Innovation and the Necessity of 'Innovation-Care'. ESSEC Working Paper 1203, Cergy. 26 p, 25 set. 2013. ESSEC Business School. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2330132. Acesso em: 15 jun. 2021. p. 3.

[83]STILGOE, Jack; OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil. Developing a framework for responsible innovation. Research Policy, v. 42, n. 9, p. 1568-1580, 13 jun. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008. Acesso em: 20 out. 2020. p. 1569-1570.

[84]PAVIE, op. cit., p. 3.

[85]STILGOE; OWEN; MACNAGHTEN, op. cit., p. 1570.

[86]STAHL, Bernd Carsten et al. The empathic care robot: A prototype of responsible research and innovation. Technological Forecasting and Social Change, v. 84, p. 74-85, mai. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.001. Acesso em: 8 out. 2021. p. 77.

[87]STAHL, Bernd Carsten. Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework. Science and Public Policy, Oxford, v. 40, n. 6. 708–716 p, dez. 2013. Disponível em: https://academic.oup.com/spp/article/40/6/708/1617431. Acesso em: 24 jul. 2020. p. 708.

costumam ser associadas ao conceito de RRI são as de prestação de contas, reflexividade, capacidade de resposta, antecipação, inclusão e transparência.

Burget, Bardone e Pedaste finalizam a revisão de literatura sobre o conceito de RRI formulando um conceito próprio:

> [...] RRI é uma tentativa de governar o processo de pesquisa e inovação com o objetivo de incluir democraticamente, desde o início, todas as partes interessadas em antecipar e discernir como a pesquisa e a inovação podem ou devem beneficiar a sociedade. 'Antecipar' significa que deve haver um esforço imaginativo na tentativa de ver como uma pesquisa ou um produto pode evoluir no futuro. 'Discernir' significa que se deve sempre realizar um juízo para ver se o futuro 'imaginado' é algo desejável e agir de acordo[89]. (tradução nossa)

Em que pese a importância de se extrair os conceitos formulados pelos operadores administrativos e pela academia, acima de tudo se reconhece que a RRI é, a um só tempo, um discurso e um dinâmico conjunto técnico de práticas, já que é uma metodologia gradualmente sendo articulada[90].

### 3.6.2 *Pesquisa e inovação responsáveis (RRI) como metodologia e instrumento de governança*

Como dito no título anterior, RRI, além de um discurso, é um conjunto técnico de práticas, ou seja, é, efetivamente, uma metodologia de governança da inovação e do capital tecnológico. Por ser amplamente aplicada no âmbito da Comunidade Europeia e receber o suporte científico de importante parcela da comunidade acadêmica e governamental, é inevitável reconhecer que já foi validada.

RRI representa a reformulação do discurso de ciência responsável e apresenta as bases para uma nova ferramenta de governança da ciência. A partir da RRI, a União Europeia abandona definitivamente o modelo de governança

---

[88]BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. Science and Engineering Ethics, v. 23, p. 1-19, 18 abr. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1. Acesso em: 14 out. 2020. p. 8.

[89]Ibid, p. 9.

[90]RIP, Arie. The past and future of RRI. Life Sciences, Society and Policy, v. 10, n. 17. 15 p, 06 nov. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-014-0017-4. Acesso em: 4 nov. 2020. p. 2.

tecnocrática "ciência na sociedade para ciência para a sociedade e com a sociedade"[91] (tradução nossa).

A Comissão Europeia abertamente reconhece a RRI como metodologia de governança quando a descreve como uma abordagem abrangente que resultará em “novas pesquisas, produtos e serviços”[92] (tradução nossa):

> Pesquisa e Inovação Responsável (RRI) refere-se à abordagem abrangente de proceder em pesquisa e inovação de forma a permitir que todas as partes interessadas envolvidas nos processos de pesquisa e inovação em um estágio inicial (A) obtenham conhecimento relevante sobre as consequências dos resultados de suas ações e na gama de opções abertas a eles e (B) avaliar efetivamente tanto os resultados quanto as opções em termos de necessidades sociais e valores morais e (C) usar essas considerações (em A e B) como requisitos funcionais para concepção e desenvolvimento de novas pesquisas, produtos e serviços[93] (tradução nossa).

Von Schomberg sugere que a RRI "deve se tornar uma estratégia de 'design' de pesquisa e inovação que impulsione a inovação e dê algum “guia” para alcançar objetivos socialmente desejáveis"[94], ou seja, ele não a considera um dogma, mas uma ferramenta de governança e planejamento para lograr resultados pragmáticos, um instrumento que molda processos produtivos[95].

---

[91]OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil; STILGOE, Jack. Responsible Research and Innovation: from Science in Society to Science for Society, with Society. Science and Public Policy, Oxford, v. 39, n. 6. 751–760 p, 04 dez. 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1093/scipol/scs093. Acesso em: 9 fev. 2021. p. 753.

[92]EUROPEAN COMMISSION. Options for Strengthening Responsible Research and Innovation: Report of the Expert Group on the State of Art in Europe on Responsible Research and Innovation. 1 ed. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 78 p. Disponível em: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1e6ada76-a9f7-48f0-aa86-4fb9b16dd10c. Acesso em: 6 mar. 2021. p. 3.

[93]Ibid, p. 3.

[94]VON SCHOMBERG, René. A Vision of Responsible Research and Innovation. In: OWEN, Richard; BESSANT, John; HEINTZ, Maggy. Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society. 1 ed. London: John Wiley, 2013. 281 p. cap. 3, p. 51-74. p. 72.

[95]BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. Science and Engineering Ethics, v. 23, p. 1-19, 18 abr. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1. Acesso em: 14 out. 2020. p. 6.

Ademais, complementando a hipótese que ora se sustenta, qual seja, a de que a RRI é uma metodologia de governança da inovação e do capital tecnológico, Sutcliffe apresentou um relatório fundamentado no material entregue pelos Serviços da Comissão Europeia e preparado pela Direção-Geral de Pesquisa e Inovação da Comissão Europeia, onde, em vez de conceituar a RRI, informa os atributos que uma definição de RRI deve ter:

> 1. O foco deliberado da pesquisa e dos produtos da inovação para alcançar um benefício social ou ambiental.
> 2. O envolvimento consistente e contínuo da sociedade, do início ao fim do processo de inovação, incluindo os grupos públicos e não governamentais que estejam cientes do bem público.
> 3. Avaliar e priorizar efetivamente impactos, riscos e oportunidades sociais, éticos e ambientais, agora e no futuro, ao lado das questões técnicas e comerciais.
> 4. Onde os mecanismos de supervisão são mais capazes de antecipar e gerenciar problemas e oportunidades e que também são capazes de se adaptar e responder rapidamente a mudanças de conhecimento e circunstâncias.
> 5. Onde a abertura e a transparência são componentes integrantes do processo de pesquisa e inovação[96]. (tradução nossa)

Embora não haja um consenso conceitual, muitas diretrizes para o uso da RRI como metodologia e instrumento de governança já foram delineadas pela academia e consolidadas pela práxis. Estes preceitos formatam uma metodologia de governança da inovação tecnológica que prescreve a prévia reflexividade e o prognóstico dos impactos potenciais da tecnologia na sociedade, antes que a inovação possa ser efetivamente implementada e causar prejuízos à sociedade.

Embora a estrutura regulatória e científica da RRI esteja em evolução, atualmente existem parâmetros e ferramentas já constituídas de forma adequada e válida para a implementação de uma prática da governança da inovação e do capital científico por meio da RRI.

---

[96]SUTCLIFFE, Hilary. A report on Responsible Research & Innovation. Brussels, 2011. 34 p. (On the basis of material provided by the Services of the European Commission. Prepared for DG Research and Innovation, European Commission). Disponível em: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/default/files/rri-report-hilary-sutcliffe_en.pdf. Acesso em: 3 mar. 2021. p. 3.

A questão que deve ser proposta, neste contexto, é se este instrumento se apresenta válido, eficiente e suficiente para a governança do capital tecnológico pelo Poder Judiciário brasileiro e para o uso da IA no julgamento de processos judiciais.

### 3.6.3 *Dimensões conceituais da pesquisa e inovação responsáveis (RRI)*

As cinco dimensões que serão tratadas neste capítulo compõem a estrutura geral da RRI. São características, abordagens, princípios-chave ou aspectos[97] sob os quais se sustenta a metodologia de governança proposta, pois possuem a potencialidade de serem implementadas de forma prática.

Foram relacionadas para compor esta pesquisa porque são as mais comumente encontradas na literatura político-administrativa e acadêmica, além de serem as mais relevantes para a pesquisa que se desenvolveu.

Embora muitas outras dimensões componham o conjunto de abordagens sob as quais se sustenta a RRI, não foram relacionadas nesta pesquisa por não guardarem pertinência temática com o uso da IA para o julgamento de processos judiciais.

#### 3.6.3.1 Inclusão

...

...

...

#### 3.6.3.2 Antecipação

...

...

---

[97]BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. Science and Engineering Ethics, v. 23, p. 1-19, 18 abr. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1. Acesso em: 14 out. 2020. p. 9.

...

#### 3.6.3.3 Responsividade

...

...

...

#### 3.6.3.4 Reflexividade

...

...

...

#### 3.6.3.5 Cuidado

...

...

...

### 3.6.4 *Ensaio sobre a abordagem de uma integração da pesquisa e inovação responsáveis (RRI) através do design thinking*

...

...

...

