

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – UNIVALI

VICE-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIA JURÍDICA – PPCJ

CURSO DE DOUTORADO EM CIÊNCIA JURÍDICA – CDCJ

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CONSTITUCIONALISMO, TRANSNACIONALIDADE E PRODUÇÃO DO DIREITO

LINHA DE PESQUISA: PRINCIPIOLOGIA CONSTITUCIONAL, POLÍTICA DO DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

PROJETO DE PESQUISA: GOVERNANÇA, CONSTITUCIONALISMO, TRANSNACIONALIDADE E SUSTENTABILIDADE

DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL: FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA - FCR

DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA

ELSON PEREIRA DE OLIVEIRA BASTOS

Itajaí-SC, abril de 2024

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – UNIVALI

VICE-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIA JURÍDICA – PPCJ

CURSO DE DOUTORADO EM CIÊNCIA JURÍDICA – CDCJ

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CONSTITUCIONALISMO, TRANSNACIONALIDADE E PRODUÇÃO DO DIREITO

LINHA DE PESQUISA: PRINCIPIOLOGIA CONSTITUCIONAL, POLÍTICA DO DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

PROJETO DE PESQUISA: GOVERNANÇA, CONSTITUCIONALISMO, TRANSNACIONALIDADE E SUSTENTABILIDADE

DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA

ELSON PEREIRA DE OLIVEIRA BASTOS

Tese submetida ao Curso de Doutorado em Ciência Jurídica da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciência Jurídica.

Orientador (a): Professor(a) Doutor(a) Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza

Coorientador (a): Professor Doutor Alexandre José Mendes

Itajaí-SC, abril de 2024

AGRADECIMENTOS

Ao Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia, à Escola da Magistratura do Estado de Rondônia, à Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI e à Faculdade Católica do Estado de Rondônia, pela oportunidade.

À orientadora Professora Doutora Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza pelos ensinamentos e orientação.

Aos Professores Doutores Alexandre Morais da Rosa e Alexandre José Mendes pelas valiosas contribuições na defesa do projeto de qualificação.

Aos Professores e Professoras da UNIVALI, pelo conhecimento compartilhado.

Ao Professor Doutor Fábio Rychecki Hecktheuer, pelo apoio e confiança em todos os momentos.

DEDICATÓRIA

À minha esposa Fabrine e às minhas filhas Mahaiana e Mábili, que dão sentido à minha vida, pelo apoio em todos os momentos.

Aos meus pais Elizete e José, por terem aberto e pavimentado o caminho que me trouxe inúmeras alegrias e realizações.

Aos meus irmãos Edvan e Éder, pelos incentivos me oferecido.

Ao Grande Arquiteto do Universo, pela vida.

TERMO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaro, para todos os fins de direito, que assumo total responsabilidade pelo aporte ideológico conferido ao presente trabalho, isentando a Universidade do Vale do Itajaí, a FCR, a Coordenação do Curso de Doutorado em Ciência Jurídica, a Banca Examinadora e a Orientadora e Coorientador de toda e qualquer responsabilidade acerca dele.

Itajaí-SC, 29 de abril de 2024



Elson Pereira de Oliveira Bastos

Doutorando

PÁGINA DE APROVAÇÃO

DOUTORADO

Conforme Ata da Banca de defesa de doutorado, arquivada na Secretaria do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica PPCJ/UNIVALI, em 29/04/2024, às dezesseis horas, o doutorando Elson Pereira de Oliveira Bastos fez a apresentação e defesa da Tese, sob o título "DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA".

A Banca Examinadora foi composta pelos seguintes professores: Doutora Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza (UNIVALI), como presidente e orientadora, Doutora Adriana da Costa Ricardo Schier (UniBrasil), como membro, Doutor Daniel Ribeiro Preve (UNESC), como membro, Doutor Alexandre Morais da Rosa (UNIVALI), como membro, Doutor Alexandre José Mendes (Pós-Doutorado UNIVALI), como membro e Doutor Ricardo Stanziola Vieira (UNIVALI), como membro suplente. Conforme consta em Ata, após a avaliação dos membros da Banca, a Tese foi aprovada.

Por ser verdade, firmo a presente.

Itajaí (SC), 29 de abril de 2024.



PROF. DR. PAULO MÁRCIO DA CRUZ
Coordenador/PPCJ/UNIVALI

ROL DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e emendas constitucionais posteriores
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CMDS	Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável
CNHMAH	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUDS	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
IA	Inteligência Artificial
ODM	Objetivos do Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ODR	<i>Online Dispute Resolution</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PNB	Produto Nacional Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PIB	Produto Interno Bruto

ROL DE CATEGORIAS

Algoritmo: “Um algoritmo é um processo com um conjunto de etapas ou regras independentes a serem seguidas para a execução de um cálculo ou solução de um problema”¹. Aplicado este conceito ao campo da inteligência artificial, “um algoritmo é um conjunto de instruções para converter um dado *input* em um *output* desejado por meio de um número finito de passos”².

Crescimento econômico: Significa um aumento do Produto Interno Bruto – PIB. Segundo Sachs, o crescimento econômico “mede as mudanças no PIB ao longo de um determinado período de tempo, por exemplo, o ano corrente relativamente ao ano transato, ou o trimestre do ano corrente (janeiro-março) comparativamente ao trimestre anterior (outubro-dezembro)”³.

Desenvolvimento: Nas palavras de Veiga, o “desenvolvimento tem a ver, primeiro e acima de tudo, com a possibilidade de as pessoas viverem o tipo de vida que escolherem, e com a provisão dos instrumentos e das oportunidades para fazerem suas escolhas”. É, portanto, uma visão abrangente, “desde a proteção dos direitos humanos até o aprofundamento da democracia, passando pelo acesso à educação de qualidade e tudo o que isso implica em termos de inovação”⁴.

Desenvolvimento Sustentável: Sachs trata como um conceito analítico e normativo. Assim, é um modo de olhar para o mundo e também um método para resolver os problemas globais. Como conceito analítico, “o desenvolvimento sustentável tenta compreender as interações de três sistemas complexos: a economia mundial, a sociedade global e o ambiente físico da Terra”. Como uma concepção normativa, o desenvolvimento sustentável sugere “um conjunto de *objetivos* a que o mundo deveria

¹ SEJNOWSKI, Terrence J.. **A Revolução do Aprendizado Profundo**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019, p. 213.

² SANTAELLA, Lucia. **A Inteligência Artificial é Inteligência?** São Paulo: Edições 70, 2023, p. 32.

³ SACHS, Jeffrey D.. **A Era do Desenvolvimento Sustentável**. Trad. de Jaime Araújo. Lisboa: Actual, 2017, p. 27.

⁴ VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015, p. 55.

aspirar... em que o progresso econômico seja generalizado, a pobreza extrema eliminada, a confiança social encorajada através de políticas que fortaleçam a comunidade e o ambiente protegido da degradação provocada pelo homem”⁵.

Dimensão tecnológica da sustentabilidade: decorre da relação entre tecnologia e sustentabilidade, das questões e problemas que ela suscita para os seres humanos e a sociedade na busca de um modelo social viável, para o qual o fator tecnológico deve ser levado em consideração⁶.

Direitos e Garantias Fundamentais: Seguindo Sarlet, “São os assim chamados direitos (e deveres) individuais e coletivos, os direitos sociais (incluindo os direitos dos trabalhadores), os direitos de nacionalidade e os direitos políticos, os quais abarcam o estatuto constitucional dos partidos políticos e a liberdade de associação partidária”⁷.

Estado Socioambiental de Direito: modelo de Estado definido pelo objetivo de assegurar a qualidade de vida sob o enfoque ambiental, sendo o seu principal mote a sustentabilidade⁸.

Inteligência Artificial: Kaufman ensina que a inteligência artificial “refere-se a um campo de conhecimento associado à linguagem e à inteligência, ao raciocínio, à aprendizagem e à resolução de problemas”⁹. Russell e Norving definem a “IA como o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações”. Segundo os autores, as definições sobre inteligência artificial variam e, em linhas gerais,

⁵ SACHS, Jeffrey D.. **A Era do Desenvolvimento Sustentável**. Trad. de Jaime Araújo. Lisboa: Actual, 2017, p. 13.

⁶ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁷ SARLET, Ingo Wolfgang; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012, p. 248.

⁸ ARMADA, Charles Alexandre Souza. O estado socioambiental de direito brasileiro e a concretização multidimensional da sustentabilidade. **Revista Eletrônica Direito e Política**, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v. 10, n. 1, edição especial de 2015. Disponível em: <www.univali.br/direitoepolitica - ISSN 1980-7791>. Acesso em: 20 nov. 2023.

⁹ KAUFMAN, Dora. **A Inteligência Artificial irá suplantará a Inteligência Humana?** Barueri: Estação das Letras e Cores, 2019, p. 19.

seguem ao longo de duas dimensões principais, sendo uma delas relacionada a processos de pensamento e raciocínio, e a outra, ao comportamento, ora medindo-se o sucesso pela fidelidade ao desempenho humano, ora comparando-o a um conceito ideal de inteligência identificado como “racionalidade”¹⁰. Na síntese de Santaella, “a IA é inteligente porque o computador adquiriu o potencial de aprender e tomar decisões com base nas informações que recebe”¹¹.

Princípio da Precaução: Princípio jurídico consagrado na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), nos seguintes termos: “Princípio 15: Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental”. Opera como um filtro normativo para prevenir situações irreversíveis do ponto de vista ambiental em razão da “ausência de domínio científico no tocante à determinada técnica ou substância”. Considera-se que sua matriz constitucional está presente no art. 225, § 1º, IV e V, ao exigir o estudo prévio de impacto ambiental para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, assim como obrigar o Estado a controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente¹².

Princípio Responsabilidade: É um conceito que sintetiza a teoria ética do filósofo Hans Jonas. Trata-se de uma proposta ética para a civilização tecnológica, baseada na tese de que “a promessa da tecnologia moderna se converteu em ameaça, ou esta se associou àquela de forma indissolúvel”, o que coloca em questão não apenas a sobrevivência física dos seres humanos, mas também a integridade de sua essência, razão pela qual o filósofo a qualifica como uma ética do respeito. Assim, o Princípio

¹⁰ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. Trad. de Vandenberg D. de Souza. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 4.

¹¹ SANTAELLA, Lucia. **A Inteligência Artificial é Inteligência?** São Paulo: Edições 70, 2023, p. 163.

¹² SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 261.

Responsabilidade propõe “conservar incólume para o homem, na persistente dubiedade de sua liberdade que nenhuma mudança das circunstâncias poderá suprimir, seu mundo e sua essência contra os abusos de seu poder”. Em suma, afirma Jonas, “A responsabilidade é o cuidado reconhecido como obrigação em relação a um outro ser, que se torna ‘preocupação’ quando há uma ameaça à sua vulnerabilidade”¹³.

Princípio da Sustentabilidade: Bosselmann afirma que o Princípio da Sustentabilidade é um princípio jurídico que tem por objetivo preservar a integridade ecológica, isto é, dos ecossistemas da Terra, ao mesmo tempo em que reconhece que os seres humanos fazem parte destes ecossistemas, de modo que reflete a preocupação mais fundamental da existência humana, compreendida como o desejo de viver, sobreviver e se reproduzir. E complementa: “Os principais documentos e as autoridades judiciais do direito internacional reconheceram implicitamente sua existência em sua interpretação do desenvolvimento sustentável”¹⁴. Para Freitas, “A sustentabilidade é (a) princípio constitucional, imediata e diretamente vinculante (CF, artigos 225, § 3º, 170, VI, entre outros), que (b) determina, sem prejuízo das disposições internacionais, a eficácia dos direitos fundamentais de todas as dimensões (não somente os de terceira dimensão) e que (c) faz desproporcional e antijurídica, precisamente em função do seu caráter normativo, toda e qualquer omissão causadora de injustos danos intrageracionais e intergeracionais”¹⁵.

Racionalização: Feenberg define como a “generalização da racionalidade técnica como uma forma cultural, especificamente a introdução do cálculo e do controle em processos sociais, com um conseqüente aumento da eficiência”¹⁶.

Racionalização democrática: incorporação da democracia como um valor na socie-

¹³ JONAS, Hans. **O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Trad. de Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2006, p. 21, 23 e 352.

¹⁴ BOSSELMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando direito e governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 83 e 105.

¹⁵ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 76.

¹⁶ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência**. Trad. de Eduardo Beira, Cristiano Cruz e Ricardo Neder. Portugal: Inovatec, 2019, p. 192.

dade tecnológica, de modo a revelar o contexto técnico da vida social e gerar resistência a uma hegemonia tecnocrática por meio de iniciativa e participação baseada na responsabilidade da ação técnica em relação aos contextos humanos e naturais¹⁷.

Racionalidade social: Refere-se a sistemas e instituições que funcionam segundo noções habituais de racionalidade. Para Feenberg, a racionalidade social é dependente de três princípios: troca de equivalentes; classificação e aplicação de regras; otimização do esforço e cálculo dos resultados. Em suma, uma sociedade socialmente racional estrutura-se por mercados, organizações e tecnologias orientados pelos referidos princípios da racionalidade¹⁸.

Racionalidade sociotécnica: racionalidade que envolve significados, limites aceitáveis e valores sociais contingentes, voltada a analisar a correção ou adequação dos fins assumidos pelos seres humanos¹⁹.

Racionalidade técnica: racionalidade dirigida ao controle e à eficiência²⁰.

Sustentabilidade: É uma visão sistêmica da sociedade e do meio que permite a sua existência, voltada para a conservação da vida biológica e social e a garantia das bases materiais necessárias aos processos de sua continuação indefinida no tempo. Souza refere que a sustentabilidade deve ser pensada numa perspectiva global, envolvendo todo o planeta, e traduz-se em um conjunto de mecanismos necessários à manutenção de algo sem que gere danos (ou, pelo menos, os reduza) no ambiente referenciado e em equilíbrio com os demais ambientes²¹. Leonardo Boff propõe uma

¹⁷ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência**. Trad. de Eduardo Beira, Cristiano Cruz e Ricardo Neder. Portugal: Inovatec, 2019, p. 58-60.

¹⁸ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência**. Trad. de Eduardo Beira, Cristiano Cruz e Ricardo Neder. Portugal: Inovatec, 2019, p. 231.

¹⁹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência**. Trad. de Eduardo Beira, Cristiano Cruz e Ricardo Neder. Portugal: Inovatec, 2019, p. lxxiv.

²⁰ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência**. Trad. de Eduardo Beira, Cristiano Cruz e Ricardo Neder. Portugal: Inovatec, 2019, p. lxxiii-lxxiv.

²¹ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. Sustentabilidade Corporativa: uma iniciativa de cunho social transformando o meio ambiente. **Revista Jurídica**, v. 04, n. 45, Curitiba, 2017, p. 245-266.

definição integradora da sustentabilidade, em cujo cerne estão as condições que sustentam todas as formas de vida no planeta, incluindo-se a vida social, numa perspectiva atual e futura das gerações humanas, com vistas a sua continuidade. Em suas palavras: “Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que os bens e serviços naturais sejam mantidos e enriquecidos em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução”²².

²² BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 4ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2015, p. 107.

SUMÁRIO

RESUMO.....	XVI
ABSTRACT.....	XVIII
RESUMEN	XX
INTRODUÇÃO	22
CAPITULO 1.....	35
TECNOLOGIA E ESFERA SOCIAL: A SUSTENTABILIDADE COMO RACIONALIDADE SOCIOTÉCNICA	35
1.1 TEORIA CRÍTICA DA TECNOLOGIA: ASPECTOS INTRODUTÓRIOS.....	37
1.2 MODERNIDADE, TECNOLOGIA E RAZÃO INSTRUMENTAL	41
1.3 TECNOSSISTEMAS E ENVIESAMENTO FORMAL	45
1.4 CONSTRUTIVISMO CRÍTICO, RACIONALIDADE SOCIOTÉCNICA E RACIONALIDADE DEMOCRÁTICA	50
1.5 PRINCÍPIO RESPONSABILIDADE	56
1.6 ÉTICA DA RESPONSABILIDADE E RAZÃO SOCIAL (EXPERIÊNCIA)	64
1.7 O PARADIGMA DA SUSTENTABILIDADE	66
1.7.1 Desenvolvimento Sustentável ou Sustentabilidade?	67
1.7.2 A Abordagem do Desenvolvimento	70
1.7.3 A Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável	75
1.8 A SUSTENTABILIDADE COMO PARADIGMA DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL	86
1.9 A SUSTENTABILIDADE COMO LIMITE ÉTICO E DEMOCRÁTICO À RACIONALIDADE TÉCNICO-CIENTÍFICA	100
1.10 CONCLUSÃO PARCIAL	105
CAPÍTULO 2	107
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PODER JUDICIÁRIO: ALGORITMOS À SERVIÇO DA DECISÃO JUDICIAL.....	107
2.1 A INTELIGÊNCIA DA IA.....	108
2.2 A IA É INTELIGENTE?	118
2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E INTELIGÊNCIA HUMANA: LÓGICA ABDUTIVA E CONSCIÊNCIA.....	127
2.4 A TECNOLOGIA NO PODER JUDICIÁRIO BRASILEIRO: PANORAMA NORMATIVO	145
2.4.1 Modelos de Apoio à Decisão	149
2.5 SEGURANÇA JURÍDICA, IGUALDADE E EFICIÊNCIA.....	159
2.6 OPACIDADE E VIESES ALGORITMOS	166
2.7 REGULAÇÃO E ÉTICA NA IA	174
2.8 CONCLUSÃO PARCIAL	183
CAPÍTULO 3	185
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DECISÃO JUDICIAL: O PRINCÍPIO DA	

PRECAUÇÃO E O DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA	185
3.1 ESTADO SOCIOAMBIENTAL DE DIREITO	186
3.2 O PARADIGMA DA SUSTENTABILIDADE NO DIREITO	193
3.3 A DIMENSÃO TECNOLÓGICA DA SUSTENTABILIDADE.....	204
3.4 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO COMO FUNDAMENTO CONSTITUCIONAL DA DIMENSÃO TECNOLÓGICA DA SUSTENTABILIDADE	215
3.5 DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA	226
3.6 DECISÃO JUDICIAL ALGORÍTMICA: DA IMPOSSIBILIDADE À POSSIBILIDADE LIMITADA PELO DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA.....	242
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 263
 REFERÊNCIA DAS FONTES CITADAS.....	 291

RESUMO

A Tese, desenvolvida na Área de Concentração Constitucionalismo, Transnacionalidade e Produção do Direito, está inserida na Linha de Pesquisa Principiologia Constitucional, Política do Direito e Inteligência Artificial, e ao projeto de pesquisa “Governança, constitucionalismo, transnacionalidade e sustentabilidade”, tendo como título “O Direito Fundamental à Decisão Judicial Não Algorítmica”. A pesquisa foi produzida por meio do convênio firmado entre o Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ciência Jurídica – PPCJ da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI e Faculdade Católica de Rondônia – FCR com Curso de Doutorado Interinstitucional – DINTER. O objeto do trabalho é a (im)possibilidade da fundamentação do ato decisório no Poder Judiciário brasileiro por inteligência artificial. Seu escopo é investigar se a Constituição Federal de 1988 contempla norma jurídica limitadora à decisão judicial algorítmica. O problema da pesquisa é: a Constituição Federal de 1988 dispõe ou permite inferir alguma regra ou princípio que estabeleça limites à decisão judicial algorítmica? O fio condutor da pesquisa é o avanço da inteligência artificial que torna possível o desenvolvimento de soluções de inteligência artificial com o objetivo de predição jurídica, viabilizando o desenvolvimento de algoritmos voltados à predição de decisões judiciais. A pesquisa justifica-se em razão da tecnologia como um todo, e a inteligência artificial em particular, terem reflexo social e jurídico importantes, pondo em questão a proteção dos direitos e garantias fundamentais. Em razão disso, a pesquisa tem por objetivo analisar a existência, na Constituição Federal de 1988, de regra ou princípio aplicável à decisão judicial algorítmica. São objetivos específicos da pesquisa: a) descrever as implicações da tecnologia na sociedade tecnológica e analisar a perspectiva da sustentabilidade sobre a tecnologia; b) apresentar as características da racionalidade matemática da inteligência artificial e descrever os usos de inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro para apoio à decisão judicial; e c) defender o princípio da precaução como fonte constitucional do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica e propor o seu núcleo essencial. O trabalho está dividido em três capítulos, além da introdução e da conclusão, assim estruturados: no primeiro capítulo, cuida-se da relação entre a tecnologia e a sustentabilidade; no segundo capítulo, aborda-se a racionalidade matemática da inteligência artificial e os usos de inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro para o apoio à decisão judicial; e no terceiro capítulo,

analisa-se a dimensão tecnológica da sustentabilidade e o princípio da precaução, bem como o direito fundamental à decisão judicial não algorítmica e seu núcleo essencial. Os resultados principais da pesquisa são: o reconhecimento de que a tecnologia não é neutra e nem determinística, mas sujeita a uma racionalidade sociotécnica que se abre a valores e significados sociais, o que possibilita sua conformação por meio de intervenções democrática e diretrizes éticas; a verificação de que a inteligência artificial corresponde a uma manifestação de inteligência que é essencialmente matemática, com características que a diferenciam da inteligência humana; e a constatação de que as soluções de inteligência artificial estão sujeitas a problemas que são característicos de seu desenvolvimento, treinamento e aplicação, como são a opacidade e os vieses algorítmicos. Verifica-se, como conclusão central, que consubstancia a tese em seus critérios de inovação e ineditismo, a existência, na Constituição Federal de 1988, de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, fundamentado no Princípio da Precaução. O resultado está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, mais precisamente ao ODS 16, relativo aos temas da Paz, Justiça e Instituições Eficazes. O método utilizado foi indutivo na fase de investigação; e o lógico exploratório no tratamento de dados. Foram acionadas, nas diversas fases da pesquisa, as técnicas do Referente, da Categoria, do Conceito Operacional e da Pesquisa Bibliográfica.

Palavras-chave: Direito; Produção do Direito; Decisão Judicial Algorítmica; Direito Fundamental; Inteligência Artificial; Sustentabilidade Tecnológica; Princípio da Precaução.

ABSTRACT

The thesis, developed in the Area of Concentration on Constitutionalism, Transnationality, and the Production of Law, is part of the Research Line on Constitutional Principiology, Legal Policy, and Artificial Intelligence, and the research project "Governance, Constitutionalism, Transnationality, and Sustainability" titled "The Fundamental Right to a Non-Algorithmic Judicial Decision." The research was conducted through a partnership between the Stricto Sensu Graduate Program in Legal Science – PPCJ of the University of Vale do Itajaí – UNIVALI and the Catholic Faculty of Rondônia – FCR with an Interinstitutional Doctorate Program – DINTER. The subject of the study is the (im)possibility of grounding judicial decisions in the Brazilian Judiciary by artificial intelligence. Its scope is to investigate whether the Federal Constitution of 1988 includes a legal norm limiting algorithmic judicial decisions. The research question is: does the Federal Constitution of 1988 provide or allow the inference of any rule or principle establishing limits on algorithmic judicial decisions? The guiding thread of the research is the advancement of artificial intelligence that makes it possible to develop artificial intelligence solutions aimed at legal prediction, enabling the development of algorithms focused on predicting judicial decisions. The research is justified by the fact that technology as a whole, and artificial intelligence in particular, have significant social and legal impacts, raising questions about the protection of fundamental rights and guarantees. Therefore, the research aims to analyze the existence, in the Federal Constitution of 1988, of a rule or principle applicable to algorithmic judicial decisions. The specific objectives of the research are: a) to describe the implications of technology in a technological society and analyze the perspective of sustainability on technology; b) to present the characteristics of the mathematical rationality of artificial intelligence and describe the uses of artificial intelligence in the Brazilian Judiciary to support judicial decisions; and c) to defend the precautionary principle as a constitutional source of the fundamental right to a non-algorithmic judicial decision and propose its core essence. The work is divided into three chapters, in addition to the introduction and conclusion, structured as follows: the first chapter deals with the relationship between technology and sustainability; the second chapter addresses the mathematical rationality of artificial intelligence and the uses of artificial intelligence in the Brazi-

lian Judiciary to support judicial decisions; and the third chapter analyzes the technological dimension of sustainability and the precautionary principle, as well as the fundamental right to a non-algorithmic judicial decision and its core essence. The main findings of the research are: the recognition that technology is neither neutral nor deterministic, but subject to a socio-technical rationality that opens up to social values and meanings, allowing its shaping through democratic interventions and ethical guidelines; the verification that artificial intelligence corresponds to a manifestation of intelligence that is essentially mathematical, with characteristics that differentiate it from human intelligence; and the observation that artificial intelligence solutions are subject to problems characteristic of their development, training, and application, such as opacity and algorithmic biases. The central conclusion, which substantiates the thesis in its innovation and novelty criteria, is the existence, in the Federal Constitution of 1988, of a fundamental right to a non-algorithmic judicial decision, based on the Precautionary Principle. The result is aligned with the Sustainable Development Goals - SDGs, more precisely with SDG 16, related to Peace, Justice, and Strong Institutions. The method used was inductive in the research phase; and exploratory logical in data processing. Various techniques were employed at different stages of the research, including Referent, Category, Operational Concept, and Bibliographic Research.

Keywords: Law; Legal Production; Algorithmic Judicial Decision; Fundamental Right; Artificial Intelligence; Technonological Sustainability; Precautionary Principle.

RESUMEN

La tesis, desarrollada en el Área de Concentración Constitucionalismo, Transnacionalidad y Producción del Derecho, se incluye en la Línea de Investigación Principiología Constitucional, Política del Derecho e Inteligencia Artificial, y en el proyecto de investigación "Gobernanza, constitucionalismo, transnacionalidad y sostenibilidad", teniendo como título "El Derecho Fundamental a la Decisión Judicial No Algorítmica". La investigación fue producida a través del convenio firmado entre el Programa de Posgrado stricto sensu en Ciencia Jurídica – PPCJ de la Universidad del Valle de Itajaí – UNIVALI y la Facultad Católica de Rondônia – FCR con el Curso de Doctorado Interinstitucional – DINTER. El objeto del trabajo es la (im)posibilidad de fundamentación del acto decisivo en el Poder Judicial brasileño por inteligencia artificial. Su alcance es investigar si la Constitución Federal de 1988 contempla una norma jurídica limitante a la decisión judicial algorítmica. El problema de la investigación es: ¿dispone o permite inferir la Constitución Federal de 1988 alguna regla o principio que establezca límites a la decisión judicial algorítmica? El hilo conductor de la investigación es el avance de la inteligencia artificial que hace posible el desarrollo de soluciones de inteligencia artificial con el objetivo de predicción jurídica, viabilizando el desarrollo de algoritmos orientados a la predicción de decisiones judiciales. La investigación se justifica en razón de la tecnología como un todo, y la inteligencia artificial en particular, tienen un importante reflejo social y jurídico, poniendo en cuestión la protección de los derechos y garantías fundamentales. Por ello, la investigación tiene como objetivo analizar la existencia, en la Constitución Federal de 1988, de una regla o principio aplicable a la decisión judicial algorítmica. Los objetivos específicos de la investigación son: a) describir las implicaciones de la tecnología en la sociedad tecnológica y analizar la perspectiva de la sostenibilidad sobre la tecnología; b) presentar las características de la racionalidad matemática de la inteligencia artificial y describir los usos de inteligencia artificial en el Poder Judicial brasileño para apoyar la decisión judicial; y c) defender el principio de precaución como fuente constitucional del derecho fundamental a la decisión judicial no algorítmica y proponer su núcleo esencial. El trabajo está dividido en tres capítulos, además de la introducción y la conclusión, así estructurados: en el primer capítulo, se trata de la relación entre la tecnología y la sostenibilidad; en el segundo capítulo, se aborda la racionalidad matemática de la inteligencia artificial y los

usos de inteligencia artificial en el Poder Judicial brasileño para el apoyo a la decisión judicial; y en el tercer capítulo, se analiza la dimensión tecnológica de la sostenibilidad y el principio de precaución, así como el derecho fundamental a la decisión judicial no algorítmica y su núcleo esencial. Los resultados principales de la investigación son: el reconocimiento de que la tecnología no es neutra ni determinista, sino sujeta a una racionalidad sociotécnica que se abre a valores y significados sociales, lo que posibilita su conformación mediante intervenciones democráticas y directrices éticas; la verificación de que la inteligencia artificial corresponde a una manifestación de inteligencia que es esencialmente matemática, con características que la diferencian de la inteligencia humana; y la constatación de que las soluciones de inteligencia artificial están sujetas a problemas que son característicos de su desarrollo, entrenamiento y aplicación, como son la opacidad y los sesgos algorítmicos. Se verifica, como conclusión central, que consustancia la tesis en sus criterios de innovación e ineditismo, la existencia, en la Constitución Federal de 1988, de un derecho fundamental a la decisión judicial no algorítmica, fundamentado en el Principio de Precaución. El resultado está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS, más precisamente con el ODS 16, relativo a los temas de Paz, Justicia e Instituciones Eficaces. El método utilizado fue inductivo en la fase de investigación; y el lógico exploratorio en el tratamiento de datos. Se activaron, en las diversas fases de la investigación, las técnicas del Referente, de la Categoría, del Concepto Operacional y de la Investigación Bibliográfica.

Palabras clave: Derecho; Producción del Derecho; Decisión Judicial Algorítmica; Derecho Fundamental; Inteligencia Artificial; Sostenibilidad Tecnológica; Principio de Precaución.

INTRODUÇÃO

A Tese está inserida na Linha de Pesquisa Principiologia Constitucional, Política do Direito e Inteligência Artificial, e ao projeto de pesquisa “Governança, constitucionalismo, transnacionalidade e sustentabilidade” tendo como título “O Direito Fundamental à Decisão Judicial Não Algorítmica”. A pesquisa foi desenvolvida através do convênio firmado entre o Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ciência Jurídica – PPCJ da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI e Faculdade Católica de Rondônia – FCR com Curso de Doutorado Interinstitucional – DINTER.

O tema da pesquisa é o “Direito Fundamental à Decisão Judicial Não Algorítmica”, cujo objeto é o estudo acerca da (im)possibilidade da fundamentação do ato decisório no Poder Judiciário brasileiro gerado por agente inteligente artificial de forma autônoma. Para a realização do estudo investigativo acerca do referido tema, formulou-se a tese de que a inteligência artificial é racionalidade matemática e limitada em relação à racionalidade humana, portanto, não é capaz de emular os elementos presentes no ato da decisão judicial do juiz humano. A diferença entre programação algorítmica e o pensamento humano implica numa configuração da decisão judicial artificial insuficiente para realizar os valores que subjazem ao processo humano de tomada de decisão, fato que possibilita a criação de decisões algorítmicas descontextualizadas.

A célere expansão da tecnologia vem provocando mudanças paradigmáticas no Direito. Numa perspectiva histórica, está-se à porta do que Klaus Schwab chama de quarta revolução industrial. Depois da revolução agrícola ocorrida há cerca de 10 mil anos, quando houve a transição do forrageamento para a agricultura, sucederam-se três revoluções industriais, a primeira iniciada na segunda metade do século XVIII, cuja marca foi a transição da força muscular para a energia mecânica; a segunda datada do final do século XIX e foi marcada pelo advento da eletricidade e da produção em massa; e a terceira teve início na década de 1960 e é chamada de revolução digital ou do computador, depois impulsionada pela internet na década de 1990²³.

²³ SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Trad. de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016, p. 15-16.

A quarta revolução industrial, segundo Schwab, emergiu na virada do século XXI e baseia-se na revolução digital, caracterizando-se pela velocidade, amplitude e profundidade, bem como seu impacto sistêmico. A internet tornou-se ubíqua e móvel, os sensores ficaram mais poderosos ao mesmo tempo em que diminuíram, e a inteligência artificial e o aprendizado de máquina prometem realizar todas as tarefas humanas repetitivas e ir além²⁴.

A profusão de novidades tecnológicas é assombrosa. Além da inteligência artificial e do aprendizado de máquina, a robótica, a internet das coisas, os veículos autônomos, as impressoras em 3D, as nanotecnologias, as biotecnologias, a computação quântica, a ciência dos materiais e tantas outras. Esses desenvolvimentos se retroalimentam continuamente, unindo em um só bloco as tecnologias dos mundos físico, digital e biológico²⁵.

A quarta revolução industrial também é uma revolução das máquinas, no caso, dos computadores, por meio do avanço da digitalização, mas agora em uma perspectiva muito mais abrangente e profunda. A comunhão dos avanços tecnológicos atuais inaugura o que Brynjolfsson e McAfee chamam de *second machine age*, cujo efeito é a ampliação do poder mental dos seres humanos, entendido por eles como a capacidade de usar os cérebros para compreender e moldar o ambiente²⁶.

As transformações impelidas por essa nova revolução industrial assumem dimensões extraordinárias. A perspectiva histórica expõe as mudanças que as revoluções anteriores proporcionaram para a civilização humana e seus reflexos no curso da própria vida na terra. O mundo atual é precisamente o resultado de todas elas. Não é novidade, portanto, que uma nova revolução tecnológica vá acarretar novas alterações no comportamento humano e na organização social. Como reconhece Pierre Lévy, a técnica participa ativamente da ordem cultural, simbólica e axiológica, de

²⁴ SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Trad. de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016, p. 13-16.

²⁵ SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Trad. de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016, p. 11.

²⁶ BRYNJOLFSSON, Erik; McAFEE, Andrew. **The Second Machine Age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. W. W. Norton & Company, 2014.

modo que não há nenhuma distinção real bem definida entre os humanos e a técnica²⁷.

A revolução que se está a vivenciar vem acompanhada de um elemento cujos efeitos transformadores não são apenas descontínuos ou disruptivos, mas potencialmente exponenciais²⁸, lançando dúvidas sobre a própria capacidade humana de exercer o controle sobre suas criações. Como assinala Kevin Kelly, as transformações ocorrem com tamanha rapidez que a capacidade de inventar coisas é maior que a velocidade de “civilizá-las”²⁹. Mas não é apenas o adestramento das coisas que está em jogo. As implicações cognitivas diretas dessa nova onda tecnológica colocam em perspectiva uma abordagem que há pouco tempo não passava de roteiro de ficção científica, como são as propostas transumanísticas e pós-humanísticas³⁰, que agora passam a ser consideradas seriamente pela comunidade científica e pensadores, ainda que para refutá-las.

O contexto supramencionado intensifica e acelera o impacto da tecnologia sobre as nossas vidas e a das gerações futuras, remodelando o contexto econômico, social, cultural e humano em que vivemos³¹. Não é exagero, portanto, quando Kelly afirma que a tecnologia é o acelerador da humanidade³².

Mire-se mais especificamente o cotidiano tecnológico das pessoas comuns. Os algoritmos estão controlando suas vidas e fornecendo um tipo de interpretação da experiência baseada em dados, isto é, na matemática estatística, um verdadeiro domínio dos números. Reconhecimento de rostos, tradução de idiomas, gostos musicais,

²⁷ LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Trad. de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010, p. 14.

²⁸ Alguns chamam de “a era exponencial”. KELLY, Kevin. **Inevitável: as 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo**. Trad. de Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019, p. V-VI.

²⁹ KELLY, Kevin. **Inevitável: as 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo**. Trad. de Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019, p. 5.

³⁰ Cf. FERRY, Luc. **A Revolução Transumanista**. Barueri: Manole, 2018.

³¹ SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Trad. de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016, p. 12.

³² KELLY, Kevin. **Inevitável: as 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo**. Trad. de Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019, p. 8.

resultados eleitorais e de competições esportivas e até mesmo o par perfeito são apenas algumas das inúmeras áreas da ação humana que atualmente contam com versões explicativas formalizadas e extremamente úteis, mas que ignoram completamente as razões e significados culturais partilhados. Um melhor entendimento do mundo vem acompanhado de um olhar quantitativo desse mundo. No entanto, quantidade não significa qualidade, e os problemas reais podem demandar soluções que não são fornecidas por simples cálculo³³.

Diversas questões relevantes exsurgem nesse contexto. O panorama pode ser aquilatado a partir dos seus extremos. Num deles estão aqueles interessados na capacidade das máquinas pensarem e até mesmo na emergência de uma superinteligência, cenário em que se coloca a condição humana e o futuro da humanidade em perspectivas interessantes e, simultaneamente, intrigantes. No outro extremo estão aqueles dedicados aos efeitos concretos e imediatos das mudanças tecnológicas em relação às pessoas e aos sistemas sociais vigentes, campo em que as demandas humanas históricas e os caminhos para a conservação da vida revelam desafios hercúleos, mas com algumas alternativas promissoras³⁴.

Compreendendo uma faceta relevante da organização social, o sistema do Direito por certo absorve os influxos da tecnologia e oferece respostas a eles. Os diversos ramos da ciência jurídica foram inundados por termos, conceitos e comandos normativos que direta ou indiretamente dizem respeito à tecnologia. O constitucionalismo digital, por exemplo, é campo próprio à interação entre a Constituição político-jurídica e o mundo conformado pela tecnologia, como a proteção de direitos fundamentais no ciberespaço³⁵. Defende-se, inclusive, a autonomia científica do chamado Direito Digital, cujo objeto corresponderia às relações decorrentes do tratamento de

³³ SUMPTER, David. **Dominados pelos Números: do Facebook e Google às fake news, os algoritmos que controlam nossa vida**. Trad. de Anna Maria Sotero e Marcello Neto. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019, p. 13-14.

³⁴ Negacionistas e derrotistas da tecnologia não são levados em conta, porque não têm nada a contribuir para um futuro em que a tecnologia é benéfica para a humanidade.

³⁵ MENDES, Gilmar Ferreira; FERNANDES, Victor Oliveira. **Constitucionalismo digital e jurisdição constitucional: uma agenda de pesquisa para o caso brasileiro**. Revista Brasileira de Direito, Passo Fundo, v. 16, n. 1, p. 1-33, jan.-abr., 2020.

dados com a utilização das TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação)³⁶.

A estrutura do sistema de justiça e os mecanismos de prestação jurisdicional também são remodelados para atender às exigências e necessidades da sociedade tecnológica. Noções como a de tribunal virtual e de tribunal *online*, a criação e desenvolvimento de plataformas de resolução *online* de disputas – ODRs, assim como a implementação da chamada Justiça 4.0, contribuem para o que vem sendo chamado de sistema de justiça digital³⁷.

Seria dúvida que, diante desse quadro tecnológico em permanente evolução, o Poder Judiciário se mantivesse alheio e reticente à tecnologia. Uma perspectiva mais consistente seria supor que os recursos tecnológicos fossem utilizados como ferramentas para a inovação da prestação jurisdicional, sempre balizada por razões de direitos fundamentais, cidadania e dignidade humana. Esse parece ser o estado da arte no Judiciário brasileiro.

Constata-se uma crescente utilização da tecnologia em sentido amplo, e mais especificamente, da inteligência artificial no âmbito do Poder Judiciário no Brasil. O uso de computadores vem de décadas. O processo judicial eletrônico, embora mais recente, já conta com dois dígitos de anos desde a sua implementação. Páginas *online* dos órgãos que compõem a estrutura do Judiciário nacional para informação, publicidade e transparência igualmente já vêm de alguns lustros. O atendimento remoto e/ou *online* também começa a ser disponibilizado e aperfeiçoado, como mostram os fóruns digitais, os totens de atendimento, as plataformas de reclamação/peticionamento e as audiências por videoconferência, para citar alguns exemplos. Tudo isso deve vir acompanhado de uma visão de acesso à justiça tanto formal quanto substantiva, conectada à realidade social.

³⁶ BERNI, Duilio Landell de Moura. Fundamentos para uma Autonomia Científica do Direito Digital no Ordenamento Jurídico Brasileiro. **Tese** (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Direito, PUCRS. Porto Alegre, 2022, 195 f.

³⁷ PORTO, Fábio Ribeiro. O Microssistema de Justiça Digital Instituído pelas Resoluções CNJ Nº 335/2020, 345/2020, 345/2020, 372/2021, 385/2021 e 398/2021. **Direito em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 130-152, 2021.

O suporte de inteligência artificial à decisão judicial humana já é uma realidade em alguns Tribunais brasileiros e, apesar de algumas críticas pontuais, vem sendo implantado sem maiores questionamentos. O exemplo surge no topo da hierarquia judiciária nacional, no Supremo Tribunal Federal, por meio do denominado Projetor Victor.

Avalia-se que a próxima iniciativa será o efetivo uso dessa ferramenta para gerar decisões sem a participação prévia do decisor humano, uma vez que, do ponto de vista técnico, os obstáculos já foram superados ou estão em vias rápidas de o serem, sobretudo por meio do aperfeiçoamento das técnicas de aprendizado de máquina e das redes neurais generativas.

Os avanços tecnológicos têm refletido no crescente uso de inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro. Em levantamento realizado pelo Conselho Nacional de Justiça³⁸ no ano de 2019, foram listados quatorze casos de uso de inteligência artificial no Poder Judiciário abarcando funcionalidades diversas, inclusive, de apoio à decisão judicial. Outro estudo do Centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Judiciário da Fundação Getúlio Vargas³⁹, realizado em 2020, revelou a existência, no Poder Judiciário, de vinte e nove projetos de inteligência artificial em fase de desenvolvimento, sete em fase de projeto-piloto e vinte e sete em fase de produção. Esses desenvolvimentos abrangem funcionalidades diversas, ora impactando as tarefas administrativas, ora contribuindo no auxílio à atividade decisória, como é o caso do apoio à decisão judicial no procedimento de admissibilidade do recurso extraordinário perante o Supremo Tribunal Federal.

Tarefas anteriormente realizadas por seres humanos agora estão sendo paulatinamente executadas por inteligência artificial, como a identificação de partes, qualificações, peças processuais, petições, decisões, análise de argumentos, entre outros. Também a verificação de temas repetitivos, de repercussão geral e precedentes qualificados. É intuitivo que se aproxima o momento em que será possível desenvolver e aplicar algoritmos para decisões judiciais automatizadas, com total superação ou

³⁸ CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Inteligência Artificial na Justiça**. Brasília: CNJ, 2019.

³⁹ FGV. **Inteligência Artificial**: tecnologia aplicada à gestão dos conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro. Disponível em: < <https://ciapj.fgv.br/publicacoes>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

mecanismos de superação dos problemas relativos à confiabilidade, segurança e transparência.

Em meio a esse caleidoscópio tecnológico no Poder Judiciário, busca-se mais especificamente investigar o uso da inteligência artificial na geração de decisões algorítmicas sem prévia intervenção humana, o que tem sido denominado de justiça preditiva, e da sua possibilidade jurídica à luz da Constituição Federal de 1988.

Entende-se que o trabalho apresenta relevância teórica e prática, esperando-se que, no primeiro caso, contribua para o debate público sobre as influências sistêmicas da inteligência artificial aplicada à decisão judicial e, no segundo caso, traga elementos que possam gerar benefícios regulatórios para a gestão, desenvolvimento e o controle da inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro.

A experiência diária com a tomada de decisão judicial vivenciada no Poder Judiciário do Estado de Rondônia despertou para o fenômeno do uso da inteligência artificial para auxiliar nesse processo. Com a ampliação do horizonte acerca da tecnologia e sua conformação social, bem como em relação às inovações disruptivas no aprendizado de máquina e desenvolvimento algorítmico, avaliou-se que não apenas o auxílio à decisão judicial é possível do ponto de vista técnico, mas também o projeto e desenvolvimento da própria decisão judicial algorítmica. Assim, partindo da possibilidade técnica da decisão algorítmica e levando em consideração a racionalidade matemática que lhe é subjacente, o objetivo geral da pesquisa é, analisar se a Constituição Federal de 1988 contempla alguma regra ou princípio limitador à decisão judicial algorítmica.

Os objetivos específicos, desenvolvidos nos três capítulos que compõem a pesquisa, são: a) no primeiro capítulo, o primeiro objetivo específico é descrever as implicações da tecnologia na sociedade tecnológica e o segundo objetivo específico é analisar a perspectiva da sustentabilidade sobre a tecnologia; b) no segundo capítulo, o primeiro objetivo específico é apresentar as características da racionalidade matemática da inteligência artificial e o segundo objetivo específico é descrever os usos, no Poder Judiciário brasileiro, de inteligência artificial para apoiar decisão judicial; e c) no terceiro capítulo, o primeiro objetivo específico é fundamentar a dimensão

tecnológica da sustentabilidade, o segundo objetivo específico é defender o princípio da precaução como a fonte constitucional do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, e o terceiro objetivo específico é apresentar o núcleo essencial do direito fundamental em questão.

Os problemas que se apresentam inicialmente como exigência de enfrentamento na pesquisa, na forma de indagações, são os seguintes:

- a) O desenvolvimento tecnológico segue uma dinâmica estritamente técnica ou está sujeita a valores e significados sociais?
- b) A decisão judicial algorítmica pode realizar todas as dimensões do pensamento humano envolvidas na tomada da decisão judicial ou envolve algum estreitamento inerente à configuração algorítmica?
- c) Em caso de reconhecimento de limitação ou especificidade da decisão judicial algorítmica em relação à decisão judicial humana, justifica-se a imposição de limites normativos à sua adoção?
- d) A Constituição Federal de 1988 dispõe ou permite inferir alguma regra ou princípio que estabeleça limites à decisão judicial algorítmica?

As hipóteses elegidas em perspectiva apriorística para responder tais problemas são:

- 1) Sim. A decisão judicial algorítmica pode ser configurada matematicamente de tal forma que logra emular o pensamento humano em todas as suas dimensões e, inclusive, corrigir suas falhas e até superá-lo, razão pela qual não se justifica a imposição de qualquer limite normativo à sua permissão no Poder Judiciário brasileiro.
- 2) Não. A decisão judicial algorítmica é configurada em base algorítmica matemática que se diferencia do pensamento humano, de modo que não realiza todas as dimensões da tomada de decisão judicial humana, justificando-se a imposição de limites normativos à sua permissão no Poder Judiciário brasileiro.

Vale ressaltar que a Constituição Federal de 1988 e suas emendas formais não fazem referência expressa à possibilidade da decisão judicial algorítmica, de modo que uma norma constitucional limitadora somente pode ser extraída a partir de uma atualização hermenêutica das suas regras e princípios.

Quanto ao percurso realizado durante a pesquisa e à elaboração do texto da tese, fez parte das etapas da pesquisa, o estado da arte. Nesta fase, buscou-se por estudos sobre a possibilidade de decisões judiciais apoiadas por inteligência artificial no Direito brasileiro. A leitura se restringiu aos textos publicados até o ano de 2022, sendo identificados, sobre a questão ampla da possibilidade do “juiz-robô”, trabalhos que desenvolvem teses tanto contrárias, quanto favoráveis à decisão judicial algorítmica.

O uso da inteligência artificial para fins de apoio à tomada de decisão judicial é a tese mais disseminada até o momento, nesse caso, quase sempre acompanhada da observância sobre a necessidade do elemento humano como supervisor do produto argumentativo artificial e tomador efetivo da decisão judicial. Um argumento comum é o de que a inteligência artificial é um bom recurso organizador, sistematizador e otimizador de informações relevantes que podem servir de subsídio à tomada da decisão judicial, sempre sujeito ao crivo reflexivo do decisor humano, semelhante à prática corrente e compartilhada por todas as instâncias do Poder Judiciário dos assessores auxiliares.

Os que se posicionam contrários à tese do “juiz-robô” o fazem por diferentes razões, desde a impossibilidade de comutação do juiz humano pela máquina em decorrência do caráter indelegável da decisão judicial, passando por preocupações ligadas à observância de princípios éticos e exigências regulatórias, e alcançando fundamentos normativos e filosóficos que interditam tal possibilidade.

Durante as pesquisas para a verificação do estado da arte, constatou-se uma pluralidade de abordagens que foram reunidas, por razões didáticas, em três grupos. Assim, a título exemplificativo, elegeu-se, por critério arbitrário, autores representativos de cada um desses grupos. Desse modo, Juarez Freitas e Thomas Bellini Freitas⁴⁰ situam-se no grupo da abordagem ético-regulatória, avaliando os impactos sistêmicos da inteligência artificial e postulando uma boa regulação como mecanismo de respeito ao núcleo das atribuições humanas e prevenção de sistemas artificiais enviesados.

⁴⁰ FREITAS, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial**: em defesa do humano. Belo Horizonte: Forum, 2020.

Luís Greco situa-se no grupo da abordagem normativa, defendendo a impossibilidade do “juiz-robô” em razão de não ser possível ao robô responder pelo que decide⁴¹. Por fim, Marco Marrafon⁴² apresenta-se no grupo da abordagem hermenêutica, o qual reconhece que a interpretação jurídica não pode ser realizada por inteligência artificial.

Posições favoráveis ainda são minoritárias e comedidas, geralmente subtenidas a partir das preocupações com as diversas e importantes questões envolvidas (opacidade, vieses algoritmos, discriminação, explicabilidade, transparência, garantias processuais e outros). Nem sempre é uma defesa senão uma não eliminação pura e simples da possibilidade, a depender da evolução da própria tecnologia e dos mecanismos regulatórios, preventivos e responsivos correspondentes.

Há também posições de equilíbrio, em que se admite a possibilidade de decisões judiciais para tipos específicos de questões jurídicas, cujo problema seja solucionável pela mera repetição de decisões anteriores ou que não demande análise de conflitos humanos ainda insondáveis às máquinas⁴³. Neste caso, está subjacente a tese de que certos tipos de decisões são realizadas mais adequadamente por inteligência artificial, ao passo que outras requereriam os recursos da inteligência humana, que não são realizáveis pela inteligência artificial.

O ineditismo da proposta de desenvolvimento do trabalho está na dupla novidade da abordagem do tema: a) a perspectiva da existência ou não de um direito fundamental à decisão judicial por inteligência artificial; e b) o discurso da sustentabilidade como fundamento para as respostas aos problemas levantados.

Não foram identificadas pesquisas versando sobre a existência ou não de um

⁴¹ GRECO, Luís. **Poder de Julgar sem Responsabilidade de Julgador: a impossibilidade jurídica do juiz-robô**. São Paulo: Marcial Pons, 2020.

⁴² MARRAFON, Marco Aurélio. Filosofia da Linguagem e Limites da Inteligência Artificial na Interpretação Jurídica. Eletrônico. **Revista Consultor Jurídico**. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2019-jul-22/constituicao-poder-filosofia-linguagem-limites-ia-interpretacao-juridica>>. Acesso em: 7 set. 2020.

⁴³ MENDES, Alexandre José. O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiada em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro. 2021. 294f. **Tese** (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito da PUCPR. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

direito fundamental (em contraposição à garantia fundamental) contrário à possibilidade de decisão judicial algorítmica. Igualmente, não se localizou uma abordagem acerca da decisão algorítmica à luz do paradigma da sustentabilidade.

O trabalho trata a questão em linhas originais, em que a sustentabilidade é a pedra de toque das reflexões acerca da problemática do “juiz-robô”, e está construído em três capítulos.

O primeiro capítulo, intitulado “TECNOLOGIA E ESFERA SOCIAL: A SUSTENTABILIDADE COMO RAZÃO SOCIOTÉCNICA”, trata da relação entre a tecnologia e a sustentabilidade, no qual, num primeiro momento, descreve-se a tecnologia desde uma perspectiva crítica, mas esperançosa, reconhecendo-se o poder dos seres humanos em intervir no fenômeno técnico e, num segundo momento, analisa-se as contribuições que o paradigma da sustentabilidade oferece para direcionar e conformar a tecnologia em proveito de todos, bem como impor limites ao seu potencial destrutivo.

O segundo capítulo, intitulado “INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O PODER JUDICIÁRIO BRASILEIRO: ALGORITMOS À SERVIÇO DA DECISÃO JUDICIAL”, aborda a racionalidade subjacente à inteligência artificial e os usos que vêm sendo operacionalizados para apoiar a decisão judicial. Pretende-se, nesse segmento, apresentar as características da racionalidade matemática da inteligência artificial e, no passo seguinte, descrever os desenvolvimentos tecnológicos no Poder Judiciário, no que tange à inteligência artificial no apoio à decisão judicial, bem como aspectos éticos e regulatórios relacionados.

O terceiro capítulo, intitulado “INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DECISÃO JUDICIAL: O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO NÃO ALGORÍTMICA”, cuida, inicialmente, da fundamentação de uma dimensão tecnológica da sustentabilidade. Posteriormente, defenderá o princípio da precaução como fonte constitucional do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica e, por fim, apresentará que se considera o seu núcleo essencial ou âmbito de proteção.

Este relatório de pesquisa encerra-se com as “Considerações Finais”, parte

reservada à apresentação dos pontos conclusivos.

A partir dos elementos desenvolvidos nos três capítulos supramencionados foi possível demonstrar, em caráter inovador e inédito, a existência, na Constituição Federal de 1988, de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, fundamentado no Princípio da Precaução.

A pesquisa está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, mais precisamente ao ODS 16, relativo aos temas da Paz, Justiça e Instituições Eficazes, uma vez que problematiza a possibilidade da decisão judicial algorítmica e demonstra haver um direito fundamental limitador dessa possibilidade, o que repercute na compreensão do ideal de justiça das decisões judiciais e adequada realização do papel institucional do Poder Judiciário.

Quanto à Metodologia empregada, registra-se que, na Fase de Investigação⁴⁴ foi utilizado o Método Indutivo⁴⁵; na Fase de Tratamento de Dados, o procedimento Cartesiano⁴⁶; e o Relatório dos Resultados expresso na presente Tese é composto na base lógica indutiva.

Nas diversas fases da Pesquisa, foram acionadas as Técnicas do Referente⁴⁷, da Categoria⁴⁸, do Conceito Operacional⁴⁹ e da Pesquisa Bibliográfica⁵⁰.

⁴⁴ “(...) momento no qual o Pesquisador busca e recolhe os dados, sob a moldura do Referente estabelecido (...)”. PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da pesquisa jurídica**: teoria e prática. 14 ed. ver., atual. e ampl. Florianópolis: Empório Modara, 2018. p. 112-113.

⁴⁵ “(...) pesquisar e identificar as partes de um fenômeno e colecioná-las de modo a ter uma percepção ou conclusão geral (...)”. PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da pesquisa jurídica**: teoria e prática. p. 114.

⁴⁶ Sobre as quatro regras do Método Cartesiano (evidência, dividir, ordenar e avaliar) veja LEITE, Eduardo de oliveira. **A monografia jurídica**. 5 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001. p. 22-26.

⁴⁷ “(...) explicitação prévia do(s) motivo(s), do(s) objetivo(s) e do produto desejado, delimitando o alcance temático e de abordagem para a atividade intelectual, especialmente para uma pesquisa.” PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da pesquisa jurídica**: teoria e prática. p. 69.

⁴⁸ “(...) palavra ou expressão estratégica à elaboração e/ou à expressão de uma ideia.” PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da pesquisa jurídica**: teoria e prática. p. 41.

⁴⁹ “(...) uma definição para uma palavra ou expressão, com o desejo de que tal definição seja aceita para os efeitos das ideias que expomos (...)”. PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da pesquisa jurídica**: teoria e prática. p. 58.

⁵⁰ “Técnica de investigação em livros, repertórios jurisprudenciais e coletâneas legais”. PASOLD, Cesar

A pesquisa foi conduzida de forma desvinculada a quaisquer conflitos de interesse e contou com a concessão de bolsa parcial pela Escola da Magistratura do Estado de Rondônia – EMERON.

Capítulo 1

TECNOLOGIA E ESFERA SOCIAL: A SUSTENTABILIDADE COMO RACIONALIDADE SOCIOTÉCNICA

Este capítulo aborda a relação entre tecnologia e sustentabilidade. Objetiva-se, primeiramente, descrever o fenômeno tecnológico desde uma perspectiva crítica, mas não determinística, pois reconhece-se, de partida, que os seres humanos inter-vêm na técnica, conformando-a de algum modo. Em um segundo momento, introduz-se o paradigma da sustentabilidade como um discurso dialógico e prático capaz de direcionar o desenvolvimento tecnológico, moldando-o em benefício de todos os seres humanos e impondo limites ao seu potencial destrutivo.

A perspectiva tecnológica é delineada à luz de dois filósofos eminentes da tecnologia, Andrew Feenberg e Hans Jonas. São autores com pensamentos e teses próprias, mas não antagônicas. Aqui, suas teses serão expostas como complementares. O ponto comum a ambos é a compreensão da técnica como um *poder*. Os autores concordam entre si em ao menos quatro aspectos cruciais, segundo Jelson Oliveira:

1) a técnica é um fenômeno filosófico de extrema relevância no mundo contemporâneo; 2) a técnica se torna um assunto ou uma questão filosófica porque diz respeito ao *poder* de intervenção do ser humano sobre o mundo e sobre si mesmo; 3) a filosofia da tecnologia torna-se, diante de tal relevância temática, ao mesmo tempo, oportuna e urgente; 4) cabe à filosofia da tecnologia formular a possibilidade de um *poder sobre o poder*, seja do ponto de vista ético (mais salientado por Jonas) seja do ponto de vista político (fortemente desenvolvido por Feenberg).⁵¹

Feenberg e Jonas estão alinhados à corrente filosófica que percebe o poder da técnica como não neutro, mas, enquanto este propõe uma ética da responsabilidade como um “poder sobre o poder”, aquele acentua a importância do jogo político

⁵¹ OLIVEIRA, Jelson. A técnica como poder e o poder da técnica: entre Hans Jonas e Andrew Feenberg. *Revista Filosófica Aurora*, Curitiba, v. 27, n. 40, p. 143-166, jan./abr. 2015.

para a democratização da técnica, contrapondo democracia a tecnocracia⁵².

Segundo Jelson Oliveira, para Feenberg a técnica se relaciona com a constituição íntima da vida humana, isto é, “tratar da técnica é tratar do homem, dos seus modos de vida, das escolhas individuais e coletivas que o constituem”⁵³. Feenberg propõe um controle democrático no âmbito tecnológico, o que significa “submeter a tecnologia ao poder (à ação e aos interesses) dos seres humanos concretos e históricos e de reconhecer a sua ambivalência do ponto de vista político (a depender das forças que a controlam)”⁵⁴.

As abordagens clássicas da filosofia da tecnologia compreendem, de um lado, a ótica de que a tecnologia é benéfica e, de outro, a visão substantiva que reforça seu aspecto maléfico. As abordagens de Feenberg e Jonas são críticas, mas esperançosas, do ponto de vista político e ético, respectivamente. Ambos os autores pensam sobre o poder humano de intervir no fenômeno técnico.

A perspectiva da sustentabilidade é desenvolvida com base em diversos autores. Um aspecto relevante a ser enfrentado diz respeito à diferenciação entre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Esse contraste é fundamental para o estabelecimento das premissas fundamentais que permitem a conexão da sustentabilidade com a abordagem anterior sobre a tecnologia. Ao final, a sustentabilidade é apresentada como um pensamento sistêmico acerca dos elementos fundamentais constitutivos da vida e da sociedade, o que é decisivo para postulá-la como um paradigma científico, social e humano, e orienta o pensamento e a pesquisa, mas também, as organizações humanas e o agir dos seres humanos.

⁵² OLIVEIRA, Jelson. A técnica como poder e o poder da técnica: entre Hans Jonas e Andrew Feenberg. **Revista Filosófica Aurora**, Curitiba, v. 27, n. 40, p. 143-166, jan./abr. 2015.

⁵³ OLIVEIRA, Jelson. A técnica como poder e o poder da técnica: entre Hans Jonas e Andrew Feenberg. **Revista Filosófica Aurora**, Curitiba, v. 27, n. 40, p. 143-166, jan./abr. 2015.

⁵⁴ OLIVEIRA, Jelson. A técnica como poder e o poder da técnica: entre Hans Jonas e Andrew Feenberg. **Revista Filosófica Aurora**, Curitiba, v. 27, n. 40, p. 143-166, jan./abr. 2015.

Por fim, à luz dos aportes teóricos apresentados, busca-se esclarecer e estabelecer a relação de interdependência que há entre a tecnologia e a sustentabilidade, a fim de extrair o contributo que a sustentabilidade pode fornecer para as intervenções democráticas e valores éticos sobre a tecnologia, com vistas a conformá-la às necessidades humanas, impondo limites ao seu potencial destrutivo.

A síntese desse diálogo entre a tecnologia e a sustentabilidade consiste em que, uma vez reconhecido que a tecnologia não é neutra e nem determinista, ela está sujeita à influência social, por meio de intervenções democráticas (Feenberg) e da ética da responsabilidade (Jonas), podendo, por conseguinte, conformar-se ao paradigma da sustentabilidade.

1.1 TEORIA CRÍTICA DA TECNOLOGIA: ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

A tecnologia é uma característica da modernidade que contrasta com a produção artesanal pré-moderna. Não é apenas a escala das atividades que diferencia a forma anterior da atual de elaborar artefatos com ferramentas, senão a compreensão do modo de produzir como um todo, o que implica uma base cognitiva profundamente diversa. O ponto nodal da crítica à tecnologia moderna reside em sua imbricação com a cultura e a alteração da relação de operatividade entre uma e outra, quando confrontada com a técnica antiga.

Essa é uma perspectiva que está para além da crítica popular da tecnologia e que toca aos anseios sobre a sociedade moderna, como a poluição, a vigilância e a má alimentação. O papel da cultura é fundamental para a crítica filosófica, pois é ela que fornece o significado às coisas, quando são incorporadas ao aspecto social, e quanto a tudo o que os seres humanos fazem, consolidando-os em “premissas habitualmente não questionadas e inquestionáveis do nosso pensar, atuar e falar”⁵⁵.

Quais são, então, os papéis culturais da tecnologia e do artesanal? Feenberg

⁵⁵ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 164.

assinala que a distinção mais fundamental reside na constatação de que, para a tecnologia, “o conhecimento técnico está separado dos valores estéticos e éticos preva- lecentes”, ao passo que “nos ofícios artesanais, formam um complexo único”⁵⁶. É di- zer, ao passo que há uma “certa maneira” de fazer as coisas para o artesão, em que está compreendido os princípios estéticos e éticos como fatos objetivos, a tecnologia moderna foca no aspecto funcional. Em ambos os casos a atividade técnica é mar- cada pela cultura, entretanto, na tecnologia essa marca é excessivamente mais difícil de identificar⁵⁷.

A aparente descontextualização cultural que a tecnologia moderna revela cria dificuldades para a compreensão da sua natureza e relação social. No contexto filo- sófico, portanto, desenvolvem-se perspectivas diferentes para essa relação. Uma de- las enxerga a tecnologia como neutra, portanto, desvinculada dos valores que per- meiam a vida social. Outra abordagem não dissocia a miríade de valores sociais que envolve a tecnologia e influenciam o seu processo de desenvolvimento, de modo a afetar a forma de pensar, perceber e agir dos seres humanos. Essas abordagens ge- ram concepções otimistas e pessimistas acerca da tecnologia.

Feenberg simplifica as diferentes correntes de pensamento na filosofia da tec- nologia com a ilustração abaixo:

Quadro 1 – Espectro das concepções sobre a tecnologia

<i>A tecnologia é</i>	Autônoma	Hetero(antropo)noma (Controlada pelo homem)
Neutra (separação completa entre meios e fins)	<i>Determinismo</i> (p. ex.: teoria modernizante)	<i>Instrumentalismo</i> (fé liberal no progresso)
Não neutra axiológicamente (meios formam um modo de vida que inclui fins)	<i>Substantivismo</i> (meios e fins ligados em sistemas)	<i>Teoria crítica</i> (escolha de sistemas meios-fins alternativos)

Fonte: FEENBERG, 2003.

⁵⁶ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 165.

⁵⁷ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 166.

Nota-se que a classificação é orientada por quatro critérios que expressam a relação com valores e poderes humanos: no plano horizontal superior a relação homem-tecnologia é categorizada como “autônoma” e “heterônoma”, ao passo que no plano vertical à esquerda a relação valor-tecnologia é dividida em “neutra” e “não neutra”. Desse modo, são identificadas quatro posições distintas no pensamento filosófico da tecnologia: determinismo, instrumentalismo, substantivismo e teoria crítica, sendo esta última a que situa o construtivismo crítico de Feenberg⁵⁸.

A visão instrumentalista da tecnologia considera que “a tecnologia é simplesmente uma ferramenta ou instrumento com que a espécie humana satisfaz suas necessidades”⁵⁹. Nessa perspectiva, a tecnologia está sujeita à esfera social e a seus valores, mas esses não a podem transformar, razão pela qual é entendida como uma ferramenta ou meio neutro. A neutralidade significa indiferença a fins e valores, de modo que se assume o controle humano da tecnologia, a qual está sujeita apenas à norma da eficiência⁶⁰.

A visão determinista tem por premissa que o avanço tecnológico é uma força impulsionadora da história e, diferentemente da posição anterior, não se submete ao controle humano, mas o contrário⁶¹. Desse modo, a tecnologia controla os seres humanos, conformando a sociedade aos imperativos da eficiência e do progresso, ao tempo em que “emprega o conhecimento do mundo natural para servir às características universais da natureza humana, tais como as necessidades e faculdades básicas”⁶².

⁵⁸ FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. Trad. Luiz Henrique de Lacerda Abrahão e Cristiano Cordeiro Cruz. São Paulo: Scentiae Studia, 2022.

⁵⁹ FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, Ricardo Toledo (Org.). **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: UNB, 2010, p. 58.

⁶⁰ LOPES, W. E. S. Andrew Feenberg e a bidimensionalidade da tecnologia. **Revista de Filosofia Aurora**. Curitiba, v. 27, n. 40, p. 111-142, jan./abr., 2015.

⁶¹ LOPES, W. E. S. Andrew Feenberg e a bidimensionalidade da tecnologia. **Revista de Filosofia Aurora**. Curitiba, v. 27, n. 40, p. 111-142, jan./abr., 2015.

⁶² FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, Ricardo Toledo (Org.). **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: UNB, 2010, p. 59.

Tanto o instrumentalismo quanto o determinismo apresentam uma projeção neutra e desenvolvem uma abordagem otimista da tecnologia. O contraste reside na relação com os poderes humanos, portanto, à possibilidade de controle pelos seres humanos. Enquanto o instrumentalismo confia que a política pública pode imprimir freios à tecnologia, a partir da análise crítica das suas consequências, o determinismo está resignado com o seu impulso transformador e inexorável⁶³.

A visão substancialista da tecnologia também é determinista, porém, desenvolve uma abordagem crítica e pessimista, compreendendo a autonomia da tecnologia como ameaçadora e malévola. Como assinala Feenberg, “na imaginação mais extrema do substantivismo, a tecnologia pode, por exemplo, tomar a humanidade e converter os seres humanos em meros dentes de engrenagem de maquinaria”, como no romance “Admirável mundo novo” de Huxley⁶⁴.

O substantivismo atribui valores substantivos à tecnologia. O valor substantivo difere do valor formal por implicar uma concepção de vida boa. A tese da neutralidade atribui um valor meramente formal à tecnologia, a eficiência, a qual pode ajustar-se a concepções diversas de vida boa. O valor substantivo não serve a diferentes propósitos de indivíduos ou sociedades com ideias diferentes do bem. Em suma, “o uso da tecnologia para esse ou aquele propósito seria uma escolha de valor específica em si mesma e não apenas uma forma mais eficiente de compreender um valor preexistente de algum tipo”⁶⁵. Feenberg exemplifica a distinção entre valor formal e valor substantivo referindo-se à religião e ao dinheiro. Enquanto a religião fornece certas regras de ação e desaprova outras, o dinheiro não tem qualquer valor específico e, por isso, pode servir a qualquer sistema de valor. Com isso, torna evidente que a tecnologia, para o substantivismo, é melhor comparável a uma religião do que ao dinheiro, pois

⁶³ LOPES, W. E. S. Andrew Feenberg e a bidimensionalidade da tecnologia. **Revista de Filosofia Aurora**. Curitiba, v. 27, n. 40, p. 111-142, jan./abr., 2015.

⁶⁴ FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, Ricardo Toledo (Org.). **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: UNB, 2010, p. 61.

⁶⁵ FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, Ricardo Toledo (Org.). **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: UNB, 2010, p. 60.

“quando você escolhe usar uma tecnologia, você não está apenas assumindo um modo de vida mais eficiente, mas escolhendo um estilo de vida diferente”⁶⁶.

O substancialismo expõe uma visão “fatalista” da tecnologia, apontando sua face hostil ao ser humano e à sociedade⁶⁷. A abordagem essencialista independente do contexto histórico, cultural e social é a maior limitação da teoria, uma vez que exclui a possibilidade de transformação e meios regulares de controle. O resultado é improdutivo, pessimista e de desesperança.

Com base nesse diagnóstico, Feenberg constrói a chamada teoria crítica, que mais recentemente recebeu a denominação de construtivismo crítico. Esta teoria reconhece a relação real e efetiva da tecnologia com os valores sociais e o seu condicionamento pelos valores dominantes na sociedade, mas, diferentemente do substancialismo, não se resigna com uma visão fatalista, descortinando contextos e mecanismos em que a tecnologia incorpora e realiza valores culturais substantivos conjuntamente com o valor formal da eficiência. Essa abordagem será desenvolvida mais adiante. Antes, porém, é preciso situar o contexto filosófico em que a teoria de Feenberg está inserida, e os problemas que ela busca responder.

1.2 MODERNIDADE, TECNOLOGIA E RAZÃO INSTRUMENTAL

Uma das formas de caracterizar a modernidade recorre à ideia de racionalização. Max Weber tratou tanto da racionalidade quanto daquilo que é o seu principal efeito nas sociedades modernas, o processo de racionalização. Na interpretação que Habermas faz de Weber, a racionalidade prática⁶⁸ é o ponto central da articulação

⁶⁶ FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, Ricardo Toledo (Org.). **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: UNB, 2010, p. 60.

⁶⁷ BORDIN, Leandro; BAZZO, Walter Antonio. Essa “tal” filosofia: sobre as concepções de tecnologia e seus reflexos no processo formativo em engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 228-249, jan./abr. 2018.

⁶⁸ O par da racionalidade prática corresponde à racionalidade teórica, que consiste, segundo Habermas, na racionalização da cultura (desencantamento das imagens de mundo), isto é, da tradição cultural em seu todo. HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Trad. de Felipe Gonçalves da Silva. São Paulo: Unesp, 2014, p. 76.

weberiana, traduzindo uma dupla dimensão: “por um lado, a racionalidade formal (junção entre o aspecto instrumental e eletivo da racionalidade prática); por outro, a racionalidade material⁶⁹ (ou seja, a racionalidade normativa)”⁷⁰. Por racionalização Habermas alude que Weber a denota como “a expansão dos âmbitos sociais submetidos aos critérios de decisão racional”, cuja consequência é a “penetração dos critérios da ação instrumental em outros âmbitos da vida”⁷¹. Como assinala Freitag, para Weber “A modernidade é o próprio mundo racionalizado da economia capitalista, do Estado burocrático moderno, das ‘esferas de valor’ da ciência, arte e moral”⁷².

Na ótica weberiana o processo de racionalização conduz a uma sociedade cada vez mais especializada e burocratizada. As formações sociais antes indiferenciadas, tornam-se fragmentadas e operam segundo uma racionalidade formal própria. Essa perspectiva institui um racionalismo prático que traduz a realização de fim determinado mediante cálculo preciso dos meios adequados⁷³. Instaure-se, assim, o primado do domínio técnico-formal sobre os processos naturais e sociais, mas em contínua tensão com a racionalidade material⁷⁴. A passagem de uma racionalidade material para uma racionalidade formal implicou a aplicação de métodos racionais universalizáveis, baseados no cálculo ou na possibilidade de cálculo⁷⁵.

⁶⁹ Para Habermas, a racionalidade prática em Weber tem tríplice aspecto: “1) a *racionalidade instrumental* refere-se à utilização de meios, e seu critério de eficácia é o emprego de meios para fins dados; 2) a *racionalidade eletiva* refere-se à eleição de fins e pode ser medida tanto pela correção do cálculo destes fins em função de valores articulados com precisão, como pela escolha de meios e a concomitante avaliação das condições de contorno; 3) a *racionalidade normativa* refere-se à orientação por valores e é medida pela força sistematizadora e unificante desses valores, bem como pela capacidade e penetração desses princípios como guia das ações sociais”. SELL, Carlos Eduardo. Racionalidade e Racionalização em Max Weber. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, vol. 27, n. 79, junho/2012.

⁷⁰ SELL, Carlos Eduardo. Racionalidade e Racionalização em Max Weber. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, vol. 27, n. 79, junho/2012.

⁷¹ HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Trad. de Felipe Gonçalves da Silva. São Paulo: Unesp, 2014, p. 75.

⁷² FREITAG, Bárbara. Habermas e a Teoria da Modernidade. **Caderno CRH**, Salvador, n. 22, p. 138-163, jan/jun. 1995.

⁷³ SELL, Carlos Eduardo. Racionalidade e Racionalização em Max Weber. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, vol. 27, n. 79, junho/2012.

⁷⁴ MESQUITA, Rogério Garcia. **Weber e Habermas: diagnóstico da modernidade e orientação para o agir**. Dissertação. Mestrado em Direito UFSC, Florianópolis, 2001, 132p.

⁷⁵ SILVA, Lucas Trindade. Indiferenciação por Identidade. **Revista Brasileira de Sociologia**, vol. 07, n. 15, Jan-Abr/ 219, p. 255-283.

Habermas relaciona a progressiva racionalização da sociedade à institucionalização do progresso científico e técnico, que decompõe as antigas formas de legitimação ao penetrarem nos âmbitos institucionais⁷⁶. Tal diagnóstico conforma com o de Marcuse, ao apontar que o método científico conduziu à eficaz dominação da natureza, fornecendo “tanto os conceitos puros como os instrumentos para a dominação cada vez maior do homem pelo homem por meio da dominação da natureza”⁷⁷. Tais ideias estão relacionadas com a racionalidade formal de Weber, a qual Marcuse considera que continha implicações determinadas quanto ao seu conteúdo, resultando em “uma forma de dominação política oculta imposta em seu nome”⁷⁸. Consoante, assinala Habermas:

Como a racionalidade desse tipo se refere tão somente à escolha correta entre estratégias, ao emprego apropriado da tecnologia e à instauração adequada de sistemas (para fins *estabelecidos* em situações *dadas*), ela subtraiu à reflexão e à reconstrução racional o contexto dos interesses sociais mais amplos contidos nas estratégias eleitas, nas tecnologias empregadas e nos sistemas instituídos⁷⁹.

Essa racionalidade de dominação política inconfessa é o que Marcuse chama de racionalidade técnica, a qual está ligada à razão instrumental que a teoria crítica alude como vontade de dominação. Ademais, adverte Habermas, “a ação racional com respeito a fins é exercício do controle”, de modo que as relações sociais assim organizadas “equivale à institucionalização de uma dominação que não se reconhece politicamente”⁸⁰.

A crítica de Marcuse segue a tradição da Escola de Frankfurt, sobretudo os

⁷⁶ HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Trad. de Felipe Gonçalves da Silva. São Paulo: Unesp, 2014, p. 76.

⁷⁷ MARCUSE, Herbert. **A Ideologia da Sociedade Industrial: o homem unidimensional**. Trad. de Giasone Rebuá. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1973, p. 154.

⁷⁸ HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Trad. de Felipe Gonçalves da Silva. São Paulo: Unesp, 2014, p. 76.

⁷⁹ HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Trad. de Felipe Gonçalves da Silva. São Paulo: Unesp, 2014, p. 76-77.

⁸⁰ HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Trad. de Felipe Gonçalves da Silva. São Paulo: Unesp, 2014, p. 77.

pensadores Adorno e Horkheimer. Segundo eles, a razão instrumental é decorrente de um modelo determinado de ciência que dispõe como principais precursores Bacon e Descartes, e cuja proposta mais ampla consistiu em expurgar as teologias e metafísicas dominantes no pensamento ocidental antigo e medieval, propondo os meios racionais para o domínio da natureza e contrapondo-se aos dogmas estabelecidos por instâncias alheias ao domínio da razão. Isso levou a “um poder indefinido de exploração intelectual da realidade que tem como consequência necessária o domínio técnico da natureza”⁸¹.

Para Adorno e Horkheimer, o esclarecimento perseguia o objetivo de “livrar os homens do medo e investi-los na posição de senhores”, por meio do chamado “desencantamento do mundo”, no entanto, o que sucedeu foi “uma calamidade triunfal”, pois o que se verificou foi o aprendizado sobre a natureza para “dominar completamente a ela e aos homens”, nada mais importando⁸². Em consequência, na avaliação dos autores, decorreu que “a humanidade, em vez de entrar em um estado verdadeiramente humano, está se afundando em uma nova espécie de barbárie”⁸³.

Em suma, a racionalização, consoante explica Feenberg, “refere-se à generalização da racionalidade técnica como uma forma cultural, especificamente a introdução do cálculo e do controle em processos sociais, com um consequente aumento da eficiência”⁸⁴. Isso conduz a uma redução da riqueza normativa e qualitativa do mundo social, empobrece a experiência e gera ameaças, ao mesmo tempo em que “proporciona poder sobre a natureza, sustenta organizações em grande escala e elimina muitas restrições espaciais à interação social”⁸⁵.

⁸¹ SILVA, Franklin Leopoldo e. Conhecimento e Razão Instrumental. **Psicologia USP** [online]. 1997, vo. 8, n. 1, p. 11-31. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pusp/a/hP8Y8DR6P6hVD7pgng6pQ4B/#>>. Acesso em 30 ago 2023.

⁸² ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do Esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Trad. de Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, 1985, p. 20.

⁸³ ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do Esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Trad. de Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, 1985, p. 11.

⁸⁴ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 192.

⁸⁵ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 192.

Feenberg, em busca de alternativas para o quadro de desesperança e de abstração da crítica, propõe uma visão que é, ao mesmo tempo, crítica e construtivista da tecnologia. Sua conclusão é de que o desenvolvimento tecnológico parece indiferente aos limites do ambiente e da vida humana, ameaçando o bem-estar e a sobrevivência⁸⁶. Todavia, em sua análise a interpretação da tecnologia deve tornar explícitos os significados implícitos nos dispositivos utilizados. Essa é a chave para compreender como a tecnologia está moldando os indivíduos e a sociedade. As tecnologias conformam e representam aqueles que estão sob seu controle.

1.3 TECNOSSISTEMAS E ENVIESAMENTO FORMAL

A tecnologia tornou-se tão onipresente na vida cotidiana que dificilmente é notada ou observada no fluxo comum da vivência. Desperta-se e adormece-se envolto à tecnologia, e as atividades realizadas são, frequentemente, dela dependentes. Há de fato uma tal interconexão com a tecnologia que não é exagero caracterizar como um verdadeiro entrelaçamento da interação humano-tecnologia. Isso gera uma familiaridade que retira do âmbito da reflexão crítica os resultados e os impactos da tecnologia sobre o cotidiano⁸⁷.

Andrew Feenberg refere-se ao “tecnossistema”⁸⁸ como um campo de práticas técnicas⁸⁹ dirigidas para o controle do ambiente, seja natural, econômico ou administrativo⁹⁰. O termo não está restrito à tecnologia, mas a algo mais amplo e complexo,

⁸⁶ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Tradução de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 31

⁸⁷ IHD, Don. **Tecnologia e o Munda a Vida: do Jardim à Terra**. Trad. Maurício Fernando Bozatski. Chapecó: UFFS, 2017, p. 17.

⁸⁸ A tese central de Feenberg na obra *Tecnossistema* é que no contexto pós-industrial, a vida social é conformada pelo sistema técnico, que se torna onipresente. FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. Trad. Luiz Henrique de Lacerda Abrahão e Cristiano Cordeiro Cruz. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 38.

⁸⁹ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 221.

⁹⁰ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 221.

referindo-se a sistemas tecnicamente racionais, o que abarca a tecnologia, mas também mercados e administrações. Sistema, nessa perspectiva, refere-se ao campo das disciplinas e operações tecnicamente racionais⁹¹.

A situação supracitada implica o reconhecimento de um tipo de racionalidade social que caracteriza as sociedades modernas e que as distingue das sociedades pré-modernas⁹². Essa racionalidade social, na teoria de Feenberg, depende de três princípios: troca de equivalentes; classificação e aplicação de regras; e otimização do esforço e cálculo dos resultados. Desse modo, uma sociedade socialmente racional, para esse autor, estrutura-se por mercados, organizações e tecnologias orientados pelos referidos princípios da racionalidade. Consequentemente, diz Feenberg:⁹³

*it contrasts to regulation by systems of domination and subordination rather than equal exchange, informal cultural classifications and rules rather than formal ones, and a traditional rules of thumb rather than carefully calculated optimizing strategies and techniques*⁹⁴.

A racionalidade social, nesse sentido, concerne a sistemas e instituições que operam segundo noções habituais de racionalidade. Os princípios de racionalidade social subjacentes às organizações modernas conferem a marca da habitualidade racional, pois, como assinala Feenberg:

Cada um desses princípios parece “racional”, tal como habitualmente entendemos esse termo. O cálculo é uma troca de equivalentes: os dois lados da igualdade são precisamente equivalentes. Todo trabalho científico se processa pela classificação dos objetos e pelo tratamento uniforme deles, segundo regras de algum tipo. E a ciência mede os seus objetos cada vez com mais cuidado. Os negócios, assim como a tecnologia, baseiam-se em estratégias de otimização. A vida social dos nossos tempos parece, dessa forma, espelhar os procedimentos científicos e técnicos⁹⁵.

⁹¹ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira, Cristiano Cruz e Ricardo Neder. Portugal: Inovatec, 2019, p. 4.

⁹² FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 231.

⁹³ FEENBERG, Andrew. **Between Reason and Experience: essay in technology and modernity**. Cambridge, MA: MIT Press, 2010, p. 160.

⁹⁴ “ela contrapõe a troca de iguais à regulação por sistemas de dominação e subordinação; classificações formais a classificações culturais informais; e estratégias e técnicas otimizadas por cálculos cuidadosos a regras empíricas tradicionais”.

⁹⁵ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 232.

As instituições modernas, portanto, submetem-se a um processo de legitimação que enfatiza o caráter racional das suas atividades, mas embora isso possa ser considerado necessário e útil, acaba por exceder o papel da razão na vida social, assinala Feenberg.⁹⁶ Nesse sentido, o filósofo estadunidense elabora uma crítica social da razão frente à constatação de que a tecnologia “apareceu como uma força independente, à medida que perdeu os sistemas de valores e as instituições tradicionais que a contextualizavam nos tempos anteriores”⁹⁷. Essa é a crítica construtivista presente na teoria do filósofo e que será resumida abaixo.

É, todavia, necessário esclarecer um ponto fundamental dessa perspectiva filosófica, que certamente é decisivo para a compreensão da teoria e a identificação das suas condições de possibilidade: as noções de “viés formal” e “viés substantivo”. É por meio do reconhecimento do viés formal que a crítica da racionalidade tecnológica se torna significativa e operativa.

Feenberg esclarece o enviesamento da racionalidade a partir da constatação de que a sua noção moderna tem base na ciência e na matemática. Isso é uma aproximação, já que as instituições não são racionais nos exatos termos dessas disciplinas, ligando-se umas às outras por relações causais e simbólicas, mas, segundo ele, há semelhança nos procedimentos. Esses procedimentos correspondem aos princípios de racionalidade social já destacados anteriormente: trocas de equivalentes; classificação e aplicação de regras; e ajustes dos meios aos fins (eficiência)⁹⁸.

Exemplificações concretas da aplicação dos princípios de racionalidade citados pelo autor são o mercado, as administrações e os negócios. O mercado é uma troca de equivalentes como os cálculos; as administrações, como a ciência, atuam na

⁹⁶ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 234.

⁹⁷ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 235.

⁹⁸ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 37-38.

classificação dos objetos e no seu tratamento uniforme balizado por regras; e os negócios buscam a eficiência, como a tecnologia. Como resultado, afirma Feenberg, “A vida social, no nosso tempo, parece por isso espelhar a ciência”⁹⁹.

Com esse esclarecimento, Feenberg introduz as noções de enviesamentos substantivo e formal. O enviesamento substantivo refere-se ao conteúdo da convicção, como a ideia de que algumas raças possuem inteligência inferior. Esse tipo de enviesamento foi combatido pelo iluminismo, apelando-se à razão contra preconceitos, emoções e pseudofatos, o que levou à recusa das narrativas que legitimavam as instituições feudais e religiosas, desempenhando papel emancipador. O enviesamento formal, por seu turno, consiste nos efeitos discriminatórios de uma ordem racional, escondendo-se “em aspetos dos sistemas racionais que só se tornam visíveis à luz das análises históricas e contextual”¹⁰⁰.

Assim, enquanto o enviesamento substantivo é combatido com o apelo à razão, o enviesamento formal situa-se na própria racionalidade e somente poderá ser confrontado mediante a crítica à razão. O apelo à razão, diz Feenberg, “assegura a neutralidade e a universalidade das instituições que reivindicam ter um fundamento racional”, como é o caso do mercado, que se justifica “pela lógica fria da equivalência entre dinheiro e mercadorias”. A crítica dos sistemas racionais, portanto, exige uma abordagem mais sutil, e o enviesamento deve ser encontrado “na realização concreta da forma racional”¹⁰¹.

Com relação ao mercado, Feenberg atribui a Marx a identificação do seu enviesamento, ao reconhecer a sua coerência racional na forma de trocas equivalentes, o que o legitimava tanto natural quanto bom “pela coincidência entre a equivalên-

⁹⁹ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 38.

¹⁰⁰ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 38-41.

¹⁰¹ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 39-40.

cia matemática e a reciprocidade moral”. Assim, por meio da teoria da mais-valia, partindo do pressuposto de que o valor dos bens corresponde ao trabalho necessário para sua produção e de que a própria força de trabalho é uma mercadoria, Marx identificou que os trabalhadores produzem bens que valem mais do que o custo dos seus salários, enriquecendo o capitalista. Desse modo, continua Feenberg, “Marx não faz qualquer referência a preconceito e discriminação nessa crítica ao capitalismo. A mais-valia é produzida pelo funcionamento racional do próprio sistema”. Ainda, conclui: “O conceito de enviesamento formal explica como a racionalidade capitalista cria a dominação social”¹⁰².

Da mesma forma, Foucault apresenta um papel fundamental no desocultamento do viés formal quando, segundo Feenberg, constrói a sua crítica sob as ciências médicas e sociais. Na leitura que Feenberg faz de Foucault, poder e conhecimento encontram-se entrelaçados na modernidade, cuja inovação essencial “é a sua confiança em formas de conhecimento que são simultaneamente formas de poder”, base da sua crítica da dominação racional¹⁰³. A teoria das formas racionais de dominação é um ataque na direção das ciências sociais, políticas, médicas e administrativas, “profundamente incorporadas nas relações de poder das sociedades modernas”, por meio do questionamento das suas “reivindicações de pureza cognitiva” e da identificação de múltiplas racionalidades correspondentes aos múltiplos domínios da vida social¹⁰⁴. Desse modo, é a forma de racionalidade que é questionada, não para abolir o poder, mas para permitir que os “jogos de poder se joguem com um mínimo de dominação”¹⁰⁵.

A noção de enviesamento formal é estendida à tecnologia por Feenberg. Em suas palavras:

¹⁰² FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 41-42.

¹⁰³ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 34-35.

¹⁰⁴ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 35-36.

¹⁰⁵ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 47.

A tecnologia está em toda a parte, incluindo domínios sociais distantes da produção. Hierarquias administrativas que se parecem, cada vez mais, com a gestão capitalista, acompanham a mediação técnica. A desqualificação do trabalho manual e a sua submissão total à gestão prefiguram a difusão de relações igualmente autoritárias entre administradores e os seus empregados/clientes, nas sociedades tecnologicamente avançadas, durante o século XX. Esta é a “revolução do controlo” da administração tecnologizada”¹⁰⁶.

Consequentemente, sua proposta teórica para enfrentar o desafio do envolvimento formal produzido pelo poder subjacente ao processo de racionalização é construtivista, em que o engendramento dos sistemas sociais é enxergado como um processo de projeto, “terreno onde os grupos sociais exprimem materialmente a sua mundivisão e fazem avançar as suas perspectivas e os seus interesses”. Feenberg compreende que o estudo do tecnossistema precisa identificar as camadas de significados atribuídos pelos atores ao artefato e explicar as suas relações, o que implica em revelar “a coprodução dos grupos sociais formados em torno da tecnologia e do projeto que os formam”, de modo que o seu percurso de desenvolvimento apresente “não só as condições objetivas como aos objetivos dos atores dominantes”¹⁰⁷.

1.4 CONSTRUTIVISMO CRÍTICO, RACIONALIDADE SOCIOTÉCNICA E RACIONALIDADE DEMOCRÁTICA

O construtivismo¹⁰⁸ crítico de Feenberg é uma teoria democrática da tecnologia. Parte do diagnóstico de que nas sociedades modernas, a democracia precisa ser expandida para o domínio da tecnologia, como forma de deter o controle dos “senhores” dos sistemas técnicos sobre as diversas áreas da vida social, empreitada obscurida pelas visões de que a tecnologia é determinante ou neutra¹⁰⁹.

¹⁰⁶ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 51-52.

¹⁰⁷ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 52.

¹⁰⁸ Nas palavras do autor: “Eu uso o termo ‘construtivismo’ em um sentido amplo, para me referir à teoria sobre grandes sistemas técnicos, ao construtivismo social e à teoria ator-rede. Essas correntes têm em comum uma ênfase sobre a contingência social do desenvolvimento técnico”. FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 35.

¹⁰⁹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 29-30.

Feenberg supera o dualismo da tecnologia como determinante ou neutra, reconhecendo que a democratização deve recobrir “domínios tecnicamente mediados da vida social”¹¹⁰. Sua avaliação é a de que a “hierarquia social autoritária é de fato uma dimensão contingente do progresso técnico (e não uma necessidade técnica), de modo que deve haver uma “racionalização alternativa da sociedade que democratize, ao invés de centralizar o controle”¹¹¹. O argumento central deste filósofo da tecnologia é o de que “a tecnologia não é só o controle racional da natureza; tanto o seu desenvolvimento como o seu impacto são intrinsecamente sociais”¹¹².

A premissa determinista supõe que as tecnologias se desenvolvem desde uma lógica funcional autônoma, cuja explicação não exige qualquer referência à sociedade. Apenas o propósito a que ela serve é social, equivalendo à ciência. Mas diversamente, Feenberg explica que “a tecnologia tem impactos sociais imediatos e poderosos”, contrariando a visão comum nos negócios e no governo, “onde se assume frequentemente que o progresso técnico é uma força exógena que influencia a sociedade, ao invés de uma expressão de mudança na cultura e nos valores”¹¹³.

Na abordagem construtivista de Feenberg, as tecnologias são subdeterminadas seja por critérios científicos, seja por critérios técnicos, de modo que há muitas soluções possíveis para qualquer problema dado, e a escolha final dos atores sociais recai entre opções viáveis. Além disso, a própria definição do problema pode ser alterada ao longo do processo de resolução¹¹⁴. Nesse sentido, a tecnologia não é um conjunto de dispositivos e nem mesmo a adição de meios racionais, mas está sujeita

¹¹⁰ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 31.

¹¹¹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 32.

¹¹² FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 31.

¹¹³ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 34.

¹¹⁴ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 36.

à interpretação, como “qualquer outro artefato cultural”¹¹⁵.

Feenberg desnuda significado social e horizonte cultural nos objetos técnicos, os quais chama de dimensões hermenêuticas. As tecnologias precisam ser interpretadas e evoluem em função da sua interpretação. Isso corresponde à “co-construção” dos seres humanos e da sociedade, na qual o impacto social da tecnologia produz um impacto técnico da sociedade. Como assinala Feenberg, “A tecnologia serve a necessidades, ao mesmo tempo em que também contribui para a emergência das próprias necessidades a que serve; os seres humanos fazem tecnologias, que, por sua vez, conformam o que significa ser humano”¹¹⁶. Assim, é preciso compreender o papel central da tecnologia na vida moderna em seu duplo aspecto, isto é, “tanto como tecnicamente racional na forma quanto como rica em conteúdos socialmente específicos”¹¹⁷.

A distinção entre função e significado é relevante para a compreensão do ponto. A função retira a tecnologia dos contextos sociais, enquanto o significado fornece o papel social dos objetos técnicos e os estilos de vida que eles tornam possíveis, de maneira que a noção abstrata de função é interpretada no seu contexto social concreto¹¹⁸. A teoria da instrumentalização de Feenberg torna explícito esse aspecto duplo da tecnologia, isto é, o entrelaçamento do significado social e da racionalidade funcional da tecnologia, cada aspecto com o seu contexto específico de revelação¹¹⁹.

O código técnico é o referente usado por Feenberg como mediador do processo de desenvolvimento tecnológico que agrupa contexto técnico e contexto social,

¹¹⁵ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 41.

¹¹⁶ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 215.

¹¹⁷ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 219.

¹¹⁸ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 42.

¹¹⁹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 46.

respondendo “ao horizonte cultural da sociedade no nível do projeto técnico”¹²⁰. Consoante esclarece o filósofo, “A tecnologia não é, assim, um mero meio para se chegar a um fim; os padrões do projeto técnico definem partes importantes do ambiente social, tais como espaços urbanos e construções, ambientes de trabalho, atividades e expectativas médicas, estilos de vida e assim por diante”¹²¹.

Feenberg afirma que “*The technical code has (social) ontological significance in a society where domination is based on control of technology*”¹²². Isso explica como “o resultado das escolhas técnicas pode ser um mundo que sustenta o modo de vida de um ou de outro grupo social influente”. O código técnico, desse modo, “é um critério que seleciona um projeto técnico, dentre as alternativas viáveis, em termos de um objetivo social, e concretiza esse objetivo no projeto”¹²³.

Esse duplo aspecto da tecnologia é analiticamente desenvolvido por Feenberg a partir da sua teoria da instrumentalização, a qual reconhece a importância tanto da funcionalidade quanto do significado social. A “instrumentalização primária” constitui o aspecto da análise e manipulação dos objetos, reduzindo os elementos da realidade às características funcionais, que identifica algum tipo de propósito¹²⁴. A “instrumentalização secundária” configura o momento de integração dos objetos técnicos a um modo de vida, portanto, à sua determinação social, a qual estabelece o significado social do artefato. Em suma, “O nível primário simplifica os objetos para incorporação em um dispositivo, enquanto o nível secundário integra o objeto simplificado em um ambiente social”¹²⁵.

¹²⁰ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 52.

¹²¹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 54.

¹²² FEENBERG, Andrew. **Transforming Technology: A Critical Theory Revisited**. Oxford University Press, 2002, p. 77.

¹²³ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 110.

¹²⁴ Feenberg chama esse nível primário de processo de construção do mundo pela desmundialização.

¹²⁵ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 116-117.

Desse modo, a crítica da racionalidade instrumental é delineada por Feenberg sem pressupor a eliminação da técnica. A resolução proposta concebe uma delimitação da técnica de modo interno a ela mesma, isto é, a partir de dentro da técnica. Isso é possível porque, consoante já exposto, a teoria feenbergiana reconhece que a racionalidade que preside o desenvolvimento técnico não é puramente instrumental, mas também envolve e pressupõe valores sociais.

Os valores sociais que conformam a técnica consubstanciam a compreensão de uma racionalidade sociotécnica em seu processo de desenvolvimento, a qual é provida pela cultura através de “significados, limites aceitáveis e múltiplos valores sociais contingentes”¹²⁶. Trata-se de uma racionalidade de matriz substantiva¹²⁷, dirigida a analisar a correção ou adequação dos fins assumidos pelos seres humanos e que se revela uma alternativa à “gaiola de ferro”¹²⁸ a que levou a racionalidade ocupada unicamente com os meios mais eficientes e precisos (controle).

O diagnóstico da Teoria Crítica de que a modernidade não trouxe um aumento de liberdade e autodeterminação, senão um gradativo desempoderamento do ser humano e consequente tolhimento das suas múltiplas possibilidades de florescer, é produto, para Feenberg, não de uma racionalidade técnica do controle e da eficiência, mas do reconhecimento de que a tecnologia não é neutra e, na perspectiva do capitalismo, conduz a um viés formal que conforma a uma vida mais racionalizada, calculadora e controladora, que orienta a ordem social¹²⁹.

Feenberg defende que a ordem sociotécnica é passível de ser orientada por

¹²⁶ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. lxxviii.

¹²⁷ Forma autônoma de racionalidade que tem raízes em Weber e distinta da racionalidade formal (ou instrumental ou técnica), dedicada à busca dos meios mais eficiente para o alcance de fim determinado.

¹²⁸ Expressão de Weber para o que havia se tornado a ordem racionalista capitalista. WEBER, Max. **A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo**. Trad. de Mário Moraes. São Paulo: Martins Claret, 2013, p. 259.

¹²⁹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. lxxiii-lxxiv.

outros valores não indexados ao controle, uma vez que permeada à democratização, os quais podem ser realizados por meio de interesses ou causa comum aglutinadora de grupo de pessoas com força política¹³⁰. A teoria da instrumentalização é a abordagem teórica que o autor constrói para fornecer uma alternativa ao reducionismo da racionalidade técnica, evidenciando que o aspecto causal do sistema técnico é configurado por uma racionalidade fruto da intervenção cultural.

Tal aspecto conduz o autor a defender a democracia como um valor a ser incorporado na sociedade tecnológica e realizável por meio de iniciativa e participação. A experiência e as necessidades dos indivíduos geram resistência a uma hegemonia tecnocrática, as quais podem assumir diversas formas, tais como lutas sindicais por saúde e segurança em usinas nucleares, lutas comunitárias pela eliminação de resíduos tóxicos, exigências por regulamentação das tecnologias de reprodução, todas elas alertando para externalidades tecnológicas e exigindo mudanças de projeto capaz de responder a essas externalidades¹³¹.

Essas controvérsias tecnológicas buscam incluir o contexto técnico da vida social, abrindo espaço para um novo estilo de racionalização, desafiadora do horizonte de racionalidade sob o qual a tecnologia é projetada e baseada na “responsabilidade da ação técnica em relação aos contextos humanos e naturais”¹³². Isso é o que o filósofo chama de “racionalização democrática”, cujo pressuposto é que os avanços tecnológicos só podem ocorrer em oposição à hegemonia dominante, a qual representa “uma alternativa tanto à celebração contínua da tecnocracia triunfante, quanto à obscura perspectiva heideggeriana segundo a qual ‘apenas um Deus pode nos salvar’”¹³³.

¹³⁰ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. lxxiv.

¹³¹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 58.

¹³² FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 60.

¹³³ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 60-61.

O projeto filosófico de Feenberg idealiza uma forma de democracia técnica, na qual o trabalho técnico compreenderia orientar o projeto técnico para valores humanos politicamente legitimados, contrapondo-se, desse modo, “aos caprichos das organizações com fins lucrativos e das burocracias militares”¹³⁴.

Complementarmente à concepção de democracia técnica de Feenberg, apresenta-se, a seguir, uma perspectiva ética que possui uma poderosa força para influenciar o contexto técnico da vida social e contribuir para o debate acerca de um novo estilo de racionalização no tecnossistema da tecnologia, que serve, portanto, de fundamento para a própria racionalização democrática.

1.5 PRINCÍPIO RESPONSABILIDADE

A crítica de Feenberg à força e independência da tecnologia em relação aos sistemas de valores e instituições sociais conta com pontos de contato com a crítica de Hans Jonas em relação ao que ele denominou de “uma ética para a civilização tecnológica”. A tese de Jonas parte da constatação de que “a promessa da tecnologia moderna se converteu em ameaça”, de modo a comprometer não só o destino da espécie humana e sua sobrevivência física, mas sua imagem e a “integridade de sua essência”¹³⁵. Ao passo que Feenberg descortina um caminho participativo, por meio da ação política, como alternativa à dominação e controle exercidos por meio da tecnologia, Jonas fornece um argumento ético importantíssimo para orientar a ação política no trato das questões e problemas afetos à tecnologia, qual seja a responsabilidade como uma ética do respeito. Jonas não discursa sobre uma ética individual, senão coletiva, orientadora do agir público, cuja aplicação entende ser do domínio da teoria política¹³⁶.

¹³⁴ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 128.

¹³⁵ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 21.

¹³⁶ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 79.

O poder que a tecnologia moderna conferiu aos seres humanos transforma a anterior invulnerabilidade do todo numa crítica vulnerabilidade da natureza. Essa mudança na natureza do agir humano conduz a uma modificação na ética, rompendo o quadro de preocupações intra-humanas da ética tradicional para recobrir uma ação responsável sobre toda a biosfera do planeta¹³⁷. Desse modo, a tecnologia moderna reveste-se de significado ético porque tem um lugar central no delineamento dos fins da vida humana, eclipsando, pela extensão do seu poder, o próprio conceito do humano e seu Ser¹³⁸. Como assinala diretamente Jonas, “Se a esfera do produzir invadiu o espaço do agir essencial, então a moralidade deve invadir a esfera do produzir, da qual ela se mantinha afastada anteriormente, e deve fazê-lo na forma de política pública”¹³⁹.

A ameaça de catástrofe que Jonas reconhece decorre do ideal baconiano, um ideal de dominação da natureza por meio da técnica cuja magnitude do seu êxito tem duplo aspecto, econômico e biológico. Na perspectiva econômica, o excesso de produção e consumo aumentou consideravelmente o “intercâmbio metabólico entre o corpo social e o ambiente natural”, gerando o perigo do esgotamento dos recursos naturais. O êxito biológico, por outro lado, potencializou e acelerou o perigo que surge do “aumento numérico desse mesmo corpo coletivo metabolizante, ou seja, o crescimento exponencial da população”, estendendo-se por todo o planeta¹⁴⁰.

O “princípio responsabilidade” é uma proposta ética para uma época tecnicizada e cientificizada, não mais centralizada no sujeito, mas na vida como um todo¹⁴¹.

¹³⁷ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 39.

¹³⁸ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 43.

¹³⁹ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 44.

¹⁴⁰ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 235.

¹⁴¹ NODARI, Paulo César. **Ética da Responsabilidade em Hans Jonas**. Disponível em: <https://www.faje.edu.br/simposio2014/textos/doutores/paulo_nodari.pdf>. Acesso em: 14 ago 2023.

Seu imperativo categórico, que Jonas defende como adequado ao novo tipo de agir humano, diz: “Aja de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra”¹⁴². Trata-se de imperativo que se volta à política pública, com vistas à continuidade da atividade humana no futuro, isto é, “a um previsível futuro concreto, que constitui dimensão inacabada de nossa responsabilidade”¹⁴³.

As preocupações de Jonas compreendem o cuidado com a natureza como um todo, mas também se inclinam sobre o ser humano como objeto da técnica, pois o “*homo faber* aplica sua arte sobre si mesmo e se habilita a refabricar inventivamente o inventor e confeccionador de todo o resto”, o que “pode muito bem significar a subjugação do homem”¹⁴⁴. Nessa dimensão específica do poder tecnológico, Jonas menciona as tecnologias relacionadas ao prolongamento da vida, ao controle de comportamento e à manipulação genética¹⁴⁵.

O princípio ético fundamental para Jonas, a responsabilidade, concilia os fundamentos ético do novo agir e as exigências de sua dimensão prática. Em todo caso, seu axioma básico é de que deve haver um futuro, embora não um futuro qualquer. Mas, por que o futuro se impõe e qual a justificativa para uma preferência particular? Jonas responde à questão versando que a doutrina ética e o saber prático só podem operar com o diagnóstico hipotético do que se deve esperar, o que se deve incentivar e o que se deve evitar, cujo delineamento é construído pelo argumento que chamou

¹⁴² JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 47.

¹⁴³ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 49.

¹⁴⁴ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 57.

¹⁴⁵ Jonas refere-se, no primeiro caso, ao progresso da biologia celular que acena com a possibilidade de atuar sobre os processos bioquímicos de envelhecimento, ampliando a duração da vida humana e do alcance da imortalidade. No segundo caso, ao controle psíquico por meio de agentes químicos ou pela intervenção direta no cérebro. No último, alude ao controle genético dos seres humanos futuros. JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 57-61.

de heurística do medo¹⁴⁶.

A heurística do medo é o elo que liga o princípio ético jonasiano ao prognóstico sob o futuro, por este motivo chamado de “ética do futuro”. Semelhante ao reconhecimento da sacralidade da vida em razão de haver assassinato, da verdade em decorrência de haver a mentira e da liberdade em virtude da sua ausência, justifica Jonas que “Precisamos da ameaça à imagem humana – e de tipos de ameaça bem determinados – para, com o pavor gerado, afirmarmos uma imagem humana autêntica”¹⁴⁷. O saber dessa ameaça se origina naquilo contra o que é necessário se proteger, a tecnologia. Nas palavras do filósofo, “Só sabemos o que está em jogo quando sabemos que isto ou aquilo está em jogo”¹⁴⁸.

Nesse sentido, o primeiro dever da ética do futuro apresentada por Jonas é a visualização dos efeitos de longo prazo do poder tecnológico, pois o que deve ser temido ainda não foi experimentado. O segundo dever corresponde à mobilização do sentimento adequado à representação do mal que pode ser gerado, já que, não sendo experimentado, é preciso obtê-lo para se criar a disposição de deixar-se afetar pela salvação das gerações futuras¹⁴⁹.

O pensar acerca dos efeitos de longo prazo da tecnologia suscita insegurança, pois as relações causais na ordem social e na biosfera são complexas e desafiam qualquer cálculo, de modo que o saber exigido é um “saber ainda não disponível no momento e jamais disponível como conhecimento prévio; no máximo, somente como saber retrospectivo”¹⁵⁰. Ainda assim, afirma Jonas, o conhecimento do possível

¹⁴⁶ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 69-70.

¹⁴⁷ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 270.

¹⁴⁸ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 71.

¹⁴⁹ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 72.

¹⁵⁰ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 73.

é heurísticamente suficiente para a doutrina dos princípios, já que a mera possibilidade das projeções, na dimensão prático-política, conduz a uma remediação das intuições casuísticas no tempo devido, “fazendo com que os mais belos princípios permaneçam ociosos, até que seja talvez tarde demais”¹⁵¹.

O dever para com o futuro não se apoia na ideia de reciprocidade que fundamenta a noção tradicional de direitos e deveres. Por lidar com algo que não existe, a ética do futuro tem fundamento independente, que para Jonas é um dever de conceder uma existência capaz de arcar com o ônus de perpetuar esse dever, o que pressupõe não prejudicar a sua capacidade de suportá-lo¹⁵². Nesse sentido, o primeiro imperativo da responsabilidade é que exista uma humanidade, cujo modo de ser não seja contrário “a razão que faz com que a existência de uma humanidade como tal seja exigida”¹⁵³. Isso implica uma responsabilidade ontológica pela ideia dos seres humanos, que é a razão tanto da sua existência quanto do seu modo de ser.

Em sua digressão metafísica, Jonas concebe o imperativo do existir a partir da existência da própria vida, pois a natureza seria portadora de uma finalidade imane, objetiva, independente da consciência e, portanto, da subjetividade. Nas palavras do filósofo, “ao gerar a vida, a natureza manifesta pelo menos um determinado fim, exatamente a própria vida”¹⁵⁴, o que elucida uma dificuldade filosófica que é enfrentada por Jonas, traduzida na indagação de se o existir pode justificar o dever.

A questão do “ser” e do “dever” é solucionada na obra do autor à luz do par finalidade/valor, pois consoante argumenta, “Se a natureza cultiva finalidades ou ob-

¹⁵¹ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 75.

¹⁵² JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 93.

¹⁵³ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 94.

¹⁵⁴ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 139.

jetivos, como agora supomos, ela também atribui valores”, de modo que alcançar essas finalidades constitui um bem, enquanto não as alcançar constitui um mal¹⁵⁵. A finalidade como bem em si é auto evidente, decorrente da superioridade da finalidade sobre a falta de finalidade, o que é uma proposição com caráter de axioma, embora Jonas refira-se a evidências intuitivas para afirmá-la:

A busca de finalidades, cuja efetividade e eficiência no mundo devemos considerar como estabelecidas, deveria ser encarada como uma autoafirmação fundamental do Ser, que se coloca em termos absolutos como sendo melhor que o não-Ser. Em cada finalidade o Ser declara-se a favor de si, contra o nada. Contra esse veredicto do Ser não há réplica, pois mesmo a negação do Ser trai um interesse e uma finalidade¹⁵⁶.

Nisso já está o valor fundamental de todos os valores, que consiste na negação da indiferença do Ser em relação a si mesmo, isto é, em relação ao não-Ser, que é a diferença entre algo e nada. “O Ser mostra na finalidade a sua razão de ser”. Este é o “sim” da vida e um “não” enfático ao não-Ser. “Por meio da negação do não-Ser, o Ser se torna um interesse positivo, ou seja, uma escolha permanente de si mesmo”¹⁵⁷.

Aqui reside a força do dever que fundamenta o existir em Jonas, pois o ser humano, em sua liberdade, “é um continuador da obra” da natureza (de sua finalidade), como “pode converter-se também em seu destruidor, graças ao poder que o conhecimento lhe proporciona”. Incorporar o “sim” à sua vontade e impor o “não” ao não-Ser, portanto, é um dever imposto pela própria existência da vida¹⁵⁸.

O valor (dignidade da vida) atende a uma finalidade (a existência), mas aquilo que vale a pena não se confunde com o que vale a pena para alguém, embora fosse

¹⁵⁵ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 149.

¹⁵⁶ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 151.

¹⁵⁷ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 151-152.

¹⁵⁸ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 152.

esse o caso, transformando-se numa finalidade. Como aponta Jonas, o valer a pena “deveria significar que o objeto do esforço é bom, independentemente do julgamento das minhas inclinações”, sendo precisamente isso que o torna fonte de um dever¹⁵⁹. O bem se impõe por si mesmo, é a “causa” no e do mundo. Assim, o que motiva a ação moral é o apelo do bem em si, não a lei moral. Esse bem, portanto, deve ser capaz de influenciar à vontade, tocando a emoção humana e fazendo emergir o “sentimento de responsabilidade”¹⁶⁰.

A teoria da responsabilidade em Jonas, portanto, é produto de dois deveres, um que constitui o fundamento racional do dever ou seu princípio legitimador, e outro, que é o seu fundamento psicológico, capaz de influenciar a vontade¹⁶¹, o que confere à sua proposta ética dois aspectos fundamentais, o aspecto objetivo, atinente à razão; e outro subjetivo, que expressa o componente emocional¹⁶².

O ser humano é o único ser capaz de dispor de responsabilidade, a qual tem por objeto todos os seres vivos. A capacidade humana para a responsabilidade decorre da sua faculdade de causalidade. A existência dos seres humanos é uma prioridade que decorre do dever de existir. Jonas diz que “a primeira de todas as responsabilidades é garantir a possibilidade de que haja responsabilidade”¹⁶³. Indaga-se, no entanto, até onde sucede esta responsabilidade no futuro.

O filósofo reconhece que o dinamismo é a marca da modernidade, uma “propriedade imanente desta época”. A mudança é uma certeza e o novo não pode ser

¹⁵⁹ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 155.

¹⁶⁰ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 157.

¹⁶¹ “Só o sentimento de responsabilidade, que prende *este* sujeito *àquele* objeto, pode nos fazer agir em seu favor”. JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 163.

¹⁶² JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 157.

¹⁶³ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 176-177.

evitado, mas “não se pode calcular nada a partir dessa certeza”¹⁶⁴. Em razão disso, Jonas assinala que a prevenção é, em geral, a *prima causa*, uma vez que “predição como advertência é certamente um motivo mais forte para políticas governamentais, uma exigência mais coercitiva para a responsabilidade, do que a sedução de uma promessa”¹⁶⁵.

A união do poder causal, do saber e da liberdade está, pois, na raiz do dever de responsabilidade. O poder dos seres humanos se tornou o seu destino, de modo que o seu dever surge da vontade como autocontrole exercido conscientemente. Em suma, diz Jonas, “aquilo que liga a vontade ao dever, o *poder*, é justamente o que desloca a responsabilidade para o centro da moral”¹⁶⁶.

O futuro da humanidade é indissociável do futuro da natureza, uma condição *sine qua non*, conforme Jonas. A civilização tecnológica se tornou tão poderosa, que a natureza, antes invulnerável, tornou-se ameaçada. O perigo decorrente desse poder revela um dever, diz Jonas, com o resto do mundo animal, independentemente do consentimento humano¹⁶⁷.

A ética da responsabilidade de Jonas é, pois, a busca de um “poder sobre o poder”, uma vez que o ideal baconiano gerou um paradoxo e um descontrole sobre si mesmo, revelando-se incapaz de proteger a natureza e os seres humanos de si mesmo. O paradoxo, diz Jonas, consiste em que “o poder engendrado pelo saber conduziria efetivamente a algo como um ‘domínio’ sobre a natureza (ou seja, à sua superutilização), mas ao mesmo tempo a uma completa subjugação a ele mesmo”. Isso impõe a necessidade de um poder sobre o poder, que expressa “a superação da

¹⁶⁴ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 203.

¹⁶⁵ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 204.

¹⁶⁶ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 217.

¹⁶⁷ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 231.

impotência em relação à compulsão do poder que se nutre de si mesmo na medida de seu exercício”¹⁶⁸. A passagem seguinte bem sintetiza o argumento jonasiano do poder sobre o poder:

Depois que um poder de primeiro grau, voltado para um mundo que parecia inesgotável, transformou-se em um poder de segundo grau que foge a todo controle do seu usuário, chegou a vez de um terceiro grau de poder, capaz de autolimitar a dominação que arrasta o condutor, antes que este se estralhe de encontro aos limites da natureza. Um poder sobre todo aquele poder de segundo grau, que não mais pertence ao homem, mas ao próprio poder de segundo grau, que dita as regras do seu uso ao seu suposto usuário, transformando-o em mero executor involuntário de sua capacidade. Que, portanto, em vez de libertar o homem, o escraviza¹⁶⁹.

Em suma, Jonas constrói sua teoria ética à luz de uma exigência radical, a da existência da vida humana digna de ser vivida, no que pressupõe a coexistência com os demais seres vivos, onde medo, esperança e responsabilidade estão imbricados, pois, em sua avaliação, “o medo pertence à responsabilidade, tanto quanto à esperança”. A esperança condiciona a ação porque traduz a possibilidade de fazer algo que vale a pena. O medo não bloqueia o agir, ao revés, é precisamente aquilo que o motiva. A responsabilidade, por fim, “é o cuidado reconhecido como obrigação em relação a um outro ser, que se torna ‘preocupação’ quando há uma ameaça à sua vulnerabilidade”. Cuida-se, em última instância, de assumir a responsabilidade pelo futuro dos seres humanos¹⁷⁰.

1.6 ÉTICA DA RESPONSABILIDADE E RAZÃO SOCIAL (EXPERIÊNCIA)

A teoria de Feenberg pode ser conectada à ética da responsabilidade de Jonas no ponto em que, ao conceber um tecnossistema democratizado, a razão não suprime a experiência, os fatos não se opõem a valores, a teoria não exclui a prática,

¹⁶⁸ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 236-237.

¹⁶⁹ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 237.

¹⁷⁰ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 351-353.

e enfim, o projeto técnico não dispensa a ética¹⁷¹. Nessa abordagem, a tecnologia corresponde a uma tecnociência que engloba dialogicamente tanto a técnica e o científico, quanto o social e o político¹⁷².

Há muito que se revelou ser a tecnologia uma fonte de poder sobre os seres humanos e não um mero instrumento, neutro, para atender necessidades humanas. A abordagem distópica da tecnologia decorre do reconhecimento de que se trata de um poder “essencialmente impessoal, governado por procedimentos tecnicamente racionais”¹⁷³. Feenberg discorda da visão distópica ao reconhecer que o avanço tecnológico desencadeia tensões sociais quando despreza as necessidades humanas e naturais, fazendo emergir exigências por mudanças não contempladas pelo código técnico do sistema¹⁷⁴.

A teoria da instrumentalização explica como a ação técnica se relaciona com valores sociais, isto é, de que forma os significados do mundo da vida complementam a funcionalização inicial dos objetos no domínio técnico. Mesmo na idade da tecnologia o mundo continua a ter significado, embora estes tenham mudado e se tornado mais fluídos¹⁷⁵. As “mediações valorativas”¹⁷⁶ são uma das formas pelas quais o social aparece no domínio técnico e respondem por “aspectos da tecnologia que se enquadram nos campos da ética, de critérios estéticos ou de outras normas sociais gerais”¹⁷⁷.

¹⁷¹ FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. Trad. Luiz Henrique de Lacerda Abrahão e Cristiano Cordeiro Cruz. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 55.

¹⁷² FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. Trad. Luiz Henrique de Lacerda Abrahão e Cristiano Cordeiro Cruz. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 54.

¹⁷³ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. PoO rtugal: Inovatec, 2019, p. 102.

¹⁷⁴ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 102-103.

¹⁷⁵ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 120-121.

¹⁷⁶ A outra forma são as “sistematizações” e se referem ao sistema de significados estabelecidos socialmente, que interliga ambientes técnico, humano e natural, revelados pelo estudo empírico.

¹⁷⁷ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 117.

O construtivismo crítico de Feenberg foca precisamente nas deficiências da instrumentalização secundária, “pois é aí que o projeto recebe seus vieses específicos”¹⁷⁸. A busca pelo lucro conduz a estratégias de negócios que muitas vezes o libera de restrições, com isso, ignorando valores e interesses de muitos envolvidos, tais como trabalhadores, consumidores e comunidades. Segundo Feenberg, o fortalecimento do poder mediador da ética e da estética é um caminho para uma modernidade alternativa, alcançável “por meio da democratização das instituições tecnicamente mediadas”. Deste modo, “O poder seria devolvido aos membros das redes técnicas, ao invés de permanecer concentrado no topo das hierarquias administrativas”¹⁷⁹.

Esse espaço de mediação aberto por Feenberg viabiliza o ingresso da ética da responsabilidade de Hans Jonas como capital teórico capaz de provocar e orientar pontos relevantes para a discussão de valores sociais em meio a uma sociedade tecnológica.

1.7 O PARADIGMA DA SUSTENTABILIDADE

A ética da responsabilidade fundamenta um paradigma analítico e normativo das condições de vida. No primeiro caso, em razão da necessidade de a responsabilidade ser avaliada como um limite à tecnologia moderna nas esferas de aplicação que se mostram temerárias, arriscadas e ameaçadoras. No segundo caso, em virtude de a responsabilidade indicar um padrão de conduta ideal no desenvolvimento da tecnologia.

A sustentabilidade é o paradigma que fornece os elementos e pré-condições necessários aos desafios impostos às sociedades no século XXI, pois informam os pressupostos para que tenham continuidade. A ética da responsabilidade como di-

¹⁷⁸ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 122.

¹⁷⁹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 122-123.

mensão normativa para a sociedade tecnológica é um valioso fundamento que se incorpora ao paradigma da sustentabilidade, com o objetivo de orientar práticas voltadas ao trato da tecnologia, uma vez que fornece subsídios para o agir coletivo e discussões públicas afetas a projetos tecnológicos, incorporando-se à sua razão sociotécnica.

Seguindo uma característica marcante da sociedade atual - a complexidade - o paradigma da sustentabilidade emerge como uma visão sistemática do todo, isto é, dos elementos que condicionam e qualificam a vida social e que direcionam o caminho da existência. Nesse sentido, sua projeção não é uniforme nem linear, mas fragmentada, cambiante e flexível. Trata-se, na verdade, de paradigma em construção, que emergiu pela força da necessidade de lançar limites à dominação humana sobre a natureza e os próprios seres humanos, e que é capaz de reorientar o projeto comum de vivência coletiva.

Passa-se a aderir ao delineamento do contexto de sua emergência, das questões que o fizeram emergir e das transformações teóricas e práticas que está a exigir.

1.7.1 Desenvolvimento Sustentável ou Sustentabilidade?

A ideia de desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade conta com forte apelo em importantes setores da sociedade. Antes de apresentar os contextos em que tais ideias são influentes, cabe responder aos seguintes questionamentos: há diferença entre o termo desenvolvimento sustentável e sustentabilidade? Até que ponto é adequado debater sobre um paradigma do desenvolvimento sustentável e/ou da sustentabilidade?

Gabriel Ferrer assinala que *“Desarrollo sostenible y sostenibilidad son términos que se usan profusamente y suelen identificarse y, de hecho, las denominaciones de las cumbres juegan a ello, pero no son lo mismo”*¹⁸⁰. Segundo Ferrer, a expressão

¹⁸⁰ FERRER, Gabriel Real. *Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho*. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira [et. al.] (Orgs.). **Direito**

“desenvolvimento sustentável”, em sua acepção clássica, remete ao Relatório Brundtland, de 1987, e tem fortes conotações economicistas, uma vez que se refere à gestão adequada dos recursos para uma justiça intergeracional. Em suma:

*Lo que conceptualmente supone el Desarrollo Sostenible no es outra cosa que añadir a la noción de desarrollo el adjetivo de sostenible, es decir que se trata de desarrollarse de un modo que sea compatible com el mantenimiento de la capacidad de los sistemas naturales de soportar la existencia humana (...) Así, desde Johannesburgo se habla de sostenibilidad, em su triple dimensión, económica, social y ambiental, como equivalente al Desarrollo Sostenible. El desarrollo, pues, por muy adjetivado que sea, sigue siendo el paradigma que se propone.*¹⁸¹

Nesta linha de pensamento, a sustentabilidade apresenta uma operatividade negativa, isto é, é entendida como um limite ao processo de desenvolvimento, o que, para Ferrer, está aquém do significado do termo no contexto social atual. Em sua perspectiva, a sustentabilidade “es una noción positiva y altamente proactiva que supone la introducción de los cambios necesarios para que la sociedad planetaria, constituida por la Humanidad, sea capaz de perpetuarse indefinidamente em el tiempo”¹⁸². Desse modo, a busca da sustentabilidade é direcionada por ações flexíveis voltadas ao engendramento de uma sociedade sustentável, no que está implicado ao menos o seguinte:

a) *La sociedad que consideramos sea planetaria, nuestro destino es común y no cabe la sostenibilidad parcial de uns comunidades nacionales o regionales el margen de lo que ocurra em el resto del planeta. Construir una comunidad global de ciudadanos activos es indispensable para el progreso de la sostenibilidad. Esta exigencia exige, entre outras cosas, el superar la parcial visión ‘occidental’ – y, si se me apura, meramente anglosajona – que tenemos del mundo.*

b) *Alcancemos un pacto com la Tierra de modo que no comprometamos la posibilidad de mantenimiento de los ecosistemas esenciales que hacen posible nuestra subsistencia como especie em unas condiciones ambientales aceptables. Es imprescindible reducir drásticamente nuestra demanda y consumo de capital natural hasta alcanzar niveles razonables de reposición.*

ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade. 1. ed. Itajaí: Univali, 2013.

¹⁸¹ FERRER, Gabriel Real. *Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho*. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira [et. al.] (Orgs.). **Direito ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade.** 1. ed. Itajaí: Univali, 2013.

¹⁸² FERRER, Gabriel Real. *Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho*. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira [et. al.] (Orgs.). **Direito ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade.** 1. ed. Itajaí: Univali, 2013.

c) *Seamos capaces de alimentar y, más aun, ofrecer una vida digna al conjunto de los habitantes del planeta, acabando con injustificables desigualdades. Para ello es preciso reconsiderar y reformular los modos de producción y distribución de la riqueza. El hambre y la pobreza no son sostenibles.*

d) *Recompongamos la arquitectura social de modo que acabemos con un modelo opresor que basa el confort y progreso de unas capas sociales en la exclusión sistemática de legiones de desfavorecidos, huérfanos de cualquier oportunidad. Alcanzar un mínimo umbral de justicia social es una condición ineludible para caminar hacia la sostenibilidad.*

e) *Construyamos nuevos modos de gobernanza que aseguren la prevalencia del interés general sobre individualismos insolidarios, sean éstos de individuos, corporaciones o estados. Se trata de politizar la globalización, poniéndola al servicio de las personas y extendiendo mecanismos de gobierno basados en nuevas formas de democracia de arquitectura asimétrica y basadas en la responsabilidad de los ciudadanos.*

f) *Pongamos la ciencia y la técnica al servicio del objetivo común. No sólo los nuevos conocimientos deben ayudarnos a corregir errores pasados, como por ejemplo mediante la captación de CO₂, o a aportar soluciones eficaces a problemas como los que plantea una civilización energético-dependiente, sino que indefectiblemente la tecnología disponible determina los modelos sociales en los que nos desarrollamos, tal como insistentemente demuestra la historia¹⁸³.*

Ferrer defende a implementação da sustentabilidade a partir de uma visão de comunidade, direito e governança modificados, cujo fundamento ético e princípio jurídico subjacente é a solidariedade, que considera *“el pilar sobre el que construir la sociedad global que se avecina y el derecho que deberá ordenarla”*¹⁸⁴.

Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza e Charles Alexandre Souza Armada igualmente defendem que os termos “desenvolvimento sustentável” e “sustentabilidade” não devem ser utilizados como sinônimos, pois reconhecem que têm significados distintos. Em sua perspectiva, a sustentabilidade é um paradigma emergente (e necessário) de caráter multidimensional e, oficialmente, surgiu na Rio+10, realizada em Johannesburgo, quando se reconheceu que o conceito reunia conjuntamente as dimensões ecológica, social e econômica como qualificadora do projeto de desenvolvimento, significando a possibilidade de uma nova sociedade. Em suma, a sustenta-

¹⁸³ FERRER, Gabriel Real. *Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho*. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira [et. al.] (Orgs.). **Direito ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade**. 1. ed. Itajaí: Univali, 2013.

¹⁸⁴ FERRER, Gabriel Real. *Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho*. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira [et. al.] (Orgs.). **Direito ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade**. 1. ed. Itajaí: Univali, 2013.

bilidade expressa um projeto para o planeta, ao passo que o desenvolvimento sustentável “pode vir a ser o melhor caminho para tornar este projeto possível”¹⁸⁵.

1.7.2 A Abordagem do Desenvolvimento

A compreensão do desenvolvimento sustentável é facilitada quando o debate em torno do desenvolvimento é previamente introduzido. Esse campo de discussão é dominado por economistas, de modo que sua abordagem é fortemente influenciada pela ciência econômica. A noção de desenvolvimento, como adiante será exposto, surge no contexto de análise do crescimento econômico e seu potencial para realizar benefícios sociais amplos, uma vez que, consoante reforça José Eli da Veiga, o crescimento econômico, ou aumento da produção, “por doze milênios, tem se mostrado o meio imprescindível à obtenção dos fins humanistas, exprimam-se estes em termos culturais e emancipatórios, ou espirituais e religiosos”¹⁸⁶.

Não obstante, a nova realidade histórica do capitalismo e os problemas políticos e sociais a ele associados introduziu a perspectiva de que o desenvolvimento não pode ser tratado exclusivamente como crescimento econômico. A relação entre desenvolvimento e crescimento econômico não é de equivalência, mas de meios e fins.

O desenvolvimento é uma abordagem teleológica, porque persegue certos objetivos influenciados por valores substantivos amplos, ao passo que o crescimento econômico tem se revelado no curso da história a via de progresso material que o condiciona¹⁸⁷. Dessa forma, o “crescimento econômico” está associado ao ideal de progresso material ou desenvolvimento econômico, ao passo que o “desenvolvimento” emerge da noção de “desenvolvimento humano”¹⁸⁸.

¹⁸⁵ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v.3, n. 2, p. 17-35, jul.-dez. 2017.

¹⁸⁶ VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015, p. 11.

¹⁸⁷ VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015, p. 11.

¹⁸⁸ VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015,

Tal dicotomia¹⁸⁹ é conflituosa, haja vista que até o início dos anos de 1960 as poucas nações desenvolvidas haviam se tornado ricas pelo processo de industrialização, ao passo que nos países pobres ou subdesenvolvidos esse processo era incipiente ou inexistente, não gerando a necessidade de distinguir desenvolvimento de crescimento econômico. Contudo, a partir de então foram surgindo evidências de que em países semi-industrializados o intenso crescimento econômico não se converteu em maior acesso a bens materiais e culturais pelas populações pobres. Tal fato lançou a discussão sobre o sentido da expressão “desenvolvimento”, gerando um conjunto de conhecimentos que permitiam a sua diferenciação do crescimento econômico¹⁹⁰.

O desenvolvimento como aumento da riqueza por si só não explicava o subdesenvolvimento. As diferentes realidades econômicas entre os países apontavam a necessidade de investimento em tecnologia, capital social e humano. Assim, as críticas ao conceito de desenvolvimento com ênfase na produção e acumulação, “sem um olhar para as melhorias das condições sociais da população, contribuíram para que a dimensão social ganhasse relevância no conceito de desenvolvimento”¹⁹¹, tornando-se necessário a aplicação de instrumentos para medir o desenvolvimento social. O impacto mais imediato dessa constatação foi o questionamento do tratamento do desenvolvimento com base na elevação da renda *per capita* (Produto Interno Bruto - PIB *per capita*). Como consequência, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD lançou nos anos de 1990 o conceito de desenvolvimento humano e o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH como alternativa à aferição do desenvolvimento como opulência econômica¹⁹².

p. 13.

¹⁸⁹ Mesmo a perspectiva do desenvolvimento é criticada por envolver um ideal de progresso que não pode ser exportado para sociedades tradicionais e que emergiu após a Revolução Industrial, ignorando o desenvolvimento milenar anterior, preferindo a expressão pós-desenvolvimento. VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015, p. 51-52.

¹⁹⁰ VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015, p. 65.

¹⁹¹ SANTOS, Elinaldo Leal *et. al.* Desenvolvimento: um conceito multidimensional. **Revista Desenvolvimento Regional em debate**, 2, n. 1, jul. 2012.

¹⁹² VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010, p. 18

O PNUD foi criado pelas Nações Unidas em 1965, e é o seu principal órgão para o desenvolvimento. Até o início da década de 1990 não era claro o perfil conceitual do PNUD em relação ao desenvolvimento, o qual era visto como uma agência que não focava em nenhum aspecto específico, postura que refletia uma certa neutralidade em função das diferentes visões que coexistiam no âmbito dos países partes. Esse panorama modificou-se a partir de então, e o PNUD passou a ser identificado como o paradigma do desenvolvimento humano. Os Relatórios de Desenvolvimento Humano que passou a publicar definiram com maior precisão sua visão de desenvolvimento humano e os principais componentes dessa complexa missão institucional. No primeiro Relatório, publicado em maio de 1990, consta que o objetivo do desenvolvimento deveria ser o de criar um ambiente no qual as pessoas possam viver uma vida longa, saudável, criativa e feliz, o que traduz uma ideia do desenvolvimento humano como um processo de aumentar as escolhas possíveis das pessoas¹⁹³.

Não há dúvida de que o IDH, apesar de ser um avanço notável em relação ao PIB ou PNB, por inserir variáveis que vão além das cifras econômicas, trata-se ainda assim de um modelo reduzido para uma realidade demasiado complexa, de modo que os esforços para explicar o desenvolvimento humano transcendem sua fórmula. Não se trata de ignorar ou subverter as premissas econômicas, pois, como retrata Mahbud Ul Haq, *“The real point of departure of human development strategies is to approach every issue in the traditional growth models from the vantage point of people”*¹⁹⁴. O desenvolvimento humano é uma abordagem holística do desenvolvimento, abarcando muitas questões envolvidas em seu processo, como aponta o mesmo economista Mahbud:

It embraces every development issue, including economic growth, social investment, people's empowerment, provision of basic needs and social safety nets, political and cultural freedoms and all other aspects of people's lives. Is

¹⁹³ MACHADO, J. G. R.; PAMPLONA, J. B. A ONU e o desenvolvimento econômico: uma interpretação das bases teóricas da atuação do PNUD. **Economia e Sociedade**, 17 (1), 2008, p. 53-84. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ecos/a/w3H7SWw6FJFzHMbVdc7N7Nx/?lang=pt#>>. Acesso em: 31 ago 2023.

¹⁹⁴ HAQ, Mahbub Ul. **Reflections on human development**. New York: Oxford University Press, 1995, p. 23.

*is neither narrowly technocratic nor everly philosophical. It is a practical reflection of life itself*¹⁹⁵.

Essa é uma abordagem que sofreu influência do pensamento de Amartya Sen, para quem o desenvolvimento significa expansão das liberdades substantivas, que parte da compreensão de que o crescimento serve à ampliação das capacidades humanas, entendidas como o conjunto das coisas que as pessoas podem ser, ou fazer, na vida, promovendo desenvolvimento.

Sen diz que o desenvolvimento “requer que se removam as principais fontes de privação de liberdade: pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou interferência excessiva de Estados repressivos”¹⁹⁶. Assim, as capacidades humanas mais elementares a serem providas são: ter uma vida longa e saudável; ser instruído; ter acesso aos recursos necessários a um nível de vida digno; e ser capaz de participar da vida da comunidade. Ausentes tais capacidades, todas as outras possíveis escolhas estarão comprometidas. Além disso, há um pré-requisito fundamental para que a ideia central do desenvolvimento como liberdade possa realizar-se: “as pessoas têm de ser livres para que suas escolhas possam ser exercidas, para que garantam seus direitos e se envolvam nas decisões que afetarão suas vidas”¹⁹⁷.

Veiga, apoiado em Sen, observa que “O desenvolvimento tem a ver, primeiro e acima de tudo, com a possibilidade de as pessoas viverem o tipo de vida que escolherem, e com a provisão dos instrumentos e das oportunidades para fazerem suas escolhas”, o que abrange aspectos políticos tais como proteção de direitos humanos, democracia e acesso à educação de qualidade. Por essa razão, a definição do desenvolvimento enfatiza os fins, e não o meio que mais tem contribuído para alcançá-los¹⁹⁸.

¹⁹⁵ HAQ, Mahbub Ul. **Reflections on human development**. New York: Oxford University Press, 1995, p. 23.

¹⁹⁶ SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Trad. Laura Teixeira Mota. São Paulo: Companhia das Letras, 2010, p. 16-17

¹⁹⁷ VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015, p. 15-16.

¹⁹⁸ VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015, p. 55.

O desenvolvimento como um direito foi sendo construído no âmbito das Nações Unidas a partir do Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, de 1966, que, em seu artigo 1º, reconhece a liberdade de desenvolvimento econômico, social e cultural como decorrente do direito à autodeterminação. Em 1969, a Declaração sobre o Progresso e o Desenvolvimento Social destacou, em seu artigo 9º, que o progresso e desenvolvimento social constituem preocupações comuns da comunidade internacional. Em 1981 foi constituído um grupo de especialistas para elaboração de uma declaração sobre o direito ao desenvolvimento, o que resultou na proclamação, em 1986, pela Assembleia Geral das Nações Unidas, por meio da Resolução 41/128, do direito humano ao desenvolvimento, como direito inalienável de todos os seres humanos e todos os povos de participar, contribuir e gozar o desenvolvimento econômico, social, cultural e político, por meio do qual os direitos humanos e liberdades fundamentais possam plenamente ser realizados¹⁹⁹.

A partir da década de 1990 as discussões sobre o desenvolvimento associam explicitamente uma nova noção que vinha sendo gestada e que viria a dominar o debate internacional sobre a visão de mundo e de sociedade que se aspira, qual seja a do desenvolvimento sustentável, fruto da emergência das questões ambientais associadas à ideia de progresso.

Conforme exposto adiante, a Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento menciona, em seu Princípio 3, que o direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras, de modo que tal ideal se complexifica na exata medida em que as demandas econômicas, sociais e ambientais se tornam fundantes de uma nova era para a humanidade, e pavimentam um caminho que conforma a sua existência, o modo como os seres humanos são tratados, a visão de interdependência e inserção em um ecossistema global e o prolongamento do seu futuro.

¹⁹⁹ NAÇÕES UNIDAS. **Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://acnudh.org/wp-content/uploads/2012/08/Declara%C3%A7%C3%A3o-sobre-o-Direito-ao-Desenvolvimento.pdf>>. Acesso em: 31 ago 2023.

1.7.3 A Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento sustentável emerge como uma inquietação com a escassez dos recursos naturais que viabilizam um modelo civilizacional baseado no consumo, gerando indiscriminada exploração e consequente elevação da escala de degradação ambiental. A primeira base organizada de elementos que deflagraram essa discussão em âmbito global foi reunida no relatório intitulado “Os Limites do Crescimento” (Relatório *Meadows*), de 1970, no qual a interação dos seres humanos com o meio ambiente é simulada levando em consideração o aumento populacional e o esgotamento dos recursos naturais²⁰⁰. O relatório apontava que diante da tendência da população mundial, os limites do planeta seriam alcançados em cem anos, trazendo como resultado provável o declínio da população mundial e da capacidade industrial²⁰¹.

Na origem, portanto, estão os problemas gerados pelo crescimento econômico, agravando problemas ambientais antes tratados localmente, mas que se fez impactar para além das fronteiras nacionais, tais como poluição de rios internacionais, chuva ácida proveniente da emissão de gases em diversos países, depleção da camada de ozônio e aquecimento global, os quais geravam pressão para um tratamento em âmbito internacional. Tais adversidades foram então objeto de atenção da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH), realizada em 1972 na Suécia, e que ficou conhecida como Conferência de Estocolmo. Nesse momento foram estabelecidas as bases “a respeito das relações entre o ambiente e o desenvolvimento e que, posteriormente, viria a ser denominado desenvolvimento sustentável”²⁰².

²⁰⁰ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. *Revista de Direito e Sustentabilidade*, v.3, n. 2, p. 17-35, jul.-dez. 2017.

²⁰¹ MEADOWS, Donella H.. et al. *The Limits to Growth: a report for the club of romes's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books. 1972, p. 23.

²⁰² BARBIERI, José Carlos. *Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030*. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 21-22.

A Conferência de Estocolmo ocorre no contexto da Segunda Década do Desenvolvimento da ONU, que teve início em 1971²⁰³. Nessa etapa a proteção ambiental já havia ingressado no âmbito das preocupações da ONU em relação ao processo de desenvolvimento, assim como questões de justiça social, como a distribuição mais equitativa dos resultados do crescimento econômico. Essa aproximação do desenvolvimento com as questões ambientais foi delineada em reunião preparatória da referida Conferência, realizada em Founex, Suíça, no ano anterior, cujo relatório final apontou que os problemas ambientais são diferentes quando confrontados países em desenvolvimento e países desenvolvidos. Naqueles, os problemas têm raízes na própria falta de desenvolvimento, retratada pela pobreza urbana e rural, o que inclui abastecimento de água potável insuficiente, moradias inadequadas, doenças infecciosas, falta de saneamento básico e nutrição insuficiente. Nos países desenvolvidos, por outro lado, os problemas ambientais têm relação com a industrialização e o comércio, com a rápida evolução dos conglomerados urbanos²⁰⁴.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano levou à aprovação de diversos documentos oficiais, incluindo uma declaração de princípios e um plano de ação. A Declaração de Estocolmo sobre Meio Ambiente Humano contém os princípios e é entendida como uma extensão da Carta das Nações Unidas de 1945. Seu preâmbulo inicia reconhecendo que os seres humanos são obra e construtores do meio ambiente que os cerca, cuja “proteção e o melhoramento é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro, um desejo urgente dos povos de todo o mundo e um dever de todos os governos”²⁰⁵. Ainda, durante a mesma Conferência foi criado o Programa das Nações

²⁰³ A Primeira Década do Desenvolvimento teve início em 1963, quando a ONU criou o Instituto de Pesquisas para o Desenvolvimento Social (UNRISD) cujo objetivo era alargar os conhecimentos acerca dos processos de desenvolvimento, cuja abordagem passou a ser multidisciplinar e não mais exclusivamente econômica. Em 1965 a ONU criou o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

²⁰⁴ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 22-23.