# 4 **A PESQUISA EMPÍRICA**

...

...

...

## 4.1 **O projeto ELIS (Tribunal de Justiça de Pernambuco - TJPE)**

As vantagens do uso de modelos computacionais são, dentre outras, a velocidade e a acurácia com que as informações são processadas e o trabalho é realizado. Exemplo contextualizado ao Poder Judiciário é a operação do sistema ELIS, implementado pelo Tribunal de Justiça de Pernambuco e utilizado para o processamento de execuções fiscais.

O modelo tem a capacidade de tratar, aproximadamente, 70.000 processos em apenas 15 dias, com acurácia superior a 96%, quantidade esta que levaria 18 meses, caso o trabalho fosse executado pelos 11 servidores públicos da unidade judiciária[98]. A propósito, a acurácia alcançada pelo modelo preditivo é superior a alcançada pelos servidores públicos. Para os desenvolvedores do projeto, notoriamente se tratou de um case exitoso de uso da IA.

Precisa-se pontuar que a quantidade de processos tratada no período, que resultou na média de 4.666 processos por dia, não pode ser analisada por um juiz, ou um grupo pequeno de juízes. Ainda que o TJPE houvesse criado uma força-tarefa de juízes para a análise destes casos, seriam necessários 100 juízes destacados para atuarem por todo o período apurado de 15 dias, para que cada juiz analisasse a média de 46,6 processos por dia.

Portanto, desta experiência, o que se pode inferir é que, verdadeiramente, o juiz foi eliminado da cadeia produtiva e, como consequência, ocorreu a sua

[98]CASTRO, Luiz Fernando Martins. Uso da Inteligência Artificial no meio jurídico: mitos e realidade. Panorama setorial da Internet, São Paulo, p. 8-12, mai. 2020. número 1, ano 12. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20200626161010/panorama_setorial_ano-xii_n_1_inteligencia_artificial_equidade_justi%C3%A7a.pdf. Acesso em: 24 nov. 2021. p. 10.

alienação em relação aos processos judiciais de sua competência e o despojo de sua atividade jurisdicional.

O exercício da atividade jurisdicional, principalmente o ato de julgar, não possui uma natureza puramente técnica, pois o responsável pelo julgamento, o juiz, exerce uma carreira típica de Estado. A análise das questões axiológicas do processo é, de certa forma, um exercício volitivo do juiz.

A quem responsabilizar pelo ato de julgar por meio de um modelo preditivo mal treinado (enviesado ou, de alguma forma, tendencioso)? Será responsabilizado o desenvolvedor do modelo? O agente que exerce a carreira de Estado e possui responsabilidade direta sobre cada ato judicial por si praticado não poderá ser responsável pela decisão proferida pelo modelo preditivo.

Essa eliminação do juiz da cadeia produtiva pode vilipendiar de forma direta os valores da independência (valor 1) e da competência e diligência (valor 6), dos Princípios de Bangalore de Conduta Judicial.

### 4.1.1 *Entrevista semiestruturada com o Juiz de Direito José Faustino Macêdo de Souza Ferreira*

...

...

...

### 4.1.2 *O relatório técnico da visita*

...

...

...

### 4.1.3 *Considerações gerais sobre o projeto*

...

...

...

## 4.2 **Projeto 2 (ainda a ser escolhido)**

...

...

...

### 4.2.1 *Entrevista semiestruturada*

...

...

...

### 4.2.2 *O relatório técnico da visita*

...

...

...

### 4.2.3 *Considerações gerais sobre o projeto*

...

...

...

## 4.3 **Projeto 3 (ainda a ser escolhido)**

...

...

...

### 4.3.1 *Entrevista semiestruturada*

...

...

...

### 4.3.2 *O relatório técnico da visita*

...

...

...

### 4.3.3 *Considerações gerais sobre o projeto*

...

...

...

# 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

...

...

...

## 5.1 É legítima a inovação tecnológica promovida pelo Poder Judiciário Brasileiro?

O presente tópico enfrentará os seguintes problemas:

a. O Poder Judiciário Brasileiro elegeu, por norma em sentido estrito ou em sentido amplo, um modelo de governança do capital tecnológico?

b. Aliás, é possível visualizar a aplicação de qualquer metodologia reconhecida no âmbito da inovação tecnológica?

c. O modelo (ou a ausência de um modelo) torna legítima a inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro?

d. Quais as características que aproximam e distanciam a inovação tecnológica do Poder Judiciário Brasileiro e do Poder Judiciário em outros países?

Como hipóteses para tais questões, tem-se que o Poder Judiciário Brasileiro jamais elegeu uma metodologia reconhecida de governança do capital tecnológico e da inovação tecnológica. A inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro é ilegítima e necessita da adoção urgente de um modelo validado e eficiente.

A inovação tecnológica é preocupação recente e poucos países do planeta adotaram uma metodologia validada de governança.

## 5.2 Catalogação de fatores de ponderação no âmbito do Poder Judiciário que necessitam passar pelas dimensões da pesquisa e inovação responsáveis (RRI)?

Estudo realizado pelo *Pew Research Center* no ano de 2017 mapeou os 7 temas mais recorrentes na literatura sobre a era do algoritmo[99]. Segue o quadro abaixo:

Quadro 1 — Os sete maiores temas sobre a era do algoritmo

| | |
|---|---|
| Tema 1 | **Algoritmos continuarão a se espalhar por toda parte:**- Os benefícios serão visíveis e invisíveis e podem levar a uma maior compreensão de mundo pelo ser humano;<br>- As muitas vantagens dos algoritmos são acompanhadas por desafios. |
| Tema 2 | **Boas coisas estão por vir:**<br>- Abordagens baseadas em dados para resolução de problemas irão se expandir;<br>- Processos de código serão refinados e melhorados; questões éticas estão sendo resolvidas;<br>- “Os algoritmos não precisam ser perfeitos; eles apenas têm que ser melhores do que as pessoas”;<br>- No futuro, o mundo pode ser governado por IA benevolente. |
| Tema 3 | **A humanidade e o julgamento humano são perdidos quando os dados e a modelagem preditiva se tornam soberanos:**<br>- Programar principalmente em busca de lucros e eficiências é uma ameaça;<br>- Algoritmos manipulam pessoas e resultados, e até mesmo "lêem nossas mentes";<br>- Tudo isso levará a uma sociedade imperfeita e inevitavelmente movida pela lógica;<br>- Alguns temem que as pessoas possam perder capacidades sofisticadas de tomada de decisão e inteligência local;<br>- Conforme o código assume sistemas complexos, os humanos são deixados de fora da cadeia produtiva;<br>- As soluções devem incluir a incorporação do respeito pelo indivíduo. |
| Tema 4 | **Vieses existem em sistemas organizados por algoritmos:**- Algoritmos refletem as tendências de programadores e conjuntos de dados;<br>- Algoritmos dependem de dados que muitas vezes são limitados, deficientes ou incorretos. |
| Tema 5 | **Categorizações algorítmicas aprofundam divisões:**<br>- Os desfavorecidos provavelmente serão ainda mais;<br>- Algoritmos criam bolhas de filtro e silos moldados por coletores de dados corporativos;<br>- Algoritmos limitam a exposição das pessoas a uma gama mais ampla de ideias e informações confiáveis e eliminam o acaso. |

[99]RAINIE, Lee; ANDERSON, Janna. Code-Dependent: Pros and Cons of the Algorithm Age. Pew Research Center, Washington, DC. 87 p, 08 fev. 2017. Disponível em: https://www.pewresearch.org/internet/2017/02/08/code-dependent-pros-and-cons-of-the-algorithm-age/. Acesso em: 8 jul. 2021. p. 4.

| | |
|---|---|
| Tema 6 | O desemprego vai aumentar:<br>- Algoritmos mais inteligentes e eficientes irão deslocar muitas atividades de trabalho humano;<br>- Alguns buscam um sistema econômico global redefinido para apoiar a humanidade. |
| Tema 7 | **O aumento da necessidade de instrução, transparência e supervisão algorítmicas:**-<br>Começa com a instrução algorítmica - vai além da instrução digital básica;<br>- As pessoas exigem processos de responsabilidade, supervisão e transparência;<br>- Muitos são pessimistas sobre as perspectivas de regras de política e supervisão. |

Fonte: Tradução nossa de quadro do estudo dirigido por Rainie e Anderson (2017, p. 4)

Da análise desses temas, algumas questões mais latentes podem ser identificadas de forma consequencial, tais como:

a. IA pode alienar o juiz da cadeia produtiva do processo judicial e, assim, fazê-lo perder a capacidade de tomada de decisão adquirida e aperfeiçoada pela experiência;

b. A alienação pode retirar do juiz a capacidade de inserir a sua própria humanidade no julgamento;

c. A perda da humanidade no processo judicial impedirá o direito de operar o seu potencial transformador para o qual foi pressuposto;

d. A possível deliberação tecnocrática para que o julgamento realizado pela IA seja soberano corresponderá à perda da soberania do julgamento realizado pelo ser humano;

e. A construção de um algoritmo enviesado não será a manifestação dos valores de um agente político do Estado (o juiz), mas de um desenvolvedor de sistema computacional que não detém uma parcela do poder estatal;

f. A alienação do juiz da cadeia produtiva poderá favorecer grandes corporações que possuam acesso privilegiado à tecnologia e a big data, mas o juiz deve funcionar como o ponto de equilíbrio entre as partes e como agente supridor de vulnerabilidades e hipossuficiências, justamente por exercer uma carreira de Estado e deter a soberania do julgamento;

g. O juiz poderá perder a funcionalidade de buscar a conciliação entre as partes, se o algoritmo passar a eliminar os efeitos intrínsecos de persuasão e dissuasão que a lei possui;

h. O juiz poderá passar a agir de forma enviesada pelo receio de perder o cargo pela obsolescência de sua função.