²⁰⁵ NAÇÕES UNIDAS. **Declaração da Conferência da ONU no Ambiente Humano**, Estocolmo, 1972. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/posgraduacao/wp-content/uploads/sites/33/2016/09/Declara%C3%A7%C3%A3o-de-Estocolmo-5-16-de-junho-de-1972-Declara%C3%A7%C3%A3o-da-Confer%C3%Aancia-da-ONU-no-Ambiente-Humano.pdf>>. Acesso em: 28 ago 2023.

Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), atualmente denominado ONU Meio Ambiente, com sede em Nairóbi, Quênia, cuja responsabilidade decai sobre a coordenação e liderança das ações da ONU afetas ao meio ambiente.

Contudo, a expressão “desenvolvimento sustentável” só vem a surgir no ano de 1980, por meio do documento denominado Estratégia de Conservação Mundial, solicitado pelo PNUMA, num contexto em que relaciona desenvolvimento e conservação, os quais operam no mesmo contexto global, no qual desenvolvimento corresponde à satisfação das necessidades humanas e melhoria da qualidade de vida por meio da modificação da biosfera e a aplicação de recursos humanos, financeiros, vivos e não vivos, ao passo que conservação implica gestão do uso humano da biosfera para o maior benefício sustentável para a presente geração, assim como a manutenção do potencial de atender as necessidades e aspirações das futuras gerações²⁰⁶.

Consoante observa José Carlos Barbieri, “se o objetivo do desenvolvimento é o bem-estar social e econômico das gerações presentes e futuras, o da conservação é manter a capacidade do planeta para sustentar esse desenvolvimento”, o que traduz uma estratégia de “manter a capacidade do planeta para sustentar o desenvolvimento que, por sua vez, deve levar em consideração a capacidade dos ecossistemas e as necessidades das futuras gerações”²⁰⁷.

Mas foi com a Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, criada em 1983, após a Conferência de Nairóbi de 1982 (Estocolmo + 10), que a expressão “desenvolvimento sustentável” ganhou intensa divulgação. O documento que a tornou amplamente conhecida denomina-se “Nosso Futuro Comum”, publicado em 1987, também identificado por “Relatório *Brundtland*”, produzido antes da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Eco-

²⁰⁶ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 33.

²⁰⁷ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 33-34.

92. A definição contida nesse relatório foi apresentada nos seguintes termos: “*Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generation to meet their own needs*”²⁰⁸. O mesmo Relatório aponta, em seguida, que a definição compreende dois conceitos-chaves: necessidades e limitações²⁰⁹, o primeiro “associado às necessidades essenciais dos pobres do mundo” e o segundo “ao estado da tecnologia e organização social na capacidade do meio ambiente de atender as necessidades atuais e futuras”²¹⁰.

Os termos em que se define o desenvolvimento sustentável pela CMMAD remete ao Princípio 1 da Declaração de Estocolmo, que reconhece o direito ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade, tal que lhe permita viver com dignidade e gozar de bem-estar, assim como a correspondente obrigação de proteger e melhorar as condições do meio ambiente para as gerações presentes e futuras²¹¹. Nesse sentido, projeta-se um acordo intrageracional, “pelo qual a geração atual se compromete a atender as necessidades básicas de todos os seus contemporâneos”, assim como um pacto intergeracional, “pelo qual a geração atual se compromete a proteger o meio ambiente para que as futuras gerações possam atender suas necessidades básicas”²¹².

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento -

²⁰⁸ UNITED NATIONS. **Our Common Future**. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>>. Acesso em: 28 ago 2023.

²⁰⁹ “*the concept of ‘needs’, in particular the essential needs of the world’s poor, to which overriding priority should be given; and the idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment’s ability to meet present and future needs*”. UNITED NATIONS. **Our Common Future**. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>>. Acesso em: 28 ago 2023.

²¹⁰ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v.3, n. 2, p. 17-35, jul.-dez. 2017.

²¹¹ NAÇÕES UNIDAS. **Declaração da Conferência da ONU no Ambiente Humano**, Estocolmo, 1972. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/posgraduacao/wp-content/uploads/sites/33/2016/09/Declara%C3%A7%C3%A3o-de-Estocolmo-5-16-de-junho-de-1972-Declara%C3%A7%C3%A3o-da-Confer%C3%Aancia-da-ONU-no-Ambiente-Humano.pdf>>. Acesso em: 28 ago 2023.

²¹² BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 36.

CNUMAD, realizada no Rio de Janeiro em 1992, consagrou a definição de desenvolvimento sustentável expressa no relatório “Nosso Futuro Comum”, tornando-se conhecida como a conferência do desenvolvimento sustentável, devido a utilização frequente desta expressão em seus documentos oficiais e não oficiais. Seus principais documentos aprovados foram: Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento; Convenção sobre Mudança do Clima; Convenção da Biodiversidade; e Agenda 21.

A Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento contém vinte e sete princípios. Depois de reafirmar a Declaração de 1972 (Declaração de Estocolmo) e assentar, em seu preâmbulo, esforços para a proteção da integridade do sistema global de meio ambiente e desenvolvimento, reconhecendo a natureza integral e interdependente da Terra, proclama, no Princípio 1, que “Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável” e “Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza”; no Princípio 3, que “O direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras”; e, por fim, no Princípio 4, que “Para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental constituirá parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode ser considerada isoladamente deste”²¹³.

A Agenda 21²¹⁴ consistiu em um programa de ação para implementação do desenvolvimento sustentável no final do século XX e princípio do século XXI. O documento está dividido em quatro seções, sendo a primeira sobre as dimensões sociais e econômicas, a segunda sobre a conservação e gestão de recursos naturais, a terceira sobre o fortalecimento do papel dos grupos principais e a quarta acerca dos meios de implementação. Seu destaque veio da estratégia de criar áreas-programas para o enfrentamento de problemas específicos, consolidando relatórios, tratados,

²¹³ MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://www.mpf.mp.br/sc/municipios/itajai/gerco/volume-v>>. Acesso em: 29 ago 2023.

²¹⁴ UNITED NATIONS. **Agenda 21**. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>>. Acesso em: 29 ago 2023.

protocolos e outros documentos da ONU²¹⁵.

Nota-se que o desenvolvimento sustentável não é um estado de coisas fixo e delimitado, mas uma rede de relações com amplo espectro sobre a caminhada humana na Terra, caracterizando-se como um processo de concretização de um ideal que dialoga tanto com os contextos sociais, políticos e econômicos que conformam a busca pelo desenvolvimento humano, quanto com as implicações ambientais correspondentes, de modo que traduz uma noção conjunta de transformação e equilíbrio contínuos, pois reconhece a interdependência dos fatores que impulsionam o prolongamento indefinido das condições adequadas de vida dos seres humanos no planeta.

Com a chegada do novo milênio e tendo como foco os desafios do século XXI, a ONU realizou em sua sede em Nova York, em 2000, a Cúpula do Milênio, na qual foi aprovada a Declaração do Milênio, que, avançando o debate sobre o desenvolvimento sustentável e as ações necessárias à sua implementação, reconheceu como questões fundamentais desse processo a paz, a segurança, a erradicação da pobreza, a proteção ao meio ambiente, os direitos humanos, a democracia e o bom governo, das quais foram derivados o total de oito Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODMs)²¹⁶, com alcance previsto para até 2015. Os ODMs foram mais específicos e sintéticos comparados às ações estabelecidas na Agenda 21, e desdobram-se em uma ou mais metas cujo cumprimento pavimenta a sua concretização.

Em 2002, em Johannesburgo, ocorreu a Conferência Rio+10, denominada Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável – CMDs, cujo objetivo era avançar com as propostas da Agenda 21 e com os Objetivos do Milênio. A Declaração de Johannesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável considerou que a erradicação da

²¹⁵ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 82.

²¹⁶ 1) Erradicar a pobreza extrema e a fome; 2) Alcançar educação primária universal; 3) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; 4) Reduzir a mortalidade infantil; 5) Melhorar a saúde materna; 6) Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; 7) Garantir a sustentabilidade ambiental; 8) Estabelecer uma parceria global para o desenvolvimento. NAÇÕES UNIDAS. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/66851-os-objetivos-de-desenvolvimento-do-mil%C3%A9nio>>. Acesso em: 30 ago 2023.

pobreza, a mudança nos padrões de produção e consumo e a gestão dos recursos naturais para o desenvolvimento econômico e social são requisitos fundamentais para o desenvolvimento sustentável²¹⁷. Apesar da crítica à CMDS em relação ao impulso de medidas e ações concretas para os objetivos propostos, do ponto de vista conceitual, houve um avanço histórico digno de nota, qual seja o reconhecimento da interdependência e condicionamento recíproco das dimensões que conformam o desenvolvimento sustentável – econômico, social e ambiental.

Por esta razão, Zenildo Bodnar afirma que a integração do conceito de “sustentabilidade somente surge em 2012, na Rio+10, realizada em Jonesburgo, quando restou consagrada, além da dimensão global, as perspectivas ecológica, social e econômica, como qualificadoras de qualquer projeto de desenvolvimento”, pois, para ele, historicamente, “a construção e consolidação do princípio do desenvolvimento sustentável foi a necessidade de avanços econômicos para os países subdesenvolvidos”, ressalvados “os limites necessários para manter o equilíbrio ecológico”²¹⁸.

Uma década depois, em 2012, ocorreu no Rio de Janeiro a Conferência Rio+20, chamada de Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – CNUDS, com o objetivo de renovar o compromisso com o desenvolvimento sustentável, avaliando progressos, lacunas e desafios novos e emergentes. Ao final, foi produzido o documento denominado “O Futuro que Queremos”, com recomendações aos governos, às organizações das Nações Unidas e à sociedade civil relativas ao desenvolvimento sustentável, cujo compromisso foi renovado sob a perspectiva de “um futuro econômico, social e ambientalmente sustentável para o planeta e para as gerações presentes e futuras”, por meio de instituições, de todos os níveis, eficazes, transparentes, responsáveis e democráticas²¹⁹.

²¹⁷ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 108.

²¹⁸ BODNAR, Zenildo. A Sustentabilidade por meio do Direito e da Jurisdição. **Revista Jurídica Cesumar**, v. 11, n. 1, p. 325-343, jan./jun. 2011.

²¹⁹ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 114.

A Agenda 21 foi substituída pela Agenda 2030 no ano de 2015, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizada em Nova York, por meio da aprovação do documento “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. Nesta Agenda redigiram-se os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, consistentes em princípios, compromissos e meios de implementação, acompanhamento e avaliação, como plano de ação para o período de 2016 a 2030. A Agenda 2030 sustenta-se em cinco elementos fundamentais, integrados e indivisíveis, também conhecidos por 5 Ps., como segue:

Pessoas: acabar com a pobreza e a fome, em todas as suas formas e dimensões, e garantir que todos possam realizar o seu potencial em dignidade e igualdade, em um ambiente saudável.

Planeta: proteger o planeta da degradação, sobretudo por meio do consumo e da produção sustentáveis, da gestão sustentável dos seus recursos naturais e tomando medidas urgentes sobre a mudança climática, para que ele possa suportar as necessidades das gerações presentes e futuras.

Prosperidade: assegurar que todos os seres humanos possam desfrutar de uma vida próspera e de plena realização pessoal, e que o progresso econômico, social e tecnológico ocorra em harmonia com a natureza.

Paz: promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas, livres do medo e da violência. Não pode haver desenvolvimento sustentável sem paz e não há paz sem desenvolvimento sustentável.

Parceria: mobilizar os meios necessários para implementar esta Agenda por meio de uma Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável revitalizada, com base num espírito de solidariedade global reforçada, concentrada especialmente nas necessidades dos mais pobres e mais vulneráveis e com a participação de todos os países, todas as partes interessadas e todas as pessoas.²²⁰

Todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável são referenciadas. Nos três primeiros elementos estão contempladas as dimensões social, ambiental e econômica. Os dois últimos elementos referem-se a condições de governança para a implementação da Agenda 2030.

²²⁰ NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 29 ago 2023.

Figura 1 - Elementos essenciais para o desenvolvimento sustentável



Fonte: MOVIMENTO NACIONAL. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. **Os 5'Ps da sustentabilidade** Disponível em: <<https://sc.movimentoods.org.br/os-5ps-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 29 ago 2023.

A integração e indivisibilidade dos elementos são alcançadas por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os quais se desdobram em metas, atendendo a recomendação do documento “O Futuro que Queremos” de orientação para a ação, concisão, facilidade para serem comunicados, limitados em número e inspiradores, com alcance global e universalmente aplicáveis, sem descuidar as diferentes realidades nacionais, os níveis de desenvolvimento e as políticas e prioridades internas.

Os ODS baseiam-se em áreas prioritárias do desenvolvimento sustentável, portanto, trabalham com o que se avalia como mais essencial e urgente, tais como a erradicação da pobreza, segurança alimentar, água e saneamento, saúde, educação, energia, biodiversidade e clima, todos guiados pela premissa reafirmada de que o planeta Terra e seus ecossistemas são a casa comum da humanidade. Foram aprovados um total de dezessete ODS²²¹, cada um acompanhado de múltiplas metas a

²²¹ 1) Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; 2) Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria na nutrição e promover a agricultura sustentável; 3) Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; 4) Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; 5) Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas; 6)

serem alcançadas ao fim e ao cabo até o ano de 2030.

Figura 2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis



Fonte: COLA NA WEB. **Desenvolvimento Sustentável**. [s.d.]. Disponível em: < <https://www.colada-web.com/biologia/ecologia/desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 29 ago 2023

A Agenda 2030 consolida as experiências e as conquistas anteriores em relação às prioridades do desenvolvimento sustentável, que teve início com a Conferência de Estocolmo em 1972. No curso dessa evolução, o desenvolvimento sustentável foi sendo delineado, afirmado e construído. O grande desafio que se impõe é que seja implementado, e que suas potencialidades e ambições convertam discursos em práticas, textos em realidade, aspirações e anseios em ações humanas em prol de uma vida digna para todos, sem qualquer distinção e em todos os lugares.

Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; 7) Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos; 8) Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; 9) Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; 10) Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; 11) Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; 12) Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; 13) Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos; 14) Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável; 15) Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade; 16) Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis; 17) Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável. NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 29 ago 2023.

Consoante depreende-se do progressivo trabalho das Nações Unidas, o desenvolvimento sustentável é uma ideia que se projeta a partir dos problemas gerados pelo processo de desenvolvimento. Assim como ele representou um avanço em relação ao pensamento da fase do predomínio da concepção de crescimento econômico, integrando fatores econômicos e sociais de modo explícito e inter-relacionados, o desenvolvimento sustentável consiste tanto num alargamento quanto num aprofundamento da ideia de desenvolvimento, trazendo para o seu núcleo de influência os limites ecológicos, de modo a compreender que a dimensão econômica projeta-se sobre a dimensão social, e ambas projetam-se sobre a dimensão ecológica e vice-versa.

Como revela seu próprio contexto de surgimento e evolução, o desenvolvimento sustentável não é uma noção fixa nem dispersa, mas uma premissa que traduz uma concepção acerca do estágio evolutivo das sociedades contemporâneas, que é flexível, diversa e multifatorial, sendo seus elementos mais influentes precisamente aqueles identificados como suas dimensões. As dimensões ecológica, social e econômica estão bastante estabelecidas, mesmo que passíveis de variações e prioridades, as quais são conformadas pelo processo histórico, pela experiência e pelo estágio do conhecimento técnico-científico. Contudo, outras dimensões podem ser integradas, a depender dos mesmos fatores, como já se anunciam, em fase embrionária, a partir dos próprios documentos das Nações Unidas, com destaque para a Agenda 2030, as dimensões política e institucional²²².

Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável é uma projeção teórica e prática da evolução da vida em sociedade, que reflete o conhecimento, as experiências, a forma de organização e a maturidade das sociedades contemporâneas. É dizer, quando se reflete sobre a vida em sociedade, sobre o significado dos agrupamentos humanos e a sua sobrevivência, sobre os desafios e limites a que estão associados,

²²² “O uso da palavra sustentabilidade em vez de desenvolvimento sustentável... Evita também considerar as dimensões política e institucional do desenvolvimento e, consequentemente, o papel de destaque dos governos e das organizações públicas na condução dos processos de desenvolvimento”. BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, p. 199.

o desenvolvimento sustentável é a noção mais atual e realista construída coletivamente, amparada em forte mobilização pessoal, institucional e organizacional, ampla participação coletiva, grande fluxo de conhecimento teórico e prático, profunda avaliação da experiência e enorme consenso.

O desenvolvimento sustentável não é uma noção definitiva, acabada e impermeável a críticas. Obra humana coletiva, é inerentemente imperfeita, sujeita a falhas e até mesmo falível, mas ecoa, em maior nível de abrangência e influência, as aspirações e projetos humanos enquanto corpo social. Trata-se, portanto, da aplicação do paradigma da sustentabilidade à perspectiva coletiva da sociedade real, da vida social, dos significados dos processos de ajuntamentos humanos, da colaboração, da cooperação, da reciprocidade, da solidariedade e da responsabilidade, refletindo tanto um aprendizado com as experiências passadas e uma concepção da sua organização no tempo presente, quanto uma projeção de caminho adiante, com a esperança de que seja duradouro e próspero.

1.8 A SUSTENTABILIDADE COMO PARADIGMA DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A literatura acerca da sustentabilidade em boa parte costuma tratá-la como sinônimo ou relacionada ao desenvolvimento sustentável. Isso parece decorrer, em parte, de uma visão conglobante da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, em que o “sustentável” do desenvolvimento, em última análise, corresponderia à própria “sustentabilidade”; em parte, dos questionamentos sobre o seu conceito, muitas vezes referido como ambíguo e escorregadio, de modo que tratá-la como perspectiva do desenvolvimento acaba sendo uma saída para evitar digressões conceituais intermináveis e, muitas vezes, improdutivas. Mas também porque tem ampla aceitação a abordagem que, a despeito de não ver ambiguidade no conceito de sustentabilidade, entendendo-a como uma *“ability to be continued”*, *“a continuity through time”*, prefere focar o contexto de sua aplicação, enfatizando que *“what is important is not sustainability per se, but, rather its implications”*, isto é, *“the implications of sustainability when it is applied to any given context”*, por entender que mais importante é saber

*“what are the consequences that result from seeking a sustainable society, a sustainable economic arrangement or a sustainable ecosystem, and how are they constituted”*²²³.

Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são noções que estão intrinsecamente relacionadas, uma vez que a construção desta última se realiza de elementos fornecidos pela primeira, de modo que uma postulação conglobante, embora compreensível, é parcial e reduzida. A alegação de que a sustentabilidade possui aspecto fluido e ambíguo, e por isso justifica o foco no desenvolvimento sustentável, por outro lado, é uma expressa recusa ao entendimento, ou uma deliberada estratégia ao esquecimento dos fundamentos que originaram a própria ideia de desenvolvimento sustentável e que o levaram adiante das concepções de crescimento econômico e de desenvolvimento humano, e que permanecem influenciando continuamente os debates, projetos e ações relacionadas, que vão desde a declaração de princípios de 1972, passa pela Agenda 21 de 1992 e evoluiu para a Agenda 2030, em 2015. O terceiro motivo destacado, o da importância do contexto de aplicação e suas implicações transformadoras, por sua vez, é pragmático e pode ser efetivo, entretanto, conta com sua própria avaliação aplicativa e consequencial dependente da noção mais ampla de sustentabilidade.

Portanto, a despeito dos muitos pontos de influência, parece evidente que a noção de sustentabilidade não corresponde exatamente à de desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade é uma ideia incipiente e que fornece elementos mínimos, sem os quais haveria uma contradição em termos, para a ideia de desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade, como será exposto adiante, é uma noção que se baseia numa perspectiva sistêmica das dimensões que compreendem o seu núcleo essencial; o desenvolvimento sustentável, como exposto acima, é um projeto teórico e prático da forma de organização das sociedades contemporâneas.

A sustentabilidade, como visão sistêmica da sociedade, está voltada para a

²²³ SHEARMAN, Richard. *The Meaning and Ethic of Sustainability*. **Environmental Management**, 1990, vol. 14, n. 1, p. 1-8.

conservação da vida biológica e social e a garantia das bases materiais necessárias aos processos de sua continuação indefinida no tempo, que não está sujeito à falha, mas apenas ao fluxo criativo e ordenador da natureza. O desenvolvimento sustentável, com visão de organização social, reflete um modelo definido e estável de sociedade, por apoiar-se em valores sociais incorporados, que pretende ser justo e contínuo, mas que se sujeita a erros e pode fracassar.

O desenvolvimento sustentável é um modelo de organização social baseado em uma abordagem de bem-estar, que tem apoio numa matriz econômica de produção e consumo contínuos, que, por sua vez, gera forte pressão sobre o ambiente. Essa é a razão pela qual o conceito é frequentemente criticado e até mesmo desacreditado por alguns. Somente por meio da visão sistêmica da sustentabilidade é possível problematizar a concepção de bem-estar dominante e a sua interação com os limites impostos pela natureza. A ênfase ecológica por si só não converte a noção de desenvolvimento sustentável em sustentabilidade.

Com efeito, aqueles que trabalham com a noção de sustentabilidade como equivalente a desenvolvimento sustentável continuam condicionados a uma perspectiva de bem-estar que está na raiz do modelo econômico vigente e cujos impactos trouxeram as questões ambientais para debate em âmbito mundial. Shearman, por exemplo, pontua que o alcance de uma forma de sustentabilidade ecológica do desenvolvimento, compreendido como um processo que busca um padrão elevado de bem-estar para os seres humanos por meio da melhoria de suas capacidades, não se realiza às custas do comprometimento do meio ambiente²²⁴. No mesmo sentido, Kibert *et. al.* pontuam que “*Sustainability is commonly understood to require the balanced pursuit of three goods: ecological health, social equity, and economic welfare*”, no que compreende “*the well-being not only of contemporary populations but also the well-being and enhanced opportunities of future generations*”²²⁵.

²²⁴ SHEARMAN, Richard. *The Meaning and Ethic of Sustainability*. **Environmental Management**, 1990, vol. 14, n. 1, p. 1-8.

²²⁵ KIBERT, Charles J. *et. al.* **The Ethics of Sustainability**. Disponível em: < <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.472.1559&rep=rep1&type=pdf> >. Acesso em: 11 ago. 2022.

Esse esclarecimento não é uma crítica à concepção de desenvolvimento sustentável, que pode ou não ser bem-sucedido em suas realizações e promessas. Explica unicamente que o desenvolvimento sustentável é um programa de organização social que apresenta um modelo econômico bem estabelecido e pouco flexível, cuja margem de menor ou maior mudança reside apenas e no limite do desenvolvimento tecnológico, ao passo que a sustentabilidade é um paradigma para a compreensão da sociedade a partir da compreensão da própria vida, sujeita a interações sistêmicas e cujos valores são interpretados a partir dos princípios constituintes da vida. Por isso, não possui uma matriz econômica preestabelecida, sujeitando-a apenas à condição de que sua organização e funcionamento esteja em sintonia e harmonia com a rede constituinte do complexo sistema social e que, por este motivo, contribua para a autogeração (autopoiese) desse mesmo sistema.

Desse modo, o desenvolvimento sustentável é apenas um dos possíveis meios para a implementação da sustentabilidade, desde que ao fim e ao cabo realize a finalidade da autoconservação do sistema social e, portanto, sustente a teia da vida. Não há proibição para que uma sustentabilidade social apoiada num modelo de estabilidade ou mesmo de decrescimento econômico possa se revelar um outro meio passível de consecução do mesmo fim. Em suma, a sustentabilidade é o fim – sustentação da vida, ao passo que o desenvolvimento sustentável é apenas um dos possíveis meios – modelo de organização social, produção e conservação ambiental escolhido e em funcionamento. Logo, a sustentabilidade é teleológica (fim) ao passo que o desenvolvimento sustentável é instrumental (meio).

A indiferenciação da noção de sustentabilidade com a noção de desenvolvimento sustentável, seja por razões teóricas, seja por razões práticas, não faz justiça à relevância do conceito para a compreensão do próprio desenvolvimento sustentável, à própria origem dessa ideia, assim como ao seu potencial para iluminar os pressupostos e fundamentos que devem dirigir a organização social e que delimitam as capacidades e possibilidades humanas. É por essa razão que outra parte dessa mesma literatura insiste em diferenciá-las, como o fazem, por todos, Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza e Gabriel Real Ferrer. O contexto de aplicação e as implicações da

sustentabilidade importam, haja vista que o conceito seria estéril se não traduzisse utilidade prática. No entanto, a sustentabilidade tem relevância para além dos contextos específicos, os quais não esgotam o seu significado e potencial transformador.

Leonardo Boff propõe uma definição integradora da sustentabilidade, em cujo cerne estão as condições que sustentam todas as formas de vida no planeta, incluindo-se a vida social, numa perspectiva atual e futura das gerações humanas, com vistas a sua continuidade. Em suas palavras:

Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que os bens e serviços naturais sejam mantidos e enriquecidos em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução²²⁶.

Nota-se que a definição inicia com o tema “ação”, o que permite afirmar que se trata de uma noção prática da sustentabilidade, isto é, que está voltada para as implicações concretas do significado nos contextos de sua aplicação, ou, como pontua Shearman, para modificar o contexto no qual é aplicada, portanto, “‘*sustainability*’ is used as a modifier”²²⁷. Boff, aliás, explicita essa direção de abordagem ao dizer que se trata de um “conceito ampliado e integrador de sustentabilidade”, que serve como “medida de avaliação do quanto progredimos ou não em relação a ela”, além de consistir em “instrumento para realizá-la nos vários campos da realidade e da atividade humana”²²⁸.

Gabriel Ferrer define a sustentabilidade a partir de sua crítica ao desenvolvimento sustentável levado a cabo pelo PNUMA, que entende privilegiar a perspectiva do desenvolvimento, por mais sustentável que se pretenda torná-lo. Desse modo, em seus termos:

²²⁶ BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 4ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2015, p. 107.

²²⁷ SHEARMAN, Richard. *The Meaning and Ethic of Sustainability*. **Environmental Management**, 1990, vol. 14, n. 1, p. 1-8.

²²⁸ BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 4ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2015, p. 110.

Sin embargo, la sostenibilidad es la capacidad de permanecer indefinidamente em el tiempo, lo que aplicado a una sociedad que obedezca a nuestros actuales patrones culturales y civilizatorios supone que, además de adaptarse a la capacidad del entorno natural em la que se desenvuelve, alcance los niveles de justicia social y económica que la dignidad humana exige. Nada impone que esse objetivo deba alcanzarse com el desarrollo ni tampouco nada garantiza que com el desarrollo lo consigamos²²⁹.

Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza refere que o conceito de sustentabilidade exige uma “visão de planejamento e de operação capaz de contemplar a complexidade dos problemas globais e atender o fator tempo numa escala de curto, médio e longo prazo”. Assim, a sustentabilidade “deve ser pensada numa perspectiva global, envolvendo todo o planeta”, pois traduz-se em um “conjunto de mecanismos necessários à manutenção de algo sem que gere danos (ou, pelo menos, os reduza) no ambiente referenciado” e em equilíbrio com os demais ambientes, sem privilégio de um em detrimento dos demais²³⁰.

Souza, nesse sentido, diferencia desenvolvimento sustentável de sustentabilidade, o primeiro correspondendo a um certo modelo de desenvolvimento, consoante introduzido pelo Relatório “Nosso Futuro Comum”, como sendo aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades; ao passo que o segundo consiste numa visão holística da “capacidade global para a preservação da vida humana equilibrada da proteção ambiental”, complementada pela “extinção ou diminuição de outras mazelas sociais que agem contrárias à esperança do retardamento da sobrevivência do homem na Terra”²³¹.

²²⁹ FERRER, Gabriel Real. *Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho*. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira [et. al.] (Orgs.). **Direito ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade**. 1. ed. Itajaí: Univali, 2013.

²³⁰ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. Sustentabilidade Corporativa: uma iniciativa de cunho social transformando o meio ambiente. **Revista Jurídica**, v. 04, n. 45, Curitiba, 2017, p. 245-266.

²³¹ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. Sustentabilidade Corporativa: uma iniciativa de cunho social transformando o meio ambiente. **Revista Jurídica**, v. 04, n. 45, Curitiba, 2017, p. 245-266; SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v.3, n. 2, p. 17-35, jul.-dez. 2017.

Ao fim e ao cabo, para Souza, as diferenças entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável residiriam numa abordagem dinâmica de meios e fins, em que a sustentabilidade corresponde ao fim e o desenvolvimento sustentável concerne ao meio. Em suas palavras, “O desenvolvimento sustentável como meio para que seja possível obter equilíbrio entre o progresso, a industrialização, o consumo e a estabilidade ambiental, como objetivo a sustentabilidade e o bem-estar da sociedade”²³².

A par dessa relação entre meio e fim, a sustentabilidade, para Souza, tem plúrimas dimensões, as quais delineiam mais amplamente o seu significado. As dimensões tradicionais são a ambiental, social e econômica²³³, mas também postula que seja a ela acrescida uma quarta dimensão, a chamada dimensão tecnológica, tendo em vista que é a “inteligência humana individual e coletiva acumulada e multiplicada que poderá assegurar um futuro mais sustentável”²³⁴.

Juarez Freitas é enfático em descrever o caráter multidimensional da sustentabilidade²³⁵, esgrimindo que o conjunto das suas dimensões “consiste em assegurar, hoje, o bem-estar material e imaterial, sem inviabilizar o bem-estar, próprio e alheio, no futuro”. Em última análise, a sustentabilidade traduziria um direito fundamental ao bem-estar, presente e futuro, “acima das necessidades materiais”. Sob esse ponto de vista, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável não se diferenciariam em conceito, embora, no plano prático, identifique ainda uma noção de desenvolvimento incompatível com a de sustentabilidade, o qual deverá ser reconcebido para ser “sustentável, contínuo e duradouro”²³⁶.

²³² SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. Sustentabilidade Corporativa: uma iniciativa de cunho social transformando o meio ambiente. **Revista Jurídica**, v. 04, n. 45, Curitiba, 2017, p. 245-266.

²³³ As dimensões da sustentabilidade serão detalhadas no capítulo 3.

²³⁴ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. Sustentabilidade Corporativa: uma iniciativa de cunho social transformando o meio ambiente. **Revista Jurídica**, v. 04, n. 45, Curitiba, 2017, p. 245-266.

²³⁵ Em suas palavras: “Adota-se, como se observa, um conceito eminentemente valorativo e multidimensional da sustentabilidade, que não se resume ao suprimento das necessidades”. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 48.

²³⁶ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 43-44.

Decorre desses ensinamentos um reconhecimento explícito ou implícito do descompasso entre a noção de sustentabilidade e o modelo de desenvolvimento sustentável que vem sendo realizado. Numa ótica generalista, o ponto central da dissonância reside mais diretamente no projeto de desenvolvimento que continua fortemente dependente do crescimento econômico, que tem como bases de sustentação o aumento da produtividade e o estímulo ao consumo. Os autores convergem na ideia de que nessa configuração do desenvolvimento, a sustentabilidade não expressa todo o seu potencial e, por conseguinte, não é capaz de produzir todas as transformações que são necessárias aos objetivos do desenvolvimento sustentável, que concretamente está sempre aquém do ideal da sustentabilidade.

Assim, o desenvolvimento sustentável revela-se como a face concreta do ideal de sustentabilidade. O primeiro é conformado por iniciativas e práticas que buscam acomodar um modelo de sociedade de bem-estar, orientada por premissas econômicas, a uma exigência que não é apenas ornamental, mas determinante da própria continuidade do modelo compartilhado, que é o limite imposto pela capacidade do entorno natural de suportá-lo. Portanto, traduz, atualmente, o diálogo entre as premissas ambiental, social e econômica sob a dinâmica da realidade e das forças capazes de conduzir e direcionar o processo de vida coletiva sob a Terra.

A sustentabilidade, por sua vez, transcende o plano do concreto e a zona do factível, cuida mais precisamente do plano projetivo e ideal, da zona do teórico e normativo. O ambiental, social e econômico, no desenvolvimento sustentável, são fatores a serem equilibrados, pois são determinantes de um resultado previamente escolhido (bem-estar), ao passo que na sustentabilidade são dimensões a serem integradas, reciprocamente influentes, condicionantes e determinantes, todas conducentes a um futuro que não é previamente moldado, mas seguramente certo e necessário.

Em suma, para os autores que fazem a distinção, o desenvolvimento sustentável é uma noção reitora de um projeto de vida coletiva que está centrada no bem-estar humano e num modelo de organização social que convirja para o prolongamento indefinido da vida humana no planeta, ao passo que a sustentabilidade é a premissa

fundante desse projeto de vida e de organização, que, em última análise, conforma as exigências materiais e os processos necessários às transformações que são condições de possibilidade da manutenção da vida, da realização de uma vida significativa e do futuro que se deseja.

Em outras palavras, a sustentabilidade é uma noção que traduz um projeto ideal de sociedade que influi sobre a dinâmica da sociedade concreta. Essa é a razão pela qual no paradigma da sustentabilidade as dimensões correspondentes não têm preferência previamente escolhidas, mas seguem uma lógica da necessidade, isto é, em que a expansão da sua área de influência está diretamente relacionada ao projeto idealizado e perseguido. Reitera-se que nela cabem projetos alternativos de sociedade do futuro, inclusive os modelos de estabilização econômica e de decrescimento.

O desenvolvimento sustentável, por seu turno, é o reflexo iterativo das dimensões como fatores em uma equação já estabelecida, conhecida como a fórmula do bem-estar, que não é estanque, fixa, nem unidimensional, mas dinâmica e flexível à luz de um contexto pluridimensional, mas cujas dimensões são definidas previamente por uma escolha presente no modelo social vigente.

A sustentabilidade, diversamente do desenvolvimento sustentável, que segue o padrão linear da causalidade²³⁷, expressa um pensamento sistêmico, não linear. No contexto sistêmico não se trata de buscar as inter-relações das dimensões da sustentabilidade, mas o significado iterativo do todo com as partes e das partes com o todo, não mais numa dinâmica linear, mas numa dinâmica não linear. Essa é uma perspectiva que se vale da compreensão da vida e sua aplicação ao domínio social, a partir da teoria da complexidade, integrando as dimensões biológica, cognitiva e social da vida.

²³⁷ As dimensões ecológicas do desenvolvimento sustentável são analisadas e operam em relação de causalidade direta com as dimensões econômica e social. A conservação ambiental tem como medida atender as necessidades segundo um padrão estabelecido de bem-estar. A causação é direta: conservação para promover o padrão de bem-estar vigente.

Com efeito, o pensamento sistêmico decorreu de ideias dos biólogos orgânicos, desenvolvidas na primeira parte do século XX, instaurando uma nova forma de pensar. A premissa básica subjacente ao pensamento sistêmico é a conexidade, as relações e os contextos, pois como pontua Capra, “as propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui”²³⁸. Portanto, o que caracteriza o pensamento sistêmico é um olhar para as interações e para as relações entre as partes de um todo maior, isto é, “a compreensão de um fenômeno dentro do contexto de um todo maior”²³⁹.

O modelo que contrasta com o pensamento sistêmico é o pensamento mecanicista ou reducionista, baseado na crença de que o comportamento do todo de um sistema complexo pode ser inteiramente entendido a partir das propriedades de suas partes. O significado dessa mudança para a ciência é resumido por Capra:

O grande impacto que adveio com a ciência do século XX foi a percepção de que os sistemas não podem ser entendidos pela análise. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo mais amplo. Desse modo, a relação entre as partes e o todo foi revertida. Na abordagem sistêmica, as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo. Em consequência disso, o pensamento sistêmico concentra-se não em blocos de construção básicos, mas em princípios de organização básicos. O pensamento sistêmico é “contextual”, o que é o oposto do pensamento analítico. A análise significa isolar alguma coisa a fim de entendê-la; o pensamento sistêmico significa colocá-la no contexto de um todo mais amplo.²⁴⁰

Com base no pensamento sistêmico, Fritjof Capra desenvolve uma teoria conceitual-unificada das estruturas materiais e sociais, segundo as quais, em sua visão, devem fundamentar as futuras instituições sociais em coerência com os princípios de organização que a natureza fez evoluir para sustentar a teia da vida²⁴¹. Em seu pen-

²³⁸ CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Trad. de Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 31.

²³⁹ CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Trad. de Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 31.

²⁴⁰ CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Trad. de Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 31.

²⁴¹ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005.

samento sistêmico, os elementos fundamentais para a constituição da vida estabelecem um padrão que é comum a todas as formas de vida: o padrão em rede. Em suas palavras:

A função de cada um dos componentes dessa rede é a de transformar ou substituir outros componentes, de maneira que a rede como um todo regenera-se continuamente. É essa a chave da definição sistêmica da vida: as redes vivas criam ou recriam a si mesmas continuamente mediante a transformação ou a substituição dos seus componentes. Dessa maneira, sofrem mudanças estruturais contínuas ao mesmo tempo que preservam seus padrões de organização, que sempre se assemelham a teias²⁴².

E quais são esses padrões? Capra responde a essa questão adotando uma estratégia que busca identificar as características que definem a vida, explorando o sistema mais simples em que tais características se manifestam, a célula, o que considera típico do método científico, mas com a advertência de que a abordagem reducionista não leve o cientista a cair “na armadilha de pensar que as entidades complexas não são mais do que a soma de suas partes mais simples”²⁴³.

O primeiro padrão é o que delimita a identidade celular, isto é, a membrana, por meio da qual se estabelece a discriminação entre o seu sistema e o ambiente, regulando a composição molecular que preserva a sua identidade. O segundo padrão é o que responde pela sustentação e conservação do seu sistema, isto é, a rede de reações químicas ou metabolismo celular²⁴⁴. O funcionamento metabólico celular compreende um conjunto de atividades que “colaboram para que a célula se conserve enquanto entidade distinta e seja protegida das influências ambientais nocivas”²⁴⁵.

Esse processo, segundo Capra, foi chamado de “autopoiese” por Humberto

²⁴² CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 18.

²⁴³ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 13.

²⁴⁴ “Através do metabolismo perene, através dos fluxos químicos e energéticos, a vida continuamente produz, repara e perpetua a si mesma. Só as células e os organismos compostos de células fazem metabolismo”. MARGULIS, LYNN *apud* CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 17.

²⁴⁵ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 17.

Maturana e Francisco Varela, o qual associa as duas características mencionadas: o limite físico e a rede metabólica. Desse modo, um sistema vivo é definido como uma rede autopoietica, o que significa que “o fenômeno da vida tem de ser compreendido como uma propriedade do sistema como um todo”, ou seja, “a toda a rede metabólica delimitada”²⁴⁶. Essa rede metabólica é dotada de alta complexidade, uma vez que os processos metabólicos são mediados por enzimas e sua intrincada rede de reações catalíticas, que se ligam a uma rede energética formada por moléculas de ATP, e que são ligadas por meio do RNA ao genoma (DNA), o qual em si mesmo é uma complexa teia de interligações²⁴⁷.

Esse é o padrão das redes autogeradoras (autopoiese), as quais têm o seu funcionamento dependente de processos físicos e químicos (metabolismo) que permitem as estruturas celulares manterem-se num estado distante do equilíbrio termodinâmico e, portanto, de sua morte. Tal processo metabólico realiza-se por meio de um fluxo contínuo de energia que impede o decaimento para o estado de equilíbrio, sendo essa a razão pela qual a célula é descrita como um sistema aberto (estrutura dissipativa). Por conseguinte, conclui Capra, “Os sistemas vivos são fechados no que diz respeito à sua organização – são redes autopoieticas, mas abertos do ponto de vista material e energético. Para se manter vivo, precisam alimentar-se de um fluxo contínuo de matéria e energia assimiladas do ambiente”²⁴⁸.

O resumo das características que definem os sistemas vivos feito por Capra é o seguinte:

Ficamos sabendo que a célula é uma rede metabólica autogeradora, limitada por uma membrana, fechada no que diz respeito à sua organização; que é aberta do ponto de vista material e energético, e faz uso de um fluxo constante de matéria e energia para produzir, reparar e perpetuar a si mesma; e que opera num estado distante do equilíbrio, um estado em que novas estru-

²⁴⁶ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 18.

²⁴⁷ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 19.

²⁴⁸ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 21.

turas e novas formas de ordem podem surgir espontaneamente, o que conduz ao desenvolvimento e à evolução²⁴⁹.

A concepção de sistemas vivos como redes se estende do nível celular para o dos órgãos, e destes para o do organismo e do ecossistema. Desse modo, Capra visualiza a teia da vida como “sistemas vivos (redes) interagindo à maneira de rede com outros sistemas (redes)”. Um ecossistema, por exemplo, é uma rede composta de nodos representados por organismos, “o que significa que cada nodo, quando amplificado, aparece, ele mesmo, como uma rede”, sendo que cada nodo, na nova rede, “pode representar um órgão, o qual, por sua vez, aparecerá como uma rede quando amplificado, e assim por diante”²⁵⁰.

O impacto dessa nova visão provoca mudanças do pensamento e dos valores. O pensamento dos sistemas lineares, em que a extração de recursos e acumulação de produtos e resíduos é confrontado pelo pensamento dos sistemas não lineares, em que os fluxos cíclicos de matéria e energia sustentam a teia da vida. O sentido da felicidade por meio de uma concepção de bem-estar baseado em fruição de bens materiais passa a ser questionado por um sentido de felicidade sustentada nos relacionamentos com a família, os amigos e a comunidade²⁵¹.

Nesse sentido, a sustentabilidade, como visão sistêmica, supera a noção de desenvolvimento sustentável. A chave para entendê-la de forma operativa é a sua compreensão ecológica, no sentido apresentado por Capra, que expressa o pensamento sistêmico e a compreensão das redes que estruturam e mantêm a vida, os organismos, os ecossistemas e as próprias organizações sociais, pois “uma comunidade humana sustentável tem de ser feita de tal maneira que seus modos de vida, negócios, economia, estruturas físicas e tecnologia não prejudiquem a capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida”²⁵².

²⁴⁹ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 23.

²⁵⁰ CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Trad. de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 35.

²⁵¹ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 262.

²⁵² CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo

Por conseguinte, a sustentabilidade está sujeita a uma interpretação que leva em consideração a interação contínua dos sistemas vivos, humanos e não-humanos, o que é uma visão avessa à imutabilidade, ao estado estático, mas inerentemente dinâmica. Essa perspectiva é compatível com o caráter flexível da rede que compreende um ecossistema, “consequência dos múltiplos elos e anéis de realimentação que mantêm o sistema num estado de equilíbrio dinâmico”, redundando numa abordagem das dimensões da sustentabilidade como variáveis que flutuam em torno de um valor ótimo, nenhuma delas alcançando sozinha um valor máximo²⁵³.

Essa abordagem reconecta a separação entre “mundo humano” e “mundo natural” de que falam Souza e Soares, pois ao “compreendermos que só podemos existir no mundo e nos realizarmos no mundo, percebemos que investir nele significa investir em nós; aperfeiçoá-lo significa nos aperfeiçoar; preservá-lo significa preservar a nós mesmos”, de maneira que a principal tarefa para o enfrentamento dos desafios ambientais atuais “parece ser o resgate tanto da nossa conexão externa quanto da nossa conexão interna com o mundo enquanto unidade orgânica da qual somos parte constituinte e indissociável”²⁵⁴.

Esse resgate contextual do humano com a natureza é condição de possibilidade do pensamento sistêmico, sendo o seu referencial a teia da vida. Somente assim será possível superar o problema central que a radicalização dos pressupostos da modernidade legou – a crise ecológica. A teia da vida assume o papel de referencial externo e interno que foram deixados para trás com a modernidade, que culminou em uma completa ausência de referência sobre o agir e o relacionar. O aumento da capacidade de criar as mais incríveis maravilhas foi acompanhada em igual proporção pela capacidade de levar a espécie humana à ruína. O empreendimento técnico bem-

Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 227.

²⁵³ CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005, p. 228.

²⁵⁴ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; SOARES, Josemar Sidnei. A Superação da Distinção Ontológica entre Homem e a Natureza como Desafio Ético no Enfrentamento da Crise Ecológica Global. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, v. 7, n. 2, p. 22-42, jul./dez. 2021.

sucedido para a transformação do mundo gerou dividendos materiais para as sociedades humanas ou boa parte dela, mas também “gerou indivíduos existencialmente desorientados”, afirmam Souza e Soares. O vazio, assim, é preenchido através do consumo exagerado de produtos e certos estilos de vida que valorizam o ter em detrimento do ser²⁵⁵. À luz desse referencial, a sustentabilidade emerge como um sentido referencial para o agir e o relacionar que se origina da teia da vida e nela encontra o seu significado.

A sustentabilidade como paradigma não rejeita o paradigma da liberdade, antes o garante. Com efeito, a manutenção e aumento das liberdades é dependente da própria existência e de sua continuidade, o que somente pode ser assegurado pelo paradigma da sustentabilidade²⁵⁶. Assim como a liberdade é uma visão de ser humano enquanto ser autônomo e moral, a sustentabilidade é visão do mundo e de suas relações, o que inclui os ecossistemas, as sociedades, o modo de produção e o próprio ser humano. O paradigma da sustentabilidade produz a reflexão sobre o significado das relações humanas e de sua interdependência com a natureza, sem a qual não há futuro. O futuro é o ponto chave do paradigma da sustentabilidade porque os seres humanos não são deuses nem autossuficientes, de modo que a mirada sistêmica é a continuidade da vida em consonância com uma essência humana (Jonas). O paradigma da sustentabilidade diz respeito a todos os projetos coletivos humanos (instituições, empresas, mercados, administrações etc.) porque são elas que ditam, concretamente, a direção de futuro da humanidade.

1.9 A SUSTENTABILIDADE COMO LIMITE ÉTICO E DEMOCRÁTICO À RACIONALIDADE TÉCNICO-CIENTÍFICA

Os seres humanos são seres finitos, não deuses. Feenberg assinala que a

²⁵⁵ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; SOARES, Josemar Sidnei. A Crise da Relação Metafísico-Histórica Humana como Causa dos Entraves na Efetividade dos Ideais da Conferência de Estocolmo. In: YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; PADILHA, Norma Sueli. **Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano: os 50 anos da Conferência de Estocolmo**. Curitiba: Íthala, 2022.

²⁵⁶ É indefensável uma ideia de liberdades abrangentes que possa significar a destruição ou aniquilação dos seres humanos.

finitude é um tema da tradição ética ocidental. O comando inscrito no Oráculo de Delos “conhece-te a ti mesmo” é sobre a moralidade dos humanos e comedimento quanto a ambições para além dos seus limites naturais. Na tradição judaica, a Bíblia descreve os seres humanos como criaturas, proibidos de adorar falsos deuses que tenham criado²⁵⁷.

A tecnologia, contudo, subverte a finitude e concede a ilusão de um poder parecido com o de Deus. Esse poder reside no domínio da natureza, para submetê-la à vontade humana²⁵⁸. Como assinala Feenberg, “Quanto mais bem sucedida for a nossa tecnologia, maior será a tentação para violar a sabedoria antiga”²⁵⁹.

A finitude ontológica exposta por Feenberg reconhece que “todos os seres vivos têm limites e pertencem a um nicho ambiental fora do qual soçobram e morrem”²⁶⁰. O poder de domínio sobre a natureza cria a ilusão de independência em relação ao mundo natural, o que é explicado tanto pelo paradoxo da ação, quanto pelo paradoxo da conquista que lhe é corolário.

O paradoxo da ação é pensado por Feenberg como uma metáfora da terceira lei do movimento de Newton. Essa lei da natureza estabelece que “*for every action there is an equal and opposite reaction*”²⁶¹. Aplicada ao comportamento humano, significa que “*Every one of our acts returns to us in some form as feedback from the Other*”, isto é, “*in acting we become the object of action*”²⁶². O paradoxo da ação diz então que os seres humanos atuam em um sistema no qual eles próprios pertencem,

²⁵⁷ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 9.

²⁵⁸ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 9.

²⁵⁹ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 9.

²⁶⁰ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 10.

²⁶¹ FEENBERG, Andrew. Ten paradoxes of Technology. **Techné**, v. 14, n. 1, 2010. Disponível em: <Ten Paradoxes (sfu.ca)>. Acesso em: 26 jul. 23.

²⁶² FEENBERG, Andrew. Ten paradoxes of Technology. **Techné**, v. 14, n. 1, 2010. Disponível em: <Ten Paradoxes (sfu.ca)>. Acesso em: 26 jul. 23.

de maneira que é afetado por qualquer mudança que exerce nele. Em suma, a existência como seres corporificados e sociais torna inexorável a sujeição às forças causais e de significados, ou seja, à exposição às leis da natureza e ao mundo cultural²⁶³.

Todavia, a ação técnica soa como exceção à regra da reciprocidade newtoniana da ação e reação. A retroalimentação da ação técnica sobre um objeto parece sutil, o que traduz a ilusão da tecnologia²⁶⁴. Esta ilusão torna opaca três reciprocidades da ação técnica, “*These are causal side effects of technology, changes in the meaning of our world and in our own identity*”²⁶⁵. O que gera a ilusão é a natureza da ação técnica, que dissipa ou retarda a retroalimentação causal do objeto, embora a reação seja certa, de uma forma ou de outra. É o caso da poluição, cuja identificação da reação está condicionada à ampliação do contexto espacial e temporal²⁶⁶.

O paradoxo da conquista, por seu turno, é resultado da crença popular de que por meio da tecnologia nós “conquistamos” a natureza. Contudo, também aí acha-se uma ilusão da técnica, pois, como pontua Feenberg, “*human beings are natural beings and so the project of conquest is inherently paradoxical*”²⁶⁷. O desfecho do paradoxo da conquista consiste no seguinte:

On the one hand, when ‘humanity’ conquers nature, it merely arms some humans with more effective means to exploit and oppress other humans who, as natural beings, are among the conquered subjects. On the other hand, as we have seen, actions that harm the natural environment com back to haunt the perpetrators in the form of pollution or other negative feedback from the system to which both conqueror and conquered belong. In sum, the things we

²⁶³ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 224.

²⁶⁴ “*In modern society technologies are perceived as purely instrumental and separate from their past, the environment in which they function, and their operator, like those wings that cause birds to fly. But these apparent separations hide essential aspects of technology as we have seen. I have called ignorance of this principle the illusion of technology*”. FEENBERG, Andrew. Ten paradoxes of Technology. **Techné**, v. 14, n. 1, 2010. Disponível em: <Ten Paradoxes (sfu.ca)>. Acesso em: 26 jul. 23.

²⁶⁵ FEENBERG, Andrew. Ten paradoxes of Technology. **Techné**, v. 14, n. 1, 2010. Disponível em: <Ten Paradoxes (sfu.ca)>. Acesso em: 26 jul. 23.

²⁶⁶ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 224-225.

²⁶⁷ FEENBERG, Andrew. Ten paradoxes of Technology. **Techné**, v. 14, n. 1, 2010. Disponível em: <Ten Paradoxes (sfu.ca)>. Acesso em: 26 jul. 23.

*as a society do to nature are also things we do to ourselves*²⁶⁸.

Há, ainda, uma outra dimensão da finitude importante, a finitude epistemológica, que se refere aos limites do conhecimento humano. O ideal de objetividade é uma visão a partir de lugar algum, pelas lentes de Deus, mas “conhecer é simultaneamente viabilizado e limitado pelo tempo, lugar, corpo, cultura, preconceitos e todas as outras contingências envolvidas na procura pela verdade”²⁶⁹. Falibilismo é a denominação da doutrina filosófica que reconhece tais limites sem negar a possibilidade do conhecimento.

Feenberg afirma que o falibilismo aplica-se à tecnologia, assim como a qualquer outra forma de conhecimento, pois a tradição e interesses influenciam as disciplinas técnicas, o que inevitavelmente contém erros. Os defeitos dos projetos tecnológicos mostram estes limites, de modo que pode privilegiar interesses de um grupo social ou conter perigos desconhecidos para os usuários²⁷⁰. É o que o autor denomina de enviesamento da tecnologia²⁷¹.

Os acidentes técnicos também são um exemplo importante do falibilismo tecnológico, como o de Fukushima Daiichi, citado por Feenberg. O caso deixou evidente como há problemas técnicos muito difíceis de resolver, e muitas vezes as soluções são provisórias, quando há necessidade de decisões permanentes²⁷².

A finitude tecnológica é corolário da finitude ontológica e epistemológica dos seres humanos. As tecnologias não são neutras e o conhecimento humano encontra

²⁶⁸ FEENBERG, Andrew. Ten paradoxes of Technology. *Techné*, v. 14, n. 1, 2010. Disponível em: <Ten Paradoxes (sfu.ca)>. Acesso em: 26 jul. 23.

²⁶⁹ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 15.

²⁷⁰ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 15.

²⁷¹ Apenas para contextualizar a abordagem do enviesamento tecnológico pelo autor, ele cita o exemplo das ferramentas para destros, como as tesouras, o que corresponderia a uma preferência inconsciente, embora tenha uma aparência neutra.

²⁷² FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 16.

limites. A tecnologia, portanto, pode gerar efeitos negativos para os humanos, seja por meio de vieses insuspeitos, seja pelas dificuldades impostas pelo próprio problema técnico. Feenberg afirma, ademais, que a ação técnica é um exercício de poder e que, em sociedade organizada em torno da tecnologia, o poder tecnológico²⁷³ é a principal forma de poder²⁷⁴.

O reconhecimento da finitude tecnológica é o fundamento do princípio da precaução enunciado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992. O Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro sobre Ambiente e Desenvolvimento enuncia o princípio da precaução nesses termos:

Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental²⁷⁵.

Feenberg concorda que o princípio da precaução é expressão da finitude tecnológica, mas pontua que, apesar de ser uma cura para a arrogância, sua aplicação exata é controversa, dada a disputa que há entre riscos intoleráveis e riscos toleráveis. A solução que propõe para isso é o controle da realidade por meio da aceitação pública²⁷⁶. Em seus termos:

O teste real da tecnologia é a sua aceitação pública. Tem que existir um 'controle da realidade' sobre o trabalho dos especialistas técnicos através da experiência de todos os dias dos trabalhadores, utilizadores e, nalguns casos, das vítimas não intencionais. Este é, em última análise, o efeito de retorno newtoniano do enviesamento e do risco. À medida que a tecnologia vai se tornando mais poderosa e universal, torna-se cada vez mais difícil isolá-la do

²⁷³ “Ele é produzido através de projetos que reduzem o leque de interesses e preocupações que podem ser representados pelo funcionamento normal da tecnologia e das instituições dela dependentes. Esse estreitamento distorce a estrutura da experiência, causando sofrimento humano e danos ao ambiente natural”. FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 129.

²⁷⁴ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 129.

²⁷⁵ BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<https://www.mpf.mp.br/sc/municipios/ita-jai/gerco/volume-v>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

²⁷⁶ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 17.

público. A retroação condiciona o seu desenvolvimento e reorienta a sua trajetória²⁷⁷.

Se não há como escapar da finitude tecnológica, justifica-se estabelecer limites ético e democrático à tecnologia. Tais limites ampliam o horizonte da razão técnico-científica para uma compreensão social da tecnologia, fruto do reconhecimento de que a tecnologia opera em conformidade com uma razão sociotécnica equivalente, em que eficiência e valores sociais amplos influenciam o projeto técnico.

A sustentabilidade emerge como uma abordagem ética e democrática da tecnologia, capaz de fundamentar limites à razão técnico-científica e estabelecer parâmetros com vocação pública, isto é, respaldado pela razão sociotécnica de que fala Feenberg. O princípio da precaução, aliás, é uma das pontes para esse diálogo entre conhecimento técnico e experiência, tema que será explorado com mais detalhe no capítulo 3.

1.10 CONCLUSÃO PARCIAL

As ideias e teorias abordadas neste capítulo levam à compreensão da tecnologia para além das visões neutra e determinística, reconhecendo que ela está sujeita à influência social por meio de intervenções democráticas (Feenberg) e de posturas éticas, com destaque para a ética da responsabilidade (Jonas).

A sustentabilidade como paradigma científico e filosófico, condicionante da continuidade da vida e da existência de sociedades futuras, fornece razões práticas que devem orientar e direcionar os projetos técnicos, conformando-os às exigências humanas e à imperiosidade da própria vida, que reclama existência. A ética da responsabilidade, fundamentada na vida e na exigência de sua continuidade, supre um arcabouço poderoso para guiar as ações coletivas em relação ao desenvolvimento tecnológico, de modo a influir nos projetos técnicos, a fim de que a tecnologia, seus

²⁷⁷ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 17.

objetos, artefatos, aplicações, procedimentos etc., sejam compatibilizados com valores sociais amplos, inclusive no que concerne à conservação de uma essência humana.

A sustentabilidade, mais que o desenvolvimento sustentável, como pensamento sistêmico das dimensões que manifestam a teia da vida – ecológica, social, econômica, tecnológica, ética, jurídico-política e institucional – apresenta-se como o fundamento hermenêutico autêntico para um projeto de desenvolvimento tecnológico que seja compatível com a dignidade humana e emancipador, portanto, que não converta os seres humanos em meros objetos, ou na feliz expressão de Jonas, em “la-caios ou robôs”²⁷⁸.

Por conseguinte, a tecnologia pode ser sustentável, seja na perspectiva da ação política e participação democrática (Feenberg), seja sob o ponto de vista da ação ética e consequente controle ético da tecnologia (Jonas), uma vez que a sustentabilidade é ideia de força que se projeta como razão social sob a eficiência ou racionalidade técnico-científica.

²⁷⁸ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 201.

Capítulo 2

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PODER JUDICIÁRIO: ALGORITMOS À SERVIÇO DA DECISÃO JUDICIAL

Este capítulo é dedicado a apresentar as características que tornam a inteligência artificial inteligente, isto é, o modo de racionalidade matemática subjacente e, passo seguinte, a indicar as aplicações de inteligência artificial que servem de apoio à decisão judicial no Poder Judiciário brasileiro, bem como apresentar aspectos éticos e regulatórios envolvidos.

Como será exposto adiante, a racionalidade subjacente à inteligência artificial possui base matemática e faz uso dos mecanismos lógicos teorizados e desenvolvidos ao longo da evolução do conhecimento humano, iniciando-se com a lógica proposicional, passando pela lógica simbólica ou de primeira ordem, e chegando à lógica inerente ao cálculo probabilístico. Descreve-se conjuntamente o modo de operação dos modelos que fazem uso das chamadas redes neurais artificiais e que são capazes de gerar inferências a partir de conjuntos de dados de treinamento. Busca-se, por fim, explorar, ainda que sucintamente, elementos distintivos da inteligência artificial e inteligência humana e estabelecer o paradigma da inteligência artificial que embasa as aplicações e desenvolvimentos na fase atual de sua constituição.

Adiante, na parte que explora o uso da inteligência artificial no Poder Judiciário, é apresentado o panorama da tecnologia no Poder Judiciário brasileiro, destacando-se especialmente as iniciativas no campo da inteligência artificial voltada ao apoio à decisão judicial nas Cortes Superiores e a utilização de modelos algorítmicos para gerir e sistematizar o sistema de precedentes qualificados instituído pelo Código de Processo Civil de 2015. Em seguida, são explorados dois problemas de natureza técnica em relação à inteligência artificial, a opacidade dos modelos de aprendizado de máquina e os vieses algorítmicos, bem assim os aspectos éticos decorrentes dessas questões e possíveis mecanismos para o seu enfrentamento. Por derradeiro, será apresentada a regulamentação da pesquisa, desenvolvimento e uso de inteligência

artificial pelo Poder Judiciário no âmbito do Conselho Nacional de Justiça e as principais diretrizes ético-jurídicas que buscam assegurar a confiança na utilização de ferramentas de inteligência artificial.

2.1 A INTELIGÊNCIA DA IA

O desenvolvimento da inteligência artificial ocorreu em um movimento de continuidade à revolução cibernética²⁷⁹, a qual combinou conhecimentos da matemática e da fisiologia. A cibernética baseou-se na ideia de que “a vida pode ser, senão explicada, pelo menos vislumbrada por raciocínios e experiências de caráter matemático”²⁸⁰, que não era nova, mas contou com forte desenvolvimento no início da década de 1940.

O que eram especulações teóricas, com a guerra tornou-se problema prático. A questão real que inicialmente motivou os pesquisadores era a de como atingir um avião inimigo, conhecendo-se a velocidade do avião e dos projéteis. No processo, além dos equipamentos militares, também deviam ser consideradas as ações e reações do piloto e do atirador, o que integrava dois sistemas nervosos constituindo um problema de mecânica²⁸¹.

A chave para a resolução do problema supracitado foi encontrada no chamado *feedback*²⁸², que Latil resume como sendo um mecanismo que retroage um efeito sobre sua causa, de modo a permitir atingir um fim determinado, operando por meio de uma energia que volta ao mecanismo com vistas a anular os desvios entre o efeito real e o efeito ideal²⁸³. Aplicada a noção ao corpo humano, corresponde ao

²⁷⁹ Consta que a cibernética, como disciplina, nasceu em 1943, com uma publicação de Rosenblueth, Wiener e Bigelow na revista “*Philosophy of Science*”, sob o título “*Behaviour, purpose and teleology*”.

²⁸⁰ LATIL, Pierre de; **O Pensamento Artificial: introdução à cibernética**. Trad. de Jerônimo Monteiro. São Paulo: IBRASA, 1959, p. 3.

²⁸¹ LATIL, Pierre de; **O Pensamento Artificial: introdução à cibernética**. Trad. de Jerônimo Monteiro. São Paulo: IBRASA, 1959, p. 5.

²⁸² “O antepassado dos ‘*feed-backs*’ foi encontrado por Wiener e Bigelow no regulador de esferas com o qual Watt procurava controlar a velocidade de sua máquina a vapor”. LATIL, Pierre de; **O Pensamento Artificial: introdução à cibernética**. Trad. de Jerônimo Monteiro. São Paulo: IBRASA, 1959, p. 6.

²⁸³ LATIL, Pierre de; **O Pensamento Artificial: introdução à cibernética**. Trad. de Jerônimo Monteiro. São Paulo: IBRASA, 1959, p. 6.

esforço para o trabalho que o corpo deve realizar, de modo que os gestos são automaticamente regulados consoante sua finalidade²⁸⁴.

A inteligência artificial também diz respeito ao alcance de objetivos por meio de ações. Mas, para além de sistemas de comunicação e controle de máquinas e seres vivos baseados em cálculo, objeto da cibernética, a inteligência artificial compreende o desenvolvimento de sistemas auto-organizados²⁸⁵ que atuam sob uma base de conhecimento expressa em linguagem de representação de conhecimento²⁸⁶. Isso exige efetuar inferências a partir da base de conhecimento disponível, e envolve mecanismos de aprendizado que servem à tomada de decisões. Tudo isso, ou seja, a representação, o raciocínio e o aprendizado envolvidos nesse processo são dependentes de teoria e tecnologia de lógica²⁸⁷.

A linguagem lógica mais simples é a da lógica proposicional²⁸⁸, consistente em símbolos de proposições e conectivos lógicos que lidam com proposições verdadeiras, falsas ou desconhecidas. A base de conhecimento permite inferência por meio de sentenças lógicas, de modo que novas sentenças são geradas. Os operadores lógicos são manipulados por algoritmos de inferência que derivam sentenças permitidas. Contudo, a lógica proposicional, como advertem Russell e Norving, não tem escala para ambientes de tamanho ilimitado, “porque lhe falta a capacidade de expressão necessária para lidar de forma concisa com tempo, espaço e padrões universais

²⁸⁴ “Quando apanhamos um lápis, por exemplo, dá-se uma incessante correção do movimento, determinada pelo desvio entre a posição de nossa mão e a que devia ser numa ação ideal, embora nossa mão siga, realmente, uma curva ideal”. LATIL, Pierre de; **O Pensamento Artificial: introdução à cibernética**. Trad. de Jerônimo Monteiro. São Paulo: IBRASA, 1959, p. 7.

²⁸⁵ SEJNOWSKI, Terrence J.. **A Revolução do Aprendizado Profundo**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019, p. 43.

²⁸⁶ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 190.

²⁸⁷ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 192.

²⁸⁸ “A lógica proposicional é uma linguagem declarativa, porque sua semântica se baseia em uma relação-verdade entre sentenças e mundos possíveis. Ela também tem capacidade expressiva suficiente para lidar com informações parciais, usando disjunção e negação. A lógica proposicional tem uma terceira propriedade que é interessante em linguagem de representação, isto é, a **composicionalidade**. Em uma linguagem composicional, o significado de uma sentença é uma função do significado de suas partes”. (negrito no original) RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 233.

de relacionamentos entre objetos”²⁸⁹.

Ambientes complexos requerem uma linguagem mais expressiva²⁹⁰. A linguagem natural possibilita descrever o ambiente de forma concisa. A lógica de primeira ordem representa de forma mais satisfatória o conhecimento comum²⁹¹. Sua sintaxe e semântica são elaboradas em torno de objetos e relações, ou seja, “refletem o tratamento de objetos e das relações entre eles”²⁹². A base sintática da lógica de primeira ordem compreende símbolos que representam objetos (símbolos de constantes), que representam relações (símbolos de predicado) e que representam funções (símbolos de funções). Nesse caso, a “verdade de qualquer sentença é determinada por um modelo e uma interpretação para os símbolos da sentença”²⁹³. Um modelo ou mundo possível para a lógica de primeira ordem compreende um conjunto de objetos, suas relações e as funções que podem ser aplicadas a eles. Para tanto, a base de conhecimento “exige um processo cuidadoso de análise do domínio, escolha de um vocabulário e codificação dos axiomas necessários para dar suporte às inferências desejadas”²⁹⁴.

O processo geral de construção da base de conhecimento é chamado de engenharia de conhecimento. Compreende um domínio específico por meio dos concei-

²⁸⁹ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 225-226.

²⁹⁰ “A linguagem da lógica de primeira ordem é muito mais expressiva do que a da lógica proposicional, o que significa que há coisas que podem ser expressadas muito facilmente em lógica de primeira ordem e que são penosas, ou impossíveis, de descrever em lógica proposicional”. RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 72.

²⁹¹ “A principal diferença entre a lógica proposicional e a lógica de primeira ordem reside no **compromisso ontológico** feito por cada linguagem – isto é, o que ela pressupõe sobre a natureza da *realidade*. Por exemplo, a lógica proposicional pressupõe que existem fatos que são válidos ou não são válidos no mundo. Cada fato pode se encontrar em um destes: verdadeiro ou falso. A lógica de primeira ordem pressupõe mais do que isso; especificamente, que o mundo consiste em objetos com certas relações entre eles que são ou não são válidas”. RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 235-236.

²⁹² RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 235.

²⁹³ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 238.

²⁹⁴ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 258.

tos importantes, bem como uma representação formal dos objetos e relações que pertencem ao domínio representado. Russell e Norving descrevem as seguintes etapas envolvidas no processo: identificar a tarefa; agregar o conhecimento relevante; definir um vocabulário de predicados, funções e constantes; codificar o conhecimento geral sobre o domínio; codificar uma descrição da instância específica do problema; formular consultas ao procedimento de inferência e obter respostas; e depurar a base de conhecimento²⁹⁵.

Simplificadamente, a identificação da tarefa consiste em delimitar as questões que a base de conhecimento admitirá e os fatos que estarão disponíveis para cada instância específica do problema. Agregar o conhecimento relevante é compreender o escopo da base de conhecimento e entender como o domínio funciona. A definição de um vocabulário de predicados, funções e constantes, nada mais é do que a conversão dos conceitos relevantes do domínio para a linguagem lógica. A codificação do conhecimento geral sobre o domínio corresponde ao estabelecimento dos axiomas que informam todos os termos do vocabulário do domínio. Codificar uma descrição da instância específica do problema envolve escrever sentenças simples sobre instâncias de conceitos que já constituem o domínio. A formulação de consultas ao procedimento de inferência e obtenção de resposta é necessária para que o procedimento de inferência opere sobre os axiomas e fatos específicos do problema, e que vão derivar os fatos que se quer conhecer. Por fim, a depuração da base de conhecimento é a fase de ajuste dos axiomas, completando-os ou fortalecendo-os para que o modelo alcance o objetivo esperado²⁹⁶.

Constituída a base de conhecimento, ainda se faz necessário codificar aspectos mais gerais do conhecimento para viabilizar a representação de fatos sobre o mundo. Isso é realizado por meio de conceitos gerais sobre ações, tempo, objetos físicos e crenças de diferentes domínios. A perspectiva é a de que tais conceitos abstratos permitam representar tudo no mundo, ainda que não seja uma descrição completa, mas que poderá ter os seus detalhes preenchidos posteriormente. Entretanto,

²⁹⁵ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 253-254.

²⁹⁶ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 253-254.

aqui reside um aspecto crucial da lógica que manifesta a inteligência artificial: nem todos os aspectos do mundo real são captáveis pela lógica de primeira ordem. Sobre esse aspecto, Russell e Norving afirmam que a principal dificuldade reside no fato de que “quase todas as generalizações têm exceções ou só são válidas até certo ponto”. Ainda, exemplificam: “embora ‘tomates são vermelhos’ seja uma regra útil, alguns tomates são verdes, amarelos ou alaranjados”²⁹⁷.

A organização de objetos em categorias é a principal maneira de operar a representação de conhecimento em escala ampliada, o que permite também fazer prognósticos sobre objetos²⁹⁸. A representação de categorias em lógica de primeira ordem é desenvolvida por predicados e objetos. Desse modo, uma categoria pode ser um conjunto de seus elementos ou um objeto mais complexo com relações entre elementos. A simplificação dessa organização denomina-se base de conhecimento por herança²⁹⁹. Russell e Norving explicam como a lógica de primeira ordem permite a declaração de fatos sobre categorias relacionando objetos e categorias ou quantificando seus elementos:

Um objeto é um elemento de (ou pertence a) uma categoria. Por exemplo:
 $BB_9 \in BolasDeBasquete$
 Uma categoria é uma subclasse de outra categoria. Por exemplo:
 $BolasDeBasquete \subset Bolas$
 Todos os elementos de uma categoria têm algumas propriedades. Por exemplo:
 $x \in BolasDeBasquete \Rightarrow Redonda(x)$
 Os elementos de uma categoria podem ser reconhecidos por algumas propriedades. Por exemplo:
 $Laranja(x) \wedge Redonda(x) \wedge Diâmetro(x) = 23,75 \text{ cm} \wedge x \in Bolas \Rightarrow x \in BolasDeBasquete$
 Uma categoria é um conjunto que tem algumas propriedades. Por exemplo:
 $Cães \sqsubset EspéciesDomesticadas$ ³⁰⁰

²⁹⁷ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 310.

²⁹⁸ “Por exemplo, a partir de seu grande tamanho, da casca verde e rajada e da forma ovóide, pode-se deduzir que um objeto é uma melancia: a partir disso, é possível deduzir que ele seria útil em uma salada de frutas”. RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 312.

²⁹⁹ “Se dissermos que todas as instâncias da categoria *Alimentos* são comestíveis e se afirmamos que *Fruta* é uma subclasse de *Alimento* e que *Maçãs* é uma subclasse de *Frutas*, então saberemos que toda maçã é comestível. Dizemos que as maçãs individuais **herdam** a propriedade de serem comestíveis, nesse caso de sua condição de elemento da categoria *Alimento*”. (destaque no original) RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 312.

³⁰⁰ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de

A primeira fase da inteligência artificial foi pautada pela tradução do comportamento humano em termos lógicos e sua simulação no computador³⁰¹. É o fundamento que está na base dos chamados sistemas especialistas, os quais são desenvolvidos à luz de uma engenharia do conhecimento³⁰². Uma vez que a lógica foi transformada em cálculos (matematizada) que podiam ser realizados por máquinas (mecânicas primeiro, eletrônicas depois), tornou-se possível “mecanizar as leis do pensamento”, fundamentos das “máquinas inteligentes”³⁰³. O passo seguinte consistiu na matematização do raciocínio em geral, como o que permite jogar xadrez, falar diferentes idiomas, escrever textos, mediante a construção de sistemas simbólicos^{304, 305}.

A monotonicidade é uma propriedade da lógica que exige que todas as sentenças que são consequências lógicas permaneçam como tal após a adição de novas sentenças. Mas no raciocínio humano a violação dessa característica é muito comum, já que os seres humanos frequentemente “saltam para conclusões”³⁰⁶. As lógicas não-monotônicas foram criadas para lidar com essa nuance do raciocínio, isto é, com noções modificadas de verdade e consequência lógica, como a circunscrição³⁰⁷ e a lógica *default*³⁰⁸.

Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 312.

³⁰¹ George Boole foi quem formalizou em termos algébricos as figuras lógicas dos filósofos, como o silogismo, por exemplo, transformando a lógica em um cálculo simples. GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 25.

³⁰² GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 18.

³⁰³ GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 28-29.

³⁰⁴ GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 34.

³⁰⁵ “Assim, os sistemas simbólicos reproduzem analogicamente o raciocínio matemático, que, partindo de axiomas ou de hipóteses, deduz os teoremas que decorrem naturalmente desses axiomas. Além disso, os sistemas simbólicos servem de fundamento teórico para a ciência dos computadores”. GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 14.

³⁰⁶ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 346-347.

³⁰⁷ “A idéia é especificar determinados predicados que consideramos ‘tão falsos quanto possíveis’ – isto é, falsos para todo objeto, exceto aqueles para os quais se sabe que eles são verdadeiros”. RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 347.

³⁰⁸ “A **lógica default** é um formalismo em que podem ser escritas **regras default** para gerar conclusões contingentes e não-monotônicas”. RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed.

Mas ainda não é o suficiente. O mundo real é muito mais complexo. Consequentemente, para um agente lógico, “poderia ser impossível construir uma descrição completa e correta de como suas ações funcionarão”. Se o objetivo não é alcançável por qualquer curso de ação, então não será possível agir³⁰⁹. É preciso agir sob a incerteza e a ferramenta para isso é a teoria da probabilidade.

Também aqui as lições de Russell e Norving são preciosas. Segundo esses autores, a probabilidade é um meio para resumir a incerteza, tendo em vista a preguiça ou ignorância. Preguiça apresenta um sentido técnico, isto é, quando é trabalhoso demais listar o que é necessário para executar uma regra sem exceções e é muito difícil usar tais regras. A ignorância, por sua vez, pode ser teórica, como a inexistência de uma teoria completa para o domínio, ou prática, porque nem tudo foi ou pode ser testado³¹⁰. Considere o seguinte exemplo dos autores:

Talvez não saibamos com certeza o que aflige um determinado paciente, mas acreditamos que exista, digamos, uma chance de 80% - isto é, uma probabilidade igual a 0,8 - de que o paciente tenha cárie, caso ele esteja sentindo dor de dente... A porcentagem de 80% resume os casos em que todos os fatores necessários para que uma cárie cause uma dor de dente estão presentes, e outros casos em que o paciente tem dor de dente e cárie, mas não há relação entre elas. Os 20% restantes totalizam as outras causas possíveis de dor de dente que somos preguiçosos ou ignorantes demais para confirmar ou negar³¹¹.

O grau de crença acerca da verdade da sentença varia entre 0 ou 1, sendo que a probabilidade 0 corresponde a uma crença inequívoca de que a sentença é falsa, ao passo que a probabilidade 1, de que a sentença é verdadeira. Os graus intermediários de crença na verdade da sentença estão situados entre 0 e 1. Mas o grau de crença não é equivalente a um grau de verdade. A sentença ou é verdadeira ou falsa. O grau de crença é uma expectativa de que a sentença é verdadeira ou falsa³¹².

Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 348.

³⁰⁹ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 449.

³¹⁰ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 451.

³¹¹ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 451.

³¹² RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 451.

A incerteza altera o modo de tomar decisão. Fatores como preferência entre diferentes resultados com base na utilidade passam a influir no cálculo. Nesse caso, a teoria da decisão é subsidiada pela teoria da probabilidade e pela teoria da utilidade. Como explicam Russell e Norving, “A idéia fundamental da teoria da decisão é que *um agente é racional se e somente se ele escolhe a ação que resulta na mais alta utilidade esperada, calculada como a média sobre todos os resultados possíveis da ação*”³¹³. A probabilidade é válida para mundos complexos e dinâmicos, inacessíveis por meio das simplificações operadas pela inferência dedutiva.

Em síntese, a teoria da probabilidade descreve o grau de crença com base na evidência, a teoria da utilidade descreve o que um agente quer, e a teoria da decisão une ambas para descrever o que um agente deve efetuar. Um sistema especialista desenvolvido sob tais balizas é mais capaz que sistemas de inferência puros, pode tomar decisões, avaliar informações e calcular mudanças nas avaliações de probabilidade e utilidade³¹⁴.

A aprendizagem nesse contexto é chamada indutiva, isto é, ocorre a partir da observação. No campo de aprendizado de máquina, são distinguidas três formas: aprendizagem supervisionada, não-supervisionada e por reforço. Na aprendizagem supervisionada são fornecidos exemplos de entradas e saídas. Na não-supervisionada, lida-se com padrões na entrada e não são fornecidos valores de saída específicos. Na aprendizagem por reforço, o reforço ou recompensa diz o que deve ser aprendido³¹⁵. A representação das informações aprendidas pode ser formulada por mecanismos lógicos diversos, entre os quais estão a lógica proposicional, a lógica de primeira ordem e descrições probabilísticas como redes bayesianas³¹⁶.

³¹³ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 453.

³¹⁴ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 587.

³¹⁵ “Classifica-se o aprendizado em supervisionado e não supervisionado. A distinção diz respeito a se o algoritmo foi treinado a partir de dados que foram ou não anteriormente classificados por humanos. No aprendizado supervisionado, houve uma classificação prévia, enquanto o algoritmo não supervisionado procura por estruturas semelhantes dentre de um conjunto, em um processo de clusterização, isto é, o dividir os dados em agrupamentos (*clusters*)”. BOEING, Daniel Henrique Arruda; ROSA, Alexandre Moraes da. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no judiciário**. Florianópolis: Emais, 2020, p. 23.

³¹⁶ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de

No aprendizado estatístico³¹⁷, os dados equivalem a evidências e as hipóteses equivalem a teorias probabilísticas de como o domínio funciona. As técnicas de “aprendizado” são algoritmos para traduzir entradas em saídas repetíveis, os quais consistem em etapas para melhorar resultados imprecisos³¹⁸. A aprendizagem bayesiana é uma das teorias probabilísticas mais utilizadas, por meio da qual calcula-se “a probabilidade de cada hipótese, considerando-se os dados, e faz previsões de acordo com ela”, de modo que todas as hipóteses são ponderadas por suas probabilidades³¹⁹.

Outro modo de realizar inferências indutivas é por meio de redes neurais artificiais. Esta é uma abordagem que foi proposta desde o princípio dos tempos do campo da inteligência artificial³²⁰. Uma das primeiras imitações dessa arquitetura foi apresentada por Frank Rosenblat³²¹, inventor da rede chamada perceptron³²², a qual consistia em um algoritmo de aprendizado que classificava padrões em categorias, como a determinação de se um padrão de entrada em uma imagem pertence à categoria gatos³²³.

Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 630-631.

³¹⁷ “A essência da inteligência artificial continuou a ser a mesma, isto é, executar tarefas, mas houve uma mudança conceitual que permitiu a evolução do apresentado de máquina. Ao invés de formular modelos abstratos, por meio da codificação filtrada de humanos, passou-se para a própria máquina o processo de aprendizado”. KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 55.

³¹⁸ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 52.

³¹⁹ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 690-691.

³²⁰ O marco histórico do campo é o projeto de pesquisa de dez semanas na Universidade de Dartmouth, organizado por John MacCarthy, que contou com a participação, dentre outros, de Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Allen Newell, O. G. Selfridge, Raymond Solomonoff e Claude Shannon. Os objetivos do estudo baseavam-se no pressuposto de que todos os aspectos da inteligência, em princípio, podem ser precisamente descritos e simulados por uma máquina. TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial: uma abordagem não técnica**. Trad. de Luciana do Amaral Teixeira. São Paulo: Novatec, 2020, p. 22.

³²¹ Um modelo matemático de neurônio foi criado por McCulloch e Pitts em 1943. RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 713.

³²² “Um perceptron é uma rede neural com um neurônio artificial que possui uma camada de entrada e um conjunto de conexões que ligam as unidades de entrada às de saída. Seu objetivo é classificar os padrões apresentados às unidades de entrada. A operação básica executada pela unidade de saída é a soma dos valores de cada entrada (X_n) multiplicada por sua força de conexão, ou peso (W_n), aos da unidade de saída”. SEJNOWSKI, Terrence J.. **A Revolução do Aprendizado Profundo**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019, p. 47.

³²³ SEJNOWSKI, Terrence J.. **A Revolução do Aprendizado Profundo**. Rio de Janeiro: Alta Books,

As redes neurais artificiais³²⁴ são compostas por nós ou unidades conectadas por vínculos que propagam a ativação. Os vínculos têm peso associado, que é a medida da intensidade e o sinal da conexão. Cada unidade calcula uma soma ponderada de suas entradas sob a qual se aplica uma função de ativação. Uma rede direta representa uma função de sua entrada atual. Uma rede recorrente utiliza suas saídas para novamente alimentar suas próprias entradas³²⁵. Os sistemas de aprendizado profundo, baseados em redes neurais artificiais, realizam feitos surpreendentes, como em matéria de processamento de linguagem natural e imagem³²⁶.

Em suma, a abordagem lógica permitiu o desenvolvimento da chamada abordagem “baseada em regras”, que consiste em codificar no computador uma série de regras lógicas, dedutivas e probabilísticas. Assim, um conhecimento especializado é codificado e programado para tomar decisões³²⁷. A abordagem das “redes neurais”, por outro lado, não tenta codificar as regras dominadas por um cérebro, mas simulá-lo³²⁸. Como escreveu Lee, uma vez que “as teias emaranhadas de neurônios nos cérebros de animais era a única coisa capaz de criar inteligência como a conhecíamos, eles imaginaram que deveriam ir direto à fonte”³²⁹.

2019, p. 44.

³²⁴ “**Redes neurais** são funções não-lineares complexas com muitos parâmetros. Seus parâmetros podem ser aprendidos a partir de dados ruidosos, e elas são usadas em milhares de aplicações”. (destaque no original) RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 730.

³²⁵ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 714-715.

³²⁶ ChatGPT, por exemplo.

³²⁷ LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionando, trabalhamos e vivemos**. Trad. de Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019, p. 20.

³²⁸ Num problema simples de identificar um gato numa imagem, a abordagem baseada em regras trabalha com regras nos moldes “se-então”, a abordagem da rede neural o programa é alimentado com milhões de amostras de fotos rotuladas como ‘gato’ ou ‘sem gato’, descobrindo sozinho quais recursos nos milhões de imagens estão mais correlacionados com o rótulo “gato”. LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionando, trabalhamos e vivemos**. Trad. de Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019, p. 21.

³²⁹ LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionando, trabalhamos e vivemos**. Trad. de Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019, p. 20.

A inteligência artificial, portanto, é inteligente na medida em que modela o raciocínio humano e executa tarefas inteligentes³³⁰. E o faz por meio do cálculo matemático e de operações lógicas de inferência dedutiva e indutiva a partir de dados, planejamento, treinamento e aprendizagem. Desse modo, a inteligência artificial é um modo de simulação do comportamento cognitivo humano, isto é, das faculdades superiores da inteligência humana³³¹. Contudo, embora tenha o potencial de imitação em algum grau do comportamento humano, “ela é limitada devido a diferenças no cérebro humano com os computadores”, de modo que é “ideal para propósitos específicos, em atividades repetitivas, que exijam alto grau de atenção e memória”³³².

2.2 A IA É INTELIGENTE?

O que é a inteligência? Essa pergunta se coloca imediatamente quando se busca um conceito de inteligência artificial. Respondê-la parece trivial à primeira vista, considerando a familiaridade com que a expressão é empregada no cotidiano, tal como quando se fala “isso é inteligente” ou “aquela pessoa é inteligente”. Porém, como adverte Simons, quando se tenta definir inteligência, descobre-se que “o conceito se torna ilusivo”³³³.

Inteligência refere-se a operações com símbolos, tais como números e palavras? Relaciona-se à criatividade ou ao agir no mundo? Expressa racionalidade, atividade mental ou comportamental? Com efeito, trata-se de questão que não é nada trivial e cuja investigação cobre amplas áreas do conhecimento humano, sem que se tenha uma conclusão definitiva.

Essa complexidade já se fazia presente no momento do nascimento da inteli-

³³⁰ PEIXOTO, Fabiano Hartmann; SILVA, Roberta Zumblick Martins da. **Inteligência Artificial e Direito**. v. 1. Curitiba: Alteridade, 2019, p. 32.

³³¹ GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 41.

³³² PEIXOTO, Fabiano Hartmann; SILVA, Roberta Zumblick Martins da. **Inteligência Artificial e Direito**. v. 1. Curitiba: Alteridade, 2019, p. 32.

³³³ SIMONS, G.L. **Introdução à inteligência artificial**. Trad. de Guilherme M. G. Dias Pires. Lisboa: Clássica Editora, 1986, p. 17.

gência artificial, de modo que o seu desenvolvimento se desvincula do debate filosófico sobre a natureza da inteligência. Foi Alan Turing quem ofereceu essa solução e deixou de lado o problema da inteligência ao propor que “o que importava não era o mecanismo, mas a *manifestação* da inteligência”, isto é, o comportamento exterior que consistia em imitar (jogo da imitação), a ponto de não se conseguir distinguir do comportamento de um humano. O problema da inteligência, portanto, foi contornado pela postulação de um resultado semelhante ao de um humano³³⁴, cujo foco é o desempenho e não o processo³³⁵. Com isso, passou-se de uma questão teórica (as máquinas podem pensar?) para uma questão prática (como construir uma máquina que pareça inteligente?)³³⁶.

Stuart Russell define a inteligência humana como sendo a capacidade de atingir objetivos por meio de suas ações. Os demais aspectos correlacionados, tais como percepção, pensamento, aprendizado, invenção e outros, podem ser avaliados em função da capacidade de atuar com êxito. Em paralelo, o autor define inteligência artificial da mesma maneira, ou seja, dizendo que as máquinas são inteligentes “na medida em que suas ações sejam capazes de atingir seus objetivos”. Mas ressalva que, diferentemente dos humanos, as máquinas³³⁷ “não têm objetivos próprios, nós lhes damos objetivos para atingir”³³⁸.

Russell e Norving mapeiam as definições de inteligência artificial na literatura

³³⁴ Outro pioneiro da inteligência artificial, John MacCarthy definiu-a como “máquinas que são capazes de realizar tarefas características da inteligência humana”. KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 50.

³³⁵ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 49-50.

³³⁶ GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 33.

³³⁷ Um dos fundadores da cibernética já manifestava preocupação quanto aos propósitos humanos programados na máquina: “*If we use, to achieve our purposes, a mechanical agency with whose operations we cannot efficiently interfere once we have started it, because the actions is só fast and irrevocable that we have not the data to intervene before the actions is complete, then we had better be quite sure that the purpose put into the machine is the purpose which we really desire and not merely a colorful imitation of it*”. WIENER, Norbert. Some Moral and Technical Consequences of Automation. **Science**, v. 131, n. 3410, 1960, p. 1355-1358. Disponível em: <<https://nissenbaum.tech.cornell.edu/papers/Wiener.pdf>>. Acesso em: 18 set 2023.

³³⁸ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 21.

especializada em quatro categorias. Consoante esse quadro, a inteligência artificial corresponderia aos sistemas com uma das seguintes características: (i) pensam como seres humanos; (ii) atuam como seres humanos; (iii) pensam racionalmente; e (iv) atuam racionalmente³³⁹. Ainda, apontam como o critério que consideram mais adequado o da atuação racional, que é a abordagem de agente racional³⁴⁰. Segundo essa perspectiva, um agente racional “é aquele que age para alcançar o melhor resultado ou, quando há incerteza, o melhor resultado esperado”, de modo que um sistema é racional se “faz tudo certo” com os dados que tem³⁴¹.

Uma maneira geral de o objetivo ser especificado e comunicado à máquina é mediante uma meta. Mas o mundo não é inteiramente observável e determinista, de modo que a “ignorância é um problema insuperável para um sistema puramente lógico”³⁴², razão pela qual, às vezes, é preciso “uma função de custo para avaliar soluções, de modo que uma solução ótima é a que minimiza o custo total para atingir o objetivo”³⁴³.

Na perspectiva de Russel, um agente inteligente não precisa de certeza para a ação, pois o que é necessário saber é a melhor das ações, e não qual delas terá êxito garantido. Desse modo, “é preciso levar em conta a desejabilidade relativa de diferentes resultados, bem como sua probabilidade”³⁴⁴. O objetivo, então, pode ser uma função que descreve a desejabilidade de diferentes resultados ou sequências de situações, cuja utilidade, com frequência, é expressa pela soma de *recompensas* para cada situação da sequência. Dessa forma, com um propósito definido por uma função

³³⁹ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 5.

³⁴⁰ Essa abordagem também é adotada por Alexandre Morais da Rosa. BOEING, Daniel Henrique Arruda; ROSA, Alexandre Morais da. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no judiciário**. Florianópolis: Emais, 2020, p. 20.

³⁴¹ RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. 2ª ed. Trad. de Vendenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 4-6.

³⁴² RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 74.

³⁴³ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 70.

³⁴⁴ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 75.

utilidade ou função recompensa, diz Russell, “a máquina visa produzir comportamento que maximize sua utilidade esperada ou a soma esperada de recompensas, calculada sobre os resultados possíveis em função de suas probabilidades”³⁴⁵.

Referindo-se a Laplace, Russell cita que “A teoria das probabilidades é apenas bom senso reduzido a cálculo”³⁴⁶. Uma forma de realizar concretamente essa noção apoia-se no teorema das redes e lógica bayesianas, as quais “descreve de modo bem simples como uma probabilidade a priori – o grau inicial de crença que se tem num conjunto de possíveis hipóteses – se torna probabilidade a posteriori como resultado da observação de alguma evidência”³⁴⁷. E prossegue Russell:

À medida que chegam mais evidências, o a posteriori se torna o novo a priori e o processo de atualização bayesiana se repete infinitamente. Esse processo é tão fundamental que a ideia moderna de racionalidade como maximização de utilidade esperada às vezes é chamada de *racionalidade bayesiana*. Pressupõe que um agente racional tem acesso a uma distribuição de probabilidade a posteriori sobre possíveis estados atuais do mundo, bem como sobre hipóteses a respeito do futuro, com base em toda sua experiência passada³⁴⁸.

Há também os chamados algoritmos de “programação dinâmica”, os quais operam com base em padrão de comportamento ótimo ou quase ótimo para um problema prático que lida com a incerteza, executado na forma de função recompensa³⁴⁹, assim como os de aprendizado profundo do tipo supervisionado, em que o objetivo “geralmente é maximizar a acurácia preditiva – ou, o que é a mesma coisa, minimizar o erro”³⁵⁰.

Em suma, Russell sustenta que o importante é o que a inteligência artificial

³⁴⁵ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 75-76.

³⁴⁶ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 75-76.

³⁴⁷ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 76.

³⁴⁸ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 76-77.

³⁴⁹ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 77.

³⁵⁰ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 82.

pode fazer, isto é, a sua competência e não a consciência. Em suas palavras, “Ninguém da área de IA está trabalhando para tornar as máquinas conscientes, tampouco saberia por onde começar, e nenhum comportamento tem a consciência como pré-requisito”³⁵¹. Uma vez que a competência é medida em função do resultado esperado, o qual traduz um objetivo humano, em última análise não interessa tanto o que as máquinas sabem fazer, mas o que as máquinas permitem que os humanos façam³⁵².

Essa referência à consciência é relevante pois é desde as primeiras construções de artefatos mecânicos simuladores de movimentos humanos e de animais que se cogita sobre a possibilidade de uma máquina não apenas realizar todas as tarefas que os humanos desempenham, como também de pensar como tais. Com o surgimento da cibernética e, posteriormente, a superveniência da inteligência artificial, mormente o aumento da capacidade computacional e consequente realização de funções que excedem as capacidades humanas, que continuam a evoluir, o questionamento acerca da possibilidade de máquinas desenvolverem consciência não caiu no esquecimento, permeando não apenas o ambiente da ficção científica, mas também o campo filosófico.

Considerado um sistema que funciona como um agente racional, ou seja, que age para alcançar o melhor resultado ou o melhor resultado esperado, a inteligência artificial realiza o objetivo que consubstancia o seu projeto mediante cálculo que envolve operações lógicas e probabilísticas, servindo-se da lógica, da teoria da probabilidade, da teoria da utilidade, entre outros campos que empregam conhecimento matemático³⁵³. Portanto, a equiparação da inteligência artificial à inteligência humana, no atual estágio de seu desenvolvimento, ou é mera especulação, ou não passa de projeção com base em considerações mais amplas de cunho epistemológico relacionado à capacidade dos computadores instanciarem as capacidades do cérebro humano, e ir além.

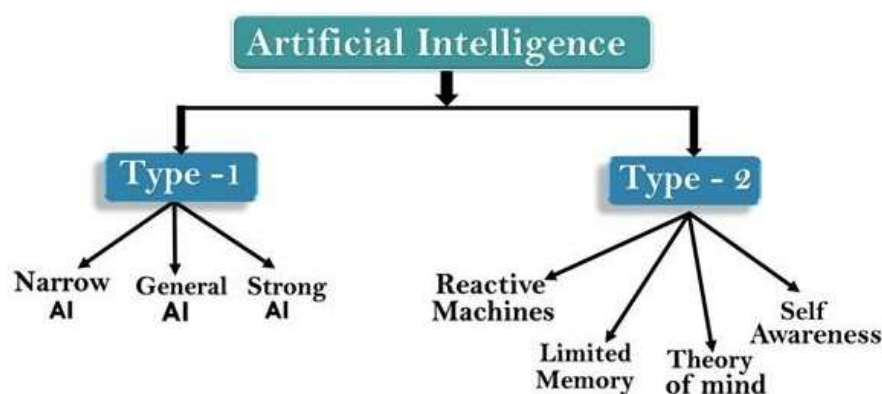
³⁵¹ RUSSELL, Suart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 30.

³⁵² GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 16.

³⁵³ RUSSELL, Suart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 61-62.

Essa abordagem embasa uma tipologia da inteligência artificial consoante suas capacidades e funcionalidades. Simon explica que há dois tipos principais para essa classificação, como descreve a imagem abaixo.

Figura 3 - Classificações da Inteligência Artificial



Fonte: *Artificial Intelligence in the New Era*³⁵⁴

A classificação de tipo 1 apoia-se nas capacidades. A “Narrow AI” ou “Weak AI” refere-se a uma capacidade para realizar tarefas específicas. Como assinala Simon, “These AI only execute particular task with intelligence. They can’t execute beyond its field or constraints, as it is prepared for a particular assignment”³⁵⁵. A “General IA” alude a uma capacidade equivalente à humana, envolvendo treinamento, compreensão, aprendizagem e atuação semelhantes³⁵⁶. Simon explica que “*The concept behind this is to make framework which could be astute and take on a singular mindset*

³⁵⁴ WILLIAMS, Simon. *Artificial Intelligence in the New Era. International Journal of Innovative Science and Research Technology*. vol. 6, n. 4, abril 2021.

³⁵⁵ WILLIAMS, Simon. *Artificial Intelligence in the New Era. International Journal of Innovative Science and Research Technology*. vol. 6, n. 4, abril 2021.

³⁵⁶ “Os avanços em direção à generalidade ocorrem quando concebemos métodos efetivos para problemas mais difíceis dentro de determinado tipo, ou métodos que exigem pressupostos menos numerosos e mais fracos, de modo que sejam aplicáveis a mais problemas. A IA de uso geral seria um método aplicável a problemas de todos os tipos e que funcionasse efetivamente em casos grandes e difíceis, fazendo pouquíssimas conjecturas. O objetivo final da pesquisa em IA é o seguinte: um sistema que não requeira engenharia de problemas específicos e possa ser solicitado a dar uma aula de biologia molecular ou administrar um governo. Ele aprenderia o que precisasse aprender recorrendo a todos os meios disponíveis, faria perguntas quando necessário e começaria formulando e executando planos que funcionassem”. RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 66.

*as that of a human by it's own*³⁵⁷. A “Strong IA” ou “Super IA” corresponde a um estágio em que a inteligência artificial excede o conhecimento humano e, portanto, às suas capacidades, podendo executar qualquer tarefa com propriedades intelectuais. “*A portion of the attributes of super AI capacity incorporate the capacity to think, reason, tackle puzzle, make decisions, plan, learn, and convey by its own*”, afirma Simon³⁵⁸, que também reitera ser esta uma ideia hipotética e situação especulativa.

A classificação do tipo 2 tem por referência a funcionalidade. A “Reactive Machines” respondem a impulsos que recriam a capacidade humana e são as formas mais antigas de inteligência artificial, porém, são incapazes de aprender com dados do passado. A “*Limited Memory*” usa informações armazenadas para realizar tarefas e, portanto, aprendem com dados de treinamento. As duas classificações seguintes correspondem a um nível especulativo ou conjectural da inteligência artificial. A “*Theory of mind*” refere-se a um nível de inteligência que envolve compreensão, convicções, crença e sentimentos humanos. A “*Self Awareness*” correlaciona com a IA superinteligente e, como assinala Simon, “*will be more astute/smarter than the human mind*”, uma vez que “*will have their own cognizance, slants or more all mindfulness/self-awareness*”³⁵⁹.

A par dessa classificação, trabalha-se com um modelo de inteligência artificial do tipo “*Narrow*” e “*Limited Memory*”, isto é, especializada para executar objetivos específicos e com grau limitado de aprendizagem. O modelo-padrão de agente significa que o decisivo para um agente inteligente, do ponto de vista externo, “é o fluxo de ações que ele gera a partir do fluxo de *inputs* que recebe”, enquanto internamente as ações são “escolhidas por um *programa agente*”³⁶⁰. Como assinala Russell, “não sa-

³⁵⁷ WILLIAMS, Simon. *Artificial Intelligence in the New Era. International Journal of Innovative Science and Research Technology*. vol. 6, n. 4, abril 2021.

³⁵⁸ WILLIAMS, Simon. *Artificial Intelligence in the New Era. International Journal of Innovative Science and Research Technology*. vol. 6, n. 4, abril 2021.

³⁵⁹ WILLIAMS, Simon. *Artificial Intelligence in the New Era. International Journal of Innovative Science and Research Technology*. vol. 6, n. 4, abril 2021.

³⁶⁰ RUSSELL, Stuart. *Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia*. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 69.

bemos como construir um programa de IA de uso geral que faça tudo, por isso construímos tipos diferentes de programa agente para diferentes tipos de problema”³⁶¹. O modelo-padrão de IA é aquele em que um algoritmo otimiza um objetivo fixo, o que é alcançado por meio das técnicas existentes, tais como a do aprendizado profundo ou do aprendizado supervisionado³⁶².

Apesar desse perfil específico e limitado, a inteligência artificial é capaz de feitos notáveis. O avanço do poder computacional e a sofisticação dos algoritmos levaram a uma crescente utilização e melhoria das redes neurais. Kissinger apresenta o seguinte exemplo:

Um exemplo para compreensão do desempenho alcançado é a descoberta do novo antibiótico halicina, desenvolvido com a participação de uma IA. A pesquisa básica no campo de medicamentos exige dos pesquisadores avaliações e testes com milhares de moléculas. No caso da halicina, os pesquisadores desenvolveram um conjunto de estudos de duas mil moléculas conhecidas, os quais foram codificados em dados variados sobre cada uma, tais como peso atômico e tipos de ligações e capacidade de inibir o crescimento bacteriano. Com base nesses dados, a IA “aprendeu” os atributos das moléculas, os quais foram relacionados com um acervo de 61 mil moléculas, medicamentos aprovados e produtos naturais para encontrar moléculas (i) eficazes quanto os antibióticos, (ii) diferentes dos antibióticos existentes e (iii) não tóxicas. A IA foi além dos atributos codificados especificamente, isto é, que não tinham sido conceituados ou categorizados pelos pesquisadores humanos e apresentou a molécula que recebeu o nome de halicina, em referência à IA HAL no filme “2001: Uma Odisseia no Espaço”³⁶³.

Neste caso, a inteligência artificial, arquitetada sob a forma de rede neural, “capturou a associação entre as moléculas (as entradas) e seu potencial para inibir o crescimento bacteriano (as saídas)”. Essa realização ocorreu sem que a inteligência artificial “soubesse” “como funcionam os processos químicos ou quais são as funções de determinados medicamentos, apenas descobrindo relações entre as entradas e as saídas por meio de aprendizado profundo”³⁶⁴. Sob a abordagem das redes neurais

³⁶¹ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 69.

³⁶² RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 82.

³⁶³ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 3-4.

³⁶⁴ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 58.

artificiais profundas, diz Kissinger, a inteligência artificial capturou³⁶⁵ “ligações complexas, incluindo aquelas que podem enganar os humanos”, sem uso do raciocínio humano, mas por meio do modelo que desenvolveu³⁶⁶.

Na avaliação de Kissinger, os novos avanços no campo da inteligência artificial estão promovendo desempenho que supera ao humano, e não apenas indistinguível dos humanos, como propôs Turing, o que leva a ultrapassar as fronteiras da compreensão³⁶⁷. Essa visão é compartilhada por Russell:

As máquinas já superam as aptidões humanas em algumas áreas. Essas áreas vão se ampliar e aprofundar, e é provável que haja sistemas sobre-humanos de conhecimento geral, sistemas sobre-humanos de pesquisa biomédica, robôs sobre-humanos destros e ágeis, sistemas sobre-humanos de planejamento corporativo, e assim por diante, bem antes de dispormos de um sistema de IA superinteligente geral. Esses sistemas “parcialmente superinteligentes” começarão, individual e coletivamente, a formular muitas questões que um sistema inteligente geral formularia³⁶⁸.

Russell aponta alguns problemas que precisam ser resolvidos antes do advento de uma inteligência artificial geral. O primeiro reside na relação entre linguagem e senso comum. O conhecimento é transmitido na forma de linguagem, sendo que a inteligência sem conhecimento é como motor sem combustível. Seria preciso a máquina adquirir vastas quantidades de conhecimento humano, acumulados durante dezenas de milhares de anos. Contudo, o mais ambicioso projeto de aprendizagem de línguas com os meios disponíveis que existe no mundo, o projeto NELL (*Never-Ending Language Learning*) da *Carnegie Mellon University*, acumulou mais de 120 milhões de crenças, mas só possui confiança em 3% delas³⁶⁹.

³⁶⁵ “(...) a precisão da rede depende tanto do volume quanto da qualidade dos dados por meio dos quais ela recebe o treinamento. Conforme a rede recebe mais dados e é composta de mais camadas, os pesos começam a capturar as ligações com mais precisão”. KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 58.

³⁶⁶ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 58-59.

³⁶⁷ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 70.

³⁶⁸ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 102.

³⁶⁹ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 109.

Um segundo problema citado refere-se à aprendizagem cumulativa de conceitos e teorias. Em suas palavras:

Estamos muito longe de conseguir criar sistemas de aprendizado de máquina que sejam capazes de igualar ou superar a capacidade de aprendizado cumulativo e de descobertas da comunidade científica – ou de seres humanos comuns ao longo da própria vida. Os sistemas de aprendizado profundo são basicamente orientados por dados: na melhor das hipóteses, podemos “conectar” algumas formas muito frágeis de conhecimento *a priori* na estrutura da rede. Sistemas de programação probabilística admitem conhecimento *a priori* no processo de aprendizagem, como manifestado na estrutura e no vocabulário da base de conhecimento probabilístico, mas ainda não dispomos de métodos eficazes de gerar novos conceitos e relações, e usá-los para ampliar essa base de conhecimento³⁷⁰.

Há, ainda, a questão relacionada à capacidade de planejar e administrar atividades hierarquicamente, em múltiplos níveis de abstração, como fazer um curso de pós-graduação ou preencher um pedido de visto, e a de administrar a atividade mental, ou seja, gerenciar o próprio cérebro. No entanto, “Nós não sabemos organizar uma atividade computacional tão complexa e variada”³⁷¹.

Desse modo, uma possível resposta ao questionamento que funda esta seção - se a inteligência artificial é inteligente - pode ser elaborada sob a perspectiva de agente racional, tal como proposto por Russel e Norving. Nesse sentido, a inteligência artificial é inteligente na medida em que “age para alcançar resultado” e “faz tudo certo” com os dados que tem. O que realmente é significativo para a inteligência artificial é o que ela pode fazer, isto é, a sua competência, e não como ela faz ou se sabe o que faz, ou seja, se tem consciência.

2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E INTELIGÊNCIA HUMANA: LÓGICA ABDUTIVA E CONSCIÊNCIA

Como um agente racional, a inteligência artificial é uma ferramenta para realizar tarefas e alcançar resultados por meio de dados, planejamento e treinamento, tudo organizado e sistematizado com base na lógica e equações matemáticas. Desse

³⁷⁰ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 112

³⁷¹ RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. de Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 115-120.

modo, a inteligência artificial tem um importante papel facilitador de muitos setores e aspectos da vida humana, tais como publicidade, saúde, educação, logística etc. Inclusive, esta pesquisa tem por objeto o estudo da inteligência artificial no apoio e tomada de decisão judicial.

Apesar das especulações e mesmos debates filosóficos sobre a capacidade e possibilidade de a inteligência artificial emular o próprio pensamento humano, no estágio atual, o aprendizado de máquina não se volta ao pensamento, mas “a prever a probabilidade de os eventos ocorrerem, por meio de modelos estatísticos e grandes quantidades de dados”. Os sistemas com essa configuração carecem do que Kaufman caracteriza como a essência da inteligência humana³⁷², ou seja, a capacidade de compreender o significado³⁷³.

Por outro lado, alguns avaliam que o aprendizado e a evolução dos seus recursos e aplicações vão possibilitar uma alteração do próprio papel até agora desempenhado pela inteligência artificial, que passaria de facilitador para o de realizador. É dizer: o mundo das realizações humanas que tem evoluído e se transformado pela tecnologia poderia se converter, por meio da inteligência artificial, em um mundo das realizações algorítmicas. Se este realmente for o caso, o resultado “será a alteração da identidade humana e da realidade da experiência humana em níveis não experimentados desde os primórdios da era moderna”³⁷⁴.

Essa tendência é compartilhada por aqueles que acreditam que a tecnologia está mudando a forma de pensar e o próprio conhecimento humano, transcendendo os limites da percepção e da realidade situada no âmbito da cognição humana, tudo a exigir não apenas compreensão, mas também adaptação³⁷⁵. Como pontua Kissinger, “Os humanos estão criando e proliferando formas não humanas de lógica cujo

³⁷² “A inteligência artificial hoje é fundamentalmente modelos estatísticos que, baseados em dados, calculam a probabilidade de eventos ocorrerem”. KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 29.

³⁷³ KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 26.

³⁷⁴ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. xvi.

³⁷⁵ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. xviii.

alcance e acuidade – pelo menos nos ambientes discretos nos quais elas foram projetadas para funcionar – podem exceder os nossos”³⁷⁶.

A inteligência artificial, num cenário como tal, pode assumir três principais e diferentes configurações no processo de tomada de decisão. As decisões seriam tomadas por humanos, por máquinas ou mediante colaboração³⁷⁷ entre humanos e máquinas³⁷⁸. A inteligência artificial seria capaz de sugerir soluções ou direções baseadas em aprendizado e avaliação lógica não humana. Nesse sentido, Kaufman adverte que “o perigo real hoje não é que a inteligência artificial seja mais inteligente do que os humanos, mas supor que ela seja mais inteligente do que os humanos e, consequentemente, confiar nela para tomar decisões importantes”³⁷⁹.

Mesmo que os seres humanos venham delegando à inteligência artificial muitas das suas tarefas, a informação processada pelos dados não é autoexplicativa, mas sempre dependente de um contexto, requerendo que seja compreendida à luz da cultura e da história.³⁸⁰ A identificação de padrões estatísticos é realizada com primor pelos algoritmos de inteligência artificial, porém o significado desses padrões, sua utilidade ou falta de sentido, lhe é estranho³⁸¹.

Kaufman lembra que a inteligência artificial é matemática que lida com enorme quantidade de dados, razão pela qual tem assumido protagonismo nas relações socioeconômicas. Mas, pontua que a subjetividade humana é decisiva em todo momento,

³⁷⁶ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 9.

³⁷⁷ Dora Kaufman defende que “A inteligência artificial implementada atualmente em larga escala deve ser encarada como parceira dos profissionais humanos nos processos de decisão, e não soberana, ou seja, capaz de contribuir para aumentar a inteligência humana especializada, e não substituí-la”. KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 42.

³⁷⁸ “Uma nova parceria homem-máquina está surgindo: primeiro, os humanos definem um problema ou um objetivo para uma máquina. Então, uma máquina, operando em uma esfera fora do alcance humano, determina o processo ideal a ser seguido. Uma vez que a máquina transponha um processo para a esfera humana, podemos tentar estudá-lo, entendê-lo e, preferivelmente, incorporá-lo à prática existente”. KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 18.

³⁷⁹ KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 20.

³⁸⁰ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 45-46.

³⁸¹ KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 20.

seja na etapa do desenvolvimento, seja na da interpretação dos resultados. Em suas palavras: “São os especialistas humanos que constroem os modelos, definem os parâmetros, criam as bases de dados, selecionam o domínio da aplicação; os preconceitos e valores humanos estão presentes em cada decisão de cada etapa do processo”³⁸².

As capacidades e as mudanças apontadas refletem preocupações em relação ao futuro da inteligência artificial e dos seres humanos. Foi visto no primeiro capítulo que a tecnologia como um todo impacta a cultura, a evolução social e a própria forma dos seres humanos interpretarem o seu contexto histórico e suas relações. A inteligência artificial, como um tipo particular de tecnologia, conta com um poder de transformação mais profundo sobre a cultura, a história e a própria concepção de ser humano³⁸³. Um importante questionamento se faz em torno de se as mudanças tecnológicas que vêm a reboque do desenvolvimento da inteligência artificial estão avançando os seres humanos na direção do conhecimento ou, ao contrário, se o conhecimento está se afastando³⁸⁴.

Essa é uma questão complexa que merece atenção. Não há uma resposta estabelecida, tampouco é o propósito desta pesquisa apresentar uma alternativa de solução possível. No que segue, serão expostos dois aspectos cruciais que permeiam a análise desse problema e que não podem ser desprezados ou diminuídos por aquele que seriamente o examina: a complexidade do pensamento humano e o papel da consciência nas decisões dos seres humanos. O propósito não é esgotar o assunto ou construir uma teoria, mas evidenciar o quão relevante tais aspectos são para a cognição e o comportamento dos seres humanos, de modo que nenhuma abordagem comprometida com o uso da inteligência artificial na produção de decisões judiciais pode negligenciá-los.

³⁸² KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 24.

³⁸³ Com efeito, a inteligência artificial, como toda tecnologia, é social e humana. Desse modo “seus efeitos dependem do que os seres humanos fazem com ela, como a percebem, como a experimentam e usam, como a inserem nos ambientes técnico-sociais”. KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 24.

³⁸⁴ KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013, p. 11.

Erik Larson é um crítico ferrenho das análises que credenciam a inteligência artificial como substituta da inteligência humana. Mas diferentemente da crítica centrada no debate sobre a consciência³⁸⁵, Larson dirige sua atenção para o âmago da própria lógica que domina os processos que dão forma à inteligência artificial, de modo que seu ataque está centrado na própria conformação da lógica algorítmica e sua correlação com a lógica do pensamento humano. O autor trata essa questão como um mistério situado no próprio núcleo da inteligência artificial, e que, no momento, não existe idealização de forma para resolvê-lo³⁸⁶.

Segundo Larson, as inferências exigidas por um sistema capaz de reproduzir uma inteligência geral não podem ser programadas com base no conhecimento atual da inteligência artificial. Em suas palavras, *“El salto hacia un general es completamente diferente, y no se conoce camino alguno que lleve de lo uno a lo otro. No existe ningún algoritmo para la inteligencia general”*³⁸⁷.

Dessa forma, o autor percebe como mito a possibilidade de uma inteligência artificial do tipo geral, o qual acarreta duplo efeito nocivo em sua visão: para a ciência, porque implica ignorar a existência de um mistério básico ao invés de enfrentá-lo; e para a cultura, já que prejudica a própria cultura da invenção³⁸⁸. Esse mito está presente desde a origem da inteligência artificial e foi apoiado por Turing ao propor a substituição da questão sobre a capacidade da máquina pensar pela questão relativa à inteligência da máquina, uma vez que em seu argumento, explícito no “jogo da imitação”, não haveria bons motivos para duvidar da inteligência da máquina, sendo desimportante que fosse ou não humana³⁸⁹.

³⁸⁵ “Aquí lo mejor es ser claros: equiparar la mente humana con un ordenador no es una actitud científica, sino filosófica”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 97.

³⁸⁶ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 7.

³⁸⁷ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 9.

³⁸⁸ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 10.

³⁸⁹ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 15.

Todavía, Larson considera que a ideia de uma inteligência mecânica, isto é, que poderia ser formalizada e operada por computador, perdeu força primeiro no campo próprio da matemática, com Gödel, que ao enfrentar o problema da demonstração e da verdade, concluiu que não correspondem a um mesmo conceito, de modo que não se poderia reduzir a capacidade de captar a verdade e o significado a uma computação, isto é, a algo formalizável e passível de ser operacionalizado por uma máquina, uma vez que, por meio dos teoremas da incompletude, tornou-se claro que em todo sistema formal há verdades que não podem ser comprovadas dentro do próprio sistema³⁹⁰, mas que são reconhecidas pela mente humana³⁹¹. Esse ponto é explicado por Larson da seguinte maneira:

Los sistemas formales, como los que aparecen en las matemáticas, permiten la expresión precisa de verdades y falsedades. Por lo general, establecemos lo que es verdad utilizando las herramientas de la demostración – nos servimos de unas reglas para demostrar algo y así sabemos que es indudablemente cierto... Pero las denominadas proposiciones autorreferenciales de Gödel introducen contradicciones en la matemática: si son ciertas, son indemonstrables. Si son falsas, puesto que afirman ser indemonstrables, en realidad son ciertas. Lo verdadero significa falso, y lo falso, verdadero: es una contradicción... En cualquier caso, los sistemas puramente formales tienen sus límites. No pueden probar desde su propio lenguaje algo que es cierto. En otras palabras, nosotros podemos ver cosas que al ordenador se le escapan³⁹².

A redução da inteligência artificial à resolução de problemas, na avaliação de Larson, trouxe como consequência o desenvolvimento de aplicações débeis, o que seria inadequado para objetivos mais amplos³⁹³. Em sua perspectiva, “*La inteligencia*

³⁹⁰ O próprio Turing descobriu outra deficiência dos sistemas formais, a indecidibilidade. Depois que Gödel provou que a matemática não era uma disciplina completa e consistente, isto é, não tinha regras para solucionar todos os problemas do seu campo e que apresentava contradições, Turing demonstrou que não era possível um processo de decisão universal formalizável. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 24.

³⁹¹ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 20.

³⁹² LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 20-21.

³⁹³ Larson aponta que os investigadores de inteligência artificial deveriam ter desenvolvido uma teoria da inferência desde o início, uma vez que “*la pregunta misma a la que se enfrentan los científicos que trabajan con la IA es cómo se puede llevar la computación al rango adecuado y a los tipos de inferencia que exhibe la mente*”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 140.

*general (no débil) del tipo que todos exhibimos a diario no se debe a ningún algoritmo que se esté ejecutando dentro de nuestras cabezas, sino que recurre a la totalidad del contexto cultural, histórico y social desde el que pensamos y actuamos en el mundo*³⁹⁴. E complementa:

*Del hecho, los sistemas de aprendizaje también son sistemas restrictivos de resolución de problemas. Puesto que no existe ningún puente teórico entre esos sistemas tan restrictivos y la inteligencia general del tipo que exhibimos los seres humanos, la IA ha caído en una trampa. Una serie de errores tempranos en la comprensión de la inteligencia han conducido, en grado diverso, pero de manera inexorable, a un punto muerto teórico en el núcleo de la IA*³⁹⁵.

Dessa forma, Larson considera que os problemas específicos solucionados por inteligência artificial são resolvidos por intuição que estão de fora dos sistemas de IA, isto é, por intuição dos seus programadores, e não de maneira autônoma, o que ele denomina de “problema da inferência”³⁹⁶. Diante disso, Larson tece uma crítica direta e contundente à visão de inteligência artificial desenvolvida por Russell:

*Al unir las inteligencias humana y automática en lo que esencialmente es una búsqueda propia de la teoría de juegos para optimizar objetivos, Russell deja sitio para una visión en apariencia científica de la mente informática, pero solo desde la limitación severa de las posibilidades de nuestra propia mente. Este vuelve a ser un error de inteligencia. La inteligencia humana es diversa, está llena aún de misterios profundos y, hasta donde sabemos, resulta eficazmente ilimitada. Al demoler la inteligencia humana, ligándola a una definición más sumisa ante la informática, el pensamiento contemporáneo sobre la IA tira por la borda una comprensión más rica de la mente. Y nos quedamos con un mundo simplificado*³⁹⁷.

Larson então discute o problema da inferência³⁹⁸ para negar a possibilidade

³⁹⁴ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 45.

³⁹⁵ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 45.

³⁹⁶ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 46.

³⁹⁷ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 118.

³⁹⁸ O problema da inferência consiste no seguinte: “En realidad, se reduce a esto: puesto que nuestro propio pensamiento se basa en una serie desconcertante de conjeturas, ¿qué esperanza hay de que podamos programarlas?”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 128.

de uma superinteligência. Com base em Peirce, o autor alude que o pensamento não é um cálculo, mas um salto, uma suposição. “*No hay ninguna certeza. Nos dedicamos a juntar las piezas. Explicamos y revisamos*”, afirma o autor³⁹⁹. E acrescenta:

La inferencia consiste en dar lugar a una nueva idea, lo cual en lógica equivale a extraer una conclusión y, de manera más general, implica usar aquello que ya sabemos, y lo que vemos u observamos, para actualizar convicciones previas... La inferencia también es una especie de salto, per un salto que estimamos razonable... Pero todo sistema que infiera algo debe disponer de una inteligencia básica, porque el acto mismo de utilizar lo que se sabe y lo que se observa para actualizar nuestras convicciones se encuentra ligado de manera inevitable a lo que queremos transmitir al hablar de inteligencia... Sabemos un montón de cosas, sin duda, pero solo las inferencias nos permiten obtener conocimientos (o convicciones) nuevos⁴⁰⁰.

A inferência, durante parte significativa da história intelectual, foi tratada como sinônimo de dedução. Uma forma simples de dedução foi estudada por Aristóteles e foi denominada de silogismo. O silogismo consiste em “*dos proposiciones de las que se sabe o se cree que son ciertas conducen a una tercera, la conclusión*”⁴⁰¹. Consoante exposto anteriormente, a inteligência artificial clássica explorou esse modo de inferência por meio de elementos da lógica simbólica, todavia, o fato de a dedução⁴⁰² não acrescentar conhecimento reduziu consideravelmente as possibilidades de construção de sistemas para solução de problemas com grau elevado de complexidade⁴⁰³.

Essa limitação acarretou o fracasso no desenvolvimento dos sistemas simbó-

³⁹⁹ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 128.

⁴⁰⁰ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 135-136.

⁴⁰¹ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 144.

⁴⁰² “*La deducción resulta extraordinariamente útil como defensa contra la posibilidad de que alguien infiera conclusiones delirantes o incorrectas a partir de un conjunto de proposiciones – por ejemplo, que insistan en que, según las premisas de la mortalidad humana y el hecho de que Sócrates fue un ser humano, deberíamos concluir que Alfa Centauri está hecha de queso*”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 150.

⁴⁰³ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 150.

licos, levando “los científicos de IA abandonaron los enfoques deductivos para ponerse a inferir em masa”, de maneira que “Un nuevo paradigma – un tipo de inferencia diferente – cobró prominencia en el trabajo serio sobre la IA. Se llama inducción...”⁴⁰⁴.

Como explica Larson:

*La inducción implica la adquisición de conocimientos a partir de la experiencia. Por lo general, la experiencia es una interpretación en forma de observaciones – ver cosas – aunque también puede provenir de cualquiera de nuestros cinco sentidos. (Tocar un fogón caliente es un ejemplo de inducción táctil) A diferencia de la deducción, la forma general de la inducción pasa de las observaciones particulares a las hipótesis generales. La hipótesis inductiva cubre – esto es, explica – una observación. El mecanismo primario de la inducción es la enumeración: resulta difícil inducir los rasgos de una población de, pongamos, aves (por utilizar un ejemplo famoso) sin haber observado antes muchos ejemplos de aves. El carácter central de la enumeración desempeña un papel central en todas las versiones de la inducción, y será importante a la hora de comprender su naturaleza y sus limitaciones*⁴⁰⁵.

A inferência indutiva aumentou exponencialmente o poder preditivo da inteligência artificial e viabilizou todas as aplicações bem-sucedidas que estão em andamento atualmente, realizando feitos incríveis, como é exemplo o já mencionado dispositivo chamado ChatGPT. Larson explica que:

*El poder de la inducción se debe no solo a que ayuda a organizar el mundo de las cosas en categorías a través de hipótesis (todos los objetos de X presentan la propiedad Y), sino que, además, otorga capacidades predictivas a los agentes que ella utilizan”. “La inducción atrapa la idea cotidiana de que, al observar lo que acontece en el mundo, obtenemos la capacidad para explicarlo y predecirlo*⁴⁰⁶.

A indução, diferentemente da lógica dedutiva, acrescenta conhecimento⁴⁰⁷. Em seu âmago, porém, há um aspecto de vulnerabilidade que a torna insuficiente para

⁴⁰⁴ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 156.

⁴⁰⁵ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 156.

⁴⁰⁶ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 157-158.

⁴⁰⁷ “La fortaleza de la inducción, no obstante, radica em el hecho de que la inteligencia está ligada de manera importante al mundo que nos rodea. La ciencia moderna sería imposible sin su lealdad a la inducción como método de conocimiento a través de la experiencia”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 158.

lidar com toda a complexidade do mundo, isto é, “*no se trata de algo demostrable, ni de una verdad garantizada, como la deducción*”⁴⁰⁸. O conhecimento empírico é sempre provisório, pois o mundo está em constante mudança, de modo que a verdade estabelecida hoje pode se revelar falsa no futuro. Nesse sentido, Larson assinala que “*El conocimiento consehado por las observaciones es siempre provisional. ¿Por qué? Porque el mundo cambia. El futuro podría falsificar mais hipótesis inductivas*”⁴⁰⁹.

Confiar em generalizações indutivas a partir da observação implica esperar que o futuro apresente o mesmo aspecto do passado, sendo, esta, uma importante limitação⁴¹⁰. Consequentemente, mesmo que útil, a indução não oferece um conhecimento certo. As técnicas estatísticas continuamente aperfeiçoadas melhoram a solidez das generalizações, a despeito de desejáveis, tais melhorias não eliminam o problema da demonstração e da verdade anteriormente mencionado, pois, de acordo com Larson, “*La inducción resulta útil, pero no ofrece un conocimiento cierto*”⁴¹¹. E prossegue:

*Estos suceden porque nuestras observaciones y comprobaciones nunca son completas. Las correlaciones pueden sugerir una causa subyacente en la que podamos confiar (un fragmento de conocimiento real), pero existe la posibilidad de que se nos haya pasado algo por alto mientras comprobábamos y observábamos las cosas que las afectaban. La correlación puede ser falsa o accidental. Podríamos haber estado buscando algo equivocado. La muestra podría haber sido demasiado pequeña o no representativa por razones que solo se vuelven aparentes más tarde*⁴¹².

⁴⁰⁸ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 158.

⁴⁰⁹ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 158.

⁴¹⁰ “David Hume, filósofo del siglo XVIII y el primer pensador que señaló los límites de la inducción, aportó a filósofos y científicos lo que ahora se conoce como el problema de la inducción. Tal y como él mismo lo expresó, confiar en la inducción requiere de nosotros la convicción de que los casos de los que no tenemos experiencia se parezcan a aquellos de los que sí la tenemos. En otras palabras, la regla general inductiva que aplicamos tiene que ser ampliable a ejemplos que no hemos visto, y no existe ninguna garantía de que vaya a mantenerse. A diferencia de la deducción, en la estructura de la inducción no hay nada que nos proporcione una certeza lógica. La inducción se limita a calcular que el mundo cuenta con ciertas características, y nosotros podemos examinarlo y sonsacarle el conocimiento (que creemos tener) sobre él”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 162.

⁴¹¹ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 159-160.

⁴¹² LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar**

Portanto, o conhecimento baseado em generalizações careceria de base sólida⁴¹³. Seu método consiste em detectar regularidade, o que é realizado pela inteligência artificial por meio da análise de dados, e não a partir de conceitos abstratos. Larson afirma que *“La ciencia debe confiar en estrategias inferenciales más profundas y poderosas”*⁴¹⁴, uma vez que *“El pensamiento del mundo real depende de la detección sensitiva de la anormalidad o de las excepciones”*⁴¹⁵.

Em vista disso, mesmo que a crítica de Larson faça referência a um tipo de inteligência artificial que no presente é meramente especulativo - a IA geral, o que não é pressuposto nem cogitado no desenvolvimento e uso de aplicações de inteligência artificial no Poder Judiciário, que, por sua vez, trabalha com um modelo de inteligência artificial do tipo IA fraca ou restrita - seus fundamentos são relevantes para a análise de questões importantes quando se cogita a possibilidade do emprego da inteligência artificial não apenas para apoio à decisão judicial, mas também para gerar decisões de forma autônoma, isto é, sem o prévio controle humano.

Não é preciso alcançar o desenvolvimento da IA geral para que seja possível produzir decisões judiciais de forma autônoma por inteligência artificial. O poder preditivo da IA restrita existente atualmente já é capaz de produzir aplicações com elevado grau de acurácia nesse quesito. Portanto, ante o poder computacional e dos

como nosotros lo hacemos. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 163.

⁴¹³ *“La escalera de causalidad, tal y como la llama él, parte de la asociación de puntos de datos (ver y observar), y continúa con una intervención en el mundo (hacer), lo cual requiere el conocimiento de las causas. A continuación, sigue avanzando hacia el pensamiento contrafactual, como la imaginación, el entendimiento y las preguntas de tipo: ¿y si hubiera hecho algo de manera diferente?”. E prossegue: “Los sistemas de IA que usan métodos de aprendizaje automático – y muchos animales – se encuentran en el peldaño más bajo, el de la asociación. En esse primer nivel, buscamos regularidades em nuestras observaciones”. “La asociación no guarda proporción con el pensamiento causal, ni con las imaginaciones. Podemos reestructurar el problema del salto entre la inteligencia artificial y la inteligencia artificial general como, precisamente, el problema de descubrir nuevas teorías que permitan subir por la escalera de Pearl (o, em el marco contemporâneo, el problema de pasar de la inducción o otros tipos de inferencia más potentes)”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos.** Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 178-179.*

⁴¹⁴ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos.** Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 167-169).

⁴¹⁵ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos.** Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 175.

algoritmos existentes e em evolução, pode-se afirmar que houve um salto na discussão sobre o que a inteligência artificial pode realizar, para o que se deve permitir que a inteligência artificial realize, de modo que já se está no centro do debate a segunda questão.

Não se pode levar adiante tal discussão sem primeiramente entender o funcionamento da inteligência artificial, sua lógica, seu modo de lidar com a realidade e com o conhecimento e de alcançar os objetivos para os quais foi projetada. O objetivo alcançado por algoritmo ou conjunto de algoritmo de inteligência artificial pode ser satisfatório, isto é, pode atingir um padrão de acurácia adequado e desejável, entretanto, essa conclusão é resultado de uma avaliação realizada pelos seres humanos. O sucesso ou êxito no alcance do objetivo da inteligência artificial, que também é um objetivo humano, não a eleva para além daquilo que ela realmente é, ou seja, uma simulação⁴¹⁶.

Portanto, não se pode perder de vista, no que toca à lógica subjacente à inteligência artificial, que existem, ao menos, dois problemas fundamentais: o primeiro consiste em que o aprendizado de máquina, a despeito de exitoso, ignora o significado, isto é, a compreensão, de maneira que são os seres humanos os seus intérpretes; o segundo é o de que os resultados alcançados com o treinamento, assim dizendo, as previsões, sendo uma simulação, apenas em aparência entende o problema para o qual foi desenvolvido, resultando que uma mudança inesperada pode torná-lo inútil, exigindo novo treinamento⁴¹⁷.

Tais dificuldades são solucionadas pelos seres humanos com base na lógica

⁴¹⁶ “Desde un punto de vista conceptual y matemático, el aprendizaje automático es intrínsecamente una simulación. Los diseñadores de cada sistema de aprendizaje automático examinan un problema de uso intensivo de datos, y si existe algún tratamiento posible de aprendizaje automático lo consideran bien definido. Asumen que alguna de sus funciones puede simular una conducta del mundo real o un sistema real. Se considera que el sistema real cuenta con un patrón oculto que da pie al resultado observable en los datos. La cuestión consiste en no recopilar de manera directa el patrón oculto – lo cual obligaría a comprender algo más que los datos – sino en simular esse patrón oculto analizando las huellas que haya dejado en los datos”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 188.

⁴¹⁷ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 191-192.

abductiva, um padrão de inferência que a inteligência artificial ainda não é capaz de executar. Larson explica a abdução cotejando-a com a indução:

*La inducción pasa de los hechos a las generalizaciones que nos otorgan el conocimiento (nunca basado en certezas) de algo regular. Pero la abducción pasa de la observación de un hecho en particular a una regla o hipótesis que lo explique. La abducción se encuentra íntimamente ligada al razonamiento que va del hecho a su causa...*⁴¹⁸

Estabelecer hipóteses é algo absolutamente natural aos seres humanos, que o fazem não de forma mecânica, senão mediante uma operação mental que Larson, em falta de outra explicação, diz chamar instinto⁴¹⁹. O mesmo autor esclarece que a abdução é o ponto de partida de qualquer pensamento inteligente⁴²⁰. Em suas palavras:

*Sin un paso abductivo previo, las inducciones son ciegas y las deducciones se tornan inútiles también... La inducción requiere el primer paso de la abducción porque necesitamos poner en observación una infraestructura que dé sentido a los que los filósofos llaman los datos de los sentidos – la experiencia cruda, sin interpretar*⁴²¹.

A abdução lida com o fato observado extraindo-lhe características do mundo⁴²² ou pistas incrustadas numa rede de possibilidades sobre um problema particular ou um assunto importante para o observador⁴²³, o que, para Larson, traduz a

⁴¹⁸ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 221.

⁴¹⁹ António Damásio chama de instinto o seguinte processo mental: “Não há necessidade de aplicar o raciocínio a todo o campo das opções possíveis. Há uma pré-seleção que é levada a efeito, umas vezes de forma oculta, outras não. Um mecanismo biológico efetua a pré-seleção, examina os candidatos e permite que apenas alguns se apresentem a um exame final”. DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 175.

⁴²⁰ “Peirce, entendió la abducción como una forma debilitada de inferencia, em el sentido de que era conjectural – una abducción a la hora *t* podría revelarse errónea a la hora + 1”. “La inferencia conjectural es una característica, no un error, de los sistemas inteligentes”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 225.

⁴²¹ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 222.

⁴²² “El conocimiento causal forma parte de nuestra comprensión del mundo, basada en el sentido común, y explica, por ejemplo, que podamos ver los datos como efectos o pistas de causas anteriores que contribuyan a nuestra comprensión”. LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 239.

⁴²³ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar**

verdadeira inteligência. Em sua tese:

El origen de la inteligencia, pues, es conjetural o abductivo, y tiene una importancia capital que dispongamos de un armazón conceptual potente desde el que ver los hechos o los datos... Las diversas lógicas encajan entre sí: La deducción demuestra que algo debe ser; la inducción demuestra que algo se encuentra en realidad operativo; la abducción apenas sugiere que algo podría ser. Y, sin embargo, es esse “podría ser” – la abducción – lo que hace que el pensamiento prenda en los entornos del mundo real ⁴²⁴.

A inferência abdutiva é noética, isto é, extraída do conhecimento de sentido comum, e não se possui qualquer conhecimento relacionado à forma de implantá-la na inteligência artificial. Na visão de Larson, num sentido amplo, é ela que caracteriza os seres humanos⁴²⁵, razão pela qual o problema da inferência é nuclear para a análise crítica da inteligência artificial, afigurando-se como um ponto de resistência a uma resposta tecnológica para a mente humana⁴²⁶, o que torna a inteligência humana a via para encontrar “*camino hacia el futuro, y para que ese futuro sea mejor que el pasado*”⁴²⁷.

O problema da inferência está conectado ao problema da consciência⁴²⁸, uma vez que ambos estão relacionados ao mental⁴²⁹. Porém, o último está para além da

como nosotros lo hacemos. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 225.

⁴²⁴ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos.** Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 229.

⁴²⁵ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos.** Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 256-260.

⁴²⁶ A lógica abdutiva referida por Larson parece ter relação com a análise do cérebro e da mente como sistemas caóticos, consoante examinado por Teixeira. Isso decorreria da relação entre o cérebro e o meio ambiente, o qual refletiria a complexidade dos seus fenômenos e a consequente imprevisibilidade do sistema a que pertence. Nesse sentido, a mente seria um conceito que expressa imprevisibilidade e complexidade. Não se tende atribuir mente a seres com comportamento rígidos e totalmente previsíveis, ou, ainda, a seres incapazes de exibir algum tipo de “comportamento surpreendente diante de uma situação inesperada”. TEIXEIRA, João de Fernandes. **Filosofia e Ciência Cognitiva.** Petrópolis: Vozes, 2004, p. 76-77.

⁴²⁷ LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos.** Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022. ebook, p. 260.

⁴²⁸ “... consciência é um estado mental no qual existe o conhecimento da própria existência e da existência do mundo circundante”. (destaque no original) DAMÁSIO, António R.. **E o Cérebro Criou o Homem.** Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2011, p. 197.

⁴²⁹ “A mente é uma combinação sutil e fluida de imagens de fenômenos em curso e de imagens evocadas, em proporção sempre mutáveis. As imagens na mente tendem a se relacionar entre si de

dimensão lógica do pensamento e as considerações sobre a possibilidade de sua formalização matemática. Na dimensão da consciência situam-se atributos humanos que não se coadunam com a própria ideia de racionalidade formal, entre os quais estão os sentimentos e as emoções⁴³⁰.

A questão central dessa perspectiva diz respeito à visão do pensamento como produto isolado do cérebro, desencadeado pelos circuitos neuronais, que em última análise poderiam ser substituídos por outros elementos materiais diversos do biológico, de maneira que a mente pode ser instanciada por um computador, ou, diversamente, como algo integrado ao organismo, dele participando o cérebro, mas também o corpo. Esta última abordagem é defendida por António Damásio, o qual reconhece que “O cérebro e o corpo encontram-se indissociavelmente integrados por circuitos bioquímicos e neurais recíprocos dirigidos um para o outro”⁴³¹.

Damásio explica mais detalhadamente a relação entre cérebro e corpo e suas implicações:

O organismo constituído pela parceria cérebro-corpo interage com o ambiente como um conjunto, não sendo a interação só do corpo ou só do cérebro. Porém, organismos complexos como os nossos fazem mais do que interagir, fazem mais do que gerar respostas externas espontâneas ou reativas que no seu conjunto são conhecidas como comportamento. Eles geram também respostas internas, algumas das quais constituem imagens (visuais, auditivas, somatossensoriais) que postulei como sendo a base para a mente⁴³².

Thomas Fuchs igualmente assevera que a mente existe embutida no mundo e no processo temporal da vida, e que a consciência se assenta numa interação contínua do cérebro com o organismo como um todo e deste com o ambiente, de modo que “*The role of the brain for mental phenomena is thus comparable to the role of the*

modo lógico, com certeza quando correspondem a fenômenos no mundo externo ou dentro do corpo, fenômenos esses que são inerentemente governados pelas leis da física e da biologia que definem o que consideramos lógico”. DAMÁSIO, António R.. **E o Cérebro Criou o Homem**. Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2011, p. 96-97.

⁴³⁰ “Enquanto as emoções constituem ações acompanhadas por ideias e certos modos de pensar, os sentimentos emocionais são principalmente percepções daquilo que nosso corpo faz durante a emoção, com percepções do nosso estado de espírito durante esse mesmo lapso de tempo”. DAMÁSIO, António R.. **E o Cérebro Criou o Homem**. Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2011, p. 142.

⁴³¹ DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 94.

⁴³² DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 95.

heart in the circulatory system or of the lung in the respiratory system". O pulmão é o órgão central da respiração, mas a respiração não se restringe ao pulmão e nem ao organismo como um todo. *"It means constant exchange with the environment, and there is no sense in asking whether the air taken in still belongs to the surroundings or already to the organism"*. E conclui: *"The same systemic unity is found in the circle of perception and action mediated by the brain: When I am writing a letter, there is no place in the unity of action where my 'self' ends and the 'world' begins, no border that separates inner and outer worlds"*⁴³³.

A pesquisa não é do domínio da neurobiologia, de modo que é desimportante para o seu objetivo detalhar os mecanismos envolvidos na formação da mente e da consciência. O importante aqui é apresentar a síntese de um conhecimento que não pode ser ignorado por aqueles que trabalham no campo da inteligência artificial, particularmente com a tomada de decisão por agente inteligente. Trata-se de um conhecimento que estabelece uma distinção fundamental entre os mecanismos de tomada de decisão humana e de decisão por máquinas, ao menos enquanto a instanciamento da mente por material não biológico seja uma questão especulativa ou mesmo filosófica.

O primordial aqui é realçar que, se o pensamento é produto da interação entre corpo e cérebro, que interagem intensamente, isto significa dizer que o organismo com essa configuração interage não menos intensamente com o ambiente que o circunda, de modo que sua constituição é marcada pela interação com esse ambiente⁴³⁴. Com efeito, Fuchs assinala que a mente cria o todo, "corpo", "sentimento", "eu", "ideias" e "conceitos", de modo que *"This allows the human organism to internally models its relation to the environment, and thus to act not merely in an automatic, but in a meaningful way"*⁴³⁵.

⁴³³ FUCHS, Thomas. Mind, Meaning, and The Brain. **Philosophy, Psychiatry & Psychology**. v. 9, n. 3, September 2002.

⁴³⁴ DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 97.

⁴³⁵ FUCHS, Thomas. Mind, Meaning, and The Brain. **Philosophy, Psychiatry & Psychology**. v. 9, n. 3, September 2002.

Além disso, a hipótese da racionalidade “nobre”, que atribui à lógica formal a melhor solução para os problemas e exclui da tomada de decisão as emoções, foi duramente questionada pelas pesquisas atuais⁴³⁶, que apontam na direção da impossibilidade de análise de custo/benefício em diferentes cenários de decisão, uma vez que a atenção e a memória de trabalho têm capacidade limitada, de maneira que, como assinala Damásio, “Se sua mente dispuser apenas do cálculo racional puro, vai acabar por escolher mal e depois lamentar o erro, ou simplesmente desistir de escolher, em desespero de causa”⁴³⁷. A tomada de decisão dos seres humanos conta com o auxílio da emoção⁴³⁸, para o melhor ou para o pior⁴³⁹.

Os seres humanos, embora construídos com base em algoritmos biológicos, não são redutíveis a eles. Nas palavras de Damásio, “São consequência do emprego de algoritmos e apresentam propriedades que podem ou não ter sido especificadas nos algoritmos que guiaram sua construção”⁴⁴⁰. Isso implica que o substrato em que a inteligência opera e o contexto da operação importam. “O substrato da nossa vida é um tipo específico de química organizada, um servo da termodinâmica e do imperativo da homeostase”, afirma Damásio⁴⁴¹.