Dentre os fatores que serão catalogados, a pesquisa já arrolou a) a segurança dos dados do usuário, b) a inserção de algoritmos discriminatórios nos modelos preditivos, c) a opacidade (que é a falta de transparência em modelos de IA), d) o *tradeoff* havido nos modelos baseados em *deep learning* (quanto mais eficaz o modelo, maior a sua opacidade), e) a falta de estruturação dos dados, e f) a recorribilidade técnica e jurídica das predições (output do modelo).

Ao longo desta pesquisa, ainda serão catalogados outros fatores de risco e ameaça do uso da IA pelo Poder Judiciário, principalmente para a predição de julgamentos.

### 5.2.1 *Segurança dos dados do usuário*

Este tópico abordará questões técnicas sobre a segurança de dados sensíveis e pessoais pelo Poder Público. Ainda, relacionará e discutirá o marco regulatório estrangeiro e nacional.

Igualmente, relacionará alguns exemplos estrangeiros e nacionais paradigmáticos de vazamentos de dados armazenados pelo Poder Público, tais como os ataques cibernéticos no ano de 2007 contra os sistemas de tecnologia da informação geridos pelo Governo da Estônia, além dos ataques cibernéticos contra o Superior Tribunal de Justiça (STJ), o Tribunal Regional Federal da 1ª Região (TRF1) e o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul (TJRS), no ano de 2020.

### 5.2.2 *Inserção de algoritmos discriminatórios nos modelos preditivos*

Modelos preditivos que podem produzir repercussões jurídicas são usados em larga escala em diversos países do mundo. Por exemplo, instituições de

segurança pública utilizam algoritmos para medir o risco de reincidência criminal, avaliar riscos de crimes por área, ou identificar criminosos por reconhecimento facial.

A discriminação algorítmica será abordada tecnicamente, explicando-se como o modelo pode ser enviesado.

Este tópico, além do mais, discutirá alguns casos paradigmáticos, tal como o do modelo COMPAS (Estados Unidos da América).

### 5.2.3 *A opacidade e a consequente falta de transparência em modelos de inteligência artificial*

Entre os maiores desafios colocados pelos modelos de IA baseados em abordagens de aprendizado profundo de máquina e redes neurais profundas estão, ordinariamente, a opacidade e a dificuldade de auditabilidade dos modelos criados. Isto porque, tecnicamente, o processo que leva à predição da máquina (o *output* gerado) é semelhante ao resultado de uma caixa-preta, isto é, uma vez desenvolvido o código, não é tecnicamente possível interpretar nem decodificar as regras criadas[100]. Criam-se, reproduzindo-se Pasquale[101], "julgamentos secretos", diante dos quais os cidadãos afetados ficam sem possibilidade de compreensão.

A questão da transparência nos modelos de IA também é influenciada por questões sensíveis relacionadas à propriedade intelectual ou à sobrecarga de informações recebidas pelo usuário sobre a gestão do sistema.

Ainda, considere-se o fato de que a Estratégia Brasileira de IA - EBIA deixou de estabelecer a transparência como ferramenta de governança para modelos de IA utilizados pelo Poder Público e para fins de segurança pública[102], certamente o eixo vertical mais crítico e sensível dentre os tratados neste documento de estratégia.

---

[100]PASQUALE, Frank. The black box society: the secret algorithms that control money and information. Cambridge: Harvard University Press, 2015. 320 p. p. 8.

[101]Ibid, p. 8.

[102]BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Portaria GM n° 4.617. Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA. Diário Oficial da União, 12 abr. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ia_estrategia_diagramacao_4-979_2021.pdf. Acesso em: 18 mai. 2021. p. 41-49.

Por sua vez, a Proposta para Regulação da IA apresentada pela Comissão Europeia, classifica os modelos de IA com base no grau de risco de danos que podem produzir aos direitos e à segurança (risco inaceitável, alto risco e baixo ou mínimo risco)[103]. Enquanto um modelo de risco inaceitável não será admitido para implementação, um modelo de alto risco será tolerado se for explicável e seja desenvolvido para permitir a completa supervisão por ser humano[104], ou seja, não poderão ser absolutamente opacos. A proposta europeia classifica como de alto risco os modelos utilizados por autoridades policiais, os relacionados à administração da justiça, ou os que afetem processos democráticos[105]. Ainda que sejam modelos com grau elevado de opacidade ou incompreensibilidade para a pessoa natural, a transparência do sistema é compulsória, pois exige-se que o usuário seja capaz de interpretar a resposta produzida pelo modelo.

A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA e a Proposta para Regulação da Inteligência Artificial da Comissão Europeia possuem concepções diferentes e demonstram que a questão da transparência ainda demanda uma solução definitiva.

A IA pode trazer muitos benefícios à sociedade, imprimindo maior eficiência e agilidade ao modo de vida contemporâneo, todavia, para garantia de efetiva promoção do bem-estar social (derivado do conceito de AI4SG - *Artificial Intelligence for Social Good*), precisa ser confiável, auditável e transparente[106].

### 5.2.4 *Explicabilidade das predições produzidas pelo modelo*

---

[103]COMISSÃO EUROPEIA. Proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece regras harmonizadas em matéria de inteligência artificial (regulamento inteligência artificial) e altera determinados atos legislativos da União: Bruxelas, 21 abr. 2021. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF. Acesso em: 3 jun. 2021. p. 14.

[104]Ibid, p. 32.

[105]Ibid, p. 30-31.

[106]MÖKANDER, Jakob; FLORIDI, Luciano. Ethics-Based Auditing to Develop Trustworthy AI. Minds and Machines - Journal for Artificial Intelligence, Philosophy and Cognitive Science, v. 31. 323–327 p, 19 fev. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11023-021-09557-8. Acesso em: 15 jul. 2021. p. 323.

Existe um grande esforço da comunidade científica para encontrar caminhos possíveis para a compreensão dos modelos de IA. Os esforços para a criação de uma IA explicável (*explainable AI* - XAI) são importantes para concretizar o direito de transparência, do acesso à informação e à explicabilidade para os cidadãos afetados ou não pelas predições produzidas por modelos preditivos de IA, gerando, assim, confiabilidade para o usuário[107].

A explicabilidade promove a transparência e permite a prestação de contas para o modelo preditivo, viabilizando a responsabilidade. A responsabilidade, então, gera a confiança pública de que os direitos serão tutelados. Nesse sentido, têm surgido ao redor do mundo diretrizes que buscam proporcionar confiabilidade e impor limitações técnicas aos diversos sistemas de IA, sendo que a explicabilidade é um dos requisitos preponderantes para o desenvolvimento e uso dos sistemas.

Não há consenso sobre as melhores técnicas para a compreensão das respostas produzidas pelos modelos. Além disso, trata-se de um conceito ainda impreciso, que precisa ser aperfeiçoado para que nas previsões normativas possa ter força cogente capaz de gerar responsabilidade dos agentes desenvolvedores dos projetos de IA, sob pena de tornar-se previsão inócua.

A fronteira conceitual é a primeira a ser superada para a construção de um marco regulatório com soluções pragmáticas. Conforme Miller, explicação é um vocábulo com muitos significados possíveis, utilizado de forma intercambiável entre autores e produções científicas[108].

A revisão sistemática formulada por Vilone e Longo indicou que a busca por um conceito de explicabilidade conduziu a diversos tipos de explicação e à formação de diversos atributos e estruturas, que podem ser classificadas pelos atributos da explicabilidade, pelos tipos de explicação e pela estrutura de uma

---

[107]WACHTER, Sandra; MITTELSTADT, Brent; FLORIDI, Luciano. Transparent, Explainable, and Accountable AI for Robotics. Science Robotics, Washington, v. 2, n. 6. 5 p, 31 mai. 2017. DOI: 10.1126/scirobotics.aan6080. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3011890. Acesso em: 26 mai. 2021. p. 1.

[108]MILLER, Tim. Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. Artificial Intelligence Journal, v. 267, p. 1-38, fev. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.07.007. Acesso em: 10 mai. 2021. p. 4.

explicação. Além do mais, foram verificados mais de 200 artigos científicos cujo propósito é desenvolver novos métodos para a explicabilidade[109].

#### 5.2.4.1 Métodos para explicabilidade

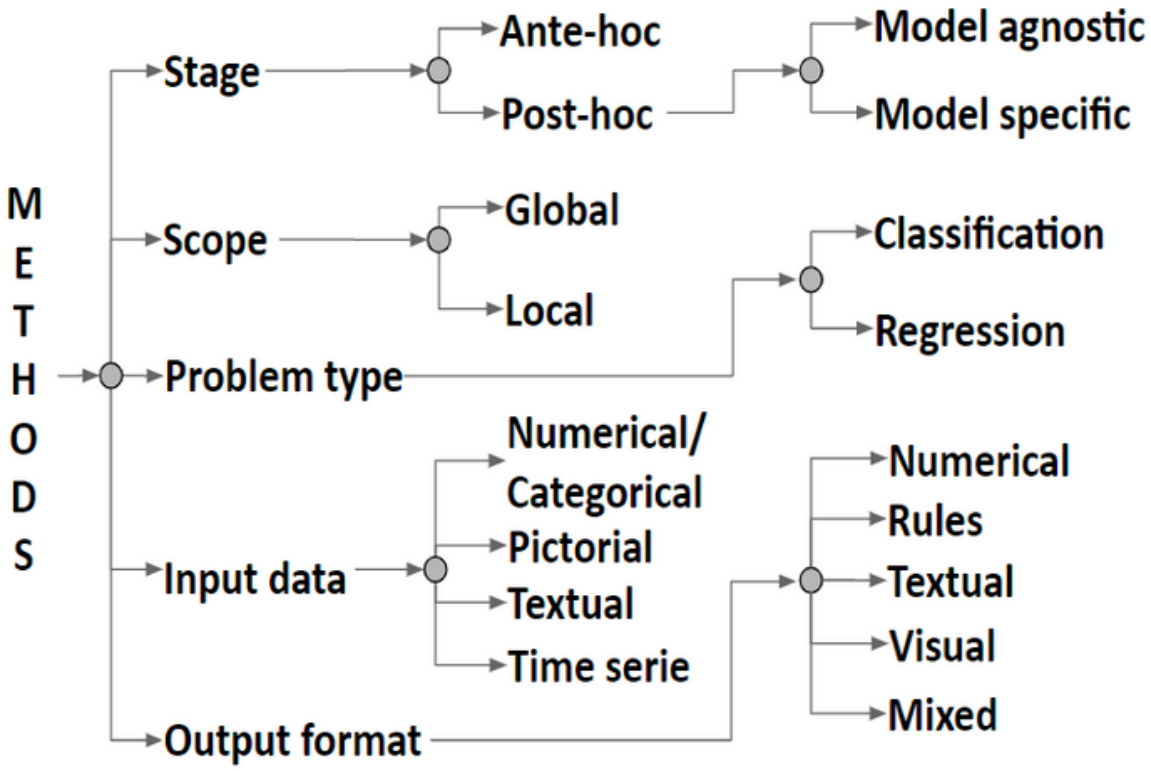
A literatura informa a existência de um conjunto diverso de métodos para explicabilidade de modelos de IA, os quais precisam ser construídos com base nos mais diversos campos de aplicação da IA e consideradas as diferentes abordagens dos modelos (dirigido por dados ou dirigido por conhecimento), pois cada campo de aplicação requer um método específico de explicabilidade. Uma vez selecionado o método de aplicação de XAI, este será classificado quanto ao seu escopo de atuação, quanto ao estágio onde a explicação é gerada, quanto ao tipo de problema, quanto ao tipo de dados inseridos na entrada no modelo e quanto ao formato de saída gerada[110].

---

[109]VILONE, Giulia; LONGO, Luca. Explainable Artificial Intelligence: a Systematic Review. Revisão sistemática submetida ao Information Fusion Journal. 78 p, 29 mai. 2020. Publicado com o título "Notions of explainability and evaluation approaches for explainable artificial intelligence". Disponível em: https://arxiv.org/abs/2006.00093. Acesso em: 20 mai. 2021. p. 15.

[110]Ibid, p. 16.

*Diagrama 1 — Métodos para explicabilidade da inteligência artificial*




Fonte: Extraído da revisão sistemática realizada por Vilone e Longo (2020, p. 16)

Quanto ao estágio em que a explicação é gerada, se ocorrer ante-hoc, ou seja, ao longo da entrada dos dados e da aprendizagem do modelo, a explicação poderá melhorar a acurácia da resposta e tornar os erros escassos. Se a explicação for gerada post-hoc, ou seja, após a tomada de decisão, o modelo será mantido inalterado e não suscetível a aprimoramento[111].

Quanto ao seu escopo de atuação, o método de XAI é classificado a partir da explicação e da compreensão do modelo de IA como um todo, ou a partir de uma dada inferência realizada pelo modelo[112].

[111]VILONE, Giulia; LONGO, Luca. Explainable Artificial Intelligence: a Systematic Review. Revisão sistemática submetida ao Information Fusion Journal. 78 p, 29 mai. 2020. Publicado com o título "Notions of explainability and evaluation approaches for explainable artificial intelligence". Disponível em: https://arxiv.org/abs/2006.00093. Acesso em: 20 mai. 2021. p. 15.

[112]Ibid, p. 15.

Quanto ao tipo de problema, a interpretação e explicabilidade da decisão depende, por exemplo, do algoritmo de aprendizado, da arquitetura de aprendizado e seus hiperparâmetros[113].

O método escolhido para a explicabilidade deve ser determinado, além disso, com base se o modelo é conduzido na entrada por classificação de imagem, ou por classificação de texto, ou outros tipos de dados. Finalmente, uma explicabilidade do modelo poderá ser determinada pelo formato de explicação que se pretende produzir na saída[114].

Considerando-se que o conjunto de algoritmos em uma rede neural artificial profunda constitui a caixa preta mais prolífica e, portanto, configura-se como a mais opaca aplicação em IA e o maior desafio para a explicabilidade, existe um grande foco da academia na produção de métodos específicos para a interpretação e a explicabilidade desta abordagem computacional. Ocorre que todo o esforço para a produção de métodos de explicabilidade para redes neurais profundas tem produzidos métodos diversos de explicação, tais como explicações visuais, na forma de gráficos de dispersão, auxílios visuais, regras, explicações textuais e numéricas ou uma técnica mista de explicação[115].

Diante destas informações, verifica-se que a literatura tem produzido inúmeros métodos de explicação para atender ao contexto de cada um desses critérios de classificação. Todavia, a produção ainda se mostra incipiente de marcos regulatórios no atual estágio do conhecimento sobre a explicabilidade da IA, ante a impossibilidade de esgotamento dos métodos, seja porque a própria IA está em franco desenvolvimento, seja porque cada campo de aplicação requer métodos e técnicas próprios, seja porque não existe consenso até mesmo sobre a pertinência e adequação dos métodos já existentes. Cada método necessita ser validado por

[113]VILONE, Giulia; LONGO, Luca. Explainable Artificial Intelligence: a Systematic Review. Revisão sistemática submetida ao Information Fusion Journal. 78 p, 29 mai. 2020. Publicado com o título "Notions of explainability and evaluation approaches for explainable artificial intelligence". Disponível em: https://arxiv.org/abs/2006.00093. Acesso em: 20 mai. 2021. p. 44.

[114]Ibid, p. 15.

[115]Ibid, p. 2.

escrutínio científico e social, validação sem a qual não há transparência, confiabilidade e, consequentemente, garantia de respeito aos direitos fundamentais.

Além do mais, a regulamentação do assunto depende da ampla consideração das diversas formas de opacidade dos dados, pois o método que torna explicável a predição produzida por um modelo depende da forma como a opacidade se manifesta. Existem motivos alheios ao próprio funcionamento do sistema que podem torná-lo opaco, como nas hipóteses de o modelo ser proprietário (patenteado), ou porque o usuário não é intelectualmente habilitado para compreender as decisões tomadas pelo modelo[116].

A maior parte das razões se prendem, no entanto, ao próprio design do modelo. Por exemplo, Lipton[117]e Campolo e Crawford[118] sustentam que a transparência ocorre no âmbito do algoritmo de aprendizagem e, no caso de modelos lineares, o treinamento do modelo pode conduzir a uma única resposta e gerar um certo nível de confiança no usuário, porém, no caso de redes neurais artificiais profundas, embora se conheça o poder deste tipo de aplicação, a forma como funcionam ainda não é plenamente compreensível, o que torna modelos baseados em *deep learning* pouco transparentes.

#### 5.2.4.2 Avaliação dos métodos para explicabilidade

Para além da escolha por um método de explicabilidade do modelo, importará, igualmente, a escolha de um método de avaliação da explicabilidade que corresponda às características do modelo. Existem dois métodos de avaliação dominantes: a) avaliação objetiva, baseada em abordagens matemáticas e automatizadas, e b) avaliação centrada no ser humano, baseada no usuário final e

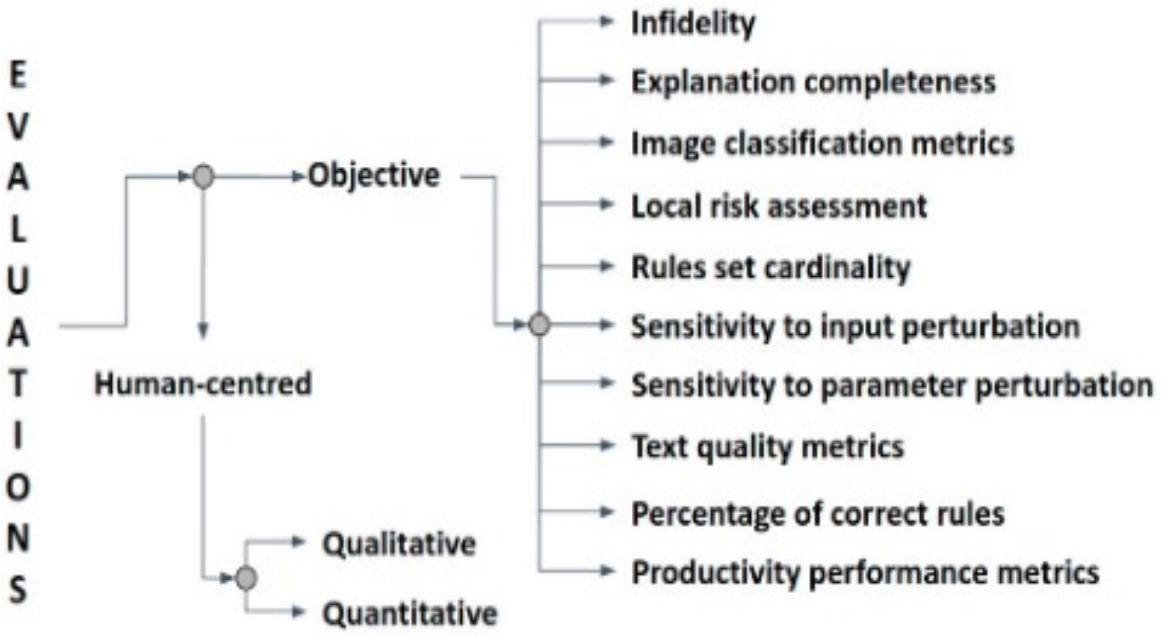
[116]RUDIN, Cynthia. Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. Nature Machine Intelligence, London, v. 1, p. 206-215, 13 mai. 2019. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1811.10154. Acesso em: 19 mai. 2021. p. 2.