Consoante destaca Damásio, é esse substrato que explica quem são os seres

⁴³⁶ As estratégias do raciocínio normal estão repletas de deficiência. KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e Devagar: duas formas de pensar**. Trad. de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012. KAHNEMAN, Daniel; SIBONY, Olivier; SUNSTEIN, Cass R.. **Ruído: uma falha no julgamento humano**. Trad. de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021.

⁴³⁷ DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 162.

⁴³⁸ “De um ponto de vista evolutivo, o mecanismo mais antigo de tomada de decisão pertence à regulação biológica básica; o seguinte, ao domínio pessoal e social; e o mais recente, a um conjunto de operações abstrato-simbólicas em relação com as quais podemos encontrar o raciocínio artístico e científico, o raciocínio utilitário-construtivo e os desenvolvimentos linguístico e matemático. Mas apesar de os milênios de evolução e de os sistemas neurais dedicados poderem conferir alguma independência a cada um desses ‘módulos’ de raciocínio e tomada de decisão, suspeito que eles se encontram todos interligados”. DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 176-177.

⁴³⁹ DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 177-180.

⁴⁴⁰ DAMÁSIO, António. **A Estranha Ordem das Coisas: as origens biológicas dos sentimentos e da cultura**. Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2018, p. 231.

⁴⁴¹ DAMÁSIO, António. **A Estranha Ordem das Coisas: as origens biológicas dos sentimentos e da cultura**. Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2018, p. 231.

humanos. Segue a síntese de sua análise:

Primeiro, a fenomenologia do sentimento revela que os sentimentos humanos resultam do imageamento multidimensional e interativo das operações da nossa vida com seus componentes químicos e viscerais. Os sentimentos refletem a *qualidade* dessas operações e sua *viabilidade* futura... Em segundo lugar, a previsibilidade e inflexibilidade que o termo “algoritmo” conjura não se aplicam aos níveis superiores do comportamento e mentes humanos. A abundante presença de sentimento consciente no ser humano garante que a execução dos algoritmos naturais pode ser tolhida pela inteligência criativa... Em terceiro lugar, uma interpretação algorítmica da humanidade que implique os problemas delineados – independência de substrato e contexto, inflexibilidade e previsibilidade – é o tipo de posição reducionista que frequentemente leva pessoas bem-intencionadas a descartar a ciência e a tecnologia como aviltantes e a lamentar o fim de uma era na qual a filosofia, acompanhada pela sensibilidade artística e por uma resposta humana ao sofrimento e à morte, alçou-nos muito acima das espécies em cujos ombros biológicos nos sustentávamos⁴⁴².

Retomando o argumento do quarto chinês, de Searle⁴⁴³, Markus Gabriel afirma que não há consciência no processamento de informação em máquinas de cálculo não biológicas⁴⁴⁴ e que, ademais, a “coloração emocional da experiência não pode de modo algum ser separada de nossa inteligência humana geral”⁴⁴⁵. Como assinala Damásio, “os sentimentos permitem que tenhamos experiência e nos tornemos conscientes, que unifiquemos nossos pertences mentais em torno do nosso ser singular”⁴⁴⁶.

Em suma, a capacidade lógica abduativa e a consciência são características que não podem ser ignoradas na compreensão do papel atribuído à inteligência artificial na tomada de decisões que afetam os seres humanos, seus valores e significados e sua forma de organização social. Não se trata de diminuir a importância da lógica matemática e, por conseguinte, da lógica inerente à inteligência artificial na realização de objetivos desejados pelos seres humanos, mas de marcar de forma contundente

⁴⁴² DAMÁSIO, António. **A Estranha Ordem das Coisas: as origens biológicas dos sentimentos e da cultura**. Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2018, p. 234.

⁴⁴³ SEARLE, John R.. Minds, brains, and programs. **The Behavioral and Brain Sciences**, n. 3, 1980, p. 417-457.

⁴⁴⁴ GABRIEL, Markus. **O Sentido do Pensar: a filosofia desafia a inteligência artificial**. Trad. de Lucas Machado. Petrópolis: Vozes, 2021, p. 101.

⁴⁴⁵ GABRIEL, Markus. **O Sentido do Pensar: a filosofia desafia a inteligência artificial**. Trad. de Lucas Machado. Petrópolis: Vozes, 2021, p. 118.

⁴⁴⁶ DAMÁSIO, António. **Sentir e Saber: as origens da consciência**. Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2022, p. 124.

que as realizações alcançadas pela inteligência artificial, por mais extraordinárias que sejam, não são suficientes para se postular a substituição pura e simples da inteligência humana por algoritmos artificiais⁴⁴⁷, a qual continua a ter a sua relevância e primazia em assuntos que são significativos para uma compreensão da natureza humana.

2.4 A TECNOLOGIA NO PODER JUDICIÁRIO BRASILEIRO: PANORAMA NORMATIVO

O programa Justiça 4.0, criado pelo Conselho Nacional de Justiça⁴⁴⁸, compreende um microssistema normativo formado pela Resolução n. 332/2020⁴⁴⁹, Resolução n. 335/2020⁴⁵⁰, Resolução n. 345/2020⁴⁵¹, Resolução n. 354/2020⁴⁵² e Resolução n. 370/2021⁴⁵³.

O programa atua em quatro eixos, consoante o quadro abaixo, sendo o primeiro deles relativo à inovação e tecnologia, cujo propósito é desenvolver soluções disruptivas para melhorar a prestação de serviços à sociedade:

⁴⁴⁷ “Tudo o que constitui a flexibilidade da linguagem ordinária reside no implícito e no impreciso. Com as máquinas, nada disso é permitido. Apenas a letra do texto é considerada, jamais o espírito”. GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997, p. 13.

⁴⁴⁸ “O Programa Justiça 4.0 torna o sistema judiciário brasileiro mais próximo da sociedade ao disponibilizar novas tecnologias e inteligência artificial. Impulsiona a transformação digital do Judiciário para garantir serviços mais rápidos, eficazes e acessíveis. Ao promover soluções digitais colaborativas que automatizam as atividades dos tribunais, otimiza o trabalho dos magistrados, servidores e advogados. Garante, assim, mais produtividade, celeridade, governança e transparência dos processos”. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça 4.0**. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/justica-4-0/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

⁴⁴⁹ Dispõe sobre a ética, a transparência e a governança na produção e no uso de Inteligência Artificial no Poder Judiciário e dá outras providências.

⁴⁵⁰ Institui política pública para a governança e a gestão de processos 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.

⁴⁵¹ Dispõe sobre o “Juízo 100% Digital” e dá outras providências.

⁴⁵² Dispõe sobre o cumprimento digital de ato processual e de ordem judicial e dá outras providências.

⁴⁵³ Estabelece a Estratégia Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação do Poder Judiciário (ENTIC-JUD).

Figura 4 - Eixos de atuação do Programa Justiça 4.0



Fonte: CNJ⁴⁵⁴

Por meio dos Núcleos de Justiça 4.0, os tribunais disponibilizam serviços específicos de forma remota, totalmente digital, dispensando as pessoas de deslocamentos até um fórum ou estrutura física para comparecer a uma audiência, por exemplo⁴⁵⁵. São unidades em que os processos tramitam por meio do Juízo 100% Digital, isto é, em que todos os atos processuais são praticados por meio eletrônico e remoto, inclusive audiências e sessões de julgamento⁴⁵⁶.

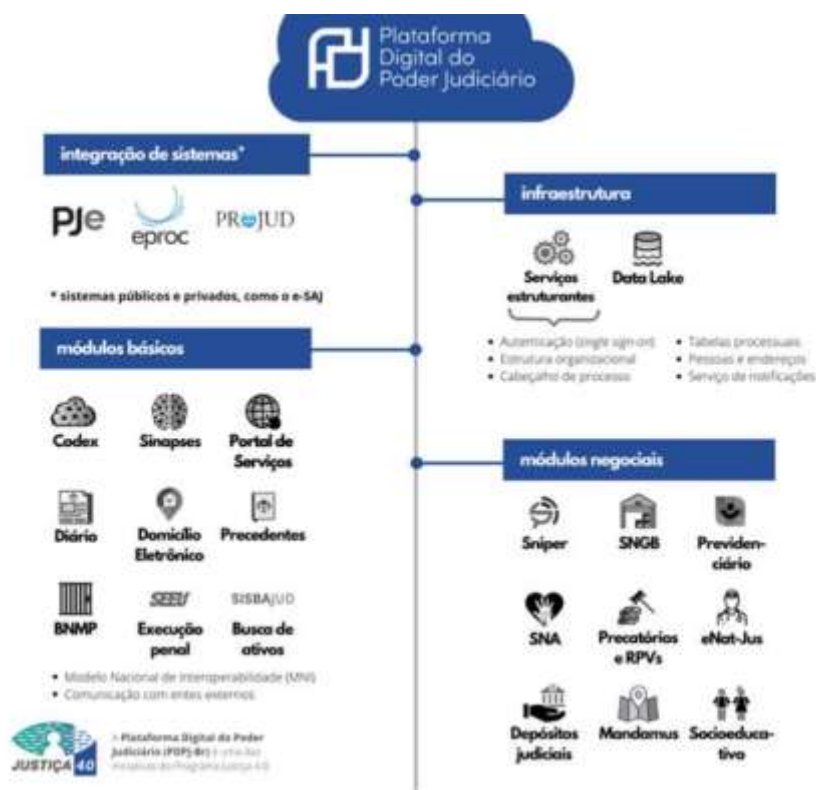
A Plataforma Digital do Poder Judiciário apresenta o escopo de incentivar o desenvolvimento colaborativo de soluções de tecnologia entre os tribunais, com foco na gestão e expansão do Processo Judicial Eletrônico. A plataforma integra diferentes sistemas, gerando interoperabilidade entre sistemas diversos, e oferece multisserviços por meio de uma infraestrutura compartilhada e dotada de módulos básicos e módulos negociais, consoante detalha a figura abaixo.

⁴⁵⁴ Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/justica-4-0/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

⁴⁵⁵ Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/justica-4-0/nucleos-de-justica-4-0/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

⁴⁵⁶ Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/justica-4-0/projeto-juizo-100-digital/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

Figura 5 - Detalhamento da Plataforma Digital do Poder Judiciário



Fonte: CNJ⁴⁵⁷

Concernente ao uso e desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial, a Resolução n. 332/2020 instituiu o Sinapses⁴⁵⁸ como plataforma nacional de armazenamento, treinamento supervisionado, controle de versões, distribuição e auditoria dos modelos de IA⁴⁵⁹, embora a gestão e responsabilidade pelos modelos e *datasets*⁴⁶⁰ caibam aos tribunais. A plataforma favorece o compartilhamento de projetos

⁴⁵⁷ Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/plataforma-digital-do-poder-judiciario-brasileiro-pdpj-br/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

⁴⁵⁸ A plataforma foi desenvolvida pelo Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia (TJRO).

⁴⁵⁹ A plataforma Codex consolida as bases de dados processuais e provê o conteúdo textual de documentos e dados estruturados, funcionando como um *data lake* de informações processuais e serve a diversas aplicações, tais como a produção de painéis e relatório de *business intelligence*, a implementação de pesquisas inteligentes e unificadas, a alimentação automatizada de dados estatísticos e o fornecimento de dados para a criação de modelos de IA. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/sistemas/plataforma-codex/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

⁴⁶⁰ “O *dataset* é o principal insumo para a geração de um resultado satisfatório para a IA. É uma definição mais estrita de conjunto de dados, em formatos adequados para a realização dos treinamentos e testes de aferição de desempenho. Portanto, quando se fala em *dataset* já deve se ter em mente uma adequação ao conceito mais amplo e organizado que seria o ‘conjunto de dados’ sobre algo”. PEIXOTO, Fabiano Hartmann. Direito e Inteligência Artificial. **Coleção Inteligência Artificial e Jurisdição**. Vol. 2. DR. IA. Brasília, 2020, p. 26. Disponível em: www.dria.unb.br.

de IA no Poder Judiciário e integra as ações do programa Justiça 4.0⁴⁶¹.

O processo judicial eletrônico está em funcionamento e vem sendo aperfeiçoado há mais de uma década. Em 2021, 97,2% dos novos processos que ingressaram no Poder Judiciário foram no formato digital. Todos os tribunais brasileiros, um total de 90, atuam com base na Justiça Digital, operando com 100% de virtualização dos novos processos, os ramos da Justiça Federal, Eleitoral e do Trabalho. Na Justiça Estadual, 96% dos processos novos são eletrônicos. E ao fim de 2021, 80,8% dos processos em trâmite na Justiça brasileira já eram em formato eletrônico⁴⁶².

O Poder Judiciário brasileiro, portanto, tem feito uso sistemático da tecnologia como instrumento de melhoria dos serviços que presta à população. Os fluxos apoiados por IA geram “ferramentas flexíveis que permitem a integração com a linguagem jurídica, a estrutura de argumentação processual e a natureza dos documentos envolvidos (peças processuais, documentos, narrativas testemunhais e registros formais de andamento)”, traduzindo respeito aos princípios estruturantes da jurisdição e do processo por contribuir com “celeridade, qualidade, profundidade e sensibilidade”⁴⁶³.

A regulação em IA para a jurisdição é levada a cabo pelo Conselho Nacional de Justiça, vigendo atualmente a Resolução n. 332/2020 sobre o assunto. Referida normativa reconhece, por exemplo, que a inteligência artificial possui potencial para contribuir com a agilidade e coerência do processo de tomada de decisão⁴⁶⁴, que deve ser compatível com os direitos fundamentais⁴⁶⁵ e atender aos critérios éticos de trans-

⁴⁶¹ Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/sistemas/plataforma-sinapses/historico/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

⁴⁶² Relatório de entregas do Programa Justiça 4.0: gestão da Ministra Rosa Weber. Brasília: CNJ, 2023, p. 19.

⁴⁶³ PEIXOTO, Fabiano Hartmann. Direito e Inteligência Artificial. **Coleção Inteligência Artificial e Jurisdição**. Vol. 2. DR. IA. Brasília, 2020, p. 24. Disponível em: www.dria.unb.br.

⁴⁶⁴ “Art. 2º A Inteligência Artificial, no âmbito do Poder Judiciário, visa promover o bem-estar dos jurisdicionados e a prestação equitativa da jurisdição, bem como descobrir métodos e práticas que possibilitem a consecução desses objetivos.”

⁴⁶⁵ “Art. 4º No desenvolvimento, na implantação e no uso da Inteligência Artificial, os tribunais observarão sua compatibilidade com os Direitos Fundamentais, especialmente aqueles previstos na Constituição ou em tratados de que a República Federativa do Brasil seja parte.”

parência, previsibilidade, possibilidade de auditoria, imparcialidade e justiça substancial.

2.4.1 Modelos de Apoio à Decisão

O Conselho Nacional de Justiça – CNJ⁴⁶⁶ disponibiliza em sua plataforma na rede mundial de computadores o chamado Painel “Projetos com Inteligência Artificial no Poder Judiciário”⁴⁶⁷. O Painel mais recente é do ano de 2022 e informa a existência de um total de 111 projetos de IA, dos quais 63 encontram-se em produção (já em uso)⁴⁶⁸.

Alguns casos de uso foram destaque em relatório do CNJ publicado no ano de 2019⁴⁶⁹. Os modelos são essencialmente voltados a dois objetivos: automação e apoio à decisão⁴⁷⁰. O referido relatório indica os seguintes modelos que servem ao apoio à decisão (Figuras 6 e 7).

⁴⁶⁶ A Portaria n. 25 de 19/02/2019 do CNJ instituiu o Laboratório de Inovação para o Processo Judicial em meio Eletrônico – Inova Pje e, como primeira linha de pesquisa, o Centro de Inteligência Artificial aplicada ao PJe.

⁴⁶⁷ Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/sistemas/plataforma-sinapses/paineis-e-publicacoes/>>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁶⁸ Disponível em: <https://paineisanalytics.cnj.jus.br/single/?appid=9e4f18ac-e253-4893-8ca1-b81d8af59ff6&sheet=b8267e5a-1f1f-41a7-90ff-d7a2f4ed34ea&lang=pt-BR&theme=IA_PJ&opt=ctx-menu,currsel&select=language,BR>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁶⁹ TOFFOLI, José Antônio Dias; GUSMÃO, Bráulio Gabriel et al. **Inteligência Artificial no Poder Judiciário brasileiro**. Brasília: CNJ, 2019. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/05/Inteligencia_artificial_no_poder_judiciario_brasileiro_2019-11-22.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁷⁰ O relatório destaca em sua introdução, depois de diferenciar “IA forte” e “IA fraca”, que as soluções descritas não são comparadas à IA forte, embora expressem aprendizagem, raciocínio e adaptação.

Figura 6 - Inteligência Artificial no Poder Judiciário brasileiro

VICTOR	
NOME	VICTOR.
Desenvolvedor	Supremo Tribunal Federal.
Descrição	Plataforma de inteligência artificial do STF.
Datasets	Processos recursais sem vícios formais atuados entre agosto de 2017 e julho 2019 (118.288 processos; 2,7 milhões de peças; aproximadamente 4TB de dados); Processos recursais classificados pela equipe da Secretaria Judiciária do STF (que são os processos digitalizados desde agosto de 2017 até setembro de 2019 mais os Processos recursais eletrônicos recebidos, exceto os do STJ e do TST, entre agosto e setembro de 2019);
Tecnologia	Python, Tensorflow, XGBoost (algoritmo baseado em árvores de decisão); Redes Neurais Convolucionais; OCR
Resultado esperado	Possibilidade de pesquisa e no aproveitamento de conteúdo do processo; Maior facilidade na localização das peças; Maior facilidade na identificação dos processos relacionados aos temas de Repercussão Geral; Redução tempo de tramitação do processo; Possibilidade de realocação de profissionais em outras atividades.
Estágio atual	Novo treinamento com o objetivo de ampliar o número de peças classificadas e o número de temas reconhecidos; Definição da estratégia de implantação; Integração com aplicações do STF.

Fonte: CNJ, 2019⁴⁷¹

Figura 7 - Inteligência Artificial no Poder Judiciário brasileiro

ELIS	
NOME	ELIS - SOLUÇÃO APOIADA POR IA CAPAZ DE AUTOMATIZAR ATIVIDADES DO PROCESSO DE EXECUÇÕES FISCAIS.
Desenvolvedor	Tribunal de Justiça do Estado de Pernambuco
Descrição	Consiste em um projeto de automação das atividades identificadas como gargalos nas ações de Execução Fiscal que tramitam no PJe. A IA é utilizada na triagem inicial dos processos, classificando-os quanto aos seguintes aspectos: Inconsistências existentes entre os dados dos documentos contidos na petição inicial, na CDA e no sistema PJe, competência diversa e prescrição.
Datasets	São utilizadas por Elis os documentos em formato PDF da Petição Inicial e da CDA (existe um modelo padrão adotado pela Procuradoria-Geral de Ilhéus e recentemente pela Procuradoria de Olinda), bem como dados de qualificação das partes no PJe (nome das partes, documento das partes, entre outros).
Tecnologia	Elis está estruturada em três módulos implementados em diferentes tecnologias: 1. Classificador para triagem – implementado previamente no KNIME e reescrito em Python, utilizando a técnica de aprendizagem supervisionada. Árvore de Decisão. Para fins de comparação de acurácia (benchmarking), também foram gerados modelos com Random Forest que apresentaram desempenho semelhante ao obtido pelos modelos de Árvore de Decisão. 2. Automação de fluxo no PJe – a movimentação dos processos no PJe se dá por scripts implementados no Katalon e de scripts de banco de dados implementados para esse fim. 3. Interface administrativa – implementada em Java com banco de dados Oracle com finalidade de gerenciamento da execução das atividades automatizadas e controle de acesso. Além disso, fornece um dashboard para monitoramento das operações.
Resultado esperado	Possibilitar a redução de atividades manuais e repetitivas no âmbito da Execução Fiscal, possibilitando uma maior celeridade nos processos, redução de custos e da taxa de congestionamento.
Estágio atual	A funcionalidade de triagem inicial encontra-se em produção desde novembro de 2018, desde então mais de 100.000 processos foram triados por Elis, possibilitando uma redução de 1,5 anos na duração desses processos. Em outubro de 2019, foi disponibilizada ferramenta para junta de Avisos de Recolhimento (ARs). Atualmente, encontra-se em desenvolvimento a incorporação do módulo de Triagem Inicial de Elis pela ferramenta de julgamento em lote de Executivos Fiscais, a fim de promover a triagem ainda na etapa pré-processual.

Fonte: CNJ, 2019⁴⁷²

⁴⁷¹ TOFFOLI, José Antônio Dias; GUSMÃO, Bráulio Gabriel et al. **Inteligência Artificial no Poder Judiciário brasileiro**. Brasília: CNJ, 2019. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/05/Inteligencia_artificial_no_poder_judiciario_brasileiro_2019-11-22.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁷² TOFFOLI, José Antônio Dias; GUSMÃO, Bráulio Gabriel et al. **Inteligência Artificial no Poder Judiciário brasileiro**. Brasília: CNJ, 2019. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/05/Inteligencia_artificial_no_poder_judiciario_brasileiro_2019-11-22.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

Estudo da Fundação Getúlio Vargas, levado a efeito pelo Centro de Inovação, Administração e Pesquisa do Poder Judiciário da FGV Conhecimento, sob o título “Tecnologias Aplicadas à Gestão de Conflitos no Poder Judiciário com Ênfase no Uso da Inteligência Artificial”, realizou o levantamento do estado da arte da inteligência artificial nos Tribunais brasileiros no período de 2020 a 2022. O relatório da terceira fase da pesquisa foi publicado em 2023⁴⁷³ e consolida os resultados das visitas técnicas presenciais com o objetivo de investigar os processos de treinamento e funcionamento dos sistemas de inteligência artificial em produção, e a observância dos critérios estabelecidos pela Resolução n. 332 do Conselho Nacional de Justiça⁴⁷⁴.

No Supremo Tribunal Federal foram analisados os sistemas RAFA 2030 (Redes Artificiais Focadas na Agenda 2030)⁴⁷⁵ e VICTOR⁴⁷⁶. Abaixo pode ser observada a descrição do funcionamento exarada pelo referido relatório para os sistemas RAFA e VICTOR, respectivamente.

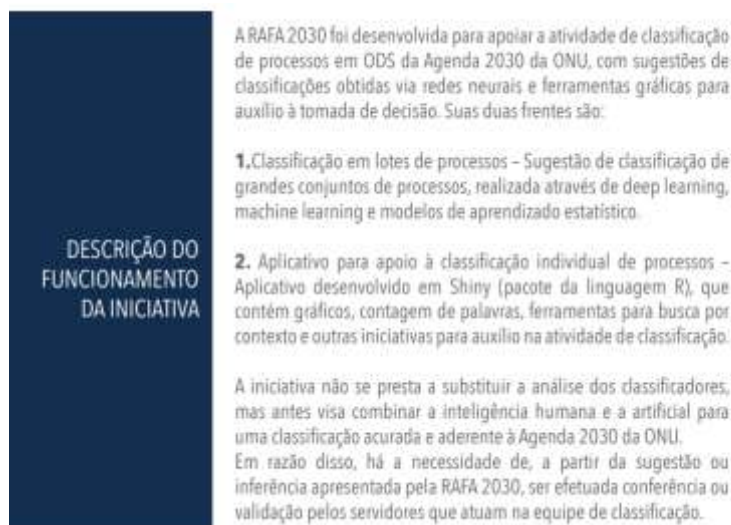
⁴⁷³ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUK, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87%C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁷⁴ O relatório apresenta os resultados das visitas realizadas ao CNJ, STF, STJ, TST, TRF 1ª Região e TJDF. A Resolução n. 332 de 21/08/2020 do CNJ, dispõe sobre a ética, a transparência e a governança na produção e no uso de inteligência artificial no Poder Judiciário.

⁴⁷⁵ “PROBLEMAS QUE BUSCA SOLUCIONAR: Apoio à classificação de processos (peças processuais de acórdão e petições iniciais) por objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU”. SALOMÃO, Luis Felipe; TAUK, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

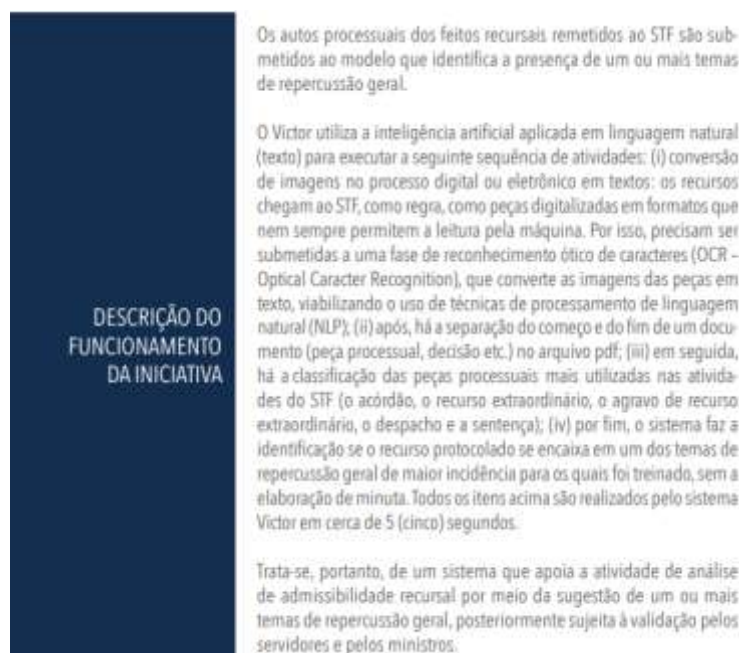
⁴⁷⁶ “PROBLEMAS QUE BUSCA SOLUCIONAR: Indicação de temas de repercussão geral no âmbito recursal no STF”. SALOMÃO, Luis Felipe; TAUK, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

Figura 8 - Sistema RAFA



Fonte: FGV, (2023, p. 26)⁴⁷⁷

Figura 9 - Sistema VICTOR



Fonte: FGV, (2023, p. 30)⁴⁷⁸

⁴⁷⁷ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87% C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁷⁸ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87% C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

No Superior Tribunal de Justiça foram analisados os sistemas ATHOS⁴⁷⁹, DATAJUD⁴⁸⁰, de Identificação de Fundamentos de Inadmissão do Recurso Especial⁴⁸¹ e de Indexação de Peças Processuais em Processos Originários⁴⁸². Abaixo encontra-se a descrição do funcionamento constante no citado relatório para os sistemas na ordem mencionada⁴⁸³.

⁴⁷⁹ “PROBLEMAS QUE BUSCA SOLUCIONAR: Identificação de temas repetitivos, triangulação de jurisprudência e busca de feitos similares”. SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

⁴⁸⁰ “PROBLEMAS QUE BUSCA SOLUCIONAR: Identificação das matérias tratadas nos feitos que aportam no tribunal utilizando a TUA/CNJ”. SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

⁴⁸¹ “PROBLEMAS QUE BUSCA SOLUCIONAR: Otimizar a atividade de admissibilidade dos Agravos em Recurso Especial”. SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

⁴⁸² “PROBLEMAS QUE BUSCA SOLUCIONAR: Otimizar a identificação e indexação das peças processuais nos autos originários. O objetivo da iniciativa é utilizar o Aprendizado de Máquina, ramo da Inteligência Artificial, como apoio à atividade de indexação de peças de processos originários, a fim de simplificar e acelerar o processo de trabalho, além de aumentar a produtividade da unidade”. SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

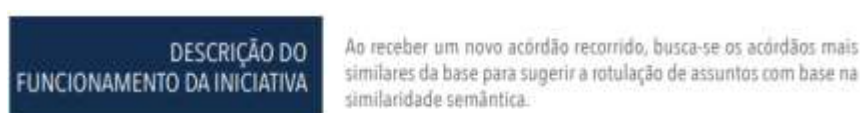
⁴⁸³ O relatório também analisa os seguintes sistemas: TST: BEM-TE-VI; TRF 1ª Região: ALEI; TJDF: AMON; TOTH; SAREF; ARTIU; HORUS.

Figura 10 - Sistema ATHOS



Fonte: FGV, (2023, p. 35)⁴⁸⁴

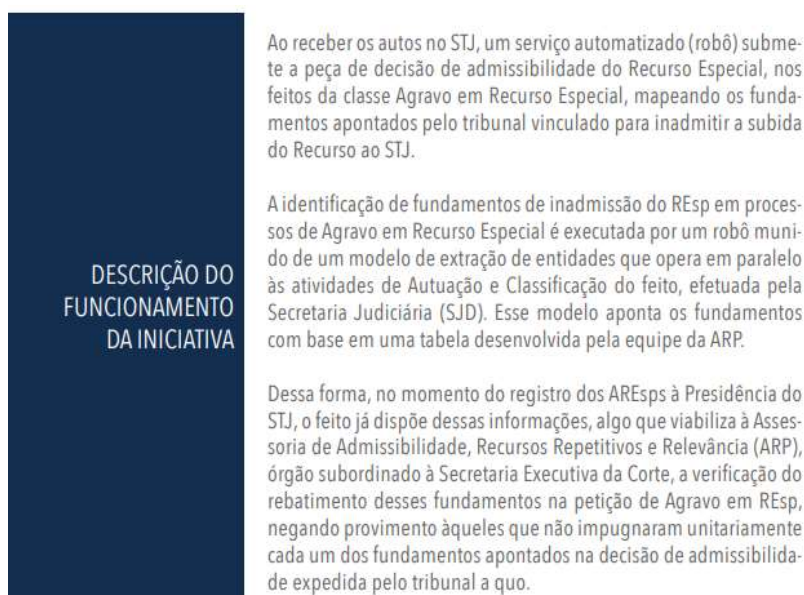
Figura 11 - Sistema DATAJUD



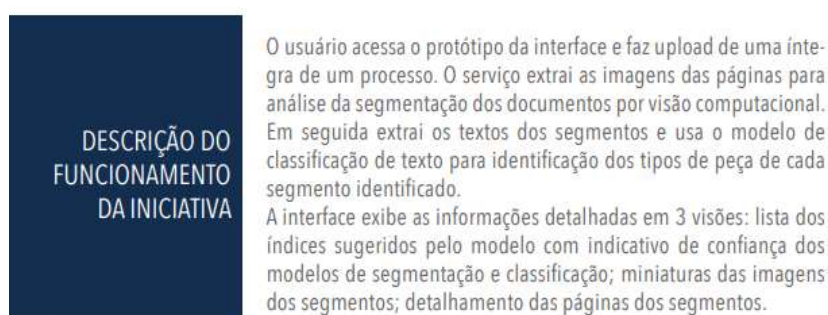
Fonte: FGV, (2023, p. 41)⁴⁸⁵

⁴⁸⁴ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87% C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁸⁵ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87% C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

Figura 12 - Sistema de Identificação de Fundamentos de Inadmissão do RESP

Fonte: FGV, (2023, p. 43)⁴⁸⁶

Figura 13 - Sistema de Indexação de Peças Processuais em Processos Originários

Fonte: FGV, (2023, p. 47)⁴⁸⁷

Atualmente, os modelos algoritmos de apoio à decisão de maior importância

⁴⁸⁶ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87%C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

⁴⁸⁷ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87%C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

para o sistema judicial brasileiro são o Victor, em operação no Supremo Tribunal Federal, e o Athos, em funcionamento no Superior Tribunal de Justiça⁴⁸⁸. Essa relevância ecoa de um conjunto de fatores, incluindo-se o papel das referidas Cortes de Justiça para o sistema de justiça, bem como o objetivo ou funcionalidade dos próprios sistemas, que tocam aspectos fundamentais do direito brasileiro, com destaque para a admissibilidade recursal e o sistema de precedentes.

O Victor tem por funcionalidade apoiar a atividade de análise de admissibilidade recursal⁴⁸⁹ por meio da sugestão de um ou mais temas de repercussão geral⁴⁹⁰, que posteriormente é submetido à validação humana (servidores e ministros)⁴⁹¹. O sistema aplica técnica de processamento de linguagem natural e de aprendizado de máquina⁴⁹² e examina se, no caso (no recurso extraordinário), há repercussão geral

⁴⁸⁸ Há duas aplicações em funcionamento no TRF da 3ª Região, Sigma e Sinara, cujo objetivo é auxiliar na elaboração de relatórios, decisões e acórdãos, assim como identificar textos e dispositivos de lei, com capacidade para indicar os permissivos legais e constitucionais que justificaram a interposição de recursos, auxiliando no juízo de admissibilidade. FARIA, Rodrigo Martins. Tecnologia da Informação Aplicada ao Gerenciamento de Precedentes Qualificados: uma proposta para a eficiência do sistema de justiça. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 367-387.

⁴⁸⁹ “No juízo de admissibilidade o tribunal verifica se o recurso pode ser admitido, ou seja, o tribunal conhece ou não conhece do recurso. Deliberando o tribunal pelo conhecimento, passa-se à segunda etapa, que se refere ao mérito, quando então ao recurso pode se dar ou negar provimento”. LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 262.

⁴⁹⁰ “Um dos escopos do instituto é de gerir o número de recursos extraordinários, restringindo seu cabimento às situações em que haja questões relevantes do ponto de vista econômico, político, social ou jurídico, que transcendam os interesses individuais dos litigantes no processo”. LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 272.

⁴⁹¹ SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023, p. 30.

⁴⁹² “Trabalhando com cerca de 14.000 processos, a equipe do projeto centrou-se, inicialmente, na tarefa de separação e classificação de peças – aquelas mais importantes, segundo a equipe do STF, para a identificação dos temas de repercussão geral de maior incidência: acórdão, recurso extraordinário, agravo em recurso extraordinário, despacho de admissibilidade e sentença. Visando ao treinamento dos modelos de aprendizado de máquina, a equipe do Curso de Direito da UnB criou um conjunto confiável de dados, extraídos dos processos analisados, com a conversão de imagens em textos no processo digital, separação do começo e do fim dos documentos, com a identificação do conteúdo de cada peça jurídica, além das similaridades e das discrepâncias existentes entre elas”. FILHO, Mamed Said Maia; JUNQUILHO, Tainá Aguiar. Projeto Victor: perspectivas de aplicação da inteligência artificial ao Direito. **Revista de Direito e Garantias Fundamentais**, v. 19, n. 3, p. 219-238, set./dez. 2018.

já reconhecida pelo Tribunal⁴⁹³. Trata-se de um algoritmo classificador de peças processuais em temas de repercussão geral. Como explica Lage, o modelo⁴⁹⁴ “responde se uma determinada ‘entrada’ (*input* – peça processual) pertence a uma certa classe (tema de repercussão geral)”⁴⁹⁵.

A utilização atual do Victor é limitada à classificação dos temas suscitados no recurso extraordinário nas hipóteses de repercussão geral previamente reconhecidas. Entretanto, a ferramenta poderá contar com objetivos mais amplos, ainda sujeitos a desenvolvimento, como o de sistematizar a jurisprudência do Supremo Tribunal Federal, com vistas a facilitar a identificação das matérias submetidas ao Tribunal e viabilizar a aplicação dos entendimentos consolidados⁴⁹⁶. Lage propugna essa ampliação nos termos seguintes⁴⁹⁷:

Proposição 1 Emprego do sistema Victor nos tribunais de origem dos recursos extraordinários. A proposta é que os presidentes e vice-presidentes dos tribunais possam se valer dos recursos do sistema Victor para lastrear suas decisões de admissibilidade ou inadmissibilidade do recurso extraordinário⁴⁹⁸.

Proposição 2 Utilização do Victor para auxiliar o enquadramento do recurso extraordinário como recurso repetitivo de acordo com o banco de dados de precedentes obrigatórios do CNJ... Para apoiar na gestão do sistema de precedentes instituído pelo novo código de processo civil, o Victor pode ser ampliado para auxiliar os Tribunais no apoio à decisão de sobrestamento dos recursos que se enquadrarem nos precedentes do banco nacional de demandas repetitiva e precedentes obrigatórios.

⁴⁹³ LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 339.

⁴⁹⁴ “No Victor as entradas são conhecidas – os dados provenientes dos processos (as peças processuais: Sentença, Acórdão, Recurso Extraordinário (RE), Agravo em Recurso Extraordinário (ARE) e Despacho) e as saídas (classificação dos temas de repercussão geral), e o modelo irá realizar a classificação dos novos dados de entrada (buscando identificar padrões e fazer previsões)”. LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 342.

⁴⁹⁵ LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 341.

⁴⁹⁶ RAMOS, Janine Vilas Boas Gonçalves. **Inteligência Artificial no Poder Judiciário Brasileiro: projetos de IA nos tribunais e o sistema de apoio ao processo decisório judicial**. São Paulo: Dialética, 2022, p. 128.

⁴⁹⁷ LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 367-376.

⁴⁹⁸ “A grande concentração de recursos está na segunda instância, e não nos tribunais superiores. A repercussão geral foi criada com o objetivo de que recursos sobre questões constitucionais de menor relevância e impacto na vida social não sejam admitidos pelo Supremo Tribunal Federal”. LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 369.

Proposição 3 Ampliação da transparência do emprego da inteligência artificial⁴⁹⁹... A solução é propiciar um teste público da eficiência e confiabilidade do sistema de IA, nos moldes do que vem sendo realizado pelo Tribunal Superior Eleitoral (TSE) com relação à segurança da urna e da votação eletrônica.

A proposta de Lage, em síntese, é de empregar a inteligência artificial como um mecanismo de apoio à decisão judicial no acesso à jurisdição constitucional, compreendendo que se trata de um mecanismo efetivo, uma vez que concretiza o princípio da duração razoável do recurso, já que reduziria o tempo de exame das preliminares de repercussão geral dos recursos extraordinários, e assegura o exercício impessoal da jurisdição, considerando que o exame, pela máquina, quanto à existência de repercussão geral, proporciona mais precisão no auxílio à decisão do Presidente do Supremo Tribunal Federal, sobre o atendimento ou não desse requisito recursal. A ampliação da funcionalidade para o enquadramento do recurso extraordinário como recurso repetitivo e na admissibilidade, pelos tribunais de origem, dos recursos extraordinários seria compatível com essas vantagens proporcionadas pela inteligência artificial⁵⁰⁰.

O Athos, por sua vez, tem por finalidade o agrupamento automático de documentos jurídicos que são encaminhados ao Superior Tribunal de Justiça, permitindo a reunião de autos processuais que veiculem matéria semelhante. Isso contribui para a atividade de análise de matéria repetitiva, desempenhando duas tarefas principais: identificação de possíveis novos paradigmas para estabelecimento de um novo tema repetitivo; e identificação de processos que possuam teses idênticas à temas afetados e que aguardam julgamento ou a temas julgados e definidos⁵⁰¹.

O modelo de IA é capaz de analisar a admissibilidade de recursos especiais⁵⁰²

⁴⁹⁹ “A publicidade dos mecanismos de *machine learning* encontra óbvia limitação. Não é possível indicar os termos exatos utilizados no aprendizado da máquina, nem aqueles que serão por ela, afinal utilizados, pois isso permitiria a qualquer recorrente simplesmente agregar à sua peça aqueles termos constantes do algoritmo, forçando, artificialmente, a admissão dos recursos”.

⁵⁰⁰ LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 377.

⁵⁰¹ VENTURA, Nubia Regina. **A Inteligência Artificial como Instrumento de Gestão de Processo nas Cortes Superiores: limites e possibilidades de concretização do acesso à justiça no STJ**. Londrina: Thoth, 2023, p. 147.

⁵⁰² LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São

ou, mais especificamente, a partir da identificação em grupos, reconhecer a multiplicidade de recursos especiais ou agravos em recursos especiais ainda não afetados, mas com possibilidade de sê-los, assim como avaliar recursos especiais ou agravos em recursos especiais que chegam e correspondem à tema afetado para julgamento dos repetitivos⁵⁰³.

A ferramenta, dado o seu potencial de comparação semântica textual, também vem sendo utilizada em outras iniciativas do Tribunal, inclusive em gabinetes, de modo que ganhou diferentes vertentes⁵⁰⁴. Nos gabinetes de ministros, por exemplo, sua utilização consiste em agrupamentos de processos do acervo, auxiliando a triagem e gestão, bem como na identificação de jurisprudência⁵⁰⁵.

2.5 SEGURANÇA JURÍDICA, IGUALDADE E EFICIÊNCIA

A inteligência artificial no Poder Judiciário tem sido utilizada como uma ferramenta estratégica de gestão, cujo foco é voltado para a eficiência e celeridade na prestação jurisdicional. Uma razão que pressiona nessa direção tem relação com o elevado número de processos em trâmite no Poder Judiciário brasileiro e o enorme volume de casos novos que continuam a apresentar-se todos os anos. O Painel estatístico do Conselho Nacional de Justiça aponta um volume de casos pendentes até julho de 2023 na ordem de 82.574.093, sendo que 19.969.294 foram iniciados no ano em curso, até o referido mês de julho⁵⁰⁶. Esse cenário de litigiosidade impacta fortemente o tempo de tramitação dos processos⁵⁰⁷, portanto, a efetividade da garantia

Paulo: Juspodivm, 2022, p. 374.

⁵⁰³ VENTURA, Nubia Regina. **A Inteligência Artificial como Instrumento de Gestão de Processo nas Cortes Superiores: limites e possibilidades de concretização do acesso à justiça no STJ**. Londrina: Thoth, 2023, p. 149-150.

⁵⁰⁴ RAMOS, Janine Vilas Boas Gonçalves. **Inteligência Artificial no Poder Judiciário Brasileiro: projetos de IA nos tribunais e o sistema de apoio ao processo decisório judicial**. São Paulo: Dialética, 2022, p. 128.

⁵⁰⁵ Nessa vertente o modelo integra outro projeto batizado de Sócrates 1.0.

⁵⁰⁶ Disponível em: <<https://painel-estatistica.stg.cloud.cnj.jus.br/estatisticas.html>>. Acesso em 03 nov. 2023.

⁵⁰⁷ O tempo médio entre início do processo e primeiro julgamento apurado até 31 de julho de 2023 é de 479 dias. Disponível em: <<https://painel-estatistica.stg.cloud.cnj.jus.br/estatisticas.html>>. Acesso em 03 nov. 2023.

constitucional da razoável duração do processo.

O desafio, ante esse quadro, é encontrar o equilíbrio entre demanda e capacidade produtiva, o que coloca em questão dois aspectos fundamentais de um sistema jurídico, isto é, previsibilidade e celeridade, vetores expressivos dos princípios constitucionais da segurança jurídica e da eficiência. Esse enfrentamento é realizado em várias frentes, com destaque para o “incremento da capacidade de gestão organizacional, estímulo ao uso das soluções autocompositivas e aprimoramento do processo das soluções heterocompositivas”⁵⁰⁸.

O sistema de precedentes tem um papel relevante nesse contexto. A legislação brasileira confere aos tribunais a missão de uniformizar sua jurisprudência e mantê-la estável, íntegra e coerente. Com isso se busca a unidade do direito, da qual emanam a previsibilidade e a igualdade. Nesse sentido, Marinoni pontua que “Um sistema caracterizado pelo respeito aos precedentes está longe de ser um sistema dotado de uma mera característica técnica. Respeitar precedentes é uma maneira de preservar valores indispensáveis ao Estado de Direito...”⁵⁰⁹.

Ferraz reconhece que a busca de coerência nas decisões judiciais é importante para o crescimento e estabilidade econômica do país, de modo que maior previsibilidade, coerência e estabilidade são objetivos fundamentais do sistema jurídico. A autora ainda observa que:

Na base das modificações relacionadas à valorização dos precedentes dos tribunais, não se procurou esconder a busca de maior racionalidade e segurança jurídica nas decisões judiciais, inclusive diante de avaliações de que aqui não há previsibilidade na atuação do Poder Judiciário, o que, entre outras consequências, prejudicaria a economia do país, especialmente investimentos estrangeiros⁵¹⁰.

⁵⁰⁸ GUERRA, João Thiago de França. Precedentes Vinculantes, Dados e Tecnologia: enquanto os robôs não chegam. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 317-348.

⁵⁰⁹ MARINONI, Luiz Guilherme. **A Ética dos Precedentes: justificativa do novo CPC**. 2ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 104.

⁵¹⁰ FERRAZ, Taís Schilling. **O Precedente na Jurisdição Constitucional: construção e eficácia do julgamento da questão com repercussão geral**. São Paulo: Saraiva, 2017, p. 66-67.

Desse modo, a segurança jurídica e a eficiência constituem razões essenciais para um sistema de precedentes. A segurança jurídica, como já assinalado, é um valor que conforma o próprio Estado de Direito⁵¹¹ por meio da promoção de previsibilidade, estabilidade e da confiança. Nas palavras de Marinoni:

O cidadão precisa ter segurança de que o Estado e os terceiros se comportarão de acordo com o direito e de que os órgãos incumbidos de aplicá-lo o farão valer quando desrespeitado. Por outro lado, a segurança jurídica também importa para que o cidadão possa definir o seu próprio comportamento e as suas ações. O primeiro aspecto demonstra que se trata de garantia em relação ao comportamento daqueles que podem contestar o direito e têm o dever de aplicá-lo; o segundo quer dizer que ela é indispensável para que o cidadão possa definir o modo de ser das suas atividades⁵¹².

A previsibilidade exige possibilidade de conhecimento das normas qualificadoras dos comportamentos, mas somente o conhecimento não basta, sendo necessária a efetividade do sistema jurídico em sua capacidade de gerar decisões previsíveis. Portanto, a interpretação normativa cumpre um papel crucial na consecução da segurança jurídica, já que “as normas podem ser diferentemente analisadas”, cabendo à interpretação “tender a um único significado” e, assim, “aproximar-se do ideal de previsibilidade”⁵¹³.

A estabilidade, por outro lado, é a dimensão objetiva da segurança jurídica, significando que a ordem jurídica, isto é, a lei e as decisões judiciais, é dotada de um mínimo de continuidade, o que exige respeito aos precedentes e “pressupõe uma visão e uma compreensão da globalidade do sistema de produção de decisões”⁵¹⁴. A segurança jurídica, para existir, também exige que se tutela a confiança do jurisdicionado “em relação às consequências de suas ações e às reações dos terceiros diante

⁵¹¹ “A segurança jurídica, vista como estabilidade e continuidade da ordem jurídica e previsibilidade das consequências jurídicas de determinada conduta, é indispensável para a conformação de um Estado que pretenda ser ‘Estado de Direito’”. MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 95.

⁵¹² MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 96.

⁵¹³ MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 96-99.

⁵¹⁴ MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 102.

dos seus atos, assim como no que diz respeito aos efeitos dos atos do poder público”⁵¹⁵.

Com isso, também se alcança economicidade (economia de despesas) e agilidade na prestação jurisdicional, favorecendo a eficiência do Poder Judiciário. O respeito aos precedentes, como reconhece Marinoni, torna os processos mais céleres e mais baratos, dois vetores importantes da eficiência⁵¹⁶. Em suas palavras, o respeito “aos precedentes é imprescindível para a atribuição de racionalidade ao sistema” e “constitui elemento garantidor da eficiência e da legitimidade democrática do Poder Judiciário”⁵¹⁷.

O sistema de precedentes também promove outro valor constitucional fundamental: a igualdade. O direito constitucional formalizado no princípio da igualdade é elemento do Estado Democrático de Direito, irradiando o seu espectro normativo sob a compreensão do próprio ordenamento jurídico, na forma de uma igualdade perante a jurisdição, que compreende a igualdade no processo, a igualdade ao processo e a igualdade diante das decisões judiciais⁵¹⁸.

A igualdade no processo está relacionada à ideia de paridade de armas e à promoção do mesmo tratamento aos litigantes. A igualdade ao processo, por sua vez, concerte à igualdade de acesso à jurisdição, além de igualdade de procedimentos e de técnicas processuais. Ambas as dimensões podem ser reunidas sob a forma de

⁵¹⁵ MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 107.

⁵¹⁶ “A importância de o Judiciário exercer as suas funções sem grandes custos e de forma tempestiva possui grande relevância. É sabido que o custo e a lentidão do processo sempre foram obstáculos ao acesso à justiça. Nem todos podem enfrentar as suas despesas e suportar a sua demora. Chegou-se mesmo a lembrar, até mesmo, que a pessoa com menor condição financeira não tem força para suportar a lentidão do processo e que normalmente não pode, sem dano grave, conviver com uma justiça morosa. A demora é proporcionalmente mais grave a quem tem menos dinheiro. Em tal condição, o Poder Judiciário apresenta um déficit de democracia. Isso quer dizer que não se pode admitir um sistema judicial com volume de trabalho desproporcional e destituído de racionalidade, na medida em que a falta de otimização do sistema gera ineficiência, exatamente o que se deve evitar para se ter um processo marcado pelo valor da democracia”. MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 139.

⁵¹⁷ MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 139.

⁵¹⁸ MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 110-111.

igualdade diante da jurisdição, “tendo-se como espécies a igualdade de tratamento no processo, a igualdade de acesso e a igualdade ao procedimento e à técnica processual”⁵¹⁹. A realização da igualdade diante da jurisdição, contudo, só faz sentido quando correlacionada com a igualdade diante das decisões judiciais, pois, como reconhece Marinoni, a decisão “é o objetivo daquele que busca o Poder Judiciário e, apenas por isso, tem necessidade de participar do processo”. Dito de outra forma, “a igualdade de acesso, a igualdade à técnica processual e a igualdade de tratamento no processo são valores imprescindíveis para a obtenção de uma decisão racional e justa”⁵²⁰.

A importância do sistema de precedentes para a realização do ideal de Estado Democrático de Direito afigura-se inegável. Os valores constitucionais destacados, tanto da segurança jurídica quanto da igualdade, são fundamentais para esse propósito. É duvidoso, contudo, em termos práticos, que a racionalidade do modelo brasileiro de precedentes consolidado com o Código de Processo Civil de 2015 tem se convertido em ganhos de eficiência no funcionamento do Poder Judiciário⁵²¹. Seria de se reconhecer o ganho operacional da aplicação do modelo, em especial para solucionar casos repetitivos com maior rapidez, conforme expõe João Thiago de França Guerra:

Na medida em que magistrados podem adotar fundamentação concisa, poupando o esforço de reproduzir a argumentação esgotada pela Corte Superior, desde que adequadamente estabelecida a correlação fática e jurídica entre o caso concreto e aquele apreciado no processo paradigma⁵²².

⁵¹⁹ MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 112.

⁵²⁰ MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016, p. 112.

⁵²¹ Como observa Guerra: “Entre nós, o sistema de precedentes vinculantes foi introduzido com novas expectativas. Embora o incremento da previsibilidade das decisões judiciais seja pedra angular do modelo, este investimento em capital intelectual foi realizado com o objetivo de melhorar a performance do Poder Judiciário, prestando-se como ferramenta para tratamento das demandas repetitivas que compõem parcela substancial dos casos pendentes e dos casos novos anualmente apresentados em juízo”. GUERRA, João Thiago de França. *Precedentes Vinculantes, Dados e Tecnologia: enquanto os robôs não chegam*. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 317-348.

⁵²² GUERRA, João Thiago de França. *Precedentes Vinculantes, Dados e Tecnologia: enquanto os robôs não chegam*. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 317-348.

O sistema de precedentes brasileiro apresenta uma configuração reconhecidamente voltada para enfrentar o problema da litigiosidade e morosidade do Poder Judiciário. A sistemática dos recursos repetitivos é o exemplo mais expressivo dessa faceta. Por essa razão, os precedentes qualificados desempenham papel importante na gestão do acervo (casos em tramitação), “particularmente do núcleo de demandas repetitivas, sendo empregados em favor do incremento da eficiência operacional do Poder Judiciário”⁵²³. Todavia, a eficiência esperada do sistema é no mínimo duvidosa⁵²⁴, uma vez que, para Guerra, contraditoriamente, o resultado não foi a aceleração dos julgamentos, mas o represamento de processos sobrestados no aguardo da conclusão de julgamento paradigma⁵²⁵.

As soluções de inteligência artificial, não exclusivamente voltadas à aplicação de precedentes qualificados, mas principalmente elas, merecem ser incentivadas por contribuírem de forma significativa para a gestão eficiente do acervo. Bonat refere-se à logística jurisdicional como “mapeamento dos fluxos na gestão processual para sugerir soluções de apoio em IA para melhorar acurácia e outras métricas de desempenho quantitativo e qualitativo da prestação jurisdicional”, o que deverá contribuir para soluções voltadas ao aprimoramento do sistema de justiça brasileiro⁵²⁶.

⁵²³ GUERRA, João Thiago de França. Precedentes Vinculantes, Dados e Tecnologia: enquanto os robôs não chegam. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 317-348.

⁵²⁴ “(...) não há conclusão segura acerca do impacto do sistema de precedentes na contenção da litigiosidade ou no aprimoramento da gestão judiciária das demandas repetitivas”. GUERRA, João Thiago de França. Precedentes Vinculantes, Dados e Tecnologia: enquanto os robôs não chegam. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 317-348.

⁵²⁵ GUERRA, João Thiago de França. Precedentes Vinculantes, Dados e Tecnologia: enquanto os robôs não chegam. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 317-348.

⁵²⁶ BONAT, Debora. Precedentes, Logística Jurisdicional e a Inteligência Artificial como Mecanismos de Ampliação do Acesso à Justiça: um exame sobre o uso de tecnologias pelo Poder Judiciário brasileiro. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 349-366.

Nesse sentido, Faria aponta que as ferramentas tecnológicas conferem ilimitadas vantagens em matéria de tarefas repetitivas⁵²⁷, tais como triagem, clusterização, agrupamento e classificação de processos, as quais, em sua visão, são etapas próprias da gestão de precedentes qualificados⁵²⁸. Assim, a operacionalidade ótima dos precedentes qualificados requer um modelo de gestão de precedentes que empregue ferramentas tecnológicas, revelando resultados com “acurácia superior quando comparados com o trabalho realizado artesanalmente por humanos, o que vem ainda associado à significativa economia de recursos financeiros e humanos”⁵²⁹.

Referindo-se ao sistema Victor, Faria observa que o Supremo Tribunal Federal analisa aproximadamente 100 mil recursos por ano e mais da metade desse quantitativo retorna para os tribunais de origem para que sejam aplicadas as teses estabelecidas nos precedentes qualificados. Levando-se em consideração que um servidor necessita, em média, de quinze minutos para analisar se um recurso está associado a um tema de repercussão geral, essa tarefa levaria em torno de 25 mil horas de trabalho humano. Com o Victor, a mesma análise pode ser realizada em menos de quatro segundos, e com um grau de assertividade de 94%⁵³⁰.

Portanto, a inteligência artificial é um recurso apropriado para operacionalizar

⁵²⁷ “Por essa razão, o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas que permitam aos tribunais gerir esse imenso acervo de ações repetitivas contribui de forma decisiva para o enfrentamento do problema da morosidade e ineficiência do sistema de justiça”. FARIA, Rodrigo Martins. Tecnologia da Informação Aplicada ao Gerenciamento de Precedentes Qualificados: uma proposta para a eficiência do sistema de justiça. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 367-387.

⁵²⁸ FARIA, Rodrigo Martins. Tecnologia da Informação Aplicada ao Gerenciamento de Precedentes Qualificados: uma proposta para a eficiência do sistema de justiça. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 367-387.

⁵²⁹ FARIA, Rodrigo Martins. Tecnologia da Informação Aplicada ao Gerenciamento de Precedentes Qualificados: uma proposta para a eficiência do sistema de justiça. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 367-387.

⁵³⁰ FARIA, Rodrigo Martins. Tecnologia da Informação Aplicada ao Gerenciamento de Precedentes Qualificados: uma proposta para a eficiência do sistema de justiça. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022, p. 367-387.

a aplicação de precedentes qualificados e gerir o acervo processual com associação aos temas julgados ou pendentes de julgamento. Além de contribuir para a concretização dos princípios constitucionais da segurança jurídica e da igualdade, neste caso promovendo o tratamento de casos iguais da mesma forma (*treat like cases alike*), a tecnologia e as soluções nela estruturadas é igualmente relevante para o alcance de padrões de eficiência na gestão e funcionamento do Poder Judiciário brasileiro, reduzindo custos e o tempo de duração dos processos.

2.6 OPACIDADE E VIESES ALGORITMOS

O uso da inteligência artificial impõe dificuldades e desafios. Além da complexidade inerente ao projeto, desenvolvimento e treinamento do modelo, com consequente obtenção da acurácia necessária à sua utilização, há questões relevantes que devem ser acompanhadas posteriormente, na fase em a ferramenta servirá ao objetivo para o qual foi projetado.

A exemplo das questões relevantes supracitadas está a denominada opacidade dos modelos de inteligência artificial. Uma decisão tomada por um modelo ou com base nele pode não explicitar claramente os caminhos e os elementos levados em consideração para o alcance de determinado resultado. Com isso, profere-se que o algoritmo é do tipo “caixa-preta”, traduzindo essa expressão a “incapacidade humana de entender o processo decisório de uma IA, ou de prever suas decisões”⁵³¹.

A “caixa-preta” refere-se a um aspecto inaudível ou incompreensível da tecnologia pelo humano, e em razão disso, são chamadas ininteligíveis ou opacas. Con-

⁵³¹ FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 44.

soante Fornasier, a opacidade pode resultar de duas causas, da complexidade estrutural do algoritmo⁵³² ou da dimensionalidade do algoritmo⁵³³, em ambos os casos acarretando à impossibilidade de explicações completas do seu processo de tratamento a partir das informações resultantes⁵³⁴.

Outra proposta de classificação diferencia “caixas-pretas fortes” de “caixas-pretas fracas”, com base na possibilidade ou não de compreensão dos algoritmos fundamentos em processos de engenharia reversa aplicados após a obtenção de resultados ou decisão artificial. Nesse contexto, caixas-pretas fortes se referem aos casos em que o processo de decisão é totalmente opaco aos humanos e não pode ser analisado por engenharia reversa dos resultados da IA, impossibilitando determinar “(a) como a IA chegou a um resultado; (b) que informações são determinantes para tal resultado; ou (c) classificar as variáveis processadas pela IA na ordem de sua importância”. Caixas-pretas fracas, por outro lado, são passíveis de elucidação do processo de decisão pela técnica da engenharia reversa, “permitindo classificar a importância das variáveis consideradas – e assim, subsequentemente, prever limitadamente como o modelo decide”⁵³⁵.

⁵³² “(...) o que ocorre em redes neurais profundas, constituídas por milhares de neurônios artificiais trabalhando juntos difusamente para resolver problemas... e muitas vezes o que é codificado por tais redes é ininteligível para os humanos. Desenvolve-se assim uma espécie de ‘intuição de máquina’, aprendida a partir de tentativa e erro – que, por mais que possa ser descrita e detalhada em etapas, não possibilita explicações completas do seu processo de tratamento...”. FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 44-45.

⁵³³ “(...) porque a IA pode estar usando um algoritmo de aprendizado baseado em relações geométricas que os humanos não podem visualizar, como com máquinas de vetores de suporte... Suponha que uma SVM (*Support Vector Machine*) tenha de medir altura e peso e, a partir disso, determinar se uma pessoa é homem ou mulher. Se a altura e o peso de cada pessoa forem inseridos em um gráfico bidimensional, é possível estabelecer uma linha gráfica divisória a partir dos dados utilizáveis para prever algo... Há várias maneiras de se estabelecer essa linha divisória, mas algumas delas será claramente a melhor para prever (em razão de vários fatores estatísticos, pragmáticos, etc.)... se forem fornecidas ao modelo matemático dezessete, mil, milhões de variáveis, será humanamente impossível visualizar o parâmetro divisório, pois a mente humana não consegue processar altas dimensionalidades...”. FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 44-46.

⁵³⁴ FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 44-45.

⁵³⁵ FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 46-47.

Ferrari⁵³⁶ observa que o primeiro problema fundamental de sistemas de decisões algorítmicas é a opacidade das decisões que produz, a qual “pode ser referida como a lacuna existente entre a atividade do programador e o comportamento dessa espécie de algoritmo, que cria a própria programação”. Reconhece que o problema está presente em todas as espécies algorítmicas que empregam aprendizagem de máquina, mas têm grau de intensidade consoante à técnica adotada, seja de caixa-preta ou caixa-branca⁵³⁷. Ainda, enfatiza que o problema é ainda mais significativo “nos algoritmos que, mesmo depois de treinados, seguem modificando a própria estrutura de forma autônoma, ajustando os pesos dos caminhos algorítmicos a cada nova operação, de acordo com os dados, lapidados ou não, que recebem”⁵³⁸.

Outro tema de fundamental importância nesse contexto refere-se aos vieses de máquina, isto é, vieses⁵³⁹ que os modelos algorítmicos de inteligência artificial podem gerar em consequência de seu funcionamento. O viés estatístico, como é chamado, corresponde a um desvio calculado e esperado, gerando como resultado uma divergência no valor estimado do parâmetro analisado, ou seja, que destoa “daquele que poderia ser inferido de uma análise de dados neutra, sem desvio”, e pode ou não decorrer de uma amostra errada⁵⁴⁰.

⁵³⁶ FERRARI, Isabela. **Discriminação Algorítmica e Poder Judiciário: limites à adoção de sistemas de decisões algorítmicas no Judiciário brasileiro**. Florianópolis: Emais, 2023, p. 65-66.

⁵³⁷ “Como se trata de algoritmo pouco opaco, a identificação de preconceitos ou erros na sua operação tende a ser mais fácil e rápida em comparação com situações em que são empregadas estruturas algorítmicas do tipo caixa-preta (*black box*)”. FERRARI, Isabela. **Discriminação Algorítmica e Poder Judiciário: limites à adoção de sistemas de decisões algorítmicas no Judiciário brasileiro**. Florianópolis: Emais, 2023, p. 58.

⁵³⁸ “Por essa razão, a mera observação dos resultados dos SDAS [Sistemas de Decisões Algorítmicas] por seres humanos (ainda que seu próprio programador) dificilmente poderia conduzir a conclusões mais robustas sobre os processos internos que, de fato, conduziram as informações de entrada (*inputs*) até a saída (*outputs*)”. FERRARI, Isabela. **Discriminação Algorítmica e Poder Judiciário: limites à adoção de sistemas de decisões algorítmicas no Judiciário brasileiro**. Florianópolis: Emais, 2023, p. 66-67.

⁵³⁹ “Em geral as heurísticas, produzidas pelo pensamento rápido e intuitivo, também conhecido como Sistema 1, são muito úteis e proporcionam respostas adequadas. Mas, por vezes, levam a vieses, que descrevemos como erros de julgamento sistemáticos, previsíveis”. KAHNEMAN, Daniel; SIBONY, Olivier; SUNSTEIN, Cass R.. **Ruído: uma falha no julgamento humano**. Trad. de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021, p. 159.

⁵⁴⁰ FLORES FILHO, Edgar Gastón Jacobs; FIRMO, Marina Castro. Vieses e direitos: discussão jurídica sobre a Inteligência Artificial. CANTARINI, Paola; GUERRA FILHO, Willis Santiago; KNOERR, Viviane Coêlho de Séllos [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 2. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 332-333.

Os dados são a matéria-prima dos algoritmos e modelos de inteligência artificial. O treinamento do modelo é realizado por um conjunto de dados especificamente organizado para esse fim. Por conseguinte, Mehrabi *et al* explicam que *“In the cases where the underlying training data contains biases, the algorithms trained on them will learn these biases and reflect them into their predictions. As a result, existing biases in data can affect the algorithms using the data, producing biased outcomes”*⁵⁴¹. Mas, também os algoritmos podem amplificar e perpetuar os preconceitos contidos nos dados, assim como certas escolhas na configuração dos algoritmos podem revelar comportamento tendencioso⁵⁴², ainda que os dados em si não o sejam⁵⁴³.

Conforme observa Fornasier, embora haja otimismo sobre o futuro promissor da tecnologia e esperança de que “sistemas de informação ‘neutros’ e ‘imparciais’ removam todos os erros/preconceitos humanos”, os vieses são falhas profundas “na arquitetura dos algoritmos dos sistemas de decisão e nos conjuntos de dados sobre os quais tais sistemas aprendem e operam”⁵⁴⁴.

Mehrabi *et al* citam os seguintes tipos de vieses nos dados que, usados por algoritmos de treinamento de aprendizado de máquina, podem apresentar resultados tendenciosos:

(1) **Measurement Bias.** *‘Measurement, or reporting, bias arises from how we choose, utilize, and measure particular features’. An example of this type of bias was observed in the recidivism risk prediction tool COMPAS, where prior arrests and friend/family arrests were used as proxy variables to measure level of ‘riskiness’ or ‘crime’ – which on its own can be viewed as mismeasured proxies. This is partly due to the fact that minority communities are controlled and policed more frequently, so they have higher arrest rates...*

⁵⁴¹ MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

⁵⁴² *“For example, imagine a web search engine that puts specific results at the top of its list. Users tend to interact most with the top results and pay little attention to those further down the list. The interactions of users with items will then be collected by the web search engine, and the data will be used to make future decisions on how information should be presented based on popularity and user interest. As a result, results at the top will become more and more popular, not because of the nature of the result but due to the biased interaction and placement of results by these algorithms”*. MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

⁵⁴³ MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

⁵⁴⁴ FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 69.

(2) **Omitted Variable Bias.** ‘Omitted variable bias occurs when one or more important variables are left out of the model’. An example for this case would be when someone designs a model to predict, with relatively high accuracy, the annual percentage rate at which customers will stop subscribing to a service, but soon observes that the majority of users are canceling their subscription without receiving any warning from the designed model. Now imagine that the reason for canceling the subscriptions is appearance of a new strong competitor in the market which offers the same solution, but for half the price. The appearance of the competitor was something that the model was not ready for; therefore, it is considered to be an omitted variable.

(3) **Representation Bias.** ‘Representation bias arises from how we sample from a population during data collection process’. Non-representative samples lack the diversity of the population, with missing subgroups and other anomalies. Lack of geographical diversity in datasets like ImageNet results in demonstrable bias towards Western cultures.

(4) **Aggregation Bias.** ‘Aggregation bias (or ecological fallacy) arises when false conclusions are drawn about individuals from observing the entire population’. An example of this type of bias can be seen in clinical aid tools. Consider diabetes patients who have apparent morbidity differences across ethnicities and genders. Specifically, HbA1c levels, that are widely used to diagnose and monitor diabetes, differ in complex ways across genders and ethnicities. Therefore, a model that ignores individual differences will likely not be well-suited for all ethnic and gender groups in the population. This is true even when they are represented equally in the training data. Any general assumptions about subgroups within the population can result in aggregation bias...

(5) **Sampling Bias.** ‘Sampling bias is similar to representation bias, and it arises due to non-random sampling of subgroups’. As a consequence of sampling bias, the trends estimated for one population may not generalize to data collected from a new population...

(6) **Longitudinal Data Fallacy.** Researchers analyzing temporal data must use ‘longitudinal analysis’ to track cohorts over time to learn their behavior. Instead, temporal data is often modeled using cross-sectional analysis, which combines diverse cohorts at a single time point. The heterogeneous cohorts can bias cross-sectional analysis, leading to different conclusions than longitudinal analysis...

(7) **Linking Bias.** ‘Linking bias arises when network attributes obtained from user connections, activities, or interactions differ and misrepresent the true behavior of the users’. (...) authors show how social networks can be biased toward low-degree nodes when only considering the links in the network and not considering the content and behavior of users in the network...⁵⁴⁵

Em seguida, Mehrabi et al listam tipos de vieses produzidos por algoritmos,

⁵⁴⁵ MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

isto é, que resultam da operação algorítmica que modula o comportamento do usuário⁵⁴⁶, assim como em decorrência dos dados por eles gerados⁵⁴⁷, dentre os quais os *algorithmic bias*, em que o viés é adicionado pelo próprio algoritmo, em função da sua arquitetura, e os *historical bias*, frutos de questões sociotécnicas já existentes e que ingressam no processo de geração de dados⁵⁴⁸.

⁵⁴⁶ (1) **Algorithmic Bias**. ‘Algorithmic bias is when the bias is not present in the input data and is added purely by the algorithm’. The algorithmic design choices, such as use of certain optimization functions, regularizations, choices in applying regression models on the data as a whole or considering sub-groups, and the general use of statistically biased estimators in algorithms, can all contribute to biased algorithmic decisions that can bias the outcome of the algorithms... (2) **User Interaction Bias**. ‘User Interaction bias is a type of bias that can not only be observant on the Web but also get triggered from two sources – the user interface and through the user itself by imposing his/her self-selected biased behavior and interaction’... (3) **Popularity Bias**. ‘Items that are more popular tend to be exposed more. However, popularity metrics are subject to manipulation – for example, by fake reviews or social bots’. As an instance, this type of bias can be seen in search engines or recommendation systems where popular objects would be presented more to the public. But this presentation may not be a result of good quality; instead, it may be due to other biased factors. (4) **Emergent Bias**. ‘Emergent bias occurs as a result of use and interaction with real users. This bias arises as a result of change in population, cultural values, or societal knowledge usually some time after the completion of design’. This type of bias is more likely to be observed in user interfaces, since interfaces tend to reflect the capacities, characteristics, and habits of prospective users by design... (5) **Evaluation Bias**. ‘Evaluation bias happens during model evaluation. This includes the use of inappropriate and disproportionate benchmarks for evaluation of applications such as Adience and IJB-A benchmarks. These benchmarks are used in the evaluation of facial recognition systems that were biased toward skin color and gender, and can serve as examples for this type of bias. MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

⁵⁴⁷ (1) **Historical Bias**. ‘Historical bias is the already existing bias and socio-technical issues in the world and can seep into from the data generation process even given a perfect sampling and feature selection’. An example of this type of bias can be found in a 2018 image search result where searching for women CEOs ultimately resulted in fewer female CEO images due to the fact that only 5% of Fortune 500 CEOs were woman – which would cause the search results to be biased towards male CEOs. These search results were of course reflecting the reality, but whether or not the search algorithms should reflect this reality is an issue worth considering. (2) **Population Bias**. ‘Population bias arises when statistics, demographics, representatives, and user characteristics are different in the user population of the platform from the original target population’. Population bias creates non-representative data... (3) **Self-Selection Bias**. ‘Self-selection bias is a subtype of the selection or sampling bias in which subjects of the research select themselves’. As example of this type of bias can be observed in an opinion poll to measure enthusiasm for a political candidate, where the most enthusiastic supporters are more likely to complete the poll. (4) **Social Bias**. ‘Social bias happens when others’ actions affect our judgment’... (5) **Behavioral Bias**. ‘Behavioral bias arises from different user behavior across platforms, contexts, or different datasets’... (6) **Temporal Bias**. ‘Temporal bias arises from differences in populations and behaviors over time’. An example can be observed in Twitter where people talking about a particular topic start using a hashtag at some point to capture attention, then continue the discussion about the event without using the hashtag. (7) **Content Production Bias**. ‘Content Production bias arises from structural, lexical, semantic, and syntactic differences in the contents generated by users’. An example of this type of bias can be seen... where the differences in use of language across different gender and age groups is discussed. The differences in use of language can also be seen across and within countries and populations. MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

⁵⁴⁸ MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

Os modelos de inteligência artificial são simplificadores da realidade. A complexidade do mundo real e as nuances da linguagem humana estão além da capacidade atual dos agentes inteligentes artificiais. O recorte dos elementos relevantes da realidade que serão considerados pelo modelo são selecionados no momento de seu processo de criação. Já as características descartadas “revelam as opiniões e prioridades de seus criadores, que são frutos de suas ideologias e ambições”⁵⁴⁹. Além disso, a própria complexidade do objetivo atribuído ao modelo importa na seleção de um maior número de variáveis e na exclusões arbitrárias de outras, de modo que simplificações errôneas representam um problema que está constantemente à espreita no processo. Não bastasse, a questão sobre o bom funcionamento do modelo pode ser controversa, uma vez que, consoante aponta O’Neil, também é uma questão de opinião⁵⁵⁰. Em suma, tanto a programação quanto os resultados de suas operações podem gerar discriminações por sistemas inteligentes⁵⁵¹.