[117]LIPTON, Zachary C.. The mythos of model interpretability. Communications of the ACM, v. 61, n. 10, p. 36-43, out. 2018. Association for Computing Machinery. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3233231. Acesso em: 13 mai. 2021. p. 5.

[118]CAMPOLO, Alexander; CRAWFORD, Kate. Enchanted Determinism: Power without Responsibility in Artificial Intelligence. Engaging Science, Technology, and Society (ESTS), v. 6, p. 1-19, 08 jan. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.17351/ests2020.277. Acesso em: 12 mai. 2021. p. 13.

seu comportamento, julgamentos, conhecimentos e outras características e singularidades. Conforme mostra a figura abaixo, outras formas de avaliar um método de explicabilidade derivam das duas formas dominantes.

*Diagrama 2 — Avaliação dos métodos para explicabilidade da inteligência artificial*




Fonte: Adaptado do diagrama elaborado por Vilone e Longo (2021, p. 91)

### 5.2.5 *Tradeoff de vieses e variância existente nos modelos baseados em aprendizado profundo de máquina e redes neurais artificiais profundas*

Modelos de IA baseados em aprendizado profundo de máquina (*deep learning*) e redes neurais artificiais profundas (*deep artificial neural network*) possuem a característica da troca (*tradeoff*) entre viés e variância, o que dificulta o encontro do balanço correto dos valores inseridos e do treinamento do modelo.

O aprendizado de máquina é dominado por este dilema: quanto mais complexo é o modelo, menor o viés e maior a variância[119].

O erro de treinamento do modelo gera desequilíbrio (*underfitting*), aumentando o viés. Por outro lado, o modelo muito bem treinado gera o sobreajuste

[119]GEMAN, Stuart ; BIENENSTOCK, Elie; DOURSAT, René. Neural Networks and the Bias/Variance Dilemma. Neural Computation, Cambridge, v. 4, n. 1, p. 1-58, 01 jan. 1992. ISSN: 0899-7667, E-ISSN: 1530-888X. Disponível em: https://doi.org/10.1162/neco.1992.4.1.1. Acesso em: 8 set. 2021. p. 2.

(*overfitting*), aumentando a variância. O algoritmo ideal não deve desequilibrar ou sobreajustar os dados, pois o desequilíbrio gera predição incorreta e o sobreajuste torna o modelo incapaz de prever novos resultados quando alimentado com novos dados.

Sobrevém que o balanceamento do modelo aumenta a sua opacidade, tornando-o menos explicável e transparente.

Portanto, no atual estágio tecnológico, quanto mais complexo o modelo, menor o risco de distorções na predição gerada, porém, ao tempo que se aumenta a eficácia do modelo, maior a sua opacidade.

### 5.2.6 *Falta de estruturação dos dados*

Outra questão relevante para o desenvolvimento de modelos preditivos pelo Poder Judiciário brasileiro é a falta de estruturação dos dados. Um dos maiores empecilhos para o desenvolvimento da IA no Brasil é justamente a pouca qualidade das bases de dados nacionais nos mais diversos setores, incluindo-se as do serviço público.

O aprendizado de um modelo preditivo é essencialmente relacionado com a base de dados que o alimenta. Quanto maior a qualidade dos dados e quanto mais bem estruturada é a base de dados, mais aperfeiçoado será o agrupamento e categorização dos dados e, consequentemente, a resposta produzida pelo modelo.

### 5.2.7 *Recorribilidade técnica e jurídica das predições (output do modelo)*

...

...

...

## 5.3 **É conveniente utilizar a inteligência artificial para julgar processos judiciais?**

Diante de todas as circunstâncias e variáveis relacionadas no título anterior, questiona-se se é conveniente utilizar a IA para julgar processos judiciais.

A hipótese para este problema é a de que é conveniente utilizar a IA para o julgamento de processos judiciais, desde que esta inovação seja submetida a uma metodologia de governança adequada.

Não será realizada apologia ao uso da IA. Antes, tudo o que foi apurado será analisado, para apresentar resposta adequada para o problema formulado neste título.

## 5.4 **Verificação da adequação da pesquisa e inovação responsáveis (RRI) como ferramenta adequada para a inovação tecnológica pelo Poder Judiciário Brasileiro**

Este título verificará a hipótese fulcral suscitada por esta pesquisa: a RRI é a metodologia de governança da inovação e do capital tecnológico adequada para legitimar o uso de modelos preditivos de IA para o julgamento de processos judiciais.

# 6 **CONCLUSÃO**

# REFERÊNCIAS

AMB; FGV; IPESPE. **Estudo da Imagem do Judiciário Brasileiro**. 2019.

BACON, Francis. **Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza**. Tradução José Aluysio Reis de Andrade. Pará de Minas: M&M Editores, 2003. 229 p.

BALDWIN, Robert; CAVE, Martin; LODGE, Martin. **The Oxford Handbook of Regulation**. Oxford: Oxford University Press, 2010.

BECK, Ulrich. **Risk Society**: Towards a New Modernity. 1 ed. Londres: Sage Publications, 1992. 272 p.

BEHR, Hartmut. Technocracy and the Tragedy of EU Governance. **Journal of Contemporary European Research**, London, v. 17, n. 2, p. 224-238, 25 mai. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.30950/jcer.v17i2.1178. Acesso em: 23 dez. 2021.

BINNS, Reuben *et al*. 'It's Reducing a Human Being to a Percentage': Perceptions of Justice in Algorithmic Decisions*. In:* CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS. 2018. Proceedings [...] New York: Association for Computing Machinery, 2018, p. 1-14. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3173574.3173951. Acesso em: 15 dez. 2021.

BLOK, Vincent; LEMMENS, Pieter. The Emerging Concept of Responsible Innovation. Three Reasons Why It Is Questionable and Calls for a Radical Transformation of the Concept of Innovation*. In:* KOOPS, Bert-Jaap *et al*. **Responsible Innovation 2**: Concepts, Approaches, and Applications. 1 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2015. 312 p. cap. 2, p. 19-35.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Portaria GM n° 4.617. Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA. Diário Oficial da União, 12 abr. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ia_estrategia_diagramacao_4-979_2021.pdf. Acesso em: 18 mai. 2021.

BRITISH COLUMBIA CIVIL RESOLUTION TRIBUNAL. Canada. Disponível em: https://civilresolutionbc.ca/. Acesso em: 1 jan. 2022.

BROWNSWORD, Roger; SCOTFORD, Eloise; YEUNG, Karen. **The Oxford Handbook of Law, Regulation and Technology**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

BUCCHI, Massimiano; NERESINI, Federico. Science and Public Participation*. In:* HACKETT, Edward J. *et al*. **The Handbook of Sciences and Technology Studies**. 3 ed. Cambridge: MIT Press, 2007. 1080 p. cap. 19, p. 449-472. (Published in cooperation with the Society for Social Studies of Science). Disponível em: http://bucchi.soc.unitn.it/membri_del_dipartimento/pagine_personali/bucchi/papers/science_and_public_partecipation.pdf. Acesso em: 6 out. 2021.

BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. **Science and Engineering Ethics**, v. 23, p. 1-19, 18 abr. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1. Acesso em: 14 out. 2020.

CAMPOLO, Alexander; CRAWFORD, Kate. Enchanted Determinism: Power without Responsibility in Artificial Intelligence. **Engaging Science, Technology, and Society (ESTS)**, v. 6, p. 1-19, 08 jan. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.17351/ests2020.277. Acesso em: 12 mai. 2021.

CASEY, Anthony Joseph; NIBLETT, Anthony. Will Robot Judges Change Litigation and Settlement Outcomes? A First Look at the Algorithmic Replication of Prior Cases. **MIT Computational Law Report**, Cambridge. 35 p, 14 ago. 2020. Disponível em: https://law.mit.edu/pub/willrobotjudgeschangelitigationandsettlementoutcomes/release/1. Acesso em: 9 nov. 2021.

CASTRO, Luiz Fernando Martins. Uso da Inteligência Artificial no meio jurídico: mitos e realidade. **Panorama setorial da Internet**, São Paulo, p. 8-12, mai. 2020. número 1, ano 12. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20200626161010/panorama_setorial_ano-xii_n_1_inteligencia_artificial_equidade_justi%C3%A7a.pdf. Acesso em: 24 nov. 2021.

COMISSÃO EUROPEIA. Proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece regras harmonizadas em matéria de inteligência artificial (regulamento inteligência artificial) e altera determinados atos legislativos da União: Bruxelas, 21 abr. 2021. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF. Acesso em: 3 jun. 2021.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (CEC). Promoting the Competitive Environment for the Industrial Activities Based on Biotechnology within the Community. Commission Communication to Parliament and the Council: Brussels, SEC (91) 629 final, 19 abr. 1991. Disponível em: http://aei.pitt.edu/5970/. Acesso em: 17 fev. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Justiça em números 2021**. Brasília: CNJ, 2020. 340 p. Disponível em: https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2021/09/relatorio-justica-em-numeros2021-12.pdf. Acesso em: 30 dez. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Pesquisa revela que 47 tribunais já investem em inteligência artificial**. Brasília, 2021. Disponível em: https://www.cnj.jus.br/pesquisa-revela-que-47-tribunais-ja-investem-em-inteligencia-artificial/. Acesso em: 22 dez. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Plataforma Sinapses / Inteligência Artificial**. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.cnj.jus.br/sistemas/plataforma-sinapses/. Acesso em: 22 dez. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Programa de formação destaca uso de inteligência artificial no PJe para execução fiscal**. Agência CNJ de Notícias. Brasília, 2020. Disponível em: https://wwwh.cnj.jus.br/programa-de-formacao-destaca-uso-de-inteligencia-artificial-no-pje-para-execucao-fiscal/. Acesso em: 23 dez. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Resolução n° 335. Institui política pública para a governança e a gestão de processo judicial eletrônico. Integra os tribunais do país com a criação da Plataforma Digital do Poder Judiciário Brasileiro – PDPJ-Br. Mantém o sistema PJe como sistema de Processo Eletrônico prioritário do Conselho Nacional de Justiça. DJe/CNJ nº 320: Brasília, 30 set. 2020. Disponível em: https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3496. Acesso em: 12 abr. 2021.

CORDELLA, Antonio *et al*. **Digital Technologies for Better Justice**: A Toolkit for Action. Washington, DC: Inter-American Development Bank, 2020. 101 p. Disponível em: https://publications.iadb.org/publications/english/document/Digital-Technologies-for-Better-Justice-A-Toolkit-for-Action.pdf. Acesso em: 3 dez. 2021.

CUI, Yadong. Honor and Ambition: Shanghai High People's Court Undertakes the Project of AI Assistive Software Development*. In:* CUI, Yadong. **Artificial Intelligence and Judicial Modernization**. Heidelberg: Springer Publishing House, 2020. 242 p. cap. 5, p. 49-57. (eBook).

CÁRDENAS, Erick Rincón; MOLANO, Valeria Martinez. Un estudio sobre la posibilidad de aplicar la inteligencia artificial en las decisiones judiciales. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 17, n. 1. 29 p, jan./abr. 2021. doi: http://dx.doi.org/10.1590/2317-6172202101. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rdgv/a/vZDXYYPRrcwgsgJDWQf97QG/?lang=es. Acesso em: 20 dez. 2021.

DAVIS, Michael; LAAS, Kelly. “Broader Impacts” or “Responsible Research and Innovation”? A Comparison of Two Criteria for Funding Research in Science and Engineering. **Science and Engineering Ethics**, v. 20, n. 4, p. 963-983, 24 out. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11948-013-9480-1. Acesso em: 4 mar. 2021.

DICK, Stephanie. Artificial Intelligence. **Harvard Data Science Review**, Cambridge, n. 1.1. 8 p, 01 jul. 2019. Disponível em: https://hdsr.mitpress.mit.edu/pub/0aytgrau/release/2. Acesso em: 23 ago. 2021.

DINA, Yemisi. Experiences With Digitization of Customary Court Cases in South Western Nigeria. **FCIL newsletter - Foreign, Comparative and International Law SIS**, Chicago, v. 28, n. 1, p. 1-5, 01 out. 2015. Disponível em: https://digitalcommons.osgoode.yorku.ca/scholarly_works/2757/?utm_source=digitalcommons.osgoode.yorku.ca%2Fscholarly_works%2F2757&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages. Acesso em: 27 dez. 2021.

DODGSON, Mark (Org.); GANN, David (Org.); PHILLIPS, Nelson. **The Oxford Handbook of Innovation Management**. Oxford: Oxford University Press, 2013.

DRESSEL, Julia; FARID, Hany. The accuracy, fairness, and limits of predicting recidivism. **Science Advances**, Washington, DC, v. 4, n. 1. 6 p, 17 jan. 2018. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aao5580. Acesso em: 16 dez. 2021.

DRESSEL, Julia; FARID, Hany. The Dangers of Risk Prediction in the Criminal Justice System. **MIT Case Studies in Social and Ethical Responsibilities of Computing**, Cambridge. 19 p, 05 fev. 2021. Disponível em: https://mit-serc.pubpub.org/pub/risk-prediction-in-cj/release/2. Acesso em: 16 dez. 2021.

EASTERBROOK, Frank H.. Cyberspace and the Law of the Horse. **University of Chicago Legal Forum**, Chicago. 11 p, jan. 1996. Disponível em: https://chicagounbound.uchicago.edu/journal_articles/1148/. Acesso em: 11 ago. 2021.

EDPS, European Data Protection Supervisor. **Opinion on the European Public Prosecutor’s Office’s prior consultation on the risks identified in the Data Protection Impact Assessment carried out on its Case Management System**. Bruxelas: EDPS, 2020. Disponível em: https://edps.europa.eu/sites/edp/files/publication/20-10-01_prior_consultation_opinion_eppo_dpia_cms_2020-0568_en.pdf. Acesso em: 29 dez. 2020.

ENGLE, Eric. Legal Interpretation by Computer: A Survey of Interpretive Rules. **Akron Intellectual Property Journal**, Akron, v. 5, n. 1, p. 71-93, 2011. Disponível

em: https://ideaexchange.uakron.edu/akronintellectualproperty/vol5/iss1/4. Acesso em: 6 set. 2021.

ESTONIA. **This is the story of the world's most advanced digital society**. e-Estonia. Tallinn, 2021. Disponível em: https://e-estonia.com/story/. Acesso em: 2 jan. 2022.

EUROPEAN COMMISSION FOR THE EFFICIENCY OF JUSTICE (CEPEJ). **European ethical Charter on the use of Artificial Intelligence in judicial systems and their environment**. Council of Europe Portal. Strasbourg, 2018. Disponível em: https://rm.coe.int/ethical-charter-en-for-publication-4-december-2018/16808f699c. Acesso em: 15 dez. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. **Options for Strengthening Responsible Research and Innovation**: Report of the Expert Group on the State of Art in Europe on Responsible Research and Innovation. 1 ed. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 78 p. Disponível em: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1e6ada76-a9f7-48f0-aa86-4fb9b16dd10c. Acesso em: 6 mar. 2021.

EUROPEAN UNION. The European Parliament and the Council of the European Union. General Data Protection Regulation (GDPR). Official Journal of the European Union: Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016, 4 mai. 2016. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679. Acesso em: 10 ago. 2021.

FAGERBERG, Jan (Org.); MOWERY, David. **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

FUCHS, Daniel James. The Dangers of Human-Like Bias in Machine-Learning Algorithms. **Missouri S&T's Peer to Peer**, Rolla, v. 2, n. 1. 14 p, 04 mai. 2018. Disponível em: https://scholarsmine.mst.edu/peer2peer/vol2/iss1/1. Acesso em: 7 dez. 2021.

FUNTOWICZ, Silvio O.; RAVETZ, Jerome R.. Science for the post-normal age. **Futures**, London, v. 25, n. 7, p. 739-755, set. 1993. Disponível em: https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L. Acesso em: 3 nov. 2020.

GASTER, Lucy. **Quality in Public Services**: Managers' Choices. Buckingham: Open University Press, 1999. 160 p.

GEMAN, Stuart ; BIENENSTOCK, Elie; DOURSAT, René. Neural Networks and the Bias/Variance Dilemma. **Neural Computation**, Cambridge, v. 4, n. 1, p. 1-58, 01 jan.

1992. ISSN: 0899-7667, E-ISSN: 1530-888X. Disponível em: https://doi.org/10.1162/neco.1992.4.1.1. Acesso em: 8 set. 2021.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. **Deep Learning**. 1 ed. Cambridge: The MIT Press, 2017. 801 p. (The Adaptive Computation and Machine Learning series).

GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA. **Civil Resolution Tribunal Act**. The official website of the Government of British Columbia. Victoria. Disponível em: https://www2.gov.bc.ca/gov/content/justice/about-bcs-justice-system/legislation-policy/legislation-updates/civil-resolution-tribunal-act. Acesso em: 1 jan. 2022.

GRINBAUM, Alexei; GROVES, Christopher. What Is "Responsible" about Responsible Innovation? Understanding the Ethical Issues. *In:* OWEN, Richard; BESSANT, John; HEINTZ, Maggy. **Responsible Innovation**: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society. London: John Wiley, 2013. 281 p. cap. 7, p. 119-142.

ICO - INFORMATION COMMISSIONER'S OFFICE; THE ALAN TURING INSTITUTE. **Explaining decisions made with AI**. Wilmslow, 2020. 136 p. Disponível em: https://publications.iadb.org/en/digital-technologies-for-better-justice-a-toolkit-for-action. Acesso em: 3 jun. 2021.