Consoante observa Junquilha, uma vez que a tecnologia não é neutra, sua aplicação “pode levar a resultados discriminatórios que decorrem da qualidade da fonte de dados ou dos critérios humanos para o desenvolvimento das aplicações de IA”⁵⁵². Essa também são as perspectivas de Freitas, que igualmente reconhecem que os enviesamentos humanos “contaminam os dados e tendem a infectar, direta ou obliquamente, a arquitetura e o funcionamento da IA”⁵⁵³.

Desse modo, sistemas de decisão algorítmicas estão sujeitos ao problema fundamental de potencial produção de efeitos discriminatórios. Ferrari, nesse sentido, esclarece que o modelo algorítmico, “por incorporar características fundamentais do

⁵⁴⁹ BOEING, Daniel Henrique Arruda; ROSA, Alexandre Morais da. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no judiciário**. Florianópolis: Emais, 2020, p. 84.

⁵⁵⁰ O’NEIL, Cathy. **Algoritmos de Destruição em Massa: como o *big data* aumenta a desigualdade e a ameaça a democracia**. Trad. de Rafael Abraham. Santo André: Editora Rua do Sabão, 2020, p. 22.

⁵⁵¹ FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais sobre a Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 69.

⁵⁵² JUNQUILHO, Tainá Aguiar. **Inteligência Artificial no Direito: limites éticos**. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 162.

⁵⁵³ FREITA, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial: em defesa do humano**. Belo Horizonte: Forum, 2020, p. 93.

ambiente em que foi desenvolvido”, não será neutro, penetrando o modelo tanto por meio dos dados utilizados para a aprendizagem, quanto pelas escolhas associada à programação⁵⁵⁴. Ilustrando esse processo, a autora assinala que:

Primeiro, como os softwares “aprendem” a partir dos dados produzidos no bojo das sociedades humanas, é natural que absorvam e repliquem vieses eventualmente presentes nesses dados.

Suponha-se que determinada empresa, situada no Brasil, decida adotar um software para automatizar a pré-seleção de candidatos a altos cargos, com o objetivo de escolher pessoas com maiores chances de se tornarem grandes líderes, eventualmente *Chief Executive Officers* (CEOs).

Quais informações seriam empregadas para treinar o algoritmo e permitir que, por meio de múltiplas correlações, desenhasse o perfil pretendido? Provavelmente os referentes a líderes e CEOs da atualidade. Segundo pesquisa realizada pela Fundação Dom Cabral em parceria com a unidade especializada em recrutamento e seleção de executivos *Page Executive*, 90% dos CEOs no Brasil são homens e brancos, tendo idade média de 49 anos. O perfil descoberto não surpreende, e resulta de circunstâncias do passado que permitiram a ascensão desse grupo específico em detrimento de profissionais que apresentem perfil diverso, como mulheres ou negros.

Diante do cenário, a tendência é a de que as sugestões para a contratação provindas de *softwares* que aprendam a partir de tais dados reflitam circunstâncias do passado, que levaram esse perfil a cargos de destaque. Além de gênero e raça, esse aprendizado alcança as estruturas às quais pertencem esses grupos e os espaços que frequentam. A depender das características dos dados, é possível que esse perfilamento observe cidades ou bairros onde residem, línguas estrangeiras faladas, universidades nas quais estudaram, posições de estágio e emprego anteriormente ocupadas etc.

Assim, além de projetar características que consolidam o *status quo*, mantendo o que, por vezes, se desejaria mudar, a adoção dessas ferramentas de maneira irrefletida faz com que se deixe de valorizar saberes e práticas associados com os demais grupos sociais, ainda que hipoteticamente pudessem gerar ganhos para aquela atividade específica⁵⁵⁵.

Diante desse contexto, o desenvolvimento de mecanismos de governança de sistemas de decisões algorítmicas, ao lado do estabelecimento de balizas éticas regulatórias, são mecanismos importantes de prevenção e proteção aos direitos fundamentais ameaçados pelos vieses de modelos algorítmicos. Refletindo vieses humanos, os vieses de máquina podem ser corrigidos e/ou evitados mediante o “uso de

⁵⁵⁴ FERRARI, Isabela. **Discriminação Algorítmica e Poder Judiciário: limites à adoção de sistemas de decisões algorítmicas no Judiciário brasileiro**. Florianópolis: Emais, 2023, p. 72.

⁵⁵⁵ FERRARI, Isabela. **Discriminação Algorítmica e Poder Judiciário: limites à adoção de sistemas de decisões algorítmicas no Judiciário brasileiro**. Florianópolis: Emais, 2023, p. 72-73.

bases representativas e de equipes desenvolvedoras diversas e plurais”, além de auditorias constantes nos algoritmos⁵⁵⁶. Por outro lado, o desenviesamento dos algoritmos⁵⁵⁷ pode contribuir para promover o desenviesamento geral⁵⁵⁸, pois, como assinalam Freitas e Freitas, “treinada para detectar e retificar os vieses iníquos, a máquina que aprende tende a ser de enorme utilidade”⁵⁵⁹.

2.7 REGULAÇÃO E ÉTICA NA IA

A vinculação da inteligência artificial a sistemas de controle é desejável, pois é inegável a sua expansão aos mais diversos domínios da vida pessoal e coletiva e o seu poder para afetar comportamentos, convicções e direitos⁵⁶⁰. Nesse sentido, a construção de parâmetros regulatórios e éticos, além de um sistema de governança, afiguram-se imprescindíveis. Agentes de diversos setores do governo, empresas e organizações têm externado preocupações e expedido normativas, orientações e intenções em relação ao controle e utilização da inteligência artificial. Burle e Cortiz mapearam os princípios de inteligência artificial envolvendo seis iniciativas internacionais: Comissão Europeia e Departamento de Defesa Norte-americano (setor governamental), Google e Microsoft (setor empresarial), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento – OCDE e Academia de Inteligência Artificial de Pequim (setor das organizações). As dimensões de princípios identificadas foram assim listadas: equidade (*fairness*), confiabilidade e segurança (*reliability and safety*), impacto social (*social impact*), responsabilidade (*accountability*), privacidade e segurança (*privacy and*

⁵⁵⁶ JUNQUILHO, Tainá Aguiar. **Inteligência Artificial no Direito: limites éticos**. São Paulo: Juspodivm, 2022, p. 162.

⁵⁵⁷ O desenviesamento da IA abrange as fases de seu desenvolvimento: na programação (*pre-processing approach*); no curso do aprendizado (*in-processing approach*); e nas correções posteriores (*post-processing approaches*). FREITA, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial: em defesa do humano**. Belo Horizonte: Forum, 2020, p. 96.

⁵⁵⁸ Os autores propõem um duplo movimento, o desenviesamento da IA (IA desenviesada) e, por meio desta, o desenviesamento humano (IA desenviesante). FREITA, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial: em defesa do humano**. Belo Horizonte: Forum, 2020, p. 96-100.

⁵⁵⁹ FREITA, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial: em defesa do humano**. Belo Horizonte: Forum, 2020, p. 94.

⁵⁶⁰ “A nossa identidade hoje é expandida e fluída, atravessando e sendo atravessada pelo virtual, artificial, real e natural – eles se misturam produzindo combinações, abrindo novas possibilidades de pensamento, sentimento e comportamento. Estamos, todos nós, descobrindo quem somos e sere-mos nessa espécie de segunda natureza”. REIS, Abel. **Sociedade.com: como as tecnologias digitais afetam quem somos e como vivemos**. Porto Alegre: Arquipélago, 2018, p. 13.

security) e transparência (*transparency*)⁵⁶¹.

Especificamente no campo acadêmico e tendo por foco o emprego da inteligência artificial no direito, Peixoto menciona oito princípios estabelecidos pela *International Technology Law Association* (ITECHLAW), por meio de um grupo multidisciplinar de dezesseis países, em debate que levou em consideração o tema “responsabilidade e inteligência artificial”, como segue: 1) Finalidade ética e benefício social; 2) *Accountability*; 3) Transparência e explicabilidade; 4) Lealdade e não discriminação; 5) Segurança e confiabilidade; 6) Abertura a *dataset* usados para desenvolvimento e competição leal (*compliance by design*); 7) Proteção à privacidade; e 8) Proteção à propriedade intelectual⁵⁶².

Santaella manifesta concordância com a “implantação de exigentes padrões para a triagem dos dados e para o desenvolvimento de algoritmos”, mas questiona “até que ponto esses princípios podem ser efetivamente incrementados em uma realidade impregnada de contradições e paradoxos”⁵⁶³. O objeto mais direto de sua preocupação são os preconceitos reproduzidos e amplificados por modelos algorítmicos. Se a decisão é de um indivíduo, ele se torna responsável pelas consequências dessa decisão. “Quem é responsável quando é um algoritmo que toma uma decisão?”⁵⁶⁴. Ainda, segundo a autora, leis e regulamentos são necessários, mas não suficientes. A regulamentação deve vir acompanhada “por um debate interdisciplinar aberto, lembrando, ademais, que o debate deve ser contínuo, pois o caminho é longo, uma vez que, segundo os prognósticos, os desenvolvimentos da IA irão potencializar-se cada vez mais”⁵⁶⁵.

⁵⁶¹ BURLE, Caroline; CORTIZ, Diogo. **Mapeamento de princípios de inteligência artificial** [livro eletrônico]. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2020. Disponível em: <<https://acervo.ceweb.br/acervos/conteudo/8e5c2c15-d8d6-43fc-85d7-b11500078978>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

⁵⁶² PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **Inteligência Artificial e Direito: convergência ética e estratégica**, v. 5. Curitiba: Alteridade, 2020, p. 68.

⁵⁶³ SANTAELLA, Lucia. Desafios e Dilemas da Ética na Inteligência Artificial. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 119.

⁵⁶⁴ SANTAELLA, Lucia. Desafios e Dilemas da Ética na Inteligência Artificial. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 120.

⁵⁶⁵ SANTAELLA, Lucia. Desafios e Dilemas da Ética na Inteligência Artificial. In: GUERRA FILHO, Willis

Mecanismos de controle adequado exigem amplo debate e implicam escolhas com impactos amplos e profundos. Em tema de regulação, por exemplo, a ponderação sobre as suas consequências deve estar desde o início, na forma de resposta à pergunta “por que regular a inteligência artificial?”. Por isso, Arbix e Lohn pontuam que a intervenção estatal regulatória “precisa ser definida com enorme atenção aos objetivos a serem alcançados e aos meios eleitos para tanto”. E acrescentam:

Sem objetivos e ferramentas regulatórias bem escolhidos, os resultados da regulação podem ser extremamente frustrantes, entre outros fatores porque há colisão entre os vários elementos do que se poderia considerar uma “boa regulação”, como transparência, participação, profundidade analítica etc.⁵⁶⁶.

Nesse sentido, após compreendido o porquê da regulação, deve-se perquirir o que regular e o que não regular. Avaliação de riscos e espaços para experimentação são cruciais para garantir flexibilidade e experimentação com o objetivo de proteger a sociedade e permitir adaptações à medida que novas questões surjam⁵⁶⁷. Por este motivo que “o escrutínio social deve ser proporcional ao potencial associado de risco maior para a sociedade, inclusive diferenciando-se casos corriqueiros que tenham um baixo grau de risco ou potencial lesivo associado”⁵⁶⁸.

Peixoto destaca alguns parâmetros que considera importantes para o enfrentamento da questão ético-normativa. Em primeiro lugar, refere à necessidade de “uma visão equilibrada dos benefícios dos sistemas de IA”, isto é, fora dos extremos de tratá-los como uma panaceia para todos os males ou algo nefasto e temeroso, levando em consideração que são uma realidade e contam como ativo de países com matriz

Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 132.

⁵⁶⁶ ARBIX, Daniel; LOHN, Natália Kuchar. A Regulação da Inteligência Artificial no Brasil. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 120.

⁵⁶⁷ “A chave, portanto, é identificar riscos e, com base neles – e atenção, por óbvio, aos riscos socialmente aceitos quando não há IA –, definir as hipóteses de incidência regulatória”. ARBIX, Daniel; LOHN, Natália Kuchar. A Regulação da Inteligência Artificial no Brasil. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 196.

⁵⁶⁸ ARBIX, Daniel; LOHN, Natália Kuchar. A Regulação da Inteligência Artificial no Brasil. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 195.

econômica associada ao domínio tecnológico. Em segundo lugar, aponta que “é necessária a visão que soluções de IA podem ser usadas para um benefício, individual, mas especialmente coletivo/comunitário”, e, além disso, “para aplicações maldosas e até criminosas”, de modo que soluções de IA são necessárias “para combater o uso inescrupuloso ou criminoso da própria IA”. Além desses aspectos, indica preocupação com a segurança, a exigir debate sobre limites para a IA, ponderando que “Sempre será um permanente exercício de desenvolvimento metodológico mais consistente possível, com monitoramento contínuo e espaço para ajustes e críticas”⁵⁶⁹.

A autorregulação por princípios éticos é reconhecida como uma força-motriz de propostas regulatórias. Práticas éticas sobre a inteligência artificial devem ser cultivadas pelos desenvolvedores e difundidas para a sociedade em geral. A escolha dos mecanismos de controle é importante, mas não podem traduzir vedações genéricas contra técnicas e tecnologias, sob pena de desincentivo de usos positivos. Daí que o desenvolvimento e o compartilhamento de princípios e de melhores práticas são uma maneira efetiva de atuação nessa área, contribuindo para o equilíbrio entre “proteger a sociedade, maximizar a inovação e ampliar os muitos benefícios da IA”⁵⁷⁰.

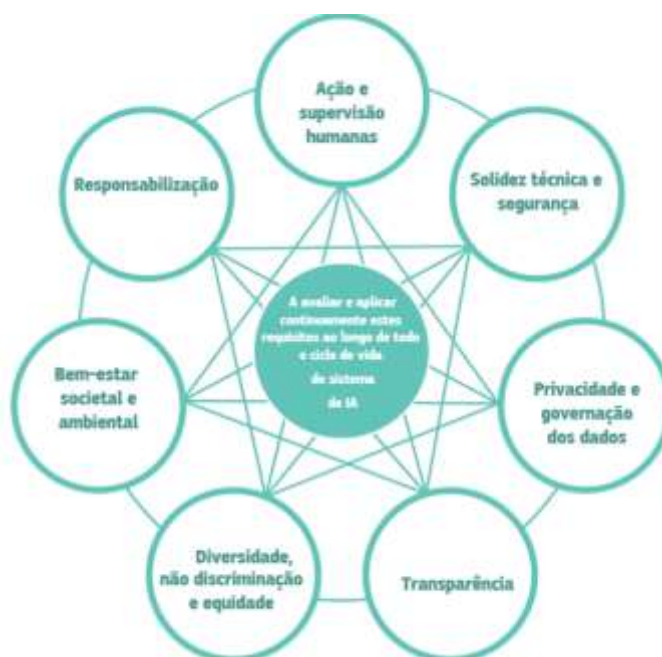
No âmbito da União Europeia, a Comissão Europeia estabeleceu requisitos éticos para uma inteligência artificial de confiança, apoiadas nos direitos fundamentais e em princípios éticos que se articulam reflexivamente, sendo eles: 1) Ação e supervisão humanas; 2) Solidez técnica e segurança; 3) Privacidade e governação dos dados; 4) Transparência; 5) Diversidade, não discriminação e equidade; 6) Bem-estar social e ambiental; e 7) Responsabilização⁵⁷¹.

⁵⁶⁹ PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **Inteligência Artificial e Direito: convergência ética e estratégica**, v. 5. Curitiba: Alteridade, 2020, p. 26-27.

⁵⁷⁰ ARBIX, Daniel; LOHN, Natália Kuchar. A Regulação da Inteligência Artificial no Brasil. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 210.

⁵⁷¹ GPAN IA. **Orientações éticas para uma IA de confiança**, de abril de 2019, p. 17-18. Disponível em: <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

Figura 14 – Interligação dos setes requisitos



Fonte: GPAN IA, 2019⁵⁷²

Arbix e Lohn apresentam uma lista de sugestões de compartilhamento de princípios e de boas práticas, divididas em medidas procedimentais para contextualizar e enriquecer debates regulatório e recursos técnicos passíveis de adoção a baixos custos. As do primeiro tipo são as seguintes:

Reconhecimento de que o uso e a adoção de tecnologias de IA têm crescido cada vez mais na economia digital e têm o potencial de gerar imensos benefícios sociais quando usadas de maneira segura, responsável e ética, inclusive em áreas como saúde, meio ambiente, segurança e produtividade econômica.

Esforços para promover aplicativos de IA confiáveis e robustos pelo próprio Poder Público, a fim de fortalecer a confiança social na IA e permitir que a inovação floresça.

Reconhecimento de que, dada a diversidade de aplicações de IA em quase todos os setores da sociedade, a regulamentação da IA será abordada de maneira mais eficiente por meio de debates setoriais, que aproveitam a experiência regulatória existente em domínios específicos, em lugar de abordagens horizontais (“tamanho único” / “one size fits all”).

Abordagem baseada em risco para determinar o efeito da regulamentação

⁵⁷² GPAN IA. **Orientações éticas para uma IA de confiança**, de abril de 2019, p. 18. Disponível em: <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

potencial na inovação e no crescimento da IA, com estudo de impacto regulatório que abranja a avaliação sobre se os riscos potenciais podem ser mitigados ou tratados por meio de instrumentos e estruturas regulatórias já existentes, em oposição a novas normas.

Busca de equilíbrio, no exame de regulamentos novos ou propostos, entre danos potenciais e benefícios econômicos e sociais, com ônus para iniciativas regulatórias de justificar sua proporcionalidade e de explicar quais seriam os efeitos de não implementar IA versus empregar os métodos tradicionais.

Promoção do desenvolvimento de padrões voluntários e consensuais para gerenciar os riscos associados aos aplicativos de IA, de uma maneira que seja adaptável às demandas dessa tecnologia dinâmica e em evolução.

Inclusão, nos debates regulatórios, sobre os benefícios de se garantir interoperabilidade nas estruturas de governança da IA e nos padrões técnicos, assim como avaliação sobre seu alinhamento internacional, a fim de facilitar a adoção, o uso e a exportação de tecnologias de IA.

Garantia de que as estruturas de governança da IA e os padrões técnicos levem em consideração princípios ou diretrizes internacionalmente reconhecidos⁵⁷³.

Por sua vez, as do segundo tipo são:

Facets: ferramenta de visualização para ajudar a entender e a analisar os conjuntos de dados de aprendizado por máquina. Permite antecipar a forma do conjunto de dados usando a visão geral de *Facets* e explorar observações individuais usando o *Facets Dive*. O objetivo é fornecer aos desenvolvedores uma visão clara dos dados que estão usando para treinar sistemas de IA, ajudando a mitigar o risco de viés e preconceito.

What-If: plug-in do repositório de modelos de IA *Tensor Flow* que oferece uma interface visual interativa para explorar o modelo de resultados, sem a necessidade de escrever código adicional. Por exemplo, What-If permite que os construtores de modelos editem um ponto de dados para explorar como as previsões do modelo mudam, fornecendo uma noção de quais fatores são mais influentes na determinação do resultado.

Cartões de dados de modelos: similar a etiquetas nutricionais de alimentos, esta documentação busca oferecer aos desenvolvedores uma forma de organizar as informações dos componentes e performance ótima dos modelos de *machine learning*. Através de tais cartões, as informações relevantes sobre determinado modelo são geradas de forma facilitada para seus desenvolvedores, além de tornar explícitas certas características para aqueles que apliquem tal modelo em outros cenários...

SageMaker Clarify: ferramenta que busca o aumento de transparência em modelos de IA por meio da detecção de vieses em bases de dados (antes e durante seu uso para o aprendizado por máquinas) e a mensuração destes vieses por meio de um conjunto de métricas estatísticas⁵⁷⁴.

⁵⁷³ ARBIX, Daniel; LOHN, Natália Kuchar. A Regulação da Inteligência Artificial no Brasil. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 210-211.

⁵⁷⁴ ARBIX, Daniel; LOHN, Natália Kuchar. A Regulação da Inteligência Artificial no Brasil. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de

São muitos os temas e questões sensíveis em matéria ética e regulatória da inteligência artificial.⁵⁷⁵ Mais diretamente relacionado aos sistemas de decisão algorítmica, situam-se as já destacadas questões relativas à opacidade e vieses algorítmicos. Uma discussão relevante para lidar com tais problemas concerne à exigência de explicação dos elementos relevantes para a decisão algorítmica, de modo que afirmasse a necessidade de uma inteligência artificial explicável⁵⁷⁶.

Freitas refere-se à explicabilidade como “diretriz mandatória para a IA ética e respeitadora dos direitos humanos”, consistindo sua exigência em “fazer explícitos os fundamentos das decisões algorítmicas, impedindo que tais escolhas relativamente autônomas resem desacompanhadas da inteligível motivação”. Em outras palavras, a explicabilidade⁵⁷⁷ traduz-se em “garantia de justificação suficiente para determinada decisão algorítmica”, permitindo que se torne compreensível ao destinatário humano⁵⁷⁸. Isso permitiria aos controladores (sociais, judiciais, legislativos e administrativos) conhecer e avaliar as motivações e eventuais desvios.

Nas Orientações Éticas para uma IA de Confiança, do Grupo de Peritos de Alto Nível sobre a Inteligência Artificial criado pela Comissão Europeia, consta como um dos setes requisitos para uma inteligência artificial de confiança a “transparência”, que se desdobra em exigência de rastreabilidade, explicabilidade e comunicação. Concernente à explicabilidade, consta que “diz respeito à capacidade de explicar tanto os processos técnicos de um sistema de IA como as decisões humanas com eles

Janeiro: *Lumen Juris*, 2021, p. 211-213.

⁵⁷⁵ Floridi aponta que há um número expressivo de princípios éticos, códigos, diretrizes ou estruturas, gerando um verdadeiro “mercado de princípio e valores”. Frente a isso, destaca cinco riscos de violações éticas na implementação de práticas de ética digital: (1) *ethics shopping*; (2) *ethics bluewashing*; (3) *ethics lobbying*; (4) *ethics dumping*; and (5) *ethics shirking*. LUCIANO, Floridi. Translating Principles into Practices of Digital Ethics: Five Risks of Being Unethical. **Philosophy & Technology**, v. 32, p. 185-193, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13347-019-00354-x>>. Acesso em 11 nov. 2023.

⁵⁷⁶ *Explainable artificial intelligence – XAI*.

⁵⁷⁷ “Nessa perspectiva, a motivação estritamente de custo-benefício revela-se insatisfatória. Necessário, em contraste, aderir a programa de filtragem dos vieses, em termos não apenas econômicos, englobando os fatores sociais, ambientais, jurídico-políticos e éticos, para fins de explicabilidade”. FREITA, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial: em defesa do humano**. Belo Horizonte: Forum, 2020, p. 101.

⁵⁷⁸ FREITA, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial: em defesa do humano**. Belo Horizonte: Forum, 2020, p. 101.

relacionadas (p. ex., os domínios de aplicação de um sistema de IA)”, de forma que expressa uma exigência de que as decisões tomadas por um sistema de IA possam ser compreendidas e rastreadas por seres humanos⁵⁷⁹.

Um sistema de inteligência artificial explicável possibilita a interpretabilidade de suas predições, pois fornece explicação sobre sua operação e a torna inteligível aos seres humanos. Consoante Alves e Andrade, isso permite tanto reduzir a opacidade do aprendizado de máquina, quanto enfrentar os vieses em modelos algorítmicos. O fornecimento de explicações sobre o processo preditivo, segundo os autores, “pode mudar a percepção dos usuários sobre a *confiabilidade* de determinada ferramenta, corrigindo problemas como a ‘confiança cega’ do usuário ou, também, a desconfiança em relação a um algoritmo”⁵⁸⁰. Essa também é a conclusão de Nunes e Andrade, para quem a “criação de sistemas inteligentes que incorporem a *explicabilidade* deve ser considerada a estimulada na formulação de políticas públicas, de modo a elevar a confiabilidade e a legitimidade das decisões produzidas por sistemas inteligentes”⁵⁸¹.

No âmbito do Poder Judiciário brasileiro, a Resolução n. 332/2020, do Conselho Nacional de Justiça⁵⁸², dispõe sobre a ética, a transparência e a governança na produção e no uso de IA. O referido ato normativo dispõe expressamente sobre o uso da inteligência artificial respeitar os direitos fundamentais⁵⁸³, assim como preservar a

⁵⁷⁹ GPAN IA. **Orientações éticas para uma IA de confiança**, de abril de 2019, p. 22. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Downloads/ethics_guidelines_for_trustworthy_ai-pt_88008646-E664-D76A-BD4DC4524E29CCD2_60435.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2023.

⁵⁸⁰ ALVES, Marco Antônio Sousa; ANDRADE, Otávio Morato de. Da “Caixa-Preta” à “Caixa de Vidro”: o Uso da *Explainable Artificial Intelligence* (XAI) para Reduzir a Opacidade e Enfrentar o Enviesamento em Modelos Algorítmicos. **RDP**, Brasília, v. 18, n. 100, p. 349-373, out./dez. 2021.

⁵⁸¹ NUNES, Dierle José Coelho; ANDRADE, Otávio Morato de. O Uso da Inteligência Artificial Explicável enquanto Ferramenta para a Compreender Decisões Automatizadas: possível caminho para aumentar a legitimidade e confiabilidade dos modelos algorítmicos? **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 18, n. 1, 2023.

⁵⁸² CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3429>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

⁵⁸³ “Art. 4º No desenvolvimento, na implantação e no uso da Inteligência Artificial, os tribunais observarão sua compatibilidade com os Direitos Fundamentais, especialmente aqueles previstos na Constituição ou em tratados de que a República Federativa do Brasil seja parte”.

igualdade, a não discriminação, a pluralidade e a solidariedade⁵⁸⁴. O normativo também prevê a observância da transparência como requisito amplo que abarca a publicidade responsável dos dados judiciais, indicação dos objetivos e resultados pretendidos pelo uso do modelo de Inteligência Artificial, documentação dos riscos identificados e indicação dos instrumentos de segurança da informação e controle, possibilidade de identificação do motivo em caso de dano causado pela ferramenta, apresentação dos mecanismos de auditoria e certificação de boas práticas e, por fim, o fornecimento de explicação⁵⁸⁵ satisfatória e passível de auditoria por autoridade humana quanto a qualquer proposta de decisão apresentada pelo modelo de Inteligência Artificial⁵⁸⁶.

Nota-se, portanto, que os problemas antes mencionados, vieses algorítmicos e opacidade, foram expressamente mencionados como objeto de preocupação regulatória do uso da inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro, havendo um claro e direto tratamento em relação à possibilidade de geração e propagação de preconceitos⁵⁸⁷, assim como o reconhecimento de um dever de explicação. Em razão disso, diante da importância dos dados de treinamento de modelos algoritmos, há determinação expressa para que os dados utilizados nesse processo sejam provenientes de fontes seguras, e a vedação de sua alteração antes de utilização nos treinamentos,

⁵⁸⁴ “Art. 7º As decisões judiciais apoiadas em ferramentas de Inteligência Artificial devem preservar a igualdade, a não discriminação, a pluralidade e a solidariedade, auxiliando no julgamento justo, com criação de condições que visem eliminar ou minimizar a opressão, a marginalização do ser humano e os erros de julgamento decorrentes de preconceitos. § 1º antes de ser colocado em produção, o modelo de Inteligência Artificial deverá ser homologado de forma a identificar se preconceitos ou generalizações influenciaram seu desenvolvimento, acarretando tendências discriminatórias no seu funcionamento. § 2º Verificado viés discriminatório de qualquer natureza ou incompatibilidade do modelo de Inteligência Artificial com os princípios previstos nesta Resolução, deverão ser adotadas medidas corretivas. § 3º A impossibilidade de eliminação do viés discriminatório do modelo de Inteligência Artificial implicará na descontinuidade de sua utilização, com o consequente registro de seu projeto e as razões que levaram a tal decisão”.

⁵⁸⁵ O art. 19 da mesma resolução complementa: “Os sistemas computacionais que utilizem modelos de Inteligência Artificial como ferramenta auxiliar para a elaboração de decisão judicial observarão, como critério preponderante para definir a técnica utilizada, a explicação dos passos que conduziram ao resultado”.

⁵⁸⁶ Art. 8º, *caput*, e incisos I a VI.

⁵⁸⁷ A pesquisa, desenvolvimento e implantação de serviços de inteligência artificial deve pautar-se pela observância da diversidade: “Art. 20. A composição de equipes para pesquisa, desenvolvimento e implantação das soluções computacionais que se utilizem da Inteligência Artificial será orientada pela busca da diversidade em seu mais amplo espectro, incluindo gênero, raça, etnia, cor, orientação sexual, pessoas com deficiência, geração e demais características individuais”.

além da obrigação de manter cópia (*dataset*) para cada versão de modelo desenvolvida⁵⁸⁸.

Depreende-se da mencionada resolução, ainda, a vedação ao desenvolvimento e uso de modelos de inteligência artificial de produção autônoma de decisão judicial, sendo permitido tão somente com o objetivo de auxiliar no apoio à decisão judicial. Nesse sentido, a norma reconhece a autonomia dos usuários internos e a possibilidade de revisão da proposta de decisão e dos dados utilizados para sua elaboração, enfatizando, ainda, inexistir qualquer espécie de vinculação à solução apresentada pela inteligência artificial⁵⁸⁹.

2.8 CONCLUSÃO PARCIAL

A partir dos elementos descritivos e críticos expostos neste capítulo, conclui-se que a inteligência artificial é uma ferramenta tecnológica que opera com base na lógica e no cálculo matemático, permitindo que execute tarefas que demandam inferências tanto dedutivas quanto indutivas. Seu desenvolvimento e aperfeiçoamento possibilitaram construir sistemas com capacidades de solucionar problemas e cumprir objetivos com eficiência, muitas vezes, superior às capacidades humanas, de modo que vem se tornando uma ferramenta com amplo leque de utilidade e usos crescentes, com repercussão em diversas áreas do conhecimento e da ação humana, tais como economia, saúde, educação, segurança, gestão empresarial etc.

Apesar de todos os avanços alcançados, não é possível equiparar a inteligência artificial à inteligência humana. Além da lógica abdutiva ser uma modalidade de inferência lógica que máquinas algorítmicas ainda não realizam, aspectos naturais relacionados ao modo de funcionamento e operação da consciência humana conferem características únicas às análises, decisões e julgamentos humanos, que são produto não apenas de uma racionalidade formal, mas envolve em algum grau emoções e sentimentos, de modo que traduzem juízos que extrapolam o mero cálculo e

⁵⁸⁸ Arts. 13 e 14.

⁵⁸⁹ Art. 17, inciso II.

conformam significados sociais compartilhados.

A inteligência artificial encontra-se também em expansão no Poder Judiciário brasileiro, cumprindo um papel relevante como ferramenta voltada ao aperfeiçoamento da gestão e da eficiência. Tem sido utilizada também como instrumento de apoio à decisão judicial e destaca-se como um fator importante na sistematização e operacionalização do sistema de precedentes brasileiro, contribuindo também para a concretização da segurança jurídica e da igualdade de tratamento perante as decisões judiciais, além de ampliar o acesso à justiça e promover celeridade processual.

Reconhece-se a complexidade da tecnologia de inteligência artificial em sentido amplo, não apenas do ponto de vista técnico, relativo ao desenvolvimento de modelos algorítmicos úteis e com acurácia desejável, mas também operacional (governança) e ética. As questões afetas à opacidade e vieses dos modelos de aprendizado de máquina lançam um grande desafio à pesquisa, desenvolvimento e ao uso de inteligência artificial no Poder Judiciário, razão pela qual os temas da regulação e dos princípios éticos não podem ser minimizados ou descuidados, ao revés, precisam ser objeto de preocupação constante e devem conquistar ampla participação social, de modo que se realize continuamente a exigência de uma inteligência artificial confiável.

Capítulo 3

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DECISÃO JUDICIAL: O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA

Neste terceiro capítulo situa-se a tese objeto da pesquisa. Num primeiro momento, será fundamentada uma dimensão da sustentabilidade que não é tão desenvolvida: a dimensão tecnológica. Em seguida, será promovida a defesa do princípio da precaução como fonte constitucional do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, findando-se com a exposição daquilo que é considerado o seu núcleo essencial e dos limites à possibilidade da decisão judicial algorítmica. Cuida-se, portanto, de investigar mais direta e profundamente a zona de intersecção entre a inteligência artificial e a decisão judicial, ou as possibilidades e limites da decisão judicial algorítmica.

A fim de alcançar o propósito, este capítulo estabelece o liame entre os dois anteriores. O primeiro capítulo explica de que forma a teoria de Feenberg evoca o controle da tecnologia, o qual se daria por meio de uma razão sociotécnica, que compreende a ética, embora ele destaque uma razão democrática. Também demonstra que o princípio responsabilidade de Jonas suscita limites à tecnologia em face do desconhecido, de modo que se revela uma perspectiva de contenção ética que opera no seio da racionalidade sociotécnica. Essa é a ligação que une as teorias dos autores (Feenberg e Jonas) na primeira parte do trabalho: controle/limites à tecnologia.

O segundo capítulo desenvolve sobre a inteligência da inteligência artificial mediante a explicitação da lógica que lhe é subjacente. Também aborda a tecnologia no Poder Judiciário brasileiro, mais especificamente o uso da inteligência artificial para apoiar decisões judiciais, com destaque para o gerenciamento do sistema de precedentes brasileiro. Finalmente, considera aspectos problemáticos relacionados ao uso dessa ferramenta tecnológica, como são a opacidade dos algoritmos de aprendizado de máquina e os vieses algorítmicos, e examina o modelo regulatório da inteligência artificial adotado pelo Conselho Nacional de Justiça e princípios éticos relacionados.

Neste segmento de finalização da pesquisa, partindo-se da ideia de Estado Ecológico e Social de Direito e da tese de que a sustentabilidade é um novo paradigma para o direito, sustenta-se uma dimensão tecnológica da sustentabilidade que reflete preocupações éticas e democráticas com a tecnologia. Em seguida, interpreta o princípio da precaução como fonte normativa constitucional que estabelece os parâmetros hermenêuticos sobre as possibilidades e limites do uso da tecnologia no Poder Judiciário; analisa os argumentos contrários à decisão judicial algorítmica; e examina as propostas do uso da inteligência artificial para o apoio à decisão judicial. Por fim, desenvolve-se a tese do direito fundamental à decisão não algorítmica, seu âmbito de proteção e, portanto, a possibilidade e limites da decisão algorítmica.

3.1 ESTADO SOCIOAMBIENTAL DE DIREITO

Klaus Bosselmann refere-se à sustentabilidade⁵⁹⁰ como fundamento do projeto de civilização, postulando que se torne o paradigma global da lei e governança, pois “tem características históricas, conceituais e éticas de um princípio jurídico”. Aceita como tal, a sustentabilidade apoia todo o sistema legal e converte-se em ideal para a civilização como um todo, semelhante aos ideais de justiça e direitos humanos, de maneira que projeta o “esverdeamento” do estado moderno, sua governança, instituições e leis⁵⁹¹.

Bosselmann considera que na expressão “desenvolvimento sustentável”, o termo “sustentável” qualifica “desenvolvimento”, tornando o seu sentido contrário ao de desenvolvimento insustentável. Por conseguinte, a expressão deve traduzir a ideia

⁵⁹⁰ O autor diferencia “conceito” de “princípio” e pontua que há um “princípio da sustentabilidade” que se define como dever de proteger e restaurar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra, o qual torna o conceito de “desenvolvimento sustentável” operacional, isto é, com conteúdo jurídico passível de determinação, de modo a transformá-lo em um princípio jurídico, embora ainda não tenha sido reconhecido como tal pelo direito internacional. BOSSELMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 78.

⁵⁹¹ BOSSELMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 20-21.

de “sustentabilidade ecológica” e excluir os significados de “sustentabilidade econômica” ou “sustentabilidade social”⁵⁹². Em suas palavras, “o desenvolvimento é sustentável quando tende a preservar a integridade e a manutenção dos sistemas ecológicos, é insustentável se tende a fazer o contrário”. A ideia abrangente do desenvolvimento sustentável como princípio jurídico, portanto, é de uma obrigação de longo prazo em promover a prosperidade econômica e a justiça social em consonância com os limites da sustentabilidade ecológica⁵⁹³.

O desenvolvimento sustentável deve o seu significado e estatuto jurídico ao princípio da sustentabilidade, que Bosselmann sustenta ser um princípio fundamental do direito e o mais fundamental princípio do ambiente, cujo núcleo essencial revela um dever de proteger e restaurar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra⁵⁹⁴. Bosselmann explica que os princípios fundamentais “são absolutamente indispensáveis como orientadores ideais para o desenho de políticas públicas”, servindo de “parâmetro para avaliação de qualquer medida política”⁵⁹⁵. Sendo o seu objetivo preservar a integridade dos ecossistemas e reconhecer que os seres humanos pertencem a esses ecossistemas, “a sustentabilidade reflete a preocupação mais fundamental da existência humana, ou seja, o desejo de viver, sobreviver e se reproduzir”⁵⁹⁶.

Bosselmann compreende o estado como um curador ambiental⁵⁹⁷. Uma vez

⁵⁹² “O fato de que aspectos sociais e econômicos estão incluídos no conceito de ‘desenvolvimento sustentável’ significa, portanto, que não requerem qualquer desvio a partir do núcleo ecológico. Pelo contrário, apenas em razão desse núcleo é possível relacionar os componentes social e econômico do desenvolvimento sustentável de um ponto central de referência”. BOSELMMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 77-78.

⁵⁹³ BOSELMMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 77-78.

⁵⁹⁴ BOSELMMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 82.

⁵⁹⁵ BOSELMMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 88-89.

⁵⁹⁶ BOSELMMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 105.

⁵⁹⁷ “A incorporação da sustentabilidade ecológica no conceito de soberania territorial cria um dever fundamental de proteger a integridade dos ecossistemas da Terra. Este dever existiria independentemente de obrigações decorrentes de tratados ou qualquer processo de construção de consensos em direito internacional. Existiria em virtude de ser um Estado soberano. Nenhum estado ou entidade territorial legalmente reconhecida pode reivindicar direitos soberanos sobre os recursos naturais sem aceitar o direito de usá-los de forma sustentável. O Estado é proprietário dos recursos e, ao mesmo

que o estado estrutura sua organização normativa baseando-se em princípios fundamentais como justiça e direitos humanos, assim como o princípio da sustentabilidade, o Estado moderno responde ao desafio ambiental global e desempenha funções⁵⁹⁸ voltadas à observância da integridade dos ecossistemas da Terra, no que pode ser qualificado como um “Estado Ambiental”, “Estado Ecológico Constitucional” ou “Estado Verde”⁵⁹⁹. No plano interno o papel curador do Estado consiste em “uma obrigação fundamental de proteger o meio ambiente para seu próprio bem”, a qual é estabelecida pela Constituição e as leis ambientais. No plano externo, uma vez que a integridade dos ecossistemas da Terra não pode ser fatiada em fronteiras nacionais, o estado tem opções de cumprir seu papel adotando a Carta da Terra, negociando uma convenção global de desenvolvimento sustentável, criando uma lei consuetudinária ou elaborando documentos de *soft law*⁶⁰⁰.

Silva refere-se a um modelo de estado que denomina de Estado pós-social⁶⁰¹, o qual se conforma como Estado de Ambiente, tendo em vista a dimensão objetiva da proteção ambiental que lhe é inerente, apontando que a “questão ecológica” implica a assunção de novas tarefas estatais⁶⁰².

tempo, administrador ou curador do meio ambiente”. BOSSELMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 211.

⁵⁹⁸ “Essa questão apresenta duas dimensões muito diferentes. Uma delas diz respeito à função interna (doméstica) do Estado, a outra, à sua função externa (internacional)”. BOSSELMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 183.

⁵⁹⁹ BOSSELMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 183-184.

⁶⁰⁰ BOSSELMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando Direito e Governança**. Trad. de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 216.

⁶⁰¹ “O Estado Pós-social em que vivemos, no quadro de uma lógica constitutiva e infra-estrutural dirigida para a criação de condições para a colaboração de entidades públicas e privadas, está associado a uma terceira geração de direitos humanos em novos domínios da vida da sociedade, como é o caso do ambiente e da qualidade de vida, da proteção individual relativamente à informática e às novas tecnologias, da tutela da vida e da personalidade em face da genética, sendo ainda de incluir nesta categoria as garantias individuais de procedimento”. SILVA, Vasco Pereira da. **Verde Cor de Direito: lições de Direito do Ambiente**. Portugal: Almedina, 2002, p. 23.

⁶⁰² SILVA, Vasco Pereira da. **Verde Cor de Direito: lições de Direito do Ambiente**. Portugal: Almedina, 2002, p. 24.

Canotilho reconhece que a sustentabilidade é um elemento estrutural do Estado Constitucional, ao lado de outros princípios igualmente estruturantes, tais como democracia, liberdade, juridicidade e igualdade. Segundo o autor, em projeção jurídico-política, o princípio da sustentabilidade comporta três aspectos básicos:

(1) a *sustentabilidade interestatal*, impondo a equidade entre países pobres e países ricos; (2) a *sustentabilidade geracional* que aponta para a equidade entre diferentes grupos etários da mesma geração (exemplo: jovem e velho); (3) a *sustentabilidade intergeracional* impositiva da equidade entre pessoas vivas no presente e pessoas que nascerão no futuro⁶⁰³.

Nesse sentido, o princípio da sustentabilidade caracteriza um chamado Estado de Direito Ambiental⁶⁰⁴, responsável por promover programas de sustentabilidade, tais como política fiscal de incentivo à tecnologia limpa. No plano da juridicidade, Canotilho identifica as seguintes dimensões do princípio da sustentabilidade:

(i) *dimensão garantístico-defensiva*, no sentido de direito de defesa contra ingerências ou intervenções do Estado e demais poderes públicos; (ii) *dimensão positivo-prestacional*, pois cumpre ao Estado e a todas as entidades públicas assegurar a organização, procedimento e processos de realização do direito do ambiente; (iii) *dimensão jurídica irradiante para todo o ordenamento*, vinculando as entidades privadas ao respeito do direito dos particulares ao ambiente; (iv) *dimensão jurídico-participativa*, impondo e permitindo aos cidadãos e à sociedade civil o dever de defender os bens e direitos ambientais⁶⁰⁵.

Armada refere-se ao surgimento de um Estado de Direito Socioambiental, cujo objetivo é assegurar a qualidade de vida sob o enfoque ambiental, o que implica respeito, solidariedade, prudência e precaução do homem para com a natureza, sendo o seu principal mote a sustentabilidade, a ser concretizada em suas múltiplas dimensões⁶⁰⁶. Na noção de Estado Democrático Ambiental está a absorção, pelo Estado,

⁶⁰³ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional. **Revista de Estudos Politécnicos**, 2010, vol. viii, n. 13, p. 07-18.

⁶⁰⁴ “O Estado de direito, hoje, só é Estado de direito se for um Estado protector do ambiente e garantidor do direito ao ambiente; mas o Estado ambiental e ecológico só será Estado de direito se cumprir os *deveres de juridicidade* impostos à actuação dos poderes públicos”. CANOTILHO, José Joaquim Gomes. O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional. **Revista de Estudos Politécnicos**, 2010, vol. viii, n. 13, p. 07-18.

⁶⁰⁵ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional. **Revista de Estudos Politécnicos**, 2010, vol. viii, n. 13, p. 07-18.

⁶⁰⁶ ARMADA, Charles Alexandre Souza. O estado socioambiental de direito brasileiro e a concretização multidimensional da sustentabilidade. **Revista Eletrônica Direito e Política**, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v. 10, n. 1, edição especial de 2015.

da função de proteção ambiental como tarefa objetiva, assim como a compreensão das alterações estruturais sucedidas no Estado e no direito para reagir aos riscos ecológicos⁶⁰⁷.

Sarlet e Fensterseifer aludem a um “esverdear” da Teoria da Constituição e do Direito Constitucional e defendem uma Teoria Constitucional Ecológica e um Direito Constitucional Ecológico⁶⁰⁸, assentando um novo programa jurídico-constitucional de natureza ecológica⁶⁰⁹. A par das diversas Constituições que passaram a incorporar a proteção ambiental em seus textos⁶¹⁰, a proteção ecológica também foi consagrada no plano do Direito Internacional⁶¹¹, sendo que, de acordo com o Primeiro Relatório Global sobre o Estado de Direito Ambiental⁶¹², divulgado no ano de 2019

Disponível em: <www.univali.br/direitoepolitica - ISSN 1980-7791>. Acesso em: 20 nov. 2023.

⁶⁰⁷ DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; CARVALHO, Déltion Winter de. O Estado Democrático de Direito Ambiental e as catástrofes ambientais: evolução histórica e desafios. **Pensar**, Fortaleza, v. 18, n. 2, p. 470-494, mai./ago. 2013.

⁶⁰⁸ Os autores preferem a expressão Constituição Ecológica à Constituição Ambiental em razão do fortalecimento do paradigma ecocêntrico na última década, que reconhece o valor intrínseco inerente à Natureza no seu conjunto, embora reconheçam que este não é o paradigma vigente no plano normativo.

⁶⁰⁹ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.1.

⁶¹⁰ Exemplos: Constituição Portuguesa (1976), Constituição Brasileira (1988), Constituição Grega (1975), Constituição Espanhola (1978), Constituição Colombiana (1991), Constituição Sul-Africana (1996), Constituição Suíça (2000), Constituição Equatoriana (2008), Constituição Boliviana (2009), Lei Fundamental Alemã (1949, por meio das reformas de 1994 e 2002) e Constituição Francesa (1958, por meio da incorporação da Carta do Meio Ambiente de 2004). SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.1.

⁶¹¹ Exemplos: Declaração de Estocolmo das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano (1972), Protocolo de San Salvador Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (1988), Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1992), Convenção sobre Diversidade Biológica (1992), Declaração e Programa de Ação de Viena (1993), Protocolo de Quioto (1997), Convenção de Aarhus sobre Acesso à Informação, Participação Pública na Tomada de Decisões e Acesso à Justiça em Matéria Ambiental (1998), Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (2000), Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (2001), Acordo de Paris (2015), Acordo de Escazú para América Latina e Caribe sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Matéria Ambiental (2018). SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.1.

⁶¹² A União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN aprovou em seu Primeiro Congresso Mundial de Direito Ambiental, realizado no Rio de Janeiro em abril de 2016, cujo objetivo era estabelecer as bases jurídicas de um novo modelo de Estado, um Estado de Direito Ambiental, a Declaração Mundial sobre o Estado de Direito Ambiental, com a enumeração de onze Princípios Fundamentais

pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), oitenta e oito países já reconheceram um direito constitucional ou fundamental a um ambiente saudável, e mais de sessenta e dois estabeleceram a proteção do ambiente em suas Constituições de alguma forma, tornando expressivo que cento e cinquenta países disponham sobre o meio ambiente em suas Constituições.

O Direito Constitucional Ecológico defendido por Sarlet e Fensterseifer baseia-se numa ética ecológica que estabelece um novo paradigma jurídico-constitucional de matriz ecocêntrica. Assim, propõem uma Teoria da Constituição, uma Teoria dos Direitos Fundamentais e um direito constitucional positivo acolhedores de novos conceitos e valores ecológicos, cujo núcleo essencial é a integridade ecológica⁶¹³, que é, “em última instância, a manutenção da integridade dos ecossistemas e do ecossistema planetário em escala global”, a qual visa “assegurar a proteção dos fundamentos naturais de sustentação da vida humana e não humana no Planeta Terra”⁶¹⁴.

Nesse caminhar, Sarlet e Fensterseifer assinalam que:

A relação de causa e efeito vinculada à ação humana, do ponto de vista ecológico, tem uma natureza cumulativa e projetada para o futuro. O *princípio (e dever) constitucional da precaução* (art. 225, § 1º, V), analisado nessa perspectiva, reforça a ideia de uma *nova ética para o agir humano*, na esteira do pensamento de Jonas, contemplando a responsabilidade do ser humano para além da dimensão temporal presente e revelando o elo existencial e a interdependência entre as gerações humanas presentes e futuras. O princípio da precaução (assim como o da prevenção) anda, por outro lado, abraçado ao *princípio da responsabilidade*, tudo num contexto em que a *solidariedade* e a noção de *deveres morais e jurídico* (do Estado e dos particulares) de tutela

Gerais e Emergentes para Promover e Alcançar a Justiça Ambiental por meio do Direito Ambiental. PEREIRA, Reginaldo; BERGER, Maurício. A Concretização do Estado de Direito Ambiental Segundo a Proposta da União Internacional para Conservação da Natureza: limites e possibilidades. **Revista da Faculdade de Direito UFMG**, Belo Horizonte, n. 73, p. 637-670, jul./dez. 2018.

⁶¹³ “No sistema constitucional brasileiro (art. 225), as expressões ‘processos ecológicos essenciais’ e ‘função ecológica’, inclusive com vedação expressa a práticas que provoquem a extinção de espécies da biodiversidade, também refletem o conteúdo do conceito e princípio da integridade ecológica. De tal sorte, pode-se alegar que a integridade ecológica pode (e deve) ser reconhecida como um *princípio constitucional implícito* do regime constitucional ecológico edificado pela nossa Lei Fundamental de 1988”. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.7.

⁶¹⁴ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.6-1.7.

do ambiente assumem cada vez maior centralidade no âmbito da nossa comunidade político-estatal. Da *ética da responsabilidade*, na esteira da dimensão moral citada por Jonas, deve-se migrar para a esfera jurídica dos direitos constitucionais da Natureza, de modo, inclusive, a limitar a própria autonomia da vontade e os demais direitos fundamentais do ser humano, quando tal se fizer necessário para assegurar o desfrute de uma vida digna e saudável para as gerações presentes e futuras (humanas e não humanas), tendo por premissa básica a *integridade ecológica* em escala planetária⁶¹⁵.

Tudo isso importa ainda no reconhecimento de uma dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana, traduzida em valores ecológicos que incorporaram ao princípio da dignidade humana e que consolida uma ideia de “*bem-estar ecológico* (assim como de um *bem-estar social*) indispensável a uma vida digna, saudável e segura num contexto de *integridade da Natureza*”, da qual emana a necessidade de “um patamar mínimo de *qualidade ambiental* ou *mínimo existencial ecológico* para a concretização da vida humana em níveis dignos”⁶¹⁶.

Em suma, do ponto de vista de sua organização político-jurídica, o modelo contemporâneo de Estado de Direito corresponde a um Estado Democrático, Social e Ecológico, pois agrega uma dimensão ecológica que o compromete com o “enfrentamento e prevenção do quadro de riscos e degradação ecológica”, de modo a tutelar e promover de forma integrada e interdependente⁶¹⁷ os direitos sociais e ecológicos em consonância com o “desenvolvimento humano em padrões sustentáveis”⁶¹⁸. Como pontuam Ferreira e Leite, a edificação do Estado de Direito Ambiental estabelece uma

⁶¹⁵ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.4.

⁶¹⁶ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.8. (destaques no original)

⁶¹⁷ “A tese da indivisibilidade, unidade e interdependência dos direitos fundamentais, refuta, de certa maneira, o conceito de ‘gerações’ de direitos fundamentais, no sentido de que todos os direitos fundamentais, de diferentes dimensões, complementam-se na busca de uma tutela integral e efetiva da dignidade da pessoa humana, não havendo, portanto, como defendem alguns, primazia ou superioridade hierárquica entre tais direitos como decorrência de integrarem uma geração precedente”. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.18.

⁶¹⁸ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, RB-1.6-1.17.

nova relação paradigmática com a natureza e cujos fundamentos abrangem conjuntamente preceitos constitucionais, democráticos, sociais e ambientais⁶¹⁹.

Referindo-se diretamente ao caso brasileiro, os autores afirmam que a agenda de proteção do ambiente foi “constitucionalizada”, significando que a Constituição Federal de 1988 “conferiu centralidade aos valores, princípios e direitos ecológicos no âmbito do ordenamento jurídico brasileiro”, sendo que o direito fundamental ao direito ao ambiente ecologicamente equilibrado traduz o núcleo dos valores ecológicos no sistema jurídico nacional. Com isso, o regime constitucional brasileiro de 1988 plasmou os fundamentos de um Direito Constitucional Ecológico, de uma Constituição Ecológica e de um modelo de Estado Democrático, Social e Ecológico de Direito⁶²⁰. Krell pontua, contudo, que nas condições brasileiras a visão mais adequada seria a de um modelo de Estado Socioambiental, “orientado simultaneamente às metas do bem-estar público até hoje pouco realizado e da proteção ambiental, também negligenciada”, de modo que se promova a “convergência das agendas social e ecológica para um projeto jurídico-político unificado em direção ao desenvolvimento humano sustentável”⁶²¹.

3.2 O PARADIGMA DA SUSTENTABILIDADE NO DIREITO

A sustentabilidade, como visto, é o fundamento central do Estado Democrático, Social e Ecológico, de modo que o seu significado e alcance se tornam paradigmáticos para a conformação desse modelo estatal. Uma vez que a estrutura do Estado moderno atende a elementos de organização político-jurídica, é inequívoco que a sustentabilidade se tornou paradigma não apenas da entidade política, mas também do

⁶¹⁹ FERREIRA, Helene Sivini; LEITE, José Rubens Morato. A Expressão dos Objetivos do Estado de Direito Ambiental na Constituição Federal de 1988. In: LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Helene Sivini; CAETANO, Matheus Almeida [Org.]. **Repensando o Estado de Direito Ambiental**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2012, p. 19.

⁶²⁰ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. O Direito Constitucional-Ambiental Brasileiro e a Governança Judicial Ecológica: estudos à luz da jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça e do Supremo Tribunal Federal. **Constituição, Economia e Desenvolvimento: Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional**, Curitiba, 2019, vol. 11, n. 20, p. 42-110, jan-jul., 2019.

⁶²¹ KRELL, Andreas J.. O Estado Ambiental como Princípio Estrutural da Constituição Brasileira. In: LEITE, José Rubens Morato; DINNEBIER, Flávia França [Org.]. **Estado de Direito Ecológico: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da Natureza**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2017, p. 45.

direito⁶²² que lhe é correspondente⁶²³.

Cruz e Bodnar defendem que a sustentabilidade é o novo paradigma indutor do direito. Ao passo que a liberdade é o paradigma do direito da modernidade, para os autores, o momento atual configura-se como uma era pós-moderna⁶²⁴ na qual a sustentabilidade assume esse papel referencial⁶²⁵, coabitando com a liberdade. O novo paradigma emerge da crise da liberdade que teve início com as crises sociais, que passaram a exigir equilíbrio entre dois conceitos: Estado de Liberdade e Estado de Igualdade. E evoluiu⁶²⁶ com “a formação de um novo âmbito de interesse geral, que se situa em fronteiras transnacionais e que, agora, começam a se concretizar de maneira muito intensa na defesa dos direitos humanos”⁶²⁷.

Consoante analisam Cruz e Bodnar, a proteção do meio ambiente é uma

⁶²² “Especificamente no campo da ciência jurídica, com o direito como seu objeto, por paradigma deve-se entender o critério de racionalidade epistemológica reflexiva que predomina, informa, orienta e direciona a resolução dos problemas, desafios, conflitos e o próprio funcionamento da sociedade. Trata-se de um referente a ser seguido e que ilumina a produção e aplicação do direito”. CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶²³ Freitas considera que o princípio do desenvolvimento sustentável ou da sustentabilidade também é um paradigma axiológico e se introduz como um novo paradigma na sociedade e na cultura. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 33.

⁶²⁴ Os autores consideram que a descoberta de que os seres humanos poderiam destruir o planeta conjuntamente com o fenômeno da globalização trouxeram uma nova realidade que denominam de transnacional, que se expressa numa “complexa teia de relações políticas, sociais, econômicas e jurídicas, no qual emergem novos atores, interesses e conflitos, os quais demandam respostas eficazes do direito”. CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶²⁵ “O novo paradigma que surge se justifica pela necessidade vital da preservação da vida no planeta. Isso implica, evidentemente, a adoção de um novo paradigma geral para as ciências e, por consequência, para o direito. Afinal de contas, a liberdade justificou a desigualdade material da modernidade, sendo notória a degradação ambiental produzida pela pobreza e pela miséria resultado dessas desigualdades”. CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶²⁶ “Caso se queira estar apto a uma nova compreensão do direito, a qual possa fornecer uma resposta ao novo conjunto de demandas ligadas aos novos cenários transnacionais, é preciso superar a construção teórica da modernidade liberal, apesar de se saber que o período que virá conviverá com o atual”. CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶²⁷ CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

pauta axiológica reconhecida em âmbito global, impondo desafios para a ciência jurídica e o conjunto intersistêmico de relações provocadas pelo ambiente nos campos social, econômico, cultural e tecnológico, resultando na insuficiência de teorias jurídicas em relação a temas e institutos setoriais do complexo fenômeno da convivência humana. Frente a esse contexto transnacional, os autores afirmam a necessidade “da emergência e da consolidação de um novo paradigma do direito que deve ser mais dúctil e operacionalmente adequado para a produção dialética e democrática de um repertório de argumentos mais densos e legítimos no atual contexto de complexidade”⁶²⁸.

Nesse sentido, Cruz e Bodnar postulam que a sustentabilidade desempenha centralidade nesta nova ordem jurídica altamente complexa, plural e transnacionalizada, a qual deve ser construída a partir de múltiplas dimensões, nela integrando as variáveis ecológica, social, econômica e tecnológica, identificadas como a base de vários direitos fundamentais, de modo que “a sustentabilidade pode ser compreendida como impulsionadora do processo de consolidação de uma nova base axiológica ao Direito”, configurando “uma espécie de metaprincípio, com vocação de aplicabilidade”⁶²⁹ em escala global”⁶³⁰.

Em suma, na perspectiva de Cruz e Bodnar, a questão ambiental provocou uma mudança valorativa para além das demandas por liberdade e igualdade material, com isso impulsionando a sustentabilidade como princípio indutor de novo paradigma do direito, impondo uma pauta axiológica de múltiplas dimensões (ecológica, social, econômica, cultural e tecnológica) e qualificando-se como imperativo ético de solidariedade sincrônica com a geração atual, diacrônica com as futuras gerações⁶³¹ e em

⁶²⁸ CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶²⁹ “Deve-se destacar que apresenta também incontestável flexibilidade e a aplicabilidade necessária para comportar a dialética discursiva das mais diversas forças sociais, podendo amalgamar os demais valores e interesses legítimos da nova civilização empática como sugere Rifkin”. CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶³⁰ CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶³¹ “A possibilidade desse novo paradigma, desenvolvida neste artigo, deve operar de forma intransigente com o direito à vida, atuar de forma dúctil e flexível na implementação dialética de outros bens e valores da comunidade e induzir condutas positivas, empreendidas em prol da melhora contínua da

benefício de toda a comunidade de vida e dos elementos abióticos que a sustentam⁶³².

Souza, em suas reflexões sobre os 20 anos de sustentabilidade, seus avanços e desafios, pontua que a pauta da sustentabilidade impôs questionamentos a antigos modelos e produziu uma visão diferenciada para as relações econômicas, sociais e ecológicas, que passaram a exigir equilíbrio como via para o verdadeiro desenvolvimento sustentável. No plano jurídico, a autora defende a garantia de acesso a uma ordem jurídica justa em matéria ambiental, cuja efetividade social depende fundamentalmente “da aplicação e criação do Direito Ambiental Sustentável por intermédio de um Poder Estatal independente e imparcial”, o qual “deve atuar como o guardião dos direitos fundamentais e dos interesses mais nobres da sociedade, incluindo o ambiente sadio e ecologicamente equilibrado”⁶³³.

O paradigma da sustentabilidade no direito, portanto, tem reflexos sistêmico e hermenêutico. No plano sistêmico, impõe que sejam consideradas e sopesadas as múltiplas dimensões da sustentabilidade, com destaque para as dimensões ecológica, social e econômica, mas sem olvidar outras dimensões similantemente importantes, como a cultural, ética, jurídico-política e tecnológica. Cruz e Bodnar lembram que a sustentabilidade, como novo paradigma do direito, deve servir-se do aporte cognitivo da sociologia, da economia e da filosofia, restando à ciência jurídica “a importante função de apropriar esta pauta axiológica comum humanitária, captar as realidades sociais, os seus desvios e riscos e promover estratégias objetivando mitigá-los e controlá-los para a realização do bem comum”⁶³⁴. Souza, por seu turno, reconhece que “A partir da Sustentabilidade, a dicotomia entre sistema econômico e meio ambiente é transmutada em uma relação de equilíbrio e harmonia, com vistas à melhoria da

qualidade de vida em todas as suas dimensões, inclusive em benefício das futuras gerações”. CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶³² CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

⁶³³ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. 20 Anos de Sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios. In: CRUZ, Paulo Márcio; PILAU SOBRINHO, Liton Lanes; GARCIA, Marcos Leite [Org.]. **Meio Ambiente, Transnacionalidade e Sustentabilidade**, v. 2 [dados eletrônicos]. Itajaí: UNIVALI, 2014.

⁶³⁴ CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 3, n. 1, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

vida social do homem”⁶³⁵.

Na perspectiva hermenêutica, o Estado Democrático, Social e Ecológico de Direito identifica-se com princípios estruturantes que projetam a defesa e tutela de valores que lhes são essenciais, tais como “o da precaução, o da prevenção, o da responsabilização, do poluidor-pagador, da participação, da cidadania, o princípio da democracia, o princípio da informação, o princípio da proibição do retrocesso ecológico e o princípio de mínimo existencial ecológico”⁶³⁶. Em todos esses princípios, anotam Leite e Belchior, “percebe-se que a solidariedade acaba inserida, seja de forma transversal, seja direta, em todos os demais”, concluindo então “que o princípio da solidariedade é o fundamento teórico-jurídico do Estado de Direito Ambiental”⁶³⁷, ou seja, um dos princípios fundantes do novo paradigma estatal, o que não exclui, por conseguinte, os demais”⁶³⁸.

É patente, portanto, que Leite e Belchior excluam a sustentabilidade do princípio da solidariedade, a qual alça o marco axiológico-constitucional a repercutir sobre todos os ramos do conhecimento. Nas palavras dos autores:

O princípio da solidariedade se revela como marco jurídico-constitucional do Estado Ambiental, na medida em que demanda relacionamento entre as diversas gerações e as várias espécies de vida, o que torna a temática complexa. Como a manifestação do referido princípio, destaca-se a sustentabilidade, valor captado de forma indutiva da crise ambiental e da sociedade de risco. Trata-se da finalidade do desenvolvimento sustentável, modelo pautado no tripé formado pelo desenvolvimento econômico, pela equidade social

⁶³⁵ SOUZA, Maria Claudia da Silva Antunes de. 20 Anos de Sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios. In: CRUZ, Paulo Márcio; PILAU SOBRINHO, Liton Lanes; GARCIA, Marcos Leite [Org.]. **Meio Ambiente, Transnacionalidade e Sustentabilidade**, v. 2 [dados eletrônicos]. Itajaí: UNIVALI, 2014.

⁶³⁶ LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. O Estado de Direito Ambiental e a particularidade de uma hermenêutica jurídica. **Seqüência**, n. 60, p. 291-318, jul. 2010.

⁶³⁷ “Insta observar, todavia, que, embora referido princípio seja a matriz do Estado de Direito Ambiental, este não tem como atuar de forma isolada na ordem jurídica, haja vista que o Estado Ambiental continua sendo um Estado Democrático de Direito. A única (e fundamental) diferenciação são os acréscimos de novo princípio e valor-base, implicando uma visão holística entre os elementos já existentes. Assim, o princípio da solidariedade atuará de forma conjunta com o princípio da legitimidade (‘Estado Democrático’) e com o princípio da juridicidade (‘Estado de Direito’), além de outros que incorporam valores eleitos pelo constituinte”. LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. O Estado de Direito Ambiental e a particularidade de uma hermenêutica jurídica. **Seqüência**, n. 60, p. 291-318, jul. 2010.

⁶³⁸ LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. O Estado de Direito Ambiental e a particularidade de uma hermenêutica jurídica. **Seqüência**, n. 60, p. 291-318, jul. 2010.

e pelo equilíbrio ambiental. Nesse sentido, a sustentabilidade é o marco axiológico-constitucional que penetra em todos os ramos de conhecimento, inclusive nas ciências jurídicas⁶³⁹.

Por conseguinte, Leite e Belchior defendem “um novo modo de ver a ordem jurídica”, que precisa ser interpretada “de forma a concretizar o Estado de Direito Ambiental”, cabendo ao intérprete “perceber o movimento dialético do Direito, formado por raciocínios jurídicos não apenas dedutivos, mas também indutivos, o que justifica a emergência de uma hermenêutica jurídica ambiental”. A proposta de uma hermenêutica jurídica ambiental, nessa linha, objetiva a busca de “soluções justas e constitucionalmente adequadas” por meio de princípios de interpretação, diferenciando princípios fundantes, como o da solidariedade, de princípios estruturantes, como o da precaução e o da prevenção⁶⁴⁰.

Freitas aduz que a sustentabilidade é multidimensional em razão, primeiro, de seu caráter sistêmico e de equilíbrio ecológico, de modo que é diretiva cognitiva e axiológica do desenvolvimento material e imaterial; segundo, por permitir uma releitura ampliada que torne factível o desenvolvimento que importa, considerada a resiliência dos ecossistemas e a equidade intra e intergeracional; e terceiro, em decorrência de sua ampliação alterar a concepção e a interpretação de todo o Direito. Em sua síntese, a sustentabilidade é multidimensional porque o bem-estar é multidimensional⁶⁴¹.

Os desdobramentos sistêmico e hermenêutico, portanto, reclamam uma compreensão ampla e profunda de diversos ramos do conhecimento, científico e filosófico, que conformam tanto a abordagem teórica, quanto as soluções práticas relativas à sustentabilidade, razão pela qual é importante estabelecer as diretrizes envolvidas em sua compreensão, quais sejam as chamadas dimensões da sustentabilidade⁶⁴².

⁶³⁹ LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. O Estado de Direito Ambiental e a particularidade de uma hermenêutica jurídica. **Seqüência**, n. 60, p. 291-318, jul. 2010.

⁶⁴⁰ LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. O Estado de Direito Ambiental e a particularidade de uma hermenêutica jurídica. **Seqüência**, n. 60, p. 291-318, jul. 2010.

⁶⁴¹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 59-61.

⁶⁴² “A multidimensionalidade deriva de uma propriedade natural de difícil refutação: o inter-relacionamento de tudo, a conexão inevitável de seres e coisas”. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 77.

A dimensão ambiental da sustentabilidade, diz Garcia, alude à importância da proteção do meio ambiente e tem como finalidade precípua “garantir a sobrevivência do planeta através da preservação e melhora dos elementos físicos e químicos que a fazem possível, considerando sempre o alcance da melhor qualidade de vida do homem na Terra”. Leva em consideração o direito das gerações atuais e futuras ao ambiente limpo na completude dos aspectos, haja vista que “ou se protege a qualidade ambiental, ou não se terá futuro para a espécie humana”⁶⁴³.

O aspecto central da dimensão ambiental da sustentabilidade revela uma preocupação com a degradação ambiental, a comprometer a própria vida humana no planeta⁶⁴⁴, justificando, para Freitas, “o seu enfrentamento hábil e tempestivo, com ciência, prudência e tecnologia criticamente introduzida”. Em suma, para Freitas, a dimensão ambiental da sustentabilidade expressa que:

*(a) não pode haver qualidade de vida e longevidade digna em ambiente degradado e, que é mais importante, no limite, (b) não pode sequer haver vida humana sem o zeloso resguardo da sustentabilidade ambiental, em tempo útil, donde segue que (c) ou se protege a qualidade ambiental ou, simplesmente, não haverá futuro para a nossa espécie*⁶⁴⁵.