LAKATOS, Eva; MARCONI, Marina. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 310 p.

LANDEWEERD, Laurens *et al*. Reflections on different governance styles in regulating science: a contribution to 'Responsible Research and Innovation'. **Life Sciences, Society and Policy**, v. 11, n. 8, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-015-0026-y. Acesso em: 19 nov. 2020.

LECUN, Yann; BENGIO, Yoshua; HINTON, Geoffrey. Deep learning. **Nature**, London, v. 521, p. 436-444, 28 mai. 2015. doi:10.1038/nature14539. Disponível em: https://www.nature.com/articles/nature14539#citeas. Acesso em: 19 nov. 2021.

LEDGER INSIGHTS LTD. **Chinese court first to use blockchain secured evidence for criminal conviction**. Ledger Insights - Blockchain for business. Limassol, 2019. Disponível em: https://www.ledgerinsights.com/china-court-conviction-blockchain-secured-evidence/. Acesso em: 2 jan. 2022.

LEGG, Shane; HUTTER, Marcus. Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence. **Minds & Machines Journal for Artificial Intelligence, Philosophy and Cognitive Science**, v. 17, p. 391-444, dez. 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11023-007-9079-x. Acesso em: 14 jan. 2021.

LEVI-FAUR, David. From “big government” to “big governance”?. *In:* LEVI-FAUR, David. **The Oxford Handbook of Governance**. Oxford: Oxford University Press, 2012.

LEVY, Pierre. **O que é o virtual ?**. Tradução Paulo Neves. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2011. 160 p. (Coleção Trans). Tradução de: Qu'est-ce que le virtuel?.

LIPTON, Zachary C.. The mythos of model interpretability. **Communications of the ACM**, v. 61, n. 10, p. 36-43, out. 2018. Association for Computing Machinery. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3233231. Acesso em: 13 mai. 2021.

LUGER, George F.. **Inteligência Artificial**. Tradução Daniel Vieira; revisão técnica Andréa Iabrudi Tavares. 6 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 631 p. Tradução de: Artificial Intelligence.

MCCARTHY, John *et al*. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. **Department of Mathematics, Dartmouth College**, Hanover. 13 p, 31 ago 1955. Disponível em: http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf. Acesso em: 3 fev. 2021.

MCCARTHY, John. Concepts of Logical AI. *In:* MINKER, Jack. **Logic-based artificial intelligence**. 2000th ed. New York: Springer Science & Business Media, 2000. 629 p. cap. 2, p. 37-52. (The Springer International Series in Engineering and Computer Science, 597).

MCCARTHY, John. The philosophy of AI and the AI of philosophy. *In:* ADRIAANS, Pieter; VAN BENTHEM, Johan. **Handbook of the Philosophy of Science**. Amsterdam: Elsevier, v. 8, 2008. 807 p, p. 711-740.

MCCARTHY, John. What is artificial intelligence?. **Stanford University**, Stanford. 15 p, 12 nov 2007. Computer Science Department. Disponível em: http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf. Acesso em: 6 abr. 2021.

MENNA, Sérgio. **Máquinas, Gênios e Homens na Construção do Conhecimento**: Uma interpretação heurística do método indutivo de Francis Bacon. Campinas, 2011. 401 p Tese (Instituto de Filosofia e Ciências Humanas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/280455/1/Menna_SergioHugo_D.pdf. Acesso em: 18 mar. 2021.

MILLER, Tim. Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. **Artificial Intelligence Journal**, v. 267, p. 1-38, fev. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.07.007. Acesso em: 10 mai. 2021.

MORISON, John; HARKENS, Adam. Algorithmic Justice: Dispute Resolution and the Robot Judge?. **Legal Studies**, Belfast, dez. 2019. Disponível em: https://pureadmin.qub.ac.uk/ws/portalfiles/portal/181003441/Robots.pdf. Acesso em: 9 nov. 2021.

MÖKANDER, Jakob; FLORIDI, Luciano. Ethics-Based Auditing to Develop Trustworthy AI. **Minds and Machines - Journal for Artificial Intelligence, Philosophy and Cognitive Science**, v. 31. 323–327 p, 19 fev. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11023-021-09557-8. Acesso em: 15 jul. 2021.

NAÇÕES UNIDAS (ONU). Escritório Contra Drogas e Crime (Unodc). Comentários aos Princípios de Bangalore de Conduta Judicial: Brasília: Conselho da Justiça Federal, 25 jun. 2008. Tradução e Marlon da Silva Malha, Ariane Emílio Kloth. Disponível em: https://www.cjf.jus.br/cjf/corregedoria-da-justica-federal/centro-de-estudos-judiciarios-1/publicacoes-1/outras-publicacoes/comentarios_bangalore.pdf. Acesso em: 4 out. 2021.

NAÇÕES UNIDAS (ONU). Assembleia Geral da ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 25 set. 2015. Tradução Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Tradução de: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf. Acesso em: 9 jun. 2021.

NEAL, Brady *et al*. A Modern Take on the Bias-Variance Tradeoff in Neural Networks*. In:* ICLR 2019 INTERNATIONAL - CONFERENCE ON LEARNING REPRESENTATIONS, n. 7. 2019. Proceedings [...] New Orleans. 24 p. Disponível em: https://openreview.net/forum?id=HkgmzhC5F7. Acesso em: 23 dez. 2021.

NEVES JUNIOR, Paulo. **Judiciário 5.0**: inovação, governança, usucentrismo, sustentabilidade e segurança jurídica. São Paulo: Blucher, 2020.

NUNES, Rubens. O paradoxo de Jevons (rebound effect) na tecnologia Cobb-Douglas*. In:* III SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE & CIÊNCIA ANIMAL (SISCA), n. 3. 2013. Anais eletrônicos [...] Pirassununga: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), 2013. 4 p. Disponível em: https://5183566a-1504-49ad-ace7-a4081f522f7d.filesusr.com/ugd/40a2de_84d2c0fc9c2348c6a1dff5405bc89c38.pdf. Acesso em: 9 ago. 2021.

O PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva (UE) 2016/680 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativa à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de

dados pessoais pelas autoridades competentes para efeitos de prevenção, investigação, deteção ou repressão de infrações penais ou execução de sanções penais, e à livre circulação desses dados, e que revoga a Decisão-Quadro 2008/977/JAI do Conselho. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, p. 89-131, L 119, ano 2016, 4 mai. 2016. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0680&from=BG. Acesso em: 29 dez. 2020.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of math destruction**: how big data increases inequality and threatens democracy O'Neil, Cathy. Weapons of Math Destruction. 1 ed. New York: Crown Publishers, 2016. 252 p. (eBook Kindle).

PASQUALE, Frank. **The black box society**: the secret algorithms that control money and information. Cambridge: Harvard University Press, 2015. 320 p.

PAVIE, Xavier; CARTHY, Daphne. Leveraging uncertainty: a practical approach to the integration of responsible innovation through design thinking. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 213, p. 1040-1049, dez. 2015. 20th International Scientific Conference Economics and Management - 2015 (ICEM-2015). Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815058784. Acesso em: 9 nov. 2020.

PAVIE, Xavier; SCHOLTEN, Victor; CARTHY, Daphné. **Responsible innovation**: from concept to practice. 1 ed. Singapore: World Scientific Publishing Company, 2014. 188 p.

POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. Tradução Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. 2 ed. São Paulo: Cultrix, 1975. 567 p. Tradução de: The logic of scientific discovery. Disponível em: https://ocondedemontecristo.files.wordpress.com/2011/05/popper-karl-a-logica-da-pesquisa-cientifica.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

POPPER, Karl. **Conhecimento objetivo**: uma abordagem evolucionária. Tradução Milton Amado. Belo Horizonte: Itatiaia/EDUSP, 1975.

POPPER, Karl. **Conjecturas e refutações**: o progresso do conhecimento científico. Tradução Sérgio Bath. 3 ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1994. 449 p. Tradução de: Conjectures and refutations.

RAFTERY, William E.. **Efficiency Of Unified Vs. Non-unified State Judiciaries**: An Examination Of Court Organizational Performance. Richmond, 2015. 106 p Tese (Doctor of Philosophy) - Virginia Commonwealth University, Richmond, 2015. Disponível em: https://scholarscompass.vcu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5117&context=etd. Acesso em: 27 dez. 2021.

RAINIE, Lee; ANDERSON, Janna. Code-Dependent: Pros and Cons of the Algorithm Age. **Pew Research Center**, Washington, DC. 87 p, 08 fev. 2017. Disponível em: https://www.pewresearch.org/internet/2017/02/08/code-dependent-pros-and-cons-of-the-algorithm-age/. Acesso em: 8 jul. 2021.

REILING, Dory. Courts and Artificial Intelligence. **International Journal for Court Administration**, Williamsburg, v. 11, n. 2. 10 p, 10 ago. 2020. Disponível em: http://doi.org/10.36745/ijca.343. Acesso em: 4 jan. 2022.

RIP, Arie. The past and future of RRI. **Life Sciences, Society and Policy**, v. 10, n. 17. 15 p, 06 nov. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-014-0017-4. Acesso em: 4 nov. 2020.

RITTEL, Horst W. J.; WEBBER, Melvin M.. Dilemmas in a General Theory of Planning. **Policy Sciences**, v. 4, n. 2, p. 155-169, 01 jun. 1973. Disponível em: https://urbanpolicy.net/wp-content/uploads/2012/11/Rittel+Webber_1973_PolicySciences4-2.pdf. Acesso em: 10 nov. 2021.