Cruz e Ferrer assinalam que a dimensão ambiental da sustentabilidade é a primeira e mais conhecida, pois decorre da “tomada de consciência de que o ecossistema planetário não seria capaz de resistir às agressões do modelo de vida recente e isso colocava em questão a nossa própria sobrevivência”, sendo essa uma das principais razões para a Conferência de Estocolmo de 1972, quando, então, passou-se a admitir que os complexos processos que sustentam a vida humana na Terra estavam ameaçados pela pressão sobre o ecossistema⁶⁴⁶.

⁶⁴³ GARCIA, Heloíse Siqueira. **Avaliação Ambiental Estratégica e Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma análise da aplicação em suas ações estratégicas no contexto do Brasil e da Espanha**. Florianópolis: Empório do Direito, 2015, p. 121.

⁶⁴⁴ “O que não faz o menor sentido é persistir na matriz comportamental da degradação e do poder neurótico sobre a natureza, não somente porque os recursos naturais são finitos, mas porque tal despautério faz milhões de vítimas no caminho. É altamente falacioso tentar escapar das responsabilidades pelos desequilíbrios ambientais, atribuindo exclusivamente a culpa à natureza, mecanismo clássico de fuga pusilânime”. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 69.

⁶⁴⁵ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 70.

⁶⁴⁶ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

A dimensão social da sustentabilidade mantém direta relação com o meio ambiente, pois diversos problemas ambientais são decorrentes de disfunções de organização social. Como pontua Souza, os problemas sociais e ambientais estão interligados de modo que a melhora das condições gerais de vida das populações coloca-se com uma condicionante para a tutela adequada do meio ambiente⁶⁴⁷. Os direitos sociais, portanto, são relevantes para a concretização do ideal de desenvolvimento sustentável, pois, como salienta Freitas, não é admissível um modelo de desenvolvimento excludente e iníquo. Neste contexto, para Freitas a sustentabilidade, na sua dimensão social, reclama:

- (a) o incremento da equidade intra e intergeracional;
- (b) condições propícias ao florescimento virtuoso das potencialidades humanas, com educação de qualidade para o convívio; e
- (c) por último, mas não menos importante, o *engajamento na causa do desenvolvimento que perdura* e faz a sociedade mais apta a sobreviver, em longo prazo, com dignidade e respeito à dignidade dos demais seres vivos⁶⁴⁸.

Cruz e Ferrer lembram que a sustentabilidade social possui espectro tão amplo quanto a atividade humana, “já que se trata de construir uma sociedade mais harmônica e integrada, motivo pelo qual nada de humano escapa a esse objetivo”. Nessa perspectiva, abrange questões como a proteção da diversidade cultural, o exercício dos direitos humanos, a exclusão de qualquer tipo de discriminação e a promoção de acesso à saúde e à educação. Esta dimensão social, portanto, trata de “construir uma nova arquitetura social que permita desenvolver uma vida digna de ser vivida por qualquer um de seus membros”⁶⁴⁹.

A dimensão econômica da sustentabilidade leva em consideração que a base de produção que mantém os seres humanos é necessariamente dependente do sistema natural, envolvendo aspectos como o consumo e o desenvolvimento econômico⁶⁵⁰. Nesse contexto, Souza apresenta a seguinte crítica:

⁶⁴⁷ SOUZA, Maria Claudia da Silva Antunes de. 20 Anos de Sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios. In: CRUZ, Paulo Márcio; PILAU SOBRINHO, Liton Lanes; GARCIA, Marcos Leite [Org.]. **Meio Ambiente, Transnacionalidade e Sustentabilidade**, v. 2 [dados eletrônicos]. Itajaí: UNIVALI, 2014.

⁶⁴⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 63-64.

⁶⁴⁹ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁵⁰ “Registre-se que no modelo atual da globalização, com repercussão nos ordenamentos jurídicos, é

Embora o conteúdo da teoria da Sustentabilidade esteja historicamente direcionado às bases da produção nos modelos capitalistas liberais, esta noção deve ser ampliada para que os beneficiários do desenvolvimento sejam todos aqueles componentes bióticos e abióticos que garantirão a vida em plenitude, inclusive para as futuras gerações⁶⁵¹.

Freitas leciona que a dimensão econômica da sustentabilidade envolve o “adequado *‘trade-off’* entre eficiência e equidade”, de modo a exigir sempre o necessário sopesamento, nos empreendimentos públicos e privados, “dos benefícios e dos custos diretos e indiretos (*externalidades*)”. Consequentemente, há que se reestruturar consumo e produção a um adequado estilo de vida, pois a natureza não pode ser tratada como simples capital⁶⁵².

Em complemento, Cruz e Ferrer sintetizam que a sustentabilidade econômica essencialmente consiste em resolver um desafio duplo: “por um lado, aumentar a geração de riqueza, de um modo ambientalmente sustentável e, por outro, encontrar os mecanismos para a sua mais justa e homogênea distribuição”. E referem-se à transição para uma “economia verde”⁶⁵³ como uma iniciativa que busca resolver o primeiro

o mercado que atua com enorme força, fluidez e liberdade, praticamente impondo as regras do jogo. O protagonismo não é mais da sociedade e nem dos Estados. Essa lógica de submissão exclui ou sufoca outras dimensões imprescindíveis para a Sustentabilidade como a ecologia e o imprescindível controle político e social”. SOUZA, Maria Claudia da Silva Antunes de. 20 Anos de Sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios. In: CRUZ, Paulo Márcio; PILAU SOBRINHO, Liton Lanes; GARCIA, Marcos Leite [Org.]. **Meio Ambiente, Transnacionalidade e Sustentabilidade**, v. 2 [dados eletrônicos]. Itajaí: UNIVALI, 2014.

⁶⁵¹ SOUZA, Maria Claudia da Silva Antunes de. 20 Anos de Sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios. In: CRUZ, Paulo Márcio; PILAU SOBRINHO, Liton Lanes; GARCIA, Marcos Leite [Org.]. **Meio Ambiente, Transnacionalidade e Sustentabilidade**, v. 2 [dados eletrônicos]. Itajaí: UNIVALI, 2014.

⁶⁵² “Em última análise, a visão econômica da sustentabilidade, especialmente iluminada pelos progressos recentes da economia comportamental, revela-se decisivo para que (a) a sustentabilidade lide adequadamente com custos e benefícios, diretos e indiretos, assim como o *‘trade-off’* entre eficiência e equidade intra e intergeracional; (b) a economicidade (princípio encapsulado no art. 70 da CF) experimente o significado de combate ao desperdício *‘lato sensu’* e (c) a regulação do mercado aconteça de sorte a permitir que a eficiência guarde real subordinação à eficácia”. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 71-72.

⁶⁵³ Os autores citam o Relatório de Política “Novo Acordo Verde Global”, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, publicado em 2009, que faz recomendações em face à nova economia, destacando as seguintes: “1. Privilegiar os setores mais ‘verdes’ mediante subvenções ou incentivos fiscais, de modo que os investimentos privados sejam direcionados a eles; 2. Estabelecer normas que proíbam o exercício de determinadas práticas ou atividades danosas ao meio ambiente; e 3. Aprovar marcos regulatórios transnacionais para determinados instrumentos de mercado que ajudem à conservação do meio natural, entre os quais se destacam os impostos e os direitos de emissão”. CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

desafio, isto é, alcançar desenvolvimento econômico sustentável⁶⁵⁴.

A dimensão ética da sustentabilidade alude a uma questão existencial, pois está preocupada com a vida como um todo, tendo por premissa a relação entre o indivíduo e o ambiente a sua volta. Garcia expõe que o alcance efetivo da dimensão ética da sustentabilidade baseia-se em quatro princípios⁶⁵⁵: da afetividade; do cuidado e da compaixão; da cooperação; e da responsabilidade. A afetividade relaciona-se com o sentimento, a emoção e a amorosidade que estruturam a dimensão primeira do ser humano, isto é, a sensibilidade. Em sua avaliação, o ser humano está insensível à solidariedade, ao cuidado, à compaixão, sendo fundamental o resgate da sensibilidade como condição de possibilidade da própria ética⁶⁵⁶.

O princípio do cuidado é antítese do autointeresse e do egoísmo, aproxima os seres humanos do mundo natural e social e cria cenários dinâmicos e dialogais para projeto de vida comum e duradouro. Por meio do cuidado, o ser humano é sinalizado de que existe um equilíbrio frágil (físico, químico, biológico, energético, informacional, psicológico, ecológico) que deve ser mantido para ampliar e preservar a cadeia da vida. A compaixão está ligada à solidariedade e ao respeito ao outro. A cooperação é o que permite a superação dos desafios da existência e o alcance do êxito enquanto sociedade. A vida depende do exercício consciente da cooperação, que deve ser encarada como projeto de vida, sob pena de negar-se um futuro para a Humanidade. Por fim, a responsabilidade exige avaliação das consequências do propósito e compromisso com a casa comum e o futuro compartilhado, fundamentando a proteção ambiental como responsabilidade de toda humanidade⁶⁵⁷.

Freitas, por seu turno, considera que a dimensão ética da sustentabilidade

⁶⁵⁴ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁵⁵ A autora faz menção ainda às virtudes ligadas à sustentabilidade: hospitalidade, convivência, respeito e comensalidade. GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. Sustentabilidade e Ética: um debate urgente e necessário. **Revista Direitos Culturais Santo Ângelo**, v. 15, n. 35, p. 51-75, jan./abr. 2020.

⁶⁵⁶ GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. Sustentabilidade e Ética: um debate urgente e necessário. **Revista Direitos Culturais Santo Ângelo**, v. 15, n. 35, p. 51-75, jan./abr. 2020.

⁶⁵⁷ GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. Sustentabilidade e Ética: um debate urgente e necessário. **Revista Direitos Culturais Santo Ângelo**, v. 15, n. 35, p. 51-75, jan./abr. 2020.

pressupõe o sentido de que todos os seres possuem uma ligação intersubjetiva e natural, fundamento do dever universalizável de deixar um legado positivo na terra. Esta dimensão fornece acolhimento aos princípios da prevenção e precaução, além de equidade e solidariedade intergeracional⁶⁵⁸. Em suma, Freitas descreve que a ética da sustentabilidade reconhece:

*(a) a ligação de todos os seres, acima do antropocentrismo estrito, (b) o impacto retroalimentador das ações e das omissões, (c) a exigência de universalização concreta, tópico-sistemática do bem-estar e (d) o engajamento numa causa que, sem negar a dignidade humana, proclama e admite a dignidade dos seres vivos em geral*⁶⁵⁹.

A dimensão jurídico-política da sustentabilidade é defendida por Freitas como determinação da tutela jurídica do direito ao futuro, decorrente de um dever constitucional de proteger um status de cidadania ambiental ou ecológica, cujo conteúdo intertemporal consiste em direitos e deveres fundamentais das gerações presentes e futuras. Cuida-se, portanto, de princípio que confere eficácia direta e imediata aos direitos⁶⁶⁰ e deveres correspondentes, e que torna desproporcional e antijurídica as omissões causadoras de danos intrageracionais e intergeracionais⁶⁶¹.

A doutrina tradicional costuma limitar a abordagem das dimensões da sustentabilidade ao denominado “tripé da sustentabilidade”, que inclui as dimensões ambiental, social e econômica. Freitas, como já exposto, considera ainda as dimensões ética (também abordada por Garcia) e político-jurídica. Mas há ainda uma outra dimensão que vem sendo explorada por autores como Paulo Márcio Cruz, Gabriel Real

⁶⁵⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 64-67.

⁶⁵⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 68.

⁶⁶⁰ O autor cita os direitos seguintes: à longevidade digna; à alimentação sem excesso e carências; ao ambiente limpo; à educação de qualidade; à democracia, preferencialmente direta; à informação livre e de conteúdo qualificado; ao processo judicial e administrativo com desfecho tempestivo; à segurança; à renda oriunda do trabalho decente; à boa administração pública; à moradia digna e segura. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 74-76.

⁶⁶¹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, p. 72-76.

Ferrer⁶⁶² e Zenildo Bodnar⁶⁶³, a dimensão tecnológica da sustentabilidade⁶⁶⁴, a qual será analisada adiante.

Em seu conjunto, as dimensões da sustentabilidade orientam uma visão e abordagem da realidade que leva em consideração o seu caráter complexo, interdependente e dinâmico, o reconhecimento das causas responsáveis pelos flagelos humanos e destruição do ambiente natural e o enfrentamento crítico das questões inadiáveis que vem afetando a atual geração, as quais apresentam potencial de comprometer a vida digna da geração vindoura e que poderão inviabilizar a própria existência das gerações futuras. Destarte, o desenvolvimento sustentável, alerta Souza, “não se refere especificamente a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta tanto a viabilidade econômica como a ecológica”, o que está a exigir “uma mudança substancial do próprio processo civilizatório”⁶⁶⁵.

3.3 A DIMENSÃO TECNOLÓGICA DA SUSTENTABILIDADE

A tecnologia reflete um aspecto essencial dos seres humanos. É uma face tão importante que as expressões *homo faber* e *homo technologicus* muitas vezes são utilizadas em substituição à expressão *homo sapiens*, para caracterizá-lo. Aliás, Feenberg ensina que o fato fundamental de a humanidade ser uma espécie de animal que labora constantemente na transformação da natureza, está desde o início da filosofia e molda distinções básicas da tradição da filosofia ocidental, sendo a primeira delas a diferença entre *physis* e *poiêsis*. A *physis* ou natureza é aquilo que se cria a si próprio,

⁶⁶² CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁶³ BODNAR, Zenildo. A Sustentabilidade por Meio do Direito e da Jurisdição. **Revista Jurídica Cesumar – Mestrado**, v. 11, n. 1, p. 325-343, jan./jun. 2011.

⁶⁶⁴ Mendes cita sete dimensões da sustentabilidade. Além das dimensões ecológica, econômica e social, as dimensões espacial ou territorial, cultural, política e psicológica. MENDES, Jefferson Marcel Gross. Dimensões da Sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 2, p. 49-59, jul./dez. 2009.

⁶⁶⁵ SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. 20 Anos de Sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios. In: CRUZ, Paulo Márcio; PILAU SOBRINHO, Liton Lanes; GARCIA, Marcos Leite [Org.]. **Meio Ambiente, Transnacionalidade e Sustentabilidade**, v. 2 [dados eletrônicos]. Itajaí: UNIVALI, 2014.

a *poiesis* refere-se ao que depende de algo mais para existir⁶⁶⁶, é a atividade prática de fazer dos seres humanos. A *techne* é a disciplina ou conhecimento relacionado a uma forma de *poiêsis* e explicita o “caminho certo”⁶⁶⁷ para fazer coisas. E arremata: “a filosofia da tecnologia começa com os gregos e é, de fato, a base de toda a filosofia ocidental”⁶⁶⁸.

Feenberg também explica que a forma de pensar nas sociedades tradicionais é conformada por costumes e mitos, os quais não se explicam ou justificam racionalmente. Mas as formas tradicionais de pensamento foram colocadas em xeque pelo iluminismo europeu e as sociedades modernas emergiram da libertação do poder de questionar o pensamento tradicional. A partir de então, surgiu uma nova base para formar convicções: a ciência e a tecnologia⁶⁶⁹. Com isso, a cultura foi reformulada para ser “aquilo que pensamos como sendo ‘racional’”⁶⁷⁰.

A cultura de base racional tornou-se tão avassaladora que é preciso questionar sobre o seu valor e viabilidade, isto é, “sobre que tipo de mundo e forma de vida que emerge numa sociedade moderna”, pontua Feenberg. Em outras palavras, “Precisamos de nos compreender a nós próprios, hoje em dia, no meio da tecnologia, mas o próprio conhecimento tecnológico não nos ajuda”⁶⁷¹, daí a filosofia da tecnologia⁶⁷².

⁶⁶⁶ São os artefatos, que incluem os produtos da arte, da produção artesanal e da convenção social. FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 146.

⁶⁶⁷ Inclui um propósito e um significado para os artefatos, num sentido forte e objetivo, que não é uma questão de opinião ou intenção subjetiva. FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 146.

⁶⁶⁸ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 145-148.

⁶⁶⁹ “Eventualmente a tecnologia tornou-se onnipresente na vida quotidiana e os modos técnicos de pensamento predominam agora sobre todos os outros. Numa sociedade madura, a tecnologia é assumida como garantida, tanto quanto os costumes e os mitos da anterior sociedade tradicional. Podemos dizer que a racionalidade científica e técnica se tornou na nova cultura”. FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 144.

⁶⁷⁰ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 143-144.

⁶⁷¹ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 144.

⁶⁷² “A filosofia da tecnologia pertence à consciência que uma sociedade como a nossa tem de si própria. Ensina-nos a refletir sobre aquilo que assumimos como estando assegurado, especificamente a modernidade racional”. FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 144.

Uma outra forma de expor essa relação é explicada por Feenberg por meio dos paradoxos da tecnologia, mais especificamente pelo paradoxo da ação, o qual é um corolário metafórico da terceira lei do movimento de Newton⁶⁷³. Os seres humanos só podem atuar em um sistema ao qual eles próprios pertençam, de modo que as mudanças que faz nele também os afetará. Em outras palavras: “Todos os nossos atos retornam para nós como uma retroalimentação do outro. Mas isso significa que, *ao agir, tornamo-nos objeto da ação*”⁶⁷⁴. A existência física e pertencimento social dos seres humanos os tornam participantes de um mundo de forças causais e de significados que não controlam individualmente. Como pontua Feenberg: “Por meio de nossos corpos, somos expostos às leis da natureza. E nascemos em um mundo cultural que, em larga medida, tomamos como dado. Em suma, somos seres finitos. Nossa finitude aparece na reciprocidade newtoniana da ação e reação”⁶⁷⁵.

Embora a ação técnica pareça uma exceção à regra da reciprocidade, isso não passa de uma ilusão gerada pela dissipação ou atraso da retroalimentação causal do objeto. Feenberg assinala que são três as reciprocidades da ação técnica: “os efeitos colaterais causais da tecnologia; as alterações no significado do nosso mundo; e as alterações na nossa própria identidade”⁶⁷⁶. No caso da alteração da identidade, o filósofo cita como exemplo o caçador, cuja identidade é determinada pelos seus atos, pois “na medida em que ele caça, é um caçador”, de modo que há uma ação reversa da tecnologia sobre a identidade que pode ser resumida na expressão “você é aquilo que faz”⁶⁷⁷. Na sociedade de consumo, “não somos só aquilo que fazemos; somos, ainda mais enfaticamente, aquilo que usamos”⁶⁷⁸.

⁶⁷³ A lei de Newton diz que, para cada ação, há uma reação oposta e igual.

⁶⁷⁴ FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 68-69.

⁶⁷⁵ FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 69.

⁶⁷⁶ FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 70.

⁶⁷⁷ FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 75.

⁶⁷⁸ “A sociedade de consumo trouxe a questão da identidade para o primeiro plano de uma outra forma. As tecnologias que usamos na nossa vida cotidiana (como os automóveis, *iPods*, telefones celulares) nos simbolizam como o tipo de pessoas que somos. Atualmente, nós ‘vestimos’ nossas tecnologias do mesmo modo que vestimos roupas e joias, como uma forma de identidade”. FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 75.

Essa característica marcante na relação com a tecnologia tem suscitado um debate sobre se o homem está destinado a atuar com ou contra a natureza, neste último caso qualificando-se como um ser “contranatura” ou “antinatura”, isto é, um produto paradoxal da natureza. Cruz e Ferrer refutam esta posição e apoiam aquela, entendendo que, “mesmo rodeados de todos os seus artefatos, o homem é natureza, e nunca deveria esquecer-se disso”. O ponto essencial, para os autores, é que “o homem, como todo ser vivo, interage com o seu entorno e o modifica para atender as suas necessidades”⁶⁷⁹.

Ocorre que a interação dos seres humanos com o ambiente difere da interação que têm os demais seres vivos, uma vez que suas capacidades são incomparáveis e suas necessidades, infinitas. Cruz e Ferrer reconhecem, então, que a tecnologia “é determinante para entender o comportamento, atual e, sem dúvida, futuro, da espécie humana”, o que permite a abertura para uma dimensão tecnológica da natureza humana⁶⁸⁰. Desse ponto, reconhecerem que:

Efetivamente, não se pode descrever a sociedade atual sem levar em conta a influência que a tecnologia exerce sobre a sua estrutura e sobre as relações que nela se estabelecem. De fato, ao longo da história, foi a tecnologia que determinou os modelos sociais imperantes em cada momento... nada pode ser explicado sem considerar o fator tecnológico⁶⁸¹.

Em razão disso, Cruz e Ferrer defendem a existência de uma dimensão tecnológica da sustentabilidade, fruto da relação e imbricamento que suscitam a tecnologia e a sustentabilidade. Consoante pontuam os autores, uma vez que a sustentabilidade se direciona à construção de um modelo social viável, não é possível conjecturar sobre essa sociedade sem levar em consideração o fator tecnológico, o qual exerce influência e pode determinar as demais dimensões clássicas da sustentabilidade⁶⁸². No mesmo sentido manifesta-se Bodnar, para quem a sustentabilidade en-

⁶⁷⁹ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸⁰ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸¹ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸² CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica

global as dimensões ambiental, social, econômica, bem como a tecnológica. Esta última se justifica pelo fato de que na “sociedade do conhecimento é imprescindível que também seja adicionada a dimensão tecnológica, pois é a inteligência humana individual e coletiva acumulada e multiplicada que poderá garantir um futuro mais sustentável”⁶⁸³.

Segundo Cruz e Ferrer, a ciência e a tecnologia são a única esperança para o respeito à dimensão ambiental da sustentabilidade, uma vez que consideram que o Planeta não irá suportar por tempo suficiente a pressão sobre os recursos naturais da forma como ocorre hoje. Não sendo possível regredir, as soluções deverão partir da ciência e tecnologia, tais como, por exemplo, um novo modelo energético baseado em tecnologias limpas. A tecnologia, portanto, deve auxiliar a natureza e os seres humanos, como parte dela, a reencontrar o seu equilíbrio. Nessa mesma linha justificativa, os autores aludem à importância da tecnologia para o âmbito econômico, com destaque para a chamada Nova Economia, em que os negócios são baseados nas tecnologias da informação e comunicação, mas que ainda não preenche os requisitos da sustentabilidade⁶⁸⁴.

Cruz e Ferrer justificam que levar em consideração uma dimensão da sustentabilidade significa reconhecer que há um aspecto fundamental no progresso civilizatório, que pode ser comprometido caso negligenciados os riscos correspondentes, obrigando a sociedade a agir. Na dimensão ambiental, o risco é representado pelo colapso nos ecossistemas e o perigo à vida humana; na dimensão social, pela desintegração social num contexto de globalização; e na dimensão econômica, pela pobreza e o crescimento da desigualdade, o que ameaça o oferecimento de vida digna a todos⁶⁸⁵.

como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸³ BODNAR, Zenildo. A Sustentabilidade por Meio do Direito e da Jurisdição. **Revista Jurídica Cesumar – Mestrado**, v. 11, n. 1, p. 325-343, jan./jun. 2011.

⁶⁸⁴ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸⁵ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

Em relação à tecnologia, Cruz e Ferrer pontuam que nela existe também um risco relevante e fundamental capaz de comprometer o progresso civilizatório, pois traz em seu seio um potencial de ameaça capaz de comprometer o futuro, ou seja, há o risco de extermínio da civilização⁶⁸⁶. Portanto, por meio da dimensão tecnológica da sustentabilidade são apresentados e discutidos “os argumentos destinados a sustentar que a tecnologia não frustrará o objetivo de se construir uma sociedade que não entre em colapso”, o que requer providências em diferentes linhas para que a tecnologia contribua com o progresso nas outras dimensões e para que a própria tecnologia não seja a causadora do colapso⁶⁸⁷.

Por derradeiro, os autores passam a expor o enfrentamento de diversos riscos difusos relativos à tecnologia, reconhecendo que os âmbitos são muitos e de difícil concreção, tais como biotecnologia, biologia sintética, nanotecnologia, robótica, microrrobótica e biorrobótica. Frente a tais riscos, expõe Cruz e Ferrer, “seria prudente que prevalecesse o princípio da precaução, pois não há possibilidade, salvo em aspectos muito pontuais, de se estabelecer, com razoável certeza, os possíveis efeitos que, a longo prazo, algumas técnicas poderiam desencadear”⁶⁸⁸.

Os autores destacam aspectos relacionados à biotecnologia e nanotecnologia:

A biotecnologia como um poder não politizado e, por consequência, não limitado pelo Direito, constitui um autêntico buraco negro legal, principalmente o que tem a ver com as nanotecnologias, âmbito de estudo que nos oferecerá, sem dúvida, avanços portentosos, quase inimagináveis. Muitos deles irão resolver alguns dos problemas cotidianos com os quais a sociedade se depara, alguns de âmbito global. Basicamente, a nanotecnologia supõe a manipulação da matéria no nível molecular, inclusive atômico, ou seja, em dimensões “nano”. A nanotecnologia é transversal e vai influenciar decisivamente sobre todos os âmbitos da ciência e da vida cotidiana. A medicina, as tecnologias ambientais, a produção industrial, a demanda de recursos, tudo será afetado, e será possível dar saltos tecnológicos extraordinários, porém com muitos riscos desconhecidos e sem qualquer tipo de regulamentação⁶⁸⁹.

⁶⁸⁶ Diferente das outras dimensões propostas, como a cultural, se não for bem conduzida, a tecnologia pode ser o instrumento de uma catástrofe global. O empobrecimento da nossa diversidade cultural, por exemplo, seria um fato lamentável, mas não acabaria com a sociedade, enquanto a tecnologia tiver esse potencial e, por isso, deve ser considerada como a quarta dimensão da Sustentabilidade”. CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸⁷ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸⁸ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁸⁹ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica

A inteligência artificial também é lembrada pelos autores como campo de incertezas e muitas preocupações. Nessa matéria estão convencidos de que “será preciso afirmar, sem hesitação, o caráter antropocêntrico do Direito e recorrer aos princípios que enquadram e protegem os direitos humanos, isto é, do homem como indivíduo e como espécie”. Isso porque os riscos envolvidos⁶⁹⁰ levantam a possibilidade de que num futuro imediato seja adequado que “os seres humanos se defendam de seus próprios inventos”, o que incluiria a inteligência artificial e os produtos dela derivados⁶⁹¹.

Além do arcabouço teórico exposto, a dimensão tecnológica da sustentabilidade também encontra suporte nas lições extraídas de Feenberg e Jonas acerca da tecnologia e expostas sinteticamente no primeiro capítulo deste trabalho. Nesse sentido, a dimensão tecnológica da sustentabilidade apresenta conexão com a tese de Feenberg de que a tecnologia não é neutra, pelo contrário, está carregada de valores, assim como com a tese de Jonas, do princípio responsabilidade, do qual emana um imperativo de prevenção e precaução.

A visão clássica da filosofia da tecnologia expõe duas perspectivas antagônicas em relação à natureza ontológica da tecnologia, ou seja, uma abordagem que realça seu aspecto benéfico e outra que enfatiza seu aspecto maléfico. Tanto Feenberg quanto Jonas superam essa dicotomia e concebem uma visão crítica da tecnologia, porém, esperançosa. Ambos os filósofos reconhecem o poder humano de intervir no fenômeno técnico, haja vista o seu caráter inerentemente social.

Feenberg, por meio de sua teoria crítica, também chamada de construtivismo crítico, pressupõe a relação real e efetiva da tecnologia com os valores sociais, reconhecendo que ela é condicionada pelos valores dominantes na sociedade, mas incorpora e realiza valores culturais substantivos ao lado do valor formal da eficiência. Nesse sentido, a despeito da racionalidade técnica ou razão instrumental ser o plano

como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

⁶⁹⁰ Aqui os autores mencionam fala do físico Stephen Hawking no sentido de que o desenvolvimento completo da inteligência artificial poderia representar o fim da espécie humana.

⁶⁹¹ CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

mais evidente da tecnologia, convertida em forma cultural por meio do cálculo e do controle dos processos sociais com vistas ao aumento da eficiência, a interpretação da tecnologia deve explicitar seus significados implícitos e que estão presentes nos dispositivos e processos tecnológicos, de forma a revelar o modo pelo qual a tecnologia está moldando os indivíduos e a sociedade.

Outro paradoxo da tecnologia exposto por Feenberg explicita essa relação. O chamado “paradoxo do fato e valor” revela que o conhecimento técnico e a experiência cotidiana interagem em um “choque de opostos”. De um lado os trabalhadores, usuários, vítimas efetivas e potenciais manifestam suas opiniões em algum momento, fruto de má adaptação, efeitos colaterais negativos ou capacidade técnica não concretizada, provocando intervenções que limitam o desenvolvimento tecnológico e influenciam o seu percurso. Por outro lado, os especialistas atacam o que consideram “interferências ideológicas em seu conhecimento puro e objetivo da natureza”. A verdade, contudo, é que

(...) o conhecimento técnico e a experiência são complementares, e não opostos. O conhecimento técnico é incompleto sem a contribuição da experiência, que corrige os seus lapsos e simplificações. As manifestações públicas revelam, indiretamente, as complicações involuntárias causadas por essas simplificações, ou seja, aspectos da natureza até então negligenciados pelos especialistas... A demanda por coisas como segurança, saúde, trabalho especializado, espaços de lazer e cidades esteticamente agradáveis comprova a falha da tecnologia em incorporar adequadamente todas as condicionantes do seu ambiente. Por fim, esses valores acabarão sendo incorporados a projetos técnicos melhorados, e o conflito entre o público e os especialistas desaparecerá⁶⁹².

Findo o conflito, a política por trás dos projetos reformulados será esquecida e os especialistas irão defendê-los como sendo o produto do conhecimento puro e objetivo perante novas exigências. Assim, “valores são traduzidos em fatos técnicos, e a tecnologia se ajusta de forma mais harmoniosa ao seu nicho”. Embora a estrutura desse processo seja consequência de uma tecnologia em boa parte separada da experiência dos usuários e vítimas, a experiência destes findam por influenciar os códigos técnicos que norteiam o projeto técnico⁶⁹³.

⁶⁹² FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: *Scientiae Studia*, 2022, p. 78-79.

⁶⁹³ FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: *Scientiae*

Consequentemente, por meio do construtivismo crítico, Feenberg propõe a expansão da democracia para o domínio tecnológico, o que, em seu entender, é a forma de deter o controle dos sistemas técnicos sobre as diversas esferas da vida social, o que não é alcançável pelas visões de que a tecnologia é neutra ou determinante. O espaço para as intervenções democráticas na tecnologia localiza-se na subdeterminação dos critérios científicos e técnicos, havendo soluções possíveis para qualquer problema por meio da escolha final dos atores sociais em relação a opções viáveis. Novamente com Feenberg, a tecnologia serve a necessidades humanas, “ao mesmo tempo em que também contribui para a emergência das próprias necessidades a que serve; os seres humanos fazem tecnologias, que, por sua vez, conformam o que significa ser humano”⁶⁹⁴.

A riqueza significativa da tecnologia, que se distingue do seu aspecto funcional, é extraída dos contextos sociais em que está inserida a tecnologia, do qual emerge o papel social dos objetos técnicos e estilos de vida tornados possíveis. Esse aspecto duplo da tecnologia clarifica, portanto, o entrelaçamento do significado social (instrumentalização secundária) e da racionalidade funcional da tecnologia (instrumentalização primária). Isso torna possível conceber o que Feenberg denomina de racionalidade sociotécnica inerente ao processo de desenvolvimento da tecnologia, e que concerne aos valores sociais providos pela cultura, conformando os significados, os limites aceitáveis e os múltiplos valores sociais contingentes⁶⁹⁵.

Desse modo, a compreensão de que a tecnologia não é neutra nem determinística, mas sujeita à influência social, torna possível a reorientação da ordem sociotécnica por valores não vinculados ao controle que limita a liberdade e a autodeterminação. Permeada à democratização, essa ordem sociotécnica pode ser orientada por interesses ou causa comum de grupos de pessoas com força política, os quais emergem da experiência e das necessidades dos indivíduos, fazendo avançar a tecnologia em oposição à hegemonia dominante.

Studia, 2022, p. 79-80.

⁶⁹⁴ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 215.

⁶⁹⁵ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. lxxviii.

O reconhecimento do caráter social da tecnologia torna relevante igualmente a teoria ética de Jonas, dada a sua força para influenciar o contexto técnico da vida social e subsidiar a própria racionalização democrática concebida por Feenberg. De fato, Jonas apresenta um argumento ético fundamental para orientar a ação política em relação às questões e problemas afetos à tecnologia, pois o princípio responsabilidade, que traduz uma ética para a civilização tecnológica, é a defesa de uma ética coletiva do respeito e orientadora do agir público.

Jonas sustenta que o significado ético da tecnologia moderna decorre do seu lugar central nos fins da vida humana, ameaçando-a de aniquilamento. Por isso, o filósofo defende um novo imperativo categórico para a civilização tecnológica, consistente no agir de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra, cujo propósito é a continuidade da atividade humana no futuro, por isso denominada de ética do futuro⁶⁹⁶.

Conforme pontua Jonas, o futuro da humanidade é indissociável do futuro da natureza, mas a civilização tecnológica se tornou tão poderosa, que a natureza, antes invulnerável, está ameaçada. Por isso a ética da responsabilidade é a busca de um poder sobre o poder, isto é, o poder dos seres humanos sobre a natureza, traduzido em domínio e superutilização, devendo estar completamente subjugado a ele mesmo⁶⁹⁷, o que se realiza por meio do cuidado como obrigação em relação a um outro ser, que se torna preocupação quando há uma ameaça à sua vulnerabilidade, impondo-se a assunção da responsabilidade pelo futuro dos seres humanos⁶⁹⁸.

Uma vez que o projeto técnico não dispensa a ética, as teorias de Feenberg e Jonas são fortes aliadas para a concepção de uma dimensão tecnológica da sustentabilidade. O próprio Feenberg exprime que o fortalecimento do poder mediador da ética é um caminho para uma modernidade alternativa⁶⁹⁹. A ética da responsabilidade,

⁶⁹⁶ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 49.

⁶⁹⁷ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 236-237.

⁶⁹⁸ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 351-353.

⁶⁹⁹ FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência: ensaios sobre tecnologia e modernidade**.

portanto, é um fundamento central no processo de democratização das instituições tecnicamente mediadas, uma vez que os significados do seu imperativo categórico para a sociedade tecnológica devem permear todos os âmbitos da dinâmica social e, com isso, orientar a razão sociotécnica que conformará a tecnologia no futuro.

A dimensão tecnológica da sustentabilidade, portanto, é incompatível com a neutralidade tecnológica que a desvincula dos valores que permeiam a vida social. Ao revés, reconhece a miríade de valores sociais que envolvem a tecnologia e influenciam o seu desenvolvimento, com repercussão sobre a forma de pensar, perceber e agir dos seres humanos. Consequentemente, tal dimensão tecnológica apoia a tese de que a tecnologia pode e deve ser sustentável, o que é possível alcançar tanto pela via da ação política, isto é, por meio das intervenções democráticas propostas por Feenberg, quanto por meio de posturas éticas que levem ao seu controle, como proposto pela ética da responsabilidade de Jonas.

Com efeito, o reconhecimento da natureza social da tecnologia permite avançar para além das preocupações mais evidentes relacionadas à crise ambiental e os problemas sociais e econômicos relacionados, possibilita enxergar a influência cultural da tecnologia e os resultados sobre os significados compartilhados socialmente. A tecnologia moderna, explica Feenberg, “parece indiferente para com os limites do ambiente e da vida humana, destrutiva não apenas na criação do novo, mas sim de uma forma absoluta, ameaçando o bem-estar e a sobrevivência de uma maneira como os antigos ofícios nunca fizeram”⁷⁰⁰. Por isso, a sustentabilidade tecnológica deve resgatar no seio social e no âmbito da razão sociotécnica, o princípio responsabilidade, fundamentando processos de intervenção democrática que imponham limites à tecnologia e o respeito à experiência.

Neste contexto, a dimensão tecnológica da sustentabilidade nasce do diálogo entre razão técnico-científica e razão social, compondo o que Feenberg denomina de razão sociotécnica, que percebe a eficiência, mas não descarta os valores sociais ou

Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 122-123.

⁷⁰⁰ FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. de Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018, p. 31.

a experiência (que importa uma dimensão ética e político-democrática), e deve responder no plano jurídico-normativo ao princípio da prevenção, princípio da precaução, princípio da publicidade, princípio da participação, entre outros. Essa abordagem da sustentabilidade permite lidar concretamente com questões como tecnologia e acesso à justiça, vulnerabilidade tecnológica, excluídos digitais, vieses algorítmicos, caixa-preta da inteligência artificial e tantos outros assuntos que dizem respeito à relação entre tecnologia, seres humanos e ambiente.

3.4 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO COMO FUNDAMENTO CONSTITUCIONAL DA DIMENSÃO TECNOLÓGICA DA SUSTENTABILIDADE

Princípios são normas jurídicas⁷⁰¹ e consubstanciam comandos que obrigam, permitem ou proíbem em diferentes graus. Os diversos ramos do direito são estruturados por princípios que estabelecem os parâmetros e limites interpretativos que conferem coerência e integridade às soluções das questões jurídicas que estão em seu campo de abrangência⁷⁰². Não é diferente com o Direito Ambiental, que também se assenta em diversos princípios⁷⁰³ que funcionam como fontes normativas⁷⁰⁴.

Em matéria ambiental, os princípios podem ser classificados em gerais e setoriais, apontam Sarlet e Fensterseifer. Os primeiros não são apenas princípios do Direito Ambiental, “mas são princípios ou de cunho estruturante ou que encontram

⁷⁰¹ DWORKIN, Ronald. **Levando os Direitos a Sério**. Trad. de Nelson Boeira. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

⁷⁰² “Na condição de **parâmetros materiais** eles permitem ao intérprete e aplicador do Direito Ambiental (em especial, Juízes e Tribunais) alcançar o verdadeiro sentido e ‘estado da arte’ do ordenamento jurídico ambiental, inclusive para efeito de **suprir deficiência e lacunas** muitas vezes existentes e verificadas diante de novas questões ecológicas que emergem continuamente. O mesmo se pode dizer com relação ao papel dos princípios jurídicos ambientais nos **casos de conflito** entre a proteção ambiental e a proteção e promoção de outros bens jurídicos de hierarquia constitucional, notadamente quando em causa direitos e garantias fundamentais”. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 194.

⁷⁰³ “Os princípios jurídicos, portanto, são comandos dotados de **força normativa**, mas, assim como as **regras jurídicas** em sentido estrito, também carregam conteúdo normativo, ou seja, **são normas jurídicas**, muito embora a diferença na estrutura jurídica de cada uma das categorias (princípios e regras). O raciocínio apresentado, por óbvio, também se aplica aos princípios do Direito Ambiental, reconhecendo-se a força normativa que lhes é inerente e a vinculação do Estado e dos particulares às suas premissas”. (destaque no original) SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 194.

⁷⁰⁴ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 194.

aplicação em outros domínios, como é o caso do princípio do Estado Ambiental ou Ecológico de Direito... do princípio da sustentabilidade e mesmo o da precaução e prevenção”. Os princípios setoriais ou especiais, por outro lado, são chamados princípios do Direito Ambiental em sentido estrito⁷⁰⁵, e são “aqueles que por sua finalidade e âmbito de aplicação dizem respeito essencialmente à proteção do meio ambiente”⁷⁰⁶.

Doravante passa-se a discorrer especificamente sobre o princípio da precaução, tendo em vista expressar mais diretamente, no plano jurídico-normativo, a dimensão tecnológica da sustentabilidade, espargindo tutela jurídica aos riscos decorrentes do domínio tecnológico sobre a natureza e os seres humanos, e que, portanto, reverbera a possibilidade de intervenção do direito, sob os auspícios da Constituição Federal de 1988, no âmbito do uso da inteligência artificial no Poder Judiciário, particularmente no campo da decisão judicial, e que estabelece os limites normativos emanados da Lei Maior ao apoio da inteligência artificial à decisão judicial e fixa as diretrizes relativas à própria decisão judicial algorítmica, isto é, gerada por inteligência artificial.

O princípio da precaução surgiu na década de 70 vinculado à ideia de evitar danos ambientais por meio do planejamento e cuidado com as atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental. Paulatinamente, ganhou amplitude internacional nos debates sobre políticas mundiais de preservação do meio ambiente,

⁷⁰⁵ “Aqui poderiam ser enquadrados o princípio do poluidor-pagador, o princípio da melhoria da qualidade ambiental, o princípio da reparação *in natura*, o princípio da integridade ecológica, o princípio da dignidade do animal não humano e da Natureza e o da proibição de retrocesso ambiental, entre outros”. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 199.

⁷⁰⁶ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 198-199.

passando a ser mencionado em diversos instrumentos de política internacional⁷⁰⁷ relativas a danos ambientais relacionados à ausência de certeza científica⁷⁰⁸. Na Declaração do Rio de 1992, seu texto constou do Princípio 15:

Com o fim de proteger o meio ambiente, o **princípio da precaução** deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver **ameaça de danos graves ou irreversíveis**, a **ausência de certeza científica** absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para **prevenir a degradação ambiental**⁷⁰⁹. (grifos no original)

O princípio da precaução também constou do preâmbulo da Convenção sobre Diversidade Biológica, ao dispor que “quando exista ameaça de sensível redução ou perda de diversidade biológica, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar medidas pra evitar ou minimizar essa ameaça”⁷¹⁰. E, ainda, no Princípio 3 da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima:

As partes devem adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Quando surgirem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar essas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima devem ser eficazes em função dos custos, de modo a assegurar benefícios mundiais ao menor custo possível⁷¹¹.

⁷⁰⁷ Declaração Ministerial da Segunda Conferência do Mar do Norte (*London Declaration*). Conferência Internacional do Conselho Nórdico sobre a Poluição dos Mares de 1989. Convenção de Bamako de 1991. Declaração do Rio de 1992 (Princípio 15). Convenção da Diversidade Biológica. CEZAR, Frederico Gonçalves; ABRANTES, Paulo César Coelho. Princípio da Precaução: considerações epistemológicas sobre o princípio e sua relação com o processo de análise de risco. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 225-262, maio/ago. 2003. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/45527790>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

⁷⁰⁸ CEZAR, Frederico Gonçalves; ABRANTES, Paulo César Coelho. Princípio da Precaução: considerações epistemológicas sobre o princípio e sua relação com o processo de análise de risco. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 225-262, maio/ago. 2003. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/45527790>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

⁷⁰⁹ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 261.

⁷¹⁰ CEZAR, Frederico Gonçalves; ABRANTES, Paulo César Coelho. Princípio da Precaução: considerações epistemológicas sobre o princípio e sua relação com o processo de análise de risco. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 225-262, maio/ago. 2003. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/45527790>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

⁷¹¹ CEZAR, Frederico Gonçalves; ABRANTES, Paulo César Coelho. Princípio da Precaução: considerações epistemológicas sobre o princípio e sua relação com o processo de análise de risco. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 225-262, maio/ago. 2003. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/45527790>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Trata-se de um dos pilares mais importantes da tutela jurídica do meio ambiente, reconhecido, por isso, como um dos princípios gerais do Direito Ambiental. Segundo Sarlet et al., seu conteúdo normativo pode ser assim delineado:

“(...) estabelece, em linhas gerais, que, diante dúvida e da incerteza científica a respeito da segurança e das consequências do uso de determinada substância ou tecnologia, o operador do sistema jurídico deve ter como fio condutor uma postura precavida, interpretando os institutos jurídicos que regem tais relações sociais com a responsabilidade e a cautela que demanda a importância existencial dos bens jurídicos ameaçados (vida, saúde, qualidade ambiental e até mesmo, em alguns casos, a dignidade da pessoa humana), inclusive em vista das futuras gerações⁷¹².

Nesse sentido, Sarlet e Fensterseifer aludem que o princípio da precaução é uma espécie de princípio de prevenção⁷¹³ qualificado ou mais desenvolvido, pois “abre caminho para uma nova racionalidade jurídica, mais abrangente e complexa, vinculando a ação humana presente a resultados futuros”. Sua esfera de abrangência dialoga diretamente com o estado da arte do conhecimento científico, de maneira que, frente a situações de incerteza desse conhecimento em relação à complexidade dos fenômenos e possíveis situações de danos irreversíveis, “opera justamente como um filtro normativo para prevenir tais situações, considerando a ausência de domínio científico no tocante à determinada técnica ou substância”⁷¹⁴.

A precaução é uma necessidade direta do desenvolvimento técnico e científico e da utilização econômica dos conhecimentos que o impulsiona. Um dos efeitos característicos desse processo se deu na forma de perigos e riscos de configuração mais complexa e de potencial ofensivo mais intenso⁷¹⁵. Daí que “a incerteza científica

⁷¹² SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Climático** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2023, p. RB-1.26.

⁷¹³ “O **princípio da prevenção** transporta a ideia de um conhecimento completo sobre os efeitos de determinada técnica e, em razão do potencial lesivo já diagnosticado, o comando normativo toma o rumo de evitar a ocorrência de tais danos já conhecidos... O **princípio da precaução**, por sua vez... tem um horizonte mais abrangente, pois objetiva regular o uso de técnicas sob as quais não há um domínio seguro dos seus efeitos, como se sustenta, por exemplo, no tocante aos organismos geneticamente modificados, a determinadas substâncias químicas e às radiações eletromagnéticas no uso de telefone celulares”. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 258.

⁷¹⁴ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 260-261.

⁷¹⁵ “Em decorrência direta dessa evolução tecnocientífica e de sua utilização imediata pelo sistema econômico, desde meados do século XX, as instituições sociais da sociedade industrial enfrentam, sem precedentes históricos, a possibilidade de destruição das condições de vida no planeta, em virtude das

que recai sobre as relações de causa e consequência é a marca das novas tecnologias na sociedade contemporânea”⁷¹⁶.

Os riscos, atualmente, não são apenas concretos, mas também abstratos⁷¹⁷. Os riscos concretos são calculáveis e com possibilidade de análise de risco determinística, avaliáveis cientificamente quanto às causas e consequências de forma segura. Os riscos abstratos, característicos de uma sociedade pós-industrial, são invisíveis, pois fogem à percepção dos sentidos e são ausentes de conhecimento científico seguro sobre suas possíveis dimensões⁷¹⁸. Ademais, os riscos de uma forma pós-industrial da sociedade também são marcados por uma globalidade e transtemporalidade. Como pontua Carvalho, a globalidade relaciona-se com a amplitude das consequências negativas geradas pela potencialização do industrialismo, muitas vezes, não apresentando limites territoriais. A transtemporalidade refere-se à projeção dos riscos abstratos em relação ao futuro, isto é, à probabilidade⁷¹⁹ de danos futuros e irreversíveis⁷²⁰.

decisões que são ou que possam ser tomadas”. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters, p. RB-3.1.

⁷¹⁶ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters, p. RB-3.1.

⁷¹⁷ Riscos concretos são geridos pelo princípio da prevenção; riscos abstratos são geridos pelo princípio da precaução. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters, p. RB-3.1.

⁷¹⁸ “Os riscos distribuídos por formas produtivas pós-industriais consistem em riscos para os quais o conhecimento científico vigente não é suficiente para determinar a sua previsibilidade. A abstração e a complexidade inerentes à atribuição causal nos riscos produzidos e distribuídos por atividades, tais como as mudanças climáticas, biotecnologia, indústria química, radiações eletromagnéticas... fazem surgir a necessidade de formação de critérios específicos para processos de decisão em contexto de incerteza científica... permitem apenas uma ‘avaliação probabilística’ de suas consequências por meio da aplicação do código provável/improvável”. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters, p. RB-3.1.

⁷¹⁹ “Risco é a polaridade positiva da forma risco/perigo. A primeira face dessa distinção é tudo aquilo que não é certo nem impossível, dando margem a distinções subsequentes, como probabilidade e improbabilidade. O risco é uma modalidade de relação com o futuro: é uma forma de determinação das indeterminações segundo a diferença de probabilidade/improbabilidade. O risco decorre sempre de uma tomada de decisão, consistindo em elemento interno ao sistema, ao passo que o perigo decorre da perspectiva do agente passivo ou da vítima (pessoa ou sistema), ocasionando frustrações por eventos exteriores”. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters, p. RB-3.1.

⁷²⁰ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters, p. RB-3.1.

Desse modo, como assinala Milaré, o princípio da precaução atua em cenários em que “a informação científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta e haja indicações de que os possíveis efeitos de determinadas intervenções sobre o ambiente, a saúde das pessoas... possam ser potencialmente perigosos e incompatíveis com o nível de proteção escolhido”⁷²¹. Emerge de seu comando normativo que sejam adotadas medidas de cautela diante de situações de grave risco, e o que é mais fundamental, inclusive quando não exista certeza científica, antecipando aos possíveis danos com o objetivo de controlar e evitar que possam ser irremediáveis para as gerações presentes e futuras⁷²².

Em sede legislativa, o princípio da precaução foi reconhecido expressamente na Lei 11.105/2005 (Lei de Biossegurança)⁷²³, Lei 11.428/2006 (Proteção do Bioma Mata Atlântica), Lei 12.187/2009 (Política Nacional sobre Mudança do Clima) e Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Mas sua aceitação já provia de data anterior, com base na Lei 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), ao dispor sobre controle e zoneamento das atividades “potencial ou efetivamente poluidoras” (art. 2º, V,), bem como ao estabelecer instrumentos da “avaliação de impactos ambientais” (inciso III) e do “licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras” (inciso IV)⁷²⁴.

No plano normativo superior da Constituição, considera-se que a matriz constitucional do princípio da precaução está consubstanciada no art. 225, § 1º, IV e V, da

⁷²¹ MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, p. RB-8.9

⁷²² SOUZA, Guilherme Henrique Mariani de. Direito Ambiental e Princípio da Precaução: uma análise da jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça. In: LEITE, José Rubens Morato; IGLECIAS, Patrícia Faga. **Direito Ambiental para o Século XXI** [Org.] [livro eletrônico]. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

⁷²³ “Art. 1º Esta Lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do **princípio da precaução** para a proteção do meio ambiente. (grifo nosso) Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm>. Acesso em: 30 nov. 2023.

⁷²⁴ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 261.

Constituição Federal de 1988, ao exigir estudo prévio de impacto ambiental para atividade “potencialmente” causadora de significativa degradação do meio ambiente (inciso IV) e obrigar o controle da produção, comercialização e emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem “risco” para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (inciso V)⁷²⁵. Consoante ponderam Sarlet e Fensterseifer:

As normas constitucionais suscitadas ditam a cautela jurídica que deve reger as atividades que, incluídas num quadro de **incerteza científica** quanto a possíveis danos que possam causar ao meio ambiente, tragam um **risco, mesmo que potencial**, a fim de evitar danos ambientais relativamente aos quais não se tem uma compreensão exata e segura, no âmbito científico⁷²⁶. (grifos no original)

Muito embora o princípio da precaução conste expressamente de diplomas normativos internacionais e nacionais, como acima descrito, sua fonte normativa primeira e mais fundamental, situa-se no princípio da sustentabilidade. Este é o princípio basilar que espalha sua cor verde aos âmbitos normativos internacional e interno da proteção ecológica e que conforma e qualifica o Estado Social e Ecológico de Direito. Trata-se, como visto, de paradigma estrutural do Estado Contemporâneo e de sua correspondente Teoria Constitucional e Teoria dos Direitos fundamentais, que interrelacionam e mediam direitos liberais, sociais e ecológicos, funcionando ainda como paradigma hermenêutico do direito, que infunde na interpretação dos sistemas jurídicos democráticos o dever de proteção ecológica e de adequação equilibrada das diferentes dimensões expressivas da complexidade social, com destaque para as dimensões ambiental, social, econômica, jurídico-política e tecnológica.

Freitas refere-se à sustentabilidade como valor constitucional, narrando que, no sistema brasileiro, a sustentabilidade é um valor que considera supremo⁷²⁷, no

⁷²⁵ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 261.

⁷²⁶ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 261.

⁷²⁷ “O ponto é que, quando a Constituição fala em desenvolvimento como valor supremo e como objetivo fundamental, quer necessariamente adjetivá-lo como sustentável, intertemporal e durável. Melhor do que isso: pretende que a sustentabilidade fixe os pressupostos (sociais, econômicos, ambientais, jurídico-políticos e éticos) de conformação do desenvolvimento constitucionalmente aceitável. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 116.

sentido de que corrobora à produção da homeostase biológica e social de longa duração⁷²⁸. Em sua leitura da Constituição Federal de 1988, o desenvolvimento sustentável, portanto, em consonância com a sustentabilidade, é extraído dos seguintes dispositivos: artigos 3º, II; 174, § 1º, 192, 205, 218, 219, 170, VI, e fundamentalmente, art. 225⁷²⁹. E arremata:

De sorte que, com distintas cargas semânticas, a sustentabilidade (a) é *princípio ético-jurídico*, direta e imediatamente vinculante (do qual são inferíveis regras), que determinam o oferecimento de condições suficientes para o bem-estar das atuais e futuras gerações, (b) é *valor constitucional supremo* (critério axiológico de avaliação de políticas e práticas) e (c) é *objetivo fundamental da República* (norte integrativo de toda interpretação e aplicação do Direito)⁷³⁰. (destaques no original)

O princípio da precaução transporta para o campo jurídico-normativo, o que Feenberg chama em filosofia da tecnologia de finitude epistemológica e finitude ontológica. A finitude⁷³¹ é o reconhecimento de que os seres humanos são mortais e submetidos a limites naturais. Mas a tecnologia confere a ilusão de um poder de dominação sobre a natureza para total submissão à vontade humana⁷³². Ocorre que a crise ambiental faz recordar que os seres humanos não são deuses, mas seres limitados. A finitude ontológica significa que “todos os seres vivos têm limites e pertencem a um nicho ambiental fora do qual soçobram e morrem”. O poder extraordinário dos seres humanos, conferido pela tecnologia, para modificar os seus nichos apenas “suporta a ilusão de independência em relação ao mundo natural”. Semelhante à terceira lei do

⁷²⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 115.

⁷²⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 115-117. Freitas também afirma que, no sistema brasileiro, o princípio da precaução emerge do art. 225 da Constituição Federal. FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 303.

⁷³⁰ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 119.

⁷³¹ “A finitude é um tema importante da tradição ética ocidental, tanto nas fontes judaicas como gregas. A Bíblia descreve os humanos como seres criados e, como tal, estão intimados a não adorar falsos deuses que eles próprios tenham criado. O comando ‘conhece-te a ti próprio’, inscrito no templo do Oráculo de Delfos, instruía os seres humanos a reconhecerem a sua mortalidade e não ambicionarem para além dos seus limites naturais”. FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. de Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 9.

⁷³² “Quanto mais bem sucedida for a nossa tecnologia, maior será a tentação para violar a sabedoria antiga. A tecnologia dá a ilusão de um poder, parecido com o de Deus, para dominar a natureza e para a vergar à nossa vontade. Sonhos de tecnologia absoluta têm obcecado a raça humana... O papel mais importante da ética numa sociedade tecnológica é identificar e evitar tais arrogâncias”. FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. de Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 9-10.

movimento de Newton, os “nossos atos retornam para nós de alguma forma”, pois, ao agir, “tornámo-nos objeto da ação recíproca”. Portanto, não é verdade que se pode atuar sobre o mundo sem consequências para o agente da própria ação. Na síntese do filósofo: “As nossas ações não só voltam para nos assombrar pelo efeito de retorno causal, mas também alteram o significado do nosso mundo”⁷³³.

Mas os seres humanos também são finitos numa segunda perspectiva, a chamada finitude epistemológica, que se relaciona com os limites do conhecimento humano. O ideal de objetividade⁷³⁴ do tipo que a ciência proporciona é ilusório. Feenberg pontua que “conhecer é simultaneamente viabilizado e limitado pelo tempo, lugar, corpo, cultura, preconceito e todas as outras contingências envolvidas na procura pela verdade”. A tecnologia está sujeita ao falibilismo⁷³⁵ e as disciplinas técnicas sofrem influência das tradições e interesses, portanto, contêm erros. Os denominados enviesamentos da tecnologia são gerados em pontos cegos da tradição e os projetos técnicos que parecem neutros podem esconder uma preferência inconsciente ou interesses implícitos. Por este motivo que a crítica à tecnologia é necessária: “o progresso pode vir de fora dos domínios técnicos tradicionais”⁷³⁶.

O próprio filósofo admite que a “finitude tecnológica foi reconhecida no famoso princípio de precaução assumido na cimeira do Rio, em 1992”. E complementa: “O princípio da precaução é uma cura para a arrogância, mas a forma exata como o aplicar é um assunto controverso”. Para Feenberg, “O teste real da tecnologia é a sua aceitação pública”, também denominado de “controle da realidade” sobre o trabalho dos especialistas técnicos, o que se concretiza através da experiência dos trabalhadores, utilizadores e vítimas não intencionais. Aqui também se reconhece a influência

⁷³³ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. de Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 10-13.

⁷³⁴ “O nosso ideal de objetividade é uma visão a partir de sítio algum, uma visão do universo pelos olhos de Deus, do tipo que imaginamos que a ciência proporciona”. FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. de Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 15.

⁷³⁵ “A doutrina filosófica que admite esses limites sem negar a possibilidade do conhecimento chama-se falibilismo”. FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. de Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 15.

⁷³⁶ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. de Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 15-16.

do retorno causal do enviesamento e do risco da tecnologia. Nas palavras de Feenberg: “A retroação condiciona o seu desenvolvimento e reorienta a sua trajetória”⁷³⁷.

A ética da responsabilidade de Jonas, por outro lado, materializa o princípio da precaução, conferindo-lhe o fundamento do seu conteúdo deontológico. O princípio responsabilidade é precisamente uma ética para a civilização tecnológica, isto é, tecnicizada e cientificizada, cuja centralidade é a vida como um todo. O imperativo categórico defendido por Jonas - “Aja de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra”⁷³⁸ - é voltado à política pública, que também compreende instituições e institutos jurídicos. O primeiro dever da ética do futuro apresentada por Jonas é a visualização dos efeitos de longo prazo do poder tecnológico, que pode ser devastador e, por isso, deve ser temido. O segundo dever corresponde à mobilização do sentimento para representar o mal que pode ser gerado. Em ambos, as expressões desse dever, portanto, está ínsita à ideia de temor, cuidado, cautela, isto é, precaução. Em suma, a responsabilidade “é o cuidado reconhecido como obrigação em relação a um outro ser, que se torna ‘preocupação’ quando há uma ameaça à sua vulnerabilidade”. Cuida-se, em última instância, de assumir a responsabilidade pelo futuro dos seres humanos⁷³⁹.

Feitas essas digressões filosóficas que ampliam a compreensão do significado do princípio da precaução para além do seu reduto jurídico-normativo, retorna-se ao terreno próprio do direito. Sendo irradiação direta do princípio da sustentabilidade, o princípio da precaução é fundamento basilar para a gestão dos riscos decorrentes dos avanços técnico-científicos com potencial para impactar não apenas o ambiente ou nichos ecológicos, como expressamente reconhecido, mas também os seres humanos em sua vivência individual e social matizada pela tecnologia. É dizer, o princípio da precaução coloca-se frente aos danos abstratos potenciais que a incerteza científica gera para o ambiente e, por derivação, à vida e à saúde dos seres

⁷³⁷ FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. de Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019, p. 17.

⁷³⁸ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 47.

⁷³⁹ JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006, p. 351-353.

humanos, não humanos e dos ecossistemas em geral, mas também para a pesquisa, desenvolvimento e uso de tecnologias e seus dispositivos de forma mais ampla, reconhecendo-se que os seres humanos e suas formas de vida são direta ou indiretamente afetados por eles.

Com efeito, conforme já exposto, a tecnologia possui influência sobre a forma de pensar dos seres humanos, tal qual do modo de sua organização social como um todo, podendo servir a fins legítimos ou ilegítimos, benéficos ou maléficos, viabilizadores da continuidade indefinida da vida humana ou eliminadora dela, uma vez que não é neutra nem determinística, mas sujeita a valores sociais que conformam o seu direcionamento e formas de utilização. Sendo assim, a dimensão tecnológica da sustentabilidade é um vetor hermenêutico essencial e inafastável do princípio da sustentabilidade, que não pode ser negligenciado, ao passo que o princípio da precaução, que lhe é tributário, tutela as preocupações inerentes a essa dimensão tecnológica, de modo que tem força normativa sob as iniciativas e aplicações do campo da tecnologia em sentido amplo, para além do potencial de impacto negativo sobre os bens e processos ecológicos, fauna e flora, pois reconhece-se que, de um modo ou de outro, a tecnologia influencia os seres humanos.

Portanto, o princípio da precaução é a expressão mais direta dos limites ético e democrático da tecnologia em sua forma jurídico-constitucional, impondo, em decorrência da cautelar necessária ante os avanços tecnológicos, a consideração da responsabilidade em relação aos valores sociais que exigem cuidado com a natureza como um todo e com os seres humanos em particular, bem como exigindo que o seu desenvolvimento seja democratizado, isto é, esteja permeado pela participação social e leve em consideração os aportes leigos, cujos fundamentos estão na experiência, que conduzam ao seu aperfeiçoamento e contribuam para a expansão da autonomia e da liberdade.

Assim, os aportes teóricos até aqui expostos permitem responder ao primeiro questionamento da tese, isto é, se há uma norma constitucional que impõe limites à decisão judicial algorítmica, ou seja, por meio da inteligência artificial. A resposta apresenta cunho afirmativo, ou seja, há norma constitucional cujo núcleo essencial protege

os cidadãos da utilização da inteligência artificial para tomar decisões de forma artificial, sem a participação direta humana: o princípio da precaução.

O segundo questionamento - se há um direito fundamental à decisão não algorítmica, e qual o seu núcleo ou âmbito de proteção - será objeto do próximo tópico.

3.5 DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA

Defendeu-se, anteriormente, que o princípio da precaução é a norma de estatuto constitucional que mais diretamente está associada ao controle da tecnologia, tendo em vista o dever de cuidado que o seu núcleo essencial irradia em face dos avanços tecnológicos. Assim, foi reconhecido que este princípio constitucional impõe limites à decisão judicial algorítmica por meio da inteligência artificial, protegendo os cidadãos da utilização da inteligência artificial para tomar decisões de forma autônoma, sem a participação humana direta. Neste subcapítulo, está em questão se há um direito fundamental à decisão não algorítmica e, em caso afirmativo, qual o seu núcleo ou âmbito de proteção.

A doutrina constitucionalista, quando trabalha o tema dos direitos fundamentais⁷⁴⁰, costuma delinear os fundamentos que moldam uma teoria geral dos direitos fundamentais⁷⁴¹ e, em seguida, cuidar dos direitos fundamentais em espécie⁷⁴². Neste segmento de destaque dos direitos fundamentais⁷⁴³ são destacados aqueles direitos

⁷⁴⁰ “O avanço que o direito constitucional apresenta hoje é resultado, em boa medida, da afirmação dos direitos fundamentais como núcleo de proteção da dignidade da pessoa e da visão de que a Constituição é o local adequado para positivizar as normas asseguradoras dessas pretensões”. MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO GONET, Paulo Gustavo. **Curso de Direito Constitucional**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 153.

⁷⁴¹ “*Teoria geral dos direitos fundamentais* é o conjunto de noções, ideias, classificações e distinções relativas à disciplina constitucional das *liberdades públicas*”. BULOS, Uadi Lammêgo. **Curso de Direito Constitucional**. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 515. (destaques no original)

⁷⁴² Por todos: MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO GONET, Paulo Gustavo. **Curso de Direito Constitucional**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

⁷⁴³ “A distinção entre direitos fundamentais no sentido formal e material não tem sido objeto de muitos estudos e grandes divergências doutrinárias, ao menos no âmbito da literatura luso-brasileira. De modo geral, os direitos fundamentais em sentido formal podem, na esteira de Konrad Hesse, ser definidos como aquelas posições jurídicas da pessoa – na sua dimensão individual, coletiva ou social – que, por decisão expressa do Legislador-Constituinte foram consagrados no catálogo dos direitos fundamentais (aqui considerado em sentido amplo). Direitos fundamentais em sentido material são aqueles que, apesar de se encontrarem fora do catálogo, por seu conteúdo e por sua importância podem ser equiparados

que integram a tradição que estrutura o Estado de Direito e o Estado Social de Direito, atualmente dando forma ao Estado Democrático e Social de Direito. A título exemplificativo, são cuidadosamente mencionados os direitos à vida, à liberdade, à propriedade, à segurança jurídica, os direitos políticos, as garantias constitucionais do processo e os direitos sociais.

Mas os direitos fundamentais, que emergem diretamente da Constituição, de princípios por ela adotados ou de tratados internacionais, contam com rol bem mais extenso e não estão restritos a uma lista específica em alguma parte da Constituição ou outro documento normativo que cumpra papel equivalente. Os direitos fundamentais estão espalhados por todas essas fontes normativas e brotam do conjunto de suas regras e princípios interpretados à luz de uma teoria dos direitos fundamentais adequada⁷⁴⁴ e compatível com o modelo de Estado plasmado na Constituição⁷⁴⁵. Nesse sentido, Sarlet aponta que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, previsto no art. 225 da Constituição Federal de 1988, é um direito fundamental de terceira dimensão situado fora do título dos direitos fundamentais⁷⁴⁶. O mesmo se sucede em relação ao direito ao desenvolvimento sustentável⁷⁴⁷.

aos direitos formalmente (e materialmente) fundamentais". SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 11ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012, p. 80.

⁷⁴⁴ "Os direitos fundamentais constituem o **núcleo normativo-axiológico** da ordem constitucional e, consequentemente, de todo o sistema jurídico, representando projeções normativas e materializações do **princípio (e valor) supremo da dignidade da pessoa humana**, sob o marco do Estado de Direito". SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 282.

⁷⁴⁵ "(...) é preciso reconhecer que, em face do seu grande número de dispositivos legais... a Constituição de 1988 se enquadra no rol das assim denominadas Constituições analíticas... Este cunho analítico e regulamentista reflete-se também no Título II (dos Direitos e Garantias Fundamentais), que contém ao todo sete artigos, seis parágrafos e cento e nove incisos, sem se fazer menção aqui aos diversos direitos fundamentais dispersos pelo restante do texto constitucional". SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 11ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012, p. 64-65.

⁷⁴⁶ SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 11ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012, p. 67.

⁷⁴⁷ A primeira dimensão refere-se aos direitos fundamentais no âmbito do Estado Liberal; a segunda dimensão corresponde ao advento do Estado Social e dizem respeito aos direitos econômicos, sociais e culturais; a terceira dimensão diz respeito ao direito de fraternidade ou de solidariedade, com titularidade transindividual, ligados a reivindicações diversas, dentre as quais aquelas geradas pelo impacto tecnológico. Há autores que fazem alusão a uma quarta e até quinta dimensão dos direitos fundamentais. SARLET, Ingo Wolfgang.; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012, p. 260-262.

A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável como princípios normativos integrantes da ordem jurídico-constitucional brasileira foram amplamente examinados nos subcapítulos anteriores. Mas, seria correto falar em um direito fundamental ao desenvolvimento sustentável à luz de uma teoria dos direitos fundamentais? Essa questão é diretamente enfrentada por Sarlet e Wedy, os quais fornecem uma resposta afirmativa, embora reconheçam que se trata de controvérsia ainda não sedimentada e pacificada⁷⁴⁸.

O direito fundamental ao meio ambiente sadio conta com ampla aceitação na doutrina brasileira. Pouco após a promulgação da Constituição vigente, Barroso reconheceu a existência do direito autônomo ao meio ambiente sadio, identificando sua sede normativa no art. 225 da Constituição Federal de 1988, e embora não o considerasse um direito subjetivo típico, ante o seu caráter difuso⁷⁴⁹, compreendeu que “enseja a exigibilidade de comportamentos positivos e negativos daquele a quem incumba o dever jurídico correspondente a tal direito”⁷⁵⁰. Sarlet e Fensterseifer, por outro lado, afirmam categoricamente que o direito ao meio ambiente alcança status de direito fundamental, “ante a sua importância de índole existencial para o ser humano, no núcleo protetivo do direito à vida digna e saudável, conforme entendimento consolidado do STF”⁷⁵¹. De que modo é adequada a defesa de um direito fundamental ao desenvolvimento sustentável?

Sarlet e Wedy identificam na noção de desenvolvimento sustentável um dis-

⁷⁴⁸ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020. Também em WEDY, Gabriel. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas: um direito fundamental**. São Paulo: Saraiva, 2018.

⁷⁴⁹ “O tratamento da matéria, no entanto, concentra-se no art. 225 da Carta de 1988, que consagra um direito autônomo ao meio ambiente sadio, distinto dos direitos e poderes exercitáveis em relação aos bens materiais. Vale dizer: um mesmo bem pode ser objeto do direito de propriedade de uma pessoa, mas, por ter uma dimensão ambiental, poderá ser tutelado para fins independentes dos interesses do proprietário”. BARROSO, Luís Roberto. A Proteção do Meio Ambiente na Constituição Brasileira. **Revista de Direito da Procuradoria Geral**, Rio de Janeiro, n. 44, 1992.

⁷⁵⁰ BARROSO, Luís Roberto. A Proteção do Meio Ambiente na Constituição Brasileira. **Revista de Direito da Procuradoria Geral**, Rio de Janeiro, n. 44, 1992.

⁷⁵¹ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 282.

curso gradual que transita de uma visão antropocêntrica e se aproxima de uma perspectiva ecocentrista, isto é, “de uma concepção de justiça ecológica abrangente, integrando a vida humana e não humana, chegando ao reconhecimento inclusive... de direitos dos animais e direitos da natureza, incluindo até mesmo o ambiente abiótico”, complementado e interagindo com legislação e textos constitucionais de perfil mais próximo a uma concepção ecocêntrica, tanto em nível nacional quanto na esfera do direito internacional⁷⁵².