RUDIN, Cynthia. Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. **Nature Machine Intelligence**, London, v. 1, p. 206-215, 13 mai. 2019. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1811.10154. Acesso em: 19 mai. 2021.

RULE, Colin. Designing a Global Online Dispute Resolution System: Lessons Learned from eBay. **University of St. Thomas Law Journal**, St. Paul, v. 13, n. 2, p. 354-369, 2017. Disponível em: https://ir.stthomas.edu/ustlj/vol13/iss2/10/. Acesso em: 26 out. 2021.

RUSSELL, Stuart Jonathan; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence**: A Modern Approach. 3 ed. Hoboken: Pearson, 2016. 1132 p. (Pearson series in artificial intelligence, ebook Kindle).

SALOMÃO, Luis Felipe (Coord.). **Inteligência Artificial**: Tecnologia aplicada à gestão dos conflitos no âmbito do Poder Judiciário Brasileiro. Rio de Janeiro: FGV Conhecimento - Centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Judiciário, 2020. 75 p. (Centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Judiciário da Fundação Getulio Vargas). Disponível em: https://ciapj.fgv.br/sites/ciapj.fgv.br/files/estudos_e_pesquisas_ia_1afase.pdf. Acesso em: 9 jun. 2021.

SCHUIJFF, Mirjam; DIJKSTRA, Anne M.. Practices of Responsible Research and Innovation: A Review. **Science and Engineering Ethics**, v. 26, n. 2. 42 p, 16 dez. 2019.

SEJNOWSKI, Terrence J.. **The deep learning revolution**. 1 ed. Cambridge: The MIT Press, 2018. 354 p.

SEN, Amartya. **The Idea of Justice**. London: Harvard University Press, 2009. 497 p. (eBook Kindle).

SIMMONS, Ric. Big Data, Machine Judges, and the Legitimacy of the Criminal Justice System. **University of California Davis Law Review**, Davis, v. 52. 40 p, 04 abr. 2018. Legal Studies Working Paper Series nº 442. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3156510. Acesso em: 16 set. 2021.

STILGOE, Jack; OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil. Developing a framework for responsible innovation. **Research Policy**, v. 42, n. 9, p. 1568-1580, 13 jun. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008. Acesso em: 20 out. 2020.

STROH, David. **Systems thinking for social change**. 1 ed. Vermont: Chelsea Green Publishing, 2015.

SUSSKIND, Richard. **Online Courts and the Future of Justice**. 1 ed. New York: OUP Oxford University Press, 2019. 347 p. (eBook Kindle).

SUTCLIFFE, Hilary. **A report on Responsible Research & Innovation**. Brussels, 2011. 34 p. (On the basis of material provided by the Services of the European Commission. Prepared for DG Research and Innovation, European Commission). Disponível em: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/default/files/rri-report-hilary-sutcliffe_en.pdf. Acesso em: 3 mar. 2021.

TALLACCHINI, Mariachiara. Governing by Values. EU Ethics: Soft Tool, Hard Effects. **Minerva**, v. 47, n. 3, p. 281-306, 22 set. 2009. Special Issue: Governance of and Through Science and Numbers. Springer. Disponível em: https://ael.eui.eu/wp-content/uploads/sites/18/2013/04/04-Tallacchini-Governing-by-Values.pdf. Acesso em: 11 ago. 2021.

TASHEA, Jason. **How the U.S. can compete with China on digital justice technology**. The Brookings Institution. Washington, DC, 2021. Disponível em: https://www.brookings.edu/techstream/how-the-u-s-can-compete-with-china-on-digital-justice-technology/. Acesso em: 1 jan. 2022.

THAPA, Raj Kumar; IAKOVLEVA, Tatiana; FOSS, Lene. Responsible research and innovation: a systematic review of the literature and its applications to regional studies. **European Planning Studies**, v. 27, n. 12, p. 2470-2490, 14 jun. 2019.

Disponível em: https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1625871. Acesso em: 20 jan. 2021.

THE JUDICIAL INTEGRITY GROUP. **The Bangalore Principles of Judicial Conduct**. Karlsruhe, entre 2010 e 2020. Disponível em: https://www.judicialintegritygroup.org/the-bangalore-principles-of-judicial-conduct. Acesso em: 24 nov. 2021.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE PERNAMBUCO (TJPE). **TJPE disponibiliza ferramenta de IA para execução fiscal em Programa de formação do CNJ**. Recife, 2020. Disponível em: https://www.tjpe.jus.br/comunicacao/noticias/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-disponibiliza-ferramenta-de-inteligencia-artificial-para-execucao-fiscal-em-programa-de-formacao-do-cnj?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.tjpe.jus.br%2Fcomunicacao%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_ubhL04hQXv5n%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1%26p_r_p_564233524_tag%3Delis. Acesso em: 17 dez. 2021.

TURING, Alan M.. Computing Machinery and Intelligence. **Mind A Quaterly Review of Psychology and Philosophy**, Oxford, v. LIX, n. 236, p. 433-460, 1950. Disponível em: https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238. Acesso em: 9 set. 2020.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME. **The Ethical Use of Artificial Intelligence**. Global Judicial Integrity Network. Viena, entre 2019 e 2021. Disponível em: https://www.unodc.org/ji/en/knowledge-products/artificial-intelligence.html. Acesso em: 7 dez. 2021.

VILONE, Giulia; LONGO, Luca. Explainable Artificial Intelligence: a Systematic Review. **Artigo submetido ao Information Fusion Journal**. 78 p, 29 mai. 2020. Publicado com o título "Notions of explainability and evaluation approaches for explainable artificial intelligence". Disponível em: https://arxiv.org/abs/2006.00093. Acesso em: 20 mai. 2021.

VILONE, Giulia; LONGO, Luca. Notions of explainability and evaluation approaches for explainable artificial intelligence. **Information Fusion**, v. 76, p. 89-106, dez. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.inffus.2021.05.009. Acesso em: 12 jan. 2022.

VON SCHOMBERG, Rene. Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation*. In:* DUSSELDORP, Marc; BEECROFT, Richard. **Technikfolgen abschätzen lehren**: Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden. 1 ed. Heidelberg: Springer VS, 2012. 394 p, p. 39-61.

Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-93468-6_2. Acesso em: 4 ago. 2020.

VON SCHOMBERG, René. A Vision of Responsible Research and Innovation*. In:* OWEN, Richard; BESSANT, John; HEINTZ, Maggy. **Responsible Innovation**: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society. 1 ed. London: John Wiley, 2013. 281 p. cap. 3, p. 51-74.

VON SCHOMBERG, René. The Quest for the 'Right' Impacts of Science and Technology: A Framework for Responsible Research and Innovation*. In:* HOVEN, Jeroen van den *et al*. **Responsible Innovation 1**: Innovative Solutions for Global Issues. 1 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, v. 1, 2014. 407 p. cap. 3, p. 33-50.

WACHTER, Sandra; MITTELSTADT, Brent; FLORIDI, Luciano. Transparent, Explainable, and Accountable AI for Robotics. **Science Robotics**, Washington, v. 2, n. 6. 5 p, 31 mai. 2017. DOI: 10.1126/scirobotics.aan6080. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3011890. Acesso em: 26 mai. 2021.

WANG, Pei. On Defining Artificial Intelligence. **Journal of Artificial General Intelligence**, Warsaw, v. 10, n. 2, p. 1-37, 18 ago. 2019. Disponível em: https://sciendo.com/issue/JAGI/10/2. Acesso em: 17 dez. 2021.

WEI, Jun. **Inteligencia Artificial en China**. A Definitivas. Palma de Mallorca, 2019. Disponível em: https://adefinitivas.com/arbol-del-derecho/nuevas-tecnologias/inteligencia-artificial-en-china/. Acesso em: 24 dez. 2021.

WORLD JUSTICE PROJECT. **Measuring the Justice Gap**: A People-Centered Assessment of Unmet Justice Needs Around the World. Washington, DC, 2019. 45 p. Disponível em: https://worldjusticeproject.org/sites/default/files/documents/WJP_Measuring%20the%20Justice%20Gap_final_20Jun2019_0.pdf. Acesso em: 3 nov. 2021.

WYNNE, Brian. Public Engagement as a Means of Restoring Public Trust in Science – Hitting the Notes, but Missing the Music?. **Community Genetics**, Basel, v. 9, n. 3, p. 211-220, mai. 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1159/000092659. Acesso em: 4 out. 2021.

XAVIER, José Roberto Franco. Algumas notas sobre a entrevista qualitativa de pesquisa*. In:* MACHADO, Maíra Rocha (Org.). **Pesquisar Empiricamente o Direito**. São Paulo: Rede de Estudos Empíricos em Direito, 2017. 428 p. cap. 4, p. 119-160.

ZWART, Hub; LANDEWEERD, Laurens; VON ROOIJ, Arjan. Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from ‘ELSA’ to ‘RRI’. **Life Sciences, Society and Policy**, v. 10, n. 11, 14 mai. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40504-014-0011-x. Acesso em: 4 nov. 2020.

APÊNDICE A — Proposta de marco regulatório do uso da inteligência artificial pelo Poder Judiciário brasileiro, com a seleção de uma metodologia adequada de governança da inovação e do capital tecnológico

...

...

...

...

...