Em âmbito nacional, expressam os autores, o art. 3º da Constituição Federal, que prevê o desenvolvimento nacional como um dos objetivos fundamentais da República, contém princípios constitucionais que vinculam todos os Poderes, órgãos e agentes estatais, sendo, por isso, base da criação e garantia dos pressupostos para a efetiva fruição dos direitos fundamentais. Ademais, os objetivos previstos no preceito indicado criam um dever de atuação do poder público, inclusive um dever de sustentabilidade, uma vez que o desenvolvimento referido pela Constituição não prescinde desse elemento, “até mesmo pelo fato de que o Princípio (e correspondente dever) da Sustentabilidade deve ocupar não mais a função de um princípio setorial da proteção ambiental, mas, sim, de um princípio constitucional implícito geral e estruturante, de toda a ordem jurídica”⁷⁵³.

Nessa linha e com essa configuração estruturante, conformador de um Estado Democrático Social e Ecológico de Direito, expressivo de uma equidade intrageracional, intergeracional e interespecie; garantidor de um balanceamento/equacionamento que leva em conta simultaneamente e de modo otimizado as necessidades econômicas, sociais e ambientais; e que coloca a proteção e promoção do ambiente no centro

⁷⁵² “No Brasil existem referências ao desenvolvimento no Preâmbulo e nos artigos 3º, 170 e 225 da Constituição Federal de 1988 (CF). No caso, trata-se, de acordo com parte da doutrina, e um direito fundamental ao desenvolvimento no sentido estrito e não numa perspectiva ampliada, que inclui o vetor da sustentabilidade. Tal direito encontraria lastro no 2º do art. 5º da CF, segundo o qual os direitos e as garantias ali expressos não excluem outros decorrentes do regime e dos princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais de que a República Federativa do Brasil faça parte”. SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

⁷⁵³ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

das atenções, à vista de tudo isso, reconhece-se “a existência de um direito humano e fundamental ao desenvolvimento sustentável, compreendido como um direito em sentido amplo, que possui... tanto uma dimensão subjetiva quanto uma dimensão objetiva”⁷⁵⁴.⁷⁵⁵

A dimensão subjetiva dos direitos fundamentais remete à noção de que “ao titular de um direito fundamental é aberta a possibilidade de impor judicialmente seus interesses juridicamente tutelados perante o destinatário (obrigado)”⁷⁵⁶. É dizer, “corresponde à característica desses direitos de, em maior ou menor escala, ensejarem uma pretensão a que se adote um dado comportamento ou se expresse no poder da vontade de produzir efeitos sobre certas relações jurídicas”⁷⁵⁷. Assim, a exigibilidade é “elemento essencial atrelado à dimensão subjetiva dos direitos fundamentais, o que não quer dizer que a noção de direito subjetivo se restrinja à apenas uma forma de manifestação”⁷⁵⁸. Hesse profere, por outro lado, que o conteúdo dos direitos fundamentais enquanto direitos subjetivos não se esgota a um significado negativo, pontuando que ao “sentido negativo ou de defesa se acrescenta uma significação positiva

⁷⁵⁴ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

⁷⁵⁵ “Os direitos fundamentais devem criar e manter as condições elementares para assegurar uma via em liberdade e dignidade humana. Isso só se consegue quando a liberdade da vida em sociedade resulta garantida em igual medida que a liberdade individual. Ambas se encontram inseparavelmente relacionadas. A liberdade do indivíduo só se pode dar numa comunidade livre, e vice-versa... Essas circunstâncias forjam a singularidade, a estrutura e a função dos direitos fundamentais: garantem não só direitos subjetivos dos indivíduos mas também princípios objetivos básicos para o ordenamento constitucional democrático e do Estado de Direito, fundamentos do Estado constituído pelos ditos direitos e seu ordenamento jurídico. Em seu duplo caráter mostram diferentes níveis de significação que, respectivamente, se condicionam, criando e mantendo consenso; garantem a liberdade individual e limitam o poder estatal; são importantes para os processos democráticos e do Estado de Direito, influem em todo seu alcance sobre o ordenamento jurídico em seu conjunto e satisfazem uma parte decisiva da função de interação, organização e direção jurídica da Constituição”. HESSE, Konrad. **Temas Fundamentais do Direito Constitucional: textos selecionados e traduzidos por Carlos dos Santos Almeida, Gilmar Ferreira Mendes e Inocêncio Mártires Coelho**. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 33-34.

⁷⁵⁶ SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 11ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012, p. 152.

⁷⁵⁷ MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO GONET, Paulo Gustavo. **Curso de Direito Constitucional**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 190.

⁷⁵⁸ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

não menos importante: trata-se, também, de que a pessoa faça uso dessa liberdade⁷⁵⁹.⁷⁶⁰

Sarlet e Wedy defendem que a dimensão subjetiva do direito ao desenvolvimento sustentável apresenta tanto um caráter negativo (direitos de defesa) quanto de natureza positiva (direitos a prestação). Em suas palavras:

No primeiro caso, cuida-se de posições subjetivas cujo objeto (aquilo que se busca seja reconhecido e imposto judicialmente) consiste na abstenção por parte do destinatário (polo passivo da relação trilateral) da intervenção no âmbito de proteção do direito fundamental, ao passo que, no caso dos direitos a prestações, o objeto consiste na imposição de obrigações de natureza positiva, desdobrando-se, por sua vez, em dois subgrupos, designadamente os direitos subjetivos a prestações fáticas e direitos a prestações normativas⁷⁶¹.

Branco afirma que a dimensão objetiva dos direitos fundamentais “resulta do significado dos direitos fundamentais como princípios básicos da ordem constitucional”. É dizer, os direitos fundamentais operam como limite do poder e como diretriz para sua ação, influenciando, ainda, “sobre todo o ordenamento jurídico, servindo de norte para a ação de todos os poderes constituídos”. Isso faz com que os direitos fundamentais transcendam “a perspectiva da garantia de posições individuais, para alcançar a estatura de normas que filtram os valores básicos da sociedade política, expandindo-os para todo o direito positivo”. E acrescenta como consequências importantes da dimensão objetiva: o dever de proteção pelo Estado dos direitos fundamentais contra agressões; a eficácia irradiante que os converte em diretriz hermenêutica das normas dos demais ramos do Direito; e a eficácia horizontal que os tornam operativos na esfera privada, no âmbito da relação entre os particulares⁷⁶².

⁷⁵⁹ HESSE, Konrad. **Temas Fundamentais do Direito Constitucional: textos selecionados e traduzidos por Carlos dos Santos Almeida, Gilmar Ferreira Mendes e Inocêncio Mártires Coelho**. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 35.

⁷⁶⁰ “Por isso, sempre se garante a liberdade não só de professar uma fé, de manifestar opinião ou de se filiar a partido ou sindicato mas também de não o fazer”. HESSE, Konrad. **Temas Fundamentais do Direito Constitucional: textos selecionados e traduzidos por Carlos dos Santos Almeida, Gilmar Ferreira Mendes e Inocêncio Mártires Coelho**. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 35.

⁷⁶¹ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

⁷⁶² MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO GONET, Paulo Gustavo. **Curso de Direito Constitucional**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 190-192.

Sarlet esclarece que a faceta objetiva dos direitos fundamentais é uma função autônoma, para além da perspectiva subjetiva, apresentando um aspecto axiológico ou expressão de uma ordem de valores fundamentais objetivos e, ainda, o reconhecimento de efeitos jurídicos autônomos⁷⁶³. Trata-se da ideia de que os direitos fundamentais também são “princípios objetivos da ordem constitucional”, para usar expressão de Hesse, o qual acrescenta que não se cuida apenas de uma mera justaposição à face subjetiva dos direitos fundamentais, mas “de uma relação de remissão e complementação recíprocas”⁷⁶⁴.⁷⁶⁵ Em suma, para Sarlet e Wedy, a dimensão objetiva dos direitos fundamentais supera a concepção de que seriam apenas garantias negativas, adicionando efeitos jurídicos autônomos que consistem em três funções:

a) um dever de interpretação de toda a ordem jurídica em conformidade com os direitos fundamentais e os valores que expressam e traduzem; b) a vinculação de todos os atores estatais, isenta de lacunas, a deveres expressos e mesmo implícitos de proteção dos direitos fundamentais, resultando num dever de atuação destinada a assegurar aos direitos níveis suficientes de efetividade; c) o dever, vinculado aos deveres de proteção, de criar e garantir organizações e procedimentos adequados ao cumprimento dos deveres de proteção, assim como o de assegurar a participação (e controle) da cidadania na esfera organizacional e procedimental⁷⁶⁶.

No que concerne à dimensão objetiva do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, Sarlet e Wedy traçam um paralelo com o direito fundamental a um meio ambiente equilibrado, do qual desdobra um “direito ao ambiente” e um “direito à proteção do ambiente”, consistindo em deveres atribuídos ao ente estatal de:

⁷⁶³ SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 11ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012, p. 144-145.

⁷⁶⁴ HESSE, Konrad. **Temas Fundamentais do Direito Constitucional: textos selecionados e traduzidos por Carlos dos Santos Almeida, Gilmar Ferreira Mendes e Inocêncio Mártires Coelho**. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 36.

⁷⁶⁵ “Ao significado dos direitos fundamentais como direitos subjetivos de defesa do indivíduo frente às intervenções injustificadas do Estado corresponde seu significado jurídico objetivo como preceitos negativos de competência... Ao significado dos direitos fundamentais como direitos subjetivos garantidos para sua contínua atualização corresponde seu valor de peça fundamental do ordenamento democrático... Dessa forma, num Estado de Direito, os direitos fundamentais operam como limites da ação estatal, como garantia dos fundamentos do ordenamento jurídico, em particular dos institutos essenciais do ordenamento jurídico privado; obrigam a proteger os conteúdos que garantem mediante procedimentos adequados”. HESSE, Konrad. **Temas Fundamentais do Direito Constitucional: textos selecionados e traduzidos por Carlos dos Santos Almeida, Gilmar Ferreira Mendes e Inocêncio Mártires Coelho**. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 36-37.

⁷⁶⁶ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

a) combater os perigos (concretos) incidentes sobre o ambiente, a fim de garantir e proteger outros direitos fundamentais imbricados com o ambiente (direito à vida, à integridade física, à saúde etc.); b) proteger os cidadãos (particulares) de agressões ao ambiente e qualidade de vida perpetradas por outros cidadãos (particulares)⁷⁶⁷.

Nesse sentido, os autores estendem ao direito fundamental ao desenvolvimento sustentável as características da dimensão objetiva do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado, dele decorrendo, portanto, deveres de proteção para com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e sustentável. Assim, não apenas as medidas protetivas delineadas no § 1º do artigo 225 encontram albergadas pelo direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, mas outras necessárias a “uma tutela abrangente e integral do ambiente, especialmente em razão do surgimento permanente de novos riscos e ameaças à Natureza provocadas pelo avanço da técnica, como é o caso, por exemplo, do aquecimento global”⁷⁶⁸.

O modo de o Estado realizar os seus deveres de proteção, em regra, não está estabelecido de modo detalhado numa constituição, havendo ampla margem de conformação dos órgãos estatais⁷⁶⁹. Os instrumentos para tanto são diversos, como criminalização de condutas que violam o meio ambiente, o recurso ao direito administrativo sancionatório e à responsabilidade civil do Estado e dos particulares, bem como a regulação, mecanismos processuais, dentre outros. Além disso, também há necessidade de criação e execução de políticas públicas em matéria ambiental, como a de aperfeiçoamento da legislação protetiva do ambiente, a adoção de medidas de controle e fiscalização de ações poluidoras do ambiente, criação de Unidades de Conservação, campanhas públicas de educação, entre outras⁷⁷⁰.

⁷⁶⁷ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

⁷⁶⁸ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

⁷⁶⁹ “Uma análise dos direitos a proteção deve levar em consideração três problemas intimamente relacionados: a existência, a estrutura e a justiciabilidade desses direitos”. ALEXY, Robert. **Teoria dos Direitos Fundamentais**. Trad. de Virgílio Afonso da Silva. 2ª ed. São Paulo: Malheiros, 2011, p. 451.

⁷⁷⁰ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

No caso específico do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, Sarlet e Wedy assinalam que

Embora o dever geral de proteção do Estado e os deveres específicos, expressa e/ou implicitamente impostos pela CF acima colacionados [§ 1º do artigo 225] tenha sido substancialmente desenvolvido para a proteção do meio ambiente, não restam dúvidas de que ao mesmo tempo e sem prejuízo de outros deveres e medidas, tanto extraídas da CF quanto do bloco de constitucionalidade (contemplando, dentre outros, os tratados de direitos humanos gerais e os dedicados à proteção do ambiente), mas também da legislação infraconstitucional e da jurisprudência, servem também a salvaguarda – proteção e promoção – do direito ao desenvolvimento sustentável, eis que indissociável da pauta da proteção do ambiente, que, por sua vez, assim como se dá com o desenvolvimento sustentável, não pode ser compreendida senão em conjunto com os demais eixos da sustentabilidade, designadamente o social, econômico e político⁷⁷¹.

Além disso, discorrem que um dos meios eficazes de conferir concretude aos deveres de proteção decorrentes da dimensão objetiva dos direitos fundamentais, realiza-se por meio da criação e constituição de órgãos, organizações ou instituições estatais ou não estatais e de procedimentos adequados. Ainda, afirmam que a partir do conteúdo das normas de direitos fundamentais, extraem-se “consequências para a aplicação e interpretação das normas procedimentais, mas também para uma formação do direito organizacional e procedimental que auxilie a efetivação da proteção aos direitos fundamentais”⁷⁷².

Em conclusão à defesa de um direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, Sarlet e Wedy consolidam as seguintes premissas⁷⁷³:

(...) o direito ao desenvolvimento sustentável pode ser invocado, na condição de um direito subjetivo em sentido amplo (decodificado em diversas posições

⁷⁷¹ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

⁷⁷² SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

⁷⁷³ “Muito embora se saiba (para não transmitir uma postura ingênua e mesmo inocente) das extremas dificuldades de toda natureza (social, econômica, política, cultural etc.) para a concretização em termos satisfatórios e globais do direito ao desenvolvimento sustentável, podemos acompanhar as vozes que já denunciavam que, se essa missão não for levada a sério e priorizada, nada assegura que venhamos a ter um futuro que se possa considerar digno de ser vivido”. SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

subjetivas de natureza negativa e positiva), por pessoas naturais, pessoas jurídicas, Estado e Organizações Internacionais, na condição de destinatário (sujeitos passivos).

No âmbito de sua perspectiva objetiva, por sua vez, o direito ao desenvolvimento sustentável implica, para todos os órgãos estatais, um dever vinculativo de proteção geral, ademais de deveres de proteção específicos, que devem ser concretizados mediante um conjunto de ações de natureza diferenciada (incluindo a proteção penal, responsabilidade civil, direito sancionatório, poder de polícia, organização e procedimento, entre outros), mas dotadas da necessária eficácia e efetividade...

De especial relevância é o fato de que o direito ao desenvolvimento sustentável pressupõe e implica o respeito, proteção e promoção conjunta e harmônica da dignidade da pessoa humana e da vida e natureza não humanas, no sentido de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, ademais de um desenvolvimento e progresso econômico e social que os sustente e assegure, tudo no contexto de uma boa governança⁷⁷⁴.

Os fundamentos ora apresentados como justificadores de um direito fundamental ao desenvolvimento sustentável também colaboram como base essencial que justifica a existência de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica. O direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, como reconhecido anteriormente, aplica-se a todos os eixos da sustentabilidade, do qual faz parte o eixo tecnológico, como defendido neste trabalho, sendo lógico e intuitivo, além de argumentativamente consistente, que possa se desdobrar em um nicho específico de proteção quando haja relevância para tal, da forma que se sucede com o nicho da tecnologia. Por isso, defende-se a existência de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica a partir da compreensão da existência do próprio direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, porém, com especificidades em relação: a) ao apoio normativo; b) à dimensão subjetiva; e c) à dimensão objetiva.

Como supramencionado no presente capítulo, o princípio da precaução traduz os limites éticos e as práticas democráticas no âmbito da tecnologia, de modo que constitui o fundamento jurídico-constitucional que impõe limites à decisão judicial autônoma ou algorítmica por meio de inteligência artificial, protegendo os cidadãos da utilização da inteligência artificial para tomada de decisões de forma autônoma, sem a participação humana, e impondo ao Estado deveres de proteção. Portanto, a base

⁷⁷⁴ SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

normativa do direito fundamental à decisão não algorítmica é imediatamente o princípio da precaução⁷⁷⁵ e, mediatamente, os princípios do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade.

O direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, como direito fundamental que é, apresenta uma dimensão subjetiva que confere ao seu titular a possibilidade de impor judicialmente seus interesses juridicamente tutelados, consistente na exigibilidade de que determinadas questões jurídicas estejam bloqueadas ao uso de algoritmos de inteligência artificial para prever decisões judiciais sem direta participação humana.

No plano de sua dimensão objetiva, mais especificamente dos deveres de proteção que emergem de seu conteúdo normativo, o direito fundamental à decisão judicial não algorítmica impede o Poder Público de autorizar decisões judiciais autônomas por inteligência artificial sem levar em consideração princípios éticos e democráticos implicados no uso dessa tecnologia para fins de decisão judicial; impõe ao Poder Público um dever de regulamentar o uso de inteligência artificial no Poder Judiciário e de fiscalizar e acompanhar os processos de pesquisa e desenvolvimento da tecnologia para aplicação no âmbito judicial, bem como os resultados do uso das aplicações uma vez admitidas, a fim de assegurar a sua contínua compatibilidade com os parâmetros éticos exigidos e o respeito aos direitos fundamentais dos cidadãos; determina ao Poder Público que os desenvolvimentos e usos autorizados sejam precedidos de ampla publicidade, participação democrática e equipe plural de desenvolvedores, entre outros.

Cabe agora identificar o âmbito ou núcleo de proteção do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, pois, como Mendes observa, a “definição do âmbito

⁷⁷⁵ Nesse sentido, o direito fundamental à decisão judicial não algorítmica enquadra-se na categoria dos direitos fundamentais formalmente e materialmente constitucional. Como explica Sarlet, os direitos fundamentais são posições jurídicas reconhecidas e protegidas na perspectiva do direito constitucional interno dos Estados, com fundamentalidade formal e material. A fundamentalidade formal concerne ao direito constitucional positivo, isto é, com regime jurídico definido na própria constituição, de forma expressa ou implícita. A fundamentalidade material está ligada à natureza do conteúdo, se são decisões fundamentais sobre a estrutura do Estado e da sociedade que refletem posições relacionadas à pessoa humana. SARLET, INGO W.; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012, p. 266-268.

de proteção configura pressuposto primário para a análise de qualquer direito fundamental”⁷⁷⁶.

O âmbito de proteção de um direito fundamental contempla os pressupostos fáticos e jurídicos previstos na norma jurídica e a consequência comum, que é a proteção fundamental⁷⁷⁷. Nas palavras de Mendes, “Descrevem-se os bens ou objetos protegidos ou garantidos pelos direitos fundamentais”⁷⁷⁸. O direito de propriedade e o direito à proteção judiciária têm âmbito de proteção estritamente normativo. Os direitos de igualdade têm outra dimensão do âmbito de proteção, a partir do qual se permite falar em “tratamento isonômico ou anti-isonômico, se se confere tratamento idêntico ou diverso a situações idênticas ou diversas”⁷⁷⁹.

Mendes esclarece que para determinados direitos individuais é necessário identificar não apenas o objeto da proteção (o que é efetivamente protegido), como também contra qual tipo de agressão ou restrição se protege. E acrescenta que isso “significa que o *âmbito de proteção* não se confunde com *proteção efetiva e definitiva*”⁷⁸⁰, garantindo-se a possibilidade de que determinada situação tenha a sua legitimidade aferida em face de dado parâmetro constitucional”⁷⁸¹. A definição do âmbito de proteção exige que se examine a norma constitucional garantidora de direitos para:

- a) a identificação dos bens jurídicos protegidos e a amplitude dessa proteção (*âmbito de proteção da norma*);

⁷⁷⁶ MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 33.

⁷⁷⁷ “Alguns chegam a afirmar que o âmbito de proteção é aquela parcela da realidade que o constituinte houve por bem definir como objeto de proteção especial ou, se quiser, *aquela fração da vida protegida por uma garantia fundamental*”. MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 34.

⁷⁷⁸ MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 33.

⁷⁷⁹ MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 34.

⁷⁸⁰ “Quanto mais amplo for o *âmbito de proteção* de um direito fundamental, tanto mais se afigura possível qualificar qualquer ato do Estado como *restrição*. Ao revés, quanto mais restrito for o *âmbito de proteção*, menor possibilidade existe para a configuração de um conflito entre o Estado e o indivíduo”. MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 35.

⁷⁸¹ MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 33.

b) a verificação das possíveis restrições contempladas, expressamente, na Constituição (*expressa restrição constitucional*) e identificação das *reservas legais de índole restritiva*⁷⁸².

Nesse passo, com vistas a subsidiar um esquema que contribua para a delimitação do âmbito de proteção do direito fundamental à decisão não algorítmica, três limites essenciais estão a delineá-lo – respeito aos direitos fundamentais; vedação à interpretação do direito (papel preditivo); e preservação da integridade e coerência do sistema de precedentes. O primeiro e o terceiro limites são de feição positiva, isto é, suas hipóteses devem estar presentes como elemento de validade/legitimação. O segundo apresenta feição negativa, ou seja, não deve estar presente como elemento de validade/legitimação.

O limite do respeito aos direitos fundamentais consiste na obrigatoriedade de as aplicações de inteligência artificial em funcionamento no Poder Judiciário observarem irrestritamente os direitos fundamentais emanados da Constituição Federal de 1988 e de seu bloco de constitucionalidade. Os direitos fundamentais aqui considerados abrangem todas as categorias e classificações esboçadas pela doutrina, seja do ponto de vista funcional, isto é, negativos ou de defesa e positivos ou prestacionais, inclusive os que são identificados como garantias ou instrumentais⁷⁸³, como o devido processo legal constitucional, seja do ponto de vista de sua evolução histórica e dimensões correspondentes. Portanto, trata-se de limites contra discriminações arbitrárias, violações ao devido processo legal, e em defesa de um processo judicial justo e adequado à Constituição etc.⁷⁸⁴.

O limite da vedação à interpretação do direito, por outro lado, refere-se à impossibilidade de se instituir o que pode ser chamado de “interpretação algorítmica do

⁷⁸² MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 35.

⁷⁸³ “A própria distinção entre direitos e garantias, por sua vez, não pode mascarar a circunstância de que, em termos gerais, as garantias, embora evidentemente tenham uma função de natureza assecuratória e, nesta perspectiva, instrumental, atuam também com direitos (tanto na dimensão subjetiva quanto na dimensão objetiva), pois investem o seu titular de uma posição subjetiva no sentido de invocar a garantia em seu favor. É por esta razão que muitos preferem utilizar – opção aqui considerada correta – as expressões direitos-garantia ou princípios-garantia”. SARLET, INGO W.; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012, p. 300.

⁷⁸⁴ Contra vieses algorítmicos e a favor da explicabilidade das decisões.

direito”, a significar a absoluta substituição dos padrões interpretativos dos decisores humanos por padrões interpretativos algorítmicos de inteligência artificial, ou seja, alterando-se o paradigma decisional da racionalidade humana por um novo paradigma decisional de uma “racionalidade artificial”. A interpretação do direito, a despeito das disputas filosóficas nas mais diversas áreas do conhecimento humano, em especial na filosofia da linguagem e na filosofia hermenêutica, é uma faculdade humana, que, por este motivo, se assenta em pressupostos imanentes à humanidade, ao Ser. Por meio dela são operacionalizados juízos lógicos-discursivos dedutivos, indutivos e abduativos conformadores da racionalidade humana, entre outros elementos retóricos-argumentativos, mas também as características genuinamente humanas que permeiam toda a evolução como espécie e como sociedade, tais como consciência, emoções e sentimentos, além de uma conformação decisória que é corporificada, isto é, pressupõe a integração mente-corpo. A inteligência artificial, por mais avançada que seja, não incorpora tais características distintivas dos seres humanos, de modo que ainda operam com base na lógica dedutiva e indutiva, processada e executada sem qualquer relação como algum nível de consciência e desvinculada de qualquer emoção e sentimento próprios.

Por isso, a inteligência artificial no âmbito da decisão judicial algorítmica deve limitar-se à sua função de predição, “decidindo” questões jurídicas em consonância com os modelos argumentativos e padrões interpretativos previamente reconhecidos e estabelecidos por humanos, de modo a evitar que uma nova forma de racionalidade, em tudo distinta da racionalidade humana, o que por ora se pode denominar de “racionalidade artificial”, se institua e substitua os juízos humanos (e tudo que constitui os seus elementos estruturais e valores). Essa limitação sugere que a “última palavra”, seja qual for o modelo processual adotado, as exigências estabelecidas para alcançá-la e os mecanismos instituídos para defini-la, deva ser sempre a humana.

A vedação à interpretação confere à inteligência artificial aquilo que lhe é próprio: capacidade de análise preditiva baseada em dados. A interpretação humana não se limita às predições performadas por inteligência artificial, mas envolve um sentido muito mais profundo e significativo, isto é, que não diz respeito exclusivamente à análise de dados ou informações, antes opera a partir de conceitos, experiências, vivências e contextos que se interconectam num plano holístico que só a mente humana é

capaz de compreender, valorar, sopesar e distinguir o que é significativo para dada decisão, sem olvidar, evidentemente, que o processo não é inteiramente consciente e exato num sentido de lógico-formal, pois cuida-se da inteligência humana, para a qual concorrem os fenômenos da heurística e dos vieses humanos⁷⁸⁵.

A preservação da integridade e coerência do sistema de precedentes, por fim, consiste em assegurar, sempre, que a decisão judicial concretize, em cada caso, a interpretação já estabelecida nos precedentes do sistema de precedentes brasileiro, com destaque para os precedentes qualificados, significando que a decisão judicial algorítmica só é merecedora desse nome (decisão judicial) quando replicar nos casos concretos o entendimento/interpretação que já foi estabelecido pelo decisor humano, de modo que, em última análise, não se trata de decisão judicial, mas de replicação de decisão judicial a casos iguais e semelhantes, sem exclusão da possibilidade de distinção e superação pelo próprio algoritmo quando identificados novos padrões decisórios divergentes em sua base de dados de evolução dinâmica.

Em suma, o direito fundamental à decisão não algorítmica protege os sujeitos de direitos contra decisões algorítmicas violadoras de direitos fundamentais (em sentido amplo), inovadoras da arte humana de interpretar o direito (existencial humano) e, também, conspurcadoras da exigência de integridade e coerência dos precedentes judiciais, com especial atenção aos precedentes qualificados.

Trata-se de proposta que em alguma medida encontra ressonância na proposta de Callejón sobre a constitucionalização dos algoritmos e digitalização da Constituição, tendo em vista as transformações tecnológicas e a emergência de um mundo digital que desafiam os princípios e valores constitucionais⁷⁸⁶.

⁷⁸⁵ A superação desse limite implicaria a superação do próprio humanismo pelo transumanismo, contexto em que se coloca em questão não apenas o que é o direito e a sua utilidade, mas, primordialmente, o que é o ser humano. Nesse momento, como assinala Ferry, não haveria motivo para diferenciar inteligência humana de inteligência artificial. FERRY, Luc. **A Revolução Transumanista**. Barueri: Manole, 2108, p. 75. Lunõ prefere a expressão pós-humanismo, afirmando que é um movimento que busca transcender os limites naturais, biológicos ou sociais e postula a substituição do paradigma humanista pelo paradigma pós-humanista. “*De ello, infieren que nos hallamos ante el final de la era humana y la consiguiente aparición de una nueva forma de existencia: la posthumanidad, fundamentada em el desarrollo ilimitado de IA*”. PÉREZ LUÑO, Antonio Enrique. *Inteligencia Artificial y Posthumanismo*. In: **Derecho, Inteligencia Artificial y Nuevos Entornos Digitales**. Sevilha: Alvaro Sánchez Bravo, 2020, p. 9-22.

⁷⁸⁶ “*El problema no es solo que la constitución regule una parte de la realidad que ya prácticamente no*

Na análise de Callejón sobre o mundo digital e os direitos fundamentais, “*La constitución está fuera de esa realidad y ahora tenemos que hacer un gran esfuerzo a través de la constitución del algoritmo*”, o que para o autor assume duas perspectivas inter-relacionadas, “*someter a essa nueva realidad del mundo digital a los principios y valores constitucionales (constitucionalizar los algoritmos)*” e, paralelamente, “*adaptar la propia constitución a las condiciones de un mundo nuevo que no se puede gobernar ya plenamente en los términos de la constitución analógica (digitalizar a la constitución)*”⁷⁸⁷.

A constitucionalização dos algoritmos⁷⁸⁸, segundo o autor, passa pela reconfiguração dos novos procedimentos ao sistema de fontes do direito e, ademais, pela reordenação do sistema de direitos fundamentais, para que haja uma direta conexão entre os direitos constitucionais e as novas técnicas digitais, o que, em sua opinião, é necessário para evitar que “*los derechos fundamentales se vulneren masivamente o se conviertan en un mero accesorio de los derechos vinculados al mercado*”⁷⁸⁹.

O direito fundamental à decisão judicial não algorítmica é um exemplo particular de constitucionalização do algoritmo, pois eleva à estatura constitucional a proteção/garantia contra decisões judiciais algorítmicas violadoras de direitos fundamentais.

existe (la analógica) sino que no regule la realidad que se ha impuesto y que configura un nuevo tipo de sociedad que vive en un mundo digital. Algo que, naturalmente, no tiene que ver solamente con la transformación de los derechos fundamentales establecidos en la constitución sino también con la aparición de nuevos derechos que deben ser regulados para poder ofrecer condiciones de seguridad jurídica y de protección frente a los agentes globales que en la actualidad los lesionan de manera masiva”. CALLEJÓN, Francisco Balaguer. **La Constitución Del Algoritmo**. Zaragoza: Fundación Manuel Giménez Abad de Estudios Parlamentarios y del Estado Autonómico, 2022, p. 33.

⁷⁸⁷ CALLEJÓN, Francisco Balaguer. **La Constitución Del Algoritmo**. Zaragoza: Fundación Manuel Giménez Abad de Estudios Parlamentarios y del Estado Autonómico, 2022, p. 30.

⁷⁸⁸ O autor reconhece que essa não é uma tarefa fácil. Em suas palavras: “*Constitucionalizar el algoritmo es ahora una tarea más compleja y difícil porque el algoritmo está invadiendo todas las facetas de nuestra realidad, la virtual especialmente, pero también la física en la medida en que se proyecta sobre el mundo físico, ordenándolo y determinándolo. Por outro lado, la constitucionalización del algoritmo no implica solamente a las grandes compañías tecnológicas ya que estos procesos matemáticos son también diseñados en muchos ámbitos en los que el Estado sí puede intervenir porque se mueven dentro de la realidad estatal*”. CALLEJÓN, Francisco Balaguer. **La Constitución Del Algoritmo**. Zaragoza: Fundación Manuel Giménez Abad de Estudios Parlamentarios y del Estado Autonómico, 2022, p. 189.

⁷⁸⁹ CALLEJÓN, Francisco Balaguer. **La Constitución Del Algoritmo**. Zaragoza: Fundación Manuel Giménez Abad de Estudios Parlamentarios y del Estado Autonómico, 2022, p. 48-49.

3.6 DECISÃO JUDICIAL ALGORÍTMICA: DA IMPOSSIBILIDADE À POSSIBILIDADE LIMITADA PELO DIREITO FUNDAMENTAL À DECISÃO JUDICIAL NÃO ALGORÍTMICA

As transformações da atividade judicante por meio da tecnologia já é uma realidade no Poder Judiciário brasileiro. O processo judicial eletrônico, a Justiça 4.0, a automação de atos processuais e tantas outras iniciativas estão em pleno funcionamento. Observa-se, na verdade, que há uma contínua estruturação de um sistema que pode ser chamado de justiça digital. No seio dessas inovações, transformações e tecnologização do sistema de justiça, também situa-se o ponto que é objeto desta pesquisa e que, num sentido amplo pode-se denominar de justiça preditiva. Como observa Cueva:

Atualmente, os sistemas de inteligência artificial aplicados ao direito, que normalmente funcionam à base de perguntas e respostas, permitem identificar a jurisprudência em cada uma das unidades e subunidades do Judiciário, bem como prever com razoável grau de precisão as probabilidades de sucesso de determinada demanda, recomendar soluções de mediação em função do perfil das pessoas e de casos similares passados e até mesmo sugerir ao juiz a solução jurisprudencial mais adequada ao caso⁷⁹⁰.

Cueva, no entanto, após ponderar que o desenvolvimento da inteligência artificial aplicada ao direito requer respeito à garantia de independência e imparcialidade do juiz, igualdade de acesso à justiça, um processo justo e a boa administração da justiça, argumenta em sentido contrário à justiça preditiva autônoma⁷⁹¹, uma vez que, em sua visão, não altera substancialmente a função jurisdicional. Em suas palavras, o “juiz de primeiro grau, por exemplo, não poderá ser facilmente substituído nas atividades de qualificar os fatos, determinar e aplicar a regra cabível”, ao passo que as cortes superiores dificilmente delegariam a uma máquina “a fixação de uma política jurisprudencial”⁷⁹².

⁷⁹⁰ CUEVA, Ricardo Villas Bôas. Inteligência artificial no judiciário. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 218.

⁷⁹¹ Para o autor, a justiça preditiva não tem função interpretativa, mas de reforço de previsibilidade, que não seria uma nova função. CUEVA, Ricardo Villas Bôas. Inteligência artificial no judiciário. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 220.

⁷⁹² CUEVA, Ricardo Villas Bôas. Inteligência artificial no judiciário. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021,

Na perspectiva do autor, a inteligência artificial poderá contribuir para reduzir a sensação de “loteria judiciária”, aumentando a confiança no sistema de justiça. Ainda assim, reconhece que o uso de algoritmos gera risco de conformismo entre os juízes⁷⁹³ e, por consequência, o indevido “congelamento da jurisprudência a modos de percepção do direito datados, sem levar em conta o caráter necessariamente evolutivo da jurisprudência”. Por fim, faz uma concessão à justiça preditiva no contencioso de massa, “ao ensejar decisões simples, que reproduzam a jurisprudência revelada pelos algoritmos”⁷⁹⁴.

Conforme será exposto a seguir, a possibilidade de decisão judicial algorítmica é tema polêmico e controvertido no direito brasileiro, que é o âmbito da análise do trabalho. As posições, de uma maneira geral, variam da impossibilidade à possibilidade reduzida. Com base no direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, defende-se uma possibilidade sob certos pressupostos, que são os limites delineadores do âmbito de proteção do referido direito fundamental, consoante acima analisado.

A impossibilidade de decisão judicial por inteligência artificial, sem supervisão humana, isto é, de forma autônoma, é amplamente defendida pelos doutrinadores que seguem o paradigma da filosofia hermenêutica do direito, no Brasil capitaneados pelo jurista Lenio Streck, defensor da Crítica Hermenêutica do Direito. Extrapola os limites da pesquisa a análise dos fundamentos jusfilosóficos implicados em sua teoria. Interessa aqui, no que contribui para investigar os argumentos acerca da (im)possibilidade de decisões algorítmicas, apontar as premissas centrais que sustentam a tese adotada por essa corrente de pensamento.

Streck afirma que a “algoritmização do direito” constitui uma substituição da

p. 220.

⁷⁹³“Cogita-se, ainda, da possibilidade de que o uso de algoritmos possa mudar a atividade jurisdicional típica. O juiz deixaria de utilizar o silogismo clássico e passaria a motivar suas decisões no sentido de enquadrá-las ou não ao resultado da pesquisa algorítmica, o que poderia levar uma ‘factualização do direito’”. CUEVA, Ricardo Villas Bôas. Inteligência artificial no judiciário. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 221.

⁷⁹⁴ CUEVA, Ricardo Villas Bôas. Inteligência artificial no judiciário. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 221.

aplicação mecânica, acrítica e descontextualizada da lei e dos precedentes por uma aplicação irrefletida de informações tratadas em forma de dados por algoritmos. O ponto fundamental de sua tese, portanto, está na compreensão da tarefa de interpretar o direito. Nesse sentido, partindo da abordagem do direito como um conceito interpretativo, assinala que a interpretação é intersubjetiva e conectada com a atividade humana. Assim, uma vez que o significado é dado pela compreensão, “uma categoria pelo qual o homem se constitui”, é impossível a figura do “juiz-robô”. Em resumo, postula-se que a interpretação é um ato necessariamente humano. Dito de outra forma:

(...) ainda que se admita que máquinas e juízes possam decidir juntos, a máquina nunca terá a capacidade de compreender o fenômeno complexo que se desenvolve a partir de um processo, pois interpretar é por si ato por hermenêutico complexo, que depende da atividade humana, vinculada à capacidade de compreender a historicidade e desvelar a tradição⁷⁹⁵.

Essa linha de pensamento é compartilhada, entre outros, por Momolli, para quem, à luz de uma teoria da decisão de matriz heideggeriana-gadameriana, centrada no compreender para interpretar, “a sentença do Juiz-Software, que resume os fundamentos dos fundamentos a esquemas algébricos/probabilidades ou sorteio sem critérios, que normalizam os casos para serem enquadráveis às respostas prévias, não tem amparo no ordenamento jurídico”⁷⁹⁶. No mesmo sentido trilham Lazzaretti e Hohendorff, para quem o “robô-juiz” é incompatível com o Estado Democrático de Direito, pois é incapaz de “atingir àquilo que se entende como direito fundamental a uma resposta adequada”⁷⁹⁷.

Araújo e Simioni caminham próximos dessa posição, concluindo que a aplicação da inteligência artificial à decisão judicial é um retorno ao positivismo jurídico⁷⁹⁸.

⁷⁹⁵ STRECK, Lenio Luiz; BERNST, Luísa Giuliani; GOMES, Jefferson de Carvalho. Inteligência Artificial: mesmos problemas, mas na versão hi-tech. Constituição, Economia e Desenvolvimento: **Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional**. Curitiba, 2021, v. 13, n. 25, p. 333-342, ago./dez., 2021.

⁷⁹⁶ MOMOLLI, Andreia. **Hermenêutica Jurídica e Inteligência Artificial no Processo Jurisdicional: validade da decisão proferida com uso de inteligência artificial no contexto da Sociedade em Rede**. Curitiba: Juruá, 2021, p. 154.

⁷⁹⁷ LAZZARETTI, Bianca Kaini; HOHENDORFF, Raquel von. O Uso de Inteligência Artificial na Tomada de Decisões Judiciais: uma análise sob a perspectiva da Crítica Hermenêutica do Direito. **Revista RD Uno-Unochapecó**, v. 3, n. 4, p. 15-32, 2020.

⁷⁹⁸ “A ideia do juiz-robô seria uma reedição do sonho racionalista do juiz, como máquina de subsunção – um sonho do qual já acordamos há mais de duzentos anos”. GRECO, Luís. **Poder de Julgar sem Responsabilidade de Julgador: a impossibilidade jurídica do juiz-robô**. São Paulo: Marcial Pons, 2020, p. 43.

Consoante argumentam, uma vez que a inteligência artificial não possui a capacidade de interpretação e de criações de um ser humano, baseando-se em uma inteligência lógico-matemática, a transferência do processo decisório para um agente inteligente artificial acarretaria “uma simplificação e reducionismo da jurisdição”, provocando um retrocesso ao positivismo jurídico, embora com uma nova vestimenta: a leitura lógico-matemática computacional do direito, que também é mecanicista. Concluem, então, que o direito “não pode ser transformado em um *software*, em um tecnicismo jurídico, mecanicamente decidido por estruturas que, embora eficiente, em sua essência é uma estrutura lógico-matemática, longe de um conteúdo eficaz”⁷⁹⁹.

A tese da impossibilidade da decisão algorítmica também é defendida com base em argumentos diversos do argumento interpretativo. Esse é o caso, por exemplo, de Forster, Bitencourt e Previdelli, que, com base no direito fundamental ao processo justo, o qual fundamenta o direito ao juiz natural, afirmam que haveria limitações à adoção do “juiz-robô”. Segundo argumentam, o direito fundamental ao juiz natural “implica a necessidade de um julgador *humano*”, razão pela qual o robô seria, portanto, “um julgador de exceção”, o que afronta o art. 5º, XXXVII, da Constituição Federal de 1988⁸⁰⁰.

Greco manifesta-se pela impossibilidade jurídica do juiz-robô sob a ótica da responsabilidade. Segundo o autor, o problema central consistiria na aplicação do direito sem responsabilidade. Isso porque, em sua análise, uma dimensão fundamental do que se entende por direito é a dimensão da responsabilidade. Em suas palavras:

É aqui que se encontra a barreira decisiva e intransponível ao juiz-robô: diferentemente do juiz humano, o robô não responde pelo que ele decide, porque esse *e/le*, a rigor, inexistente. O robô não presta contas de sua decisão, muito menos de suas razões. Ele não pode olhar nos olhos de quem é afetado pelo seu exercício de poder, não pode com ele travar qualquer diálogo humano, nem compreendê-lo, porque a máquina nada compreende, e muito menos manifestar-lhe respeito, mas unicamente simular todas essas atitudes, porque a *black box* (3.0.?) não é apenas opaca, e sim *vazia*⁸⁰¹.

⁷⁹⁹ ARAÚJO, Érik da Silva e; SIMIONI, Rafael Larazzotto. Decisão Jurídica e Inteligência Artificial: um retorno ao positivismo. **Revista de Direito**, Viçosa, v. 12, n. 02, p. 1-20, 2020.

⁸⁰⁰ FORSTER, João Paulo Kulczynski; BITENCOURT, Daniella; PREVIDELLI, José Eduardo A.. Pode o “Juiz Natural” ser uma Máquina? **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, Vitória, v. 19, n. 3, p. 181-200, set./dez. 2018.

⁸⁰¹ GRECO, Luís. **Poder de Julgar sem Responsabilidade de Julgador: a impossibilidade jurídica**

Destacados alguns posicionamentos no sentido da impossibilidade da decisão judicial algorítmica, abordar-se-ão a seguir posições mais complacentes à utilização da inteligência artificial para produzir decisões judiciais, no entanto, sob a forma de apoio aos juízes humanos, uma vez que consideram a supervisão humana indispensável, estando pressuposta, portanto, a inafastabilidade desse elemento.

Tais concepções estão voltadas para o fenômeno tecnológico no Poder Judiciário e preocupadas em compreendê-lo, para dele extrair os benefícios possíveis. Há uma transformação tecnológica em curso, que requer o entendimento da complexidade que lhe é própria e que não deve ser ignorada, tampouco deve ser cultuada como se fosse a solução para todos os males, e nem demonizada, nela enxergando-se apenas consequências adversas. A transformação digital no direito suscita o desafio de entender a sua dinâmica e os processos sociotécnicos envolvidos, para orientar e conduzir os seus impactos de forma que resulte em ganhos para o Poder Judiciário em particular e para a sociedade como um todo⁸⁰².

Morais da Rosa, nesse sentido, adverte que “é perceptível a necessidade em tornar visível a transformação digital no Direito, compondo o ambiente forense com fontes de informação adequadas e estruturadas, capazes de aprender a auxiliar no processo de decisão”, de maneira que o velho modelo de decisão assente nas capacidades individuais e sejam associados a “mecanismos tecnológicos capazes de ampliar o horizonte de credibilidade, volume, dentre outros critérios, transformando o *Big Data* em um auxiliar importante”⁸⁰³.

A existência de soluções em inteligência artificial para o apoio à decisão judicial é uma realidade no sistema judicial brasileiro, como exposto no capítulo anterior.

do juiz-robô. São Paulo: Marcial Pons, 2020, p. 45-46.

⁸⁰² “Otimismo ou pessimismo quanto à tecnologia precisam de uma tomada de posição. O futuro chegou e virar-lhe as costas é atitude ingênua... precisamos dominar o modo pelo qual os algoritmos serão estabelecidos e dialogar sobre os seus critérios, sob pena de não entendermos o que se passa. O futuro chegou e é inegável a urgência de adaptação do aparato jurídico brasileiro”. MORAIS DA ROSA, Alexandre. A questão digital: o impacto da inteligência artificial no Direito. **Revista de Direito da Faculdade Guanambi**, Guanambi, v. 6, n. 02, e259, jul./dez. 2019.

⁸⁰³ MORAIS DA ROSA, Alexandre. A questão digital: o impacto da inteligência artificial no Direito. **Revista de Direito da Faculdade Guanambi**, Guanambi, v. 6, n. 02, e259, jul./dez. 2019.

A utilização dessas ferramentas algorítmicas para servir o juiz humano, sempre sob sua revisão, vem paulatinamente ganhando a adesão da doutrina. Nesse sentido, Boeing e Moraes da Rosa, por exemplo, após admitirem a impossibilidade de outros usos de robôs, que não o de estrito apoio à decisão humana⁸⁰⁴, abordam essa perspectiva sob o nome de corrobótica⁸⁰⁵. O que define a corrobótica é a “coexistência entre humanos e máquinas em um mesmo ambiente e as consequências daí decorrentes”⁸⁰⁶.

O aspecto auxiliar da inteligência artificial, por meio da corrobótica, não elimina a questão relacionada a “a forma como os algoritmos influenciarão o processo decisório levando a cabo por humanos, bem como saber se isso significa alguma renúncia de poder por parte do ser humano”. Isso porque os autores admitem como fato que os “algoritmos de aprendizado de máquina gozam de certa autonomia... entendida como a capacidade de ditar (ao menos em parte) suas próprias regras”. Neste caso, a transparência da comunicação entre o algoritmo e o humano é especialmente importante, não em um sentido minucioso⁸⁰⁷, mas no sentido de que os “algoritmos

⁸⁰⁴ Os autores admitem a possibilidade excepcional de eliminar o fator humano da elaboração de decisões, em casos de baixa complexidade, mas com revisão posterior por juízes humanos, como uma espécie de instância recursal. Nesses casos, apontam os seguintes problemas que deverão ser investigados: “Haverá uma ‘pressão’ para que juízes humanos ratifiquem decisões das máquinas? O que ocorre em caso de divergência? Além disso, um caso dito simples para uma pessoa pode ser complexo para outras. Quem decidirá o tipo de litígio que poderá ser objeto de uma decisão automatizada?”. BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário**. Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 92-94.

⁸⁰⁵ “No atual estado da arte, encaminha-se para um cenário em que a não utilização de algoritmos será um sinônimo de obsolescência e o Poder Judiciário se mostra um dos terrenos mais propícios para a implementação do aprendizado de máquina. Isso se deve ao fato de que nele concorrem fatores como: i) grande concentração de dados potencialmente tratáveis; ii) grande demanda para agilidade na prestação do serviço, isolada ou em parcerias; iii) disponibilidade de orçamento para implementar soluções inovadoras e; iv) escassez de recursos humanos para cumprir com a carga de trabalho demandada. BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário**. Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 91-92.

⁸⁰⁶ BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário**. Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 92.

⁸⁰⁷ “Deve-se, dessa forma, distinguir entre transparência no que tange aos detalhes do funcionamento de uma máquina daquilo que diz respeito à capacidade de se explicar seus resultados, o que não é impossível de ser feito... não pode se esperar aqui uma transparência no nível das minúcias do funcionamento, mas somente no que diz respeito a tornar algumas de suas razões humanamente inteligíveis, ou seja, das premissas tomadas como válidas para inferências”. BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade,**

sejam capazes de expor termos ou frases que tiveram maior peso na classificação do caso, bem como quais normas, julgados ou precedentes foram aplicados em sua resolução”⁸⁰⁸.

A despeito da importância da investigação acerca da influência dos algoritmos sobre o processo decisório levado a efeito por humanos - não abrangida nesta pesquisa - releva destacar os três tipos de uso do aprendizado de máquina no direito, consoante proposto por Boeing e Moraes da Rosa com base em critérios normativos e técnicos que levam em consideração o grau de intervenção humana, a interferência do algoritmo no processo decisório, a complexidade do algoritmo envolvido e a transparência da decisão, e que apresentam as seguintes terminologias: a) robô-classificador; b) robô-relator; e c) robô-julgador.

O “robô-classificador”⁸⁰⁹ é o primeiro tipo e “tem por função primordial encontrar materiais úteis para que humanos fundamentem suas decisões”, tais como preceitos legais, precedentes judiciais e documentos que “servirão de base para direcionar o pronunciamento judicial”. Neste caso, o juiz humano terá de elaborar integralmente sua decisão, de modo que o grau de intervenção humana é máximo, assim como o nível de transparência, ao passo que a interferência do algoritmo⁸¹⁰ é mínima⁸¹¹.

heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário. Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 94. Para Bonat e Peixot, o problema da caixa-preta algorítmica na decisão jurídica é solucionado com base no contexto de justificação da decisão, por meio da análise dos fundamentos da opção decisória, apontando-se as inconsistências da opção tomada. BONAT, Debora; PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **Racionalidade no Direito: Inteligência artificial e Precedentes.** Curitiba: Alteridade, 2020, p. 59.

⁸⁰⁸ BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário.** Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 92-94.

⁸⁰⁹ Os autores citam como exemplo desse modo de utilização do aprendizado de máquina o projeto Victor, do Supremo Tribunal Federal.

⁸¹⁰ “Dado que humanos terão de elaborar integralmente os documentos, sua intervenção no processo decisório será máxima. Ainda assim, isso não significa que não haverá interferência da máquina, já que poderá induzir o entendimento dos humanos à medida que ‘filtra’ a informação à qual eles terão acesso... Por fim, a transparência desse processo será máxima. Da mesma forma que um juiz pode pedir aos seus assessores que eles procurem manualmente precedentes/julgados... ele pode se fiar em um algoritmo para que o faça, sem que isso mude a transparência de sua decisão”. BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário.** Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 96-98.

⁸¹¹ BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar:**

O “robô-relator” é a segunda forma de utilização do aprendizado de máquina e refere-se à extração e condensação de informações relevantes de documentos para diferentes fins, diferenciando em cada um deles a descrição de fatos, textos legais, jurisprudências colacionadas e estruturas argumentativas⁸¹². Neste caso “um algoritmo estaria apenas auxiliando um juiz na tarefa de fabricar uma decisão, de forma que persiste a questão da corrobótica”. Assim, o grau de intervenção humana é mais baixo que no primeiro tipo, o nível de transparência se mantém próximo dos casos deliberados sem o auxílio de inteligência artificial e a interferência do algoritmo é maior pela possibilidade de o juiz tornar-se uma espécie de “canal de entrega” de decisões geradas por robôs⁸¹³.

O terceiro e último modo de aprendizado de máquina citado é o do “robô-julgador”. Neste caso, o resultado gerado pelo algoritmo será a própria decisão judicial, de modo que o ato se torna completamente automatizado. Haveria então a possibilidade, para os autores, de apelo à instância revisora humana caso as partes discordassem do conteúdo decisório, a qual poderá manter ou revisar a decisão algorítmica. Nesta abordagem pode-se entender que não há grau de intervenção humana, nem em interferência algorítmica, uma vez que se separa o componente humano da máquina, ou, diversamente, que a influência da máquina é elevada, pela conveniência de os juízes humanos ratificarem a sentença artificial. Os autores consideram que a transparência seria máxima, uma vez que as justificativas da decisão seriam elaboradas por humanos⁸¹⁴.

pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário. Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 96.

⁸¹² Este é o modelo para a predição de decisões judiciais. “Uma vez que são capazes de distinguir diferentes estruturas textuais, é possível treiná-los para analisar tipos de argumentação legal, descrição dos fatos, bem como provas acostadas aos autos para calcular-se quão relevantes eles foram para a procedência ou improcedência de ações passadas. Assim, em um novo caso, podem-se estimar as chances de se sair vitoriosa uma determinada forma argumentativa”. BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário.** Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 100.

⁸¹³ BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário.** Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 968-99

⁸¹⁴ BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no Judiciário.** Florianópolis: Emais Academia, 2020, p. 100-101.

Peixoto e Bonat referem que o sistema de precedentes institucionalizado pelo Código de Processo Civil de 2015 representou uma “necessidade de racionalidade a um sistema sobrecarregado e que precisa oferecer respostas em termos de afirmação de direitos fundamentais”. A chamada tropicalização dos precedentes consiste em instrumental para melhorar a eficiência do Judiciário, mediante a redução do acervo processual, assim como promover a coerência argumentativa⁸¹⁵. Muito além das questões quantitativas relacionadas ao acervo processual no Poder Judiciário brasileiro, para os autores, o sistema de precedentes reflete preocupação com a estabilidade, definitividade e isonomia. A aplicação da mesma decisão a processos idênticos⁸¹⁶, além de trazer maior segurança jurídica, tende com o tempo a estruturar um sistema de prevenção de litigiosidade, embora, por outro lado, abra flanco para o engessamento do sistema⁸¹⁷.

Nesse sentido, Peixoto e Bonat defendem que o aprimoramento de padrões decisórios vinculantes pode ser alcançado por meio de tecnologia, especialmente a inteligência artificial aplicada à gestão de processos/recursos. Citam o projeto Victor como inaugural de uso de tecnologia em prol da efetividade da prestação da tutela jurisdicional e ampliação do acesso à justiça, concluindo que resolveu problemas práticos de logística jurisdicional por meio do aperfeiçoamento de etapas e maximização das atividades dos servidores do tribunal, o que revelaria mais racionalidade ao sistema⁸¹⁸.

Com foco no desenvolvimento de um sistema de precedentes, Peixoto e Bonat analisam aplicações de inteligência artificial para as etapas de organização da estrutura argumentativa das petições, a delimitação do referencial legislativo e dos precedentes que compreendem a estrutura argumentativa das decisões judiciais.

⁸¹⁵ BONAT, Debora; PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **Racionalidade no Direito: Inteligência artificial e Precedentes**. Curitiba: Alteridade, 2020, p. 110.

⁸¹⁶ “Destaca-se que a expressão ‘idênticos’ é utilizada com o significado da *commom law*: processos com fatos idênticos”. PEIXOTO, Fabiano Hartmann; BONAT, Debora. Inteligência Artificial e Processo Judicial: otimização comportamental e relação de apoio. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 47, 2021.

⁸¹⁷ PEIXOTO, Fabiano Hartmann; BONAT, Debora. Inteligência Artificial e Processo Judicial: otimização comportamental e relação de apoio. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 47, 2021.

⁸¹⁸ PEIXOTO, Fabiano Hartmann; BONAT, Debora. Inteligência Artificial e Processo Judicial: otimização comportamental e relação de apoio. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 47, 2021.

Nessa perspectiva, destacam a importância dos assistentes na recuperação de precedentes para apoio do especialista humano, com vistas a avaliar as chances de promover uma demanda judicial, assim como de apoio ao processo de decisão judicial. E concluem: *“Há uma compatibilidade entre raciocínio jurídico e machine learning. A IA pode contribuir para a racionalização do processo, especialmente pela possibilidade de encontrar soluções e/ou arquiteturas de recursos de apoio à decisão baseada em precedentes”*⁸¹⁹.

Também com um olhar voltado para a aplicação de precedentes, Mendes⁸²⁰ defende o uso de modelos de inteligência artificial para operacionalização do sistema de precedentes, tendo em vista a sua concreção, isto é, o alcance de efetividade qualitativa minimamente satisfatória. Assim, entende que a inteligência artificial fraca torna factível a decisão eficiente. Em primeiro lugar, pela capacidade de reunir “centenas ou milhares de processos para julgamento”, viabilizando que o tempo “não desperdiçado” em repetições seja realocado para cuidado, zelo e leitura minuciosa e boa fundamentação, o que é consistente com a distinção entre casos singulares e casos repetitivos⁸²¹. Em segundo lugar, porque a lógica da eficiência não é incompatível com o Direito e a busca pela Justiça, os quais podem caminhar juntos em diversos momentos, como no caso em que se repetem petições iniciais frente a um mesmo contexto, argumentos e provas, episódio em que o esforço interpretativo anterior será reaproveitado⁸²².

Segundo Mendes, há factibilidade tecnológica do processo mental de decisão. Nesse caso, compreende que, com base na diferenciação entre decidir (interno) e

⁸¹⁹ BONAT, Debora; PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **Racionalidade no Direito: Inteligência artificial e Precedentes**. Curitiba: Alteridade, 2020, p. 115-141.

⁸²⁰ MENDES, Alexandre José. **O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiado em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro**. 2021. 294 f. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021.

⁸²¹ “(...) estando a informação de qualidade disponível e havendo o dever de seguir precedentes, um *hard case* só se configuraria em algo realmente singular e ainda não apreciado pelos demais juízes, tornando-o a exceção”. MENDES, Alexandre José. **O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiado em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro**. 2021. 294 f. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021.

⁸²² O autor faz diversas perguntas que destacam a relevância de tratar igualmente casos iguais.

decisão (externo), no plano da aplicação “o magistrado tem o dever de decidir e não necessariamente de confeccionar a decisão”. O decidir ocorre quando o caso é analisado pela primeira vez; na segunda vez o que há é uma “replicação”⁸²³, o que pode ser realizado “tanto por assessores como pelas TICs”. E sumariza: a decisão, uma vez escrita, não está fora do alcance da IA fraca para replicações, de modo que o padrão algoritmo lógico-matemático recobre a subjetividade do julgador humano quando reproduz decisões repetitivas⁸²⁴.

Seguindo sua análise, Mendes identifica a factibilidade tecnológico-decisional da consciência, o que significa que o apoio das TICs não elimina a própria consciência para julgar, pois a cada decisão os modelos de IA lembrarão dos “precedentes verticais, horizontais e seu próprio histórico de decisão”, indexando e disponibilizando informações extraídas de toda a sua base de dados para consulta e, com isso, reposicionando “o julgador para o lugar que lhe foi destinado na leitura dworkiniana do art. 926 CPC”⁸²⁵.

Há mais duas factibilidades identificadas por Mendes, a factibilidade tecnológica decisional do sistema *civil law* e a factibilidade decisional mediante *accountability*-tecnológico-judicial. No primeiro caso, refere-se à possibilidade da IA oferecer informações precisas sobre as técnicas do *civil law*, disponibilizando uma metodologia adequada para se alcançar estabilidade, coerência e integridade das decisões judiciais. No segundo caso, alude à visibilidade das decisões em relação aos precedentes autorreferentes, horizontais e verticais, uma vez que a falta de integridade, coerência

⁸²³ “(...) o mesmo julgador ao exarar uma nova sentença replicando o mesmo conteúdo da sentença anterior, não necessita mais de esforço mental interpretativo realizado no início. A operação mental criativa é substituída por um modo de fazer por imitação e não necessita de reflexão sobre conteúdos (economizando tempo e energia, com menor esforço)”. MENDES, Alexandre José. **O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiado em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro**. 2021. 294 f. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021.

⁸²⁴ MENDES, Alexandre José. **O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiado em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro**. 2021. 294 f. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021.

⁸²⁵ MENDES, Alexandre José. **O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiado em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro**. 2021. 294 f. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021.

e estabilidade passariam a ser informações disponíveis e amplamente consultadas, fortalecendo “políticas judiciais de adequação e de responsividade”⁸²⁶.

Em suma, Mendes postula que os modelos de IA podem fazer prosperar e ampliar as exigências do artigo 926 do CPC para o sistema de precedentes brasileiro, alterando-se a facticidade da forma de decisão para uma “nova factibilidade tecnológica de apoio e indução das condutas dos intérpretes em favor da integridade, coerência e estabilidade das decisões judiciais”⁸²⁷.

Admitindo a função de apoio à tomada de decisão judicial e, ainda, em casos restritos, de decisão automatizada por algoritmos, estão Engelmann e Fröhlich. Consoante apontam os autores, por um lado as máquinas podem “dar maior celeridade à prestação jurisdicional, alavancando a duração razoável do processo”, mas, por outro lado, “colocam em risco garantias processuais fundamentais dos litigantes”. Concluem, assim, que, respeitados certos limites, mais precisamente os princípios processuais balizadores da tomada de decisão democrática, “poderá a Inteligência Artificial” ser mais um instrumento capaz de auxiliar o julgador na obtenção, em tempo razoável, de uma decisão democrática, justa e efetiva”⁸²⁸.

Com base em uma teoria da decisão que distingue casos fáceis de casos difíceis, Engelmann e Fröhlich avaliam se seria possível a aplicação da inteligência artificial nos casos fáceis, “haja vista bastar a subsunção da norma aplicável ao caso concreto”, tarefa que pode facilmente ser incorporada por uma máquina, de modo que a ferramenta seria utilizada “para os casos que não demandem qualquer atividade interpretativa ou criativa do julgador”, isto é, “que ultrapassem a atividade dedutiva de

⁸²⁶ MENDES, Alexandre José. **O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiado em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro**. 2021. 294 f. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021.

⁸²⁷ MENDES, Alexandre José. **O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiado em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro**. 2021. 294 f. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021.

⁸²⁸ ENGELMANN, Wilson; FRÖHLICH, Afonso Vinício Kirschner. Inteligência Artificial Aplicada à Decisão Judicial: o papel dos algoritmos no processo de tomada de decisão. **Revista Jurídica** (FURB), v. 24, n. 54 (2020), p. e8274, dez. 2020. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/juridica/article/view/8274>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

subsunção da norma ao caso em análise”. Após revisitarem aporte teóricos de Streck e Ferraz Júnior, reconhecem que a ideia de que Direito é igual à lei foi há muito abandonada, de modo que uma teoria da decisão judicial democrática perpassa a observância de princípios como meios de fechamento hermenêutico do direito⁸²⁹.

Nesse sentido, após a referência a diversos princípios que poderão servir de limites para a tomada de decisão que utiliza inteligência artificial, Engelmann e Fröhlich admitem que a inteligência artificial é “instrumento capaz de auxiliar o julgador em sua tarefa pública de decidir, permitindo a obtenção, em tempo razoável, de uma decisão de mérito democrática, justa e efetiva”⁸³⁰. Os autores ainda concordam que, em algum momento, os sistemas de inteligência artificial passarão a tomar decisões, razão pela qual apontam um conjunto de princípios extraídos da Constituição Federal de 1988 e da legislação de proteção de dados (europeia e brasileira) como parâmetros para conduzir essa utilização⁸³¹.

Neiva-Fenoll é mais claro acerca da possibilidade da decisão judicial algorítmica, examinando os usos judiciais da inteligência artificial a partir da distinção de duas áreas de aplicação: tramitação e buscas de dados, de uma parte, e a atividade mental do julgamento, de outra. Relata que é comum observar a inteligência artificial em sua expressão mais simples, nos processadores de texto e nos buscadores de jurisprudência. Mas também reconhece que ela está presente no campo das provas científicas, na avaliação de riscos e na revisão de documentos. Assim, trata como matéria de procedimento o trabalho mecânico do julgador relacionado à reprodução

⁸²⁹ ENGELMANN, Wilson; FRÖHLICH, Afonso Vinício Kirschner. Inteligência Artificial Aplicada à Decisão Judicial: o papel dos algoritmos no processo de tomada de decisão. **Revista Jurídica** (FURB), v. 24, n. 54 (2020), p. e8274, dez. 2020. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/juridica/article/view/8274>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

⁸³⁰ ENGELMANN, Wilson; FRÖHLICH, Afonso Vinício Kirschner. Inteligência Artificial Aplicada à Decisão Judicial: o papel dos algoritmos no processo de tomada de decisão. **Revista Jurídica** (FURB), v. 24, n. 54 (2020), p. e8274, dez. 2020. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/juridica/article/view/8274>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

⁸³¹ Em outro trabalho os autores parecem erigir uma condição fundamental que em certa medida lança dúvida sobre a real posição acerca da possibilidade de decisões judiciais algorítmicas, qual seja, que “a última palavra seja sempre do humano, evitando-se a tomada de decisão somente por algoritmos”, não estando claro se é uma condição que limita as aplicações ao apoio à decisão ou se é um pressuposto geral do sistema processual em matéria de decisão artificial. FRÖHLICH, Afonso Vinício Kirschner; ENGELMANN, Wilson. **Inteligência Artificial e Decisão Judicial: diálogo entre benefícios e riscos**. Curitiba: Appris, 2020, p. 131.

de decisões anteriores, que já usa da ferramenta “copia e cola” sem maiores questionamentos⁸³², admitindo a possibilidade de aplicativo para apresentação de demanda judicial e defesa, e se a prova for apenas documental e os documentos previsíveis, a análise por aplicativo, “com resultados verdadeiramente espetaculares⁸³³, que demonstram uma efetividade ao menos 10% superior à capacidade de revisão humana”⁸³⁴.

Depois de mencionar a existência de ferramentas de inteligência artificial no campo probatório, as quais “podem ajudar o juiz a valorar a prova ou, ao menos, organizar seu raciocínio”, aborda diretamente o uso da inteligência artificial na argumentação⁸³⁵. Nesse campo, admite que a argumentação em matéria jurídica não é simples, pois nem sempre está sujeita a variáveis previsíveis e puramente lógica, no sentido de não ser mecânica⁸³⁶. Em sua avaliação, apenas em parte a tarefa persuasiva da argumentação jurídica poderia ser copiada pela máquina, no que se apresentasse repetido na prática, excluindo-se o campo da argumentação fática do raciocínio probabilístico, embora existam aplicações que “ajudam a estruturar os argumentos jurídicos para elaboração de conclusões melhores ou... ir além delas”⁸³⁷.

⁸³² “Não há inconveniente nessa conduta se a motivação copiada for adequada para o caso concreto, mas essa realidade deveria levar à reflexão”. NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 32.

⁸³³ “Tudo isso deveria fazer com que, no futuro, processos sejam encerrados mais rapidamente e, sobretudo, sejam previsíveis com relação ao seu desenvolvimento, tempo de espera e resultados. Isso permitirá a eficiência necessária para o tráfego comercial e, principalmente, desafogaria os tribunais. Esse é, sem dúvida, o campo mais fácil para aplicação da inteligência artificial no sistema de justiça”. NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 33.

⁸³⁴ NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 30-33.

⁸³⁵ Nas palavras do autor: “Impressiona ver como um aplicativo, ao receber um tema de debate, elabora uma lista de argumentos a favor e contra em um suspiro, sustentando-os com um volume documental impressionante, que qualquer ser humano levaria meses, ou anos, para reunir e analisar”. NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 37.

⁸³⁶ “Nunca se poderá depreciar o trabalho do intérprete, considerando que os casos não serão sempre iguais e nem as interpretações das normas são finitas como os lados de um dado. Estando submetidas a argumentos históricos e teleológicos, as leis sempre abrirão novas portas para se adaptarem a novos casos concretos, o que não ocorreria caso se utilizasse o argumento gramatical ou o argumento lógico, que são os mais facilmente sistematizáveis. Por isso, a inteligência artificial poderá auxiliar o jurista na sua argumentação, mas, dificilmente, poderá substituí-lo integralmente”. NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 38.

⁸³⁷ NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 38-39.

Para Nieva-Fenoll, há que haver limites à inteligência artificial. O raciocínio jurídico deve oferecer “uma resposta democrática, compreensível, aprovada e interiorizada pela sociedade”, o que impede a sua automatização por completo, sob risco de estagnação da jurisprudência e do ordenamento jurídico ao contrário de tudo o que se esperaria da inteligência artificial⁸³⁸. Ainda que a inteligência artificial não possa chegar em todos os lugares, comenta o autor, ela poder auxiliar em aspectos da elaboração da decisão, como no caso da argumentação probatória e da argumentação jurídica, com possibilidade, ademais, de ser utilizada para replicar decisões em casos repetitivos⁸³⁹.

Nunes e Marques⁸⁴⁰ se posicionam mais largamente para o uso de inteligência artificial na tomada de decisão judicial. Não afastam *a priori* essa possibilidade, nem apresentam fundamento impeditivo *tout court* desse uso, mas apontam as preocupações que estão implicadas na atribuição de função decisória aos sistemas de inteligência artificial, mormente a problemática dos vieses e opacidade dos algoritmos⁸⁴¹. Após reconhecerem os benefícios explícitos para a realização de pesquisa, classificação e organização de informações, inclusive no que tange à vinculação de casos a precedentes, mostram hesitação com a atribuição da função de tomar decisões pelo risco de “significar a ampliação ainda maior de desigualdades que permeiam nosso sistema Judiciário, respaldando-o, ademais, com um decisionismo tecnológico”⁸⁴².

⁸³⁸ NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 44.

⁸³⁹ NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023, p. 144-173.

⁸⁴⁰ NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algoritmos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista de Processo**, v. 285, 2018, p. 421-447, nov., 2018.

⁸⁴¹ “E pontua-se: mesmo a estruturação de bases de dados de julgados e precedentes, após a adoção de força normativa aos últimos, caso realizada de modo enviesado e acrítica, pode induzir resultados nos usuários decisores equivocados com a perpetuação de erros ou mesmo diminuindo a possibilidade de diferenciação (*distinguishing*) de casos, algo impensável num sistema jurídico que pretende sofisticar o uso do direito jurisprudencial como o brasileiro pós CPC/2015”. NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algoritmos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista de Processo**, v. 285, 2018, p. 421-447, nov., 2018.

⁸⁴² NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algoritmos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista de Processo**, v. 285, 2018, p. 421-447, nov., 2018.

Assim, em decorrência do devido processo legal constitucional⁸⁴³, defendem que a implantação de tomada de decisão por sistemas de inteligência artificial no Poder Judiciário seja realizada de maneira “cuidadosa e permeada por um amplo debate sobre as melhores formas de se realizar o *machine learning*, para que se reduza, ao máximo possível, o enviesamento das máquinas”, e, ainda, haja a “implementação de mecanismos para assegurar a transparência algorítmica”⁸⁴⁴.

O respeito aos direitos fundamentais processuais é apontado por Reichelt como de preocupação elementar para a inserção de agentes inteligentes artificiais no papel típico de órgão jurisdicional, com destaque para os direitos fundamentais à imparcialidade do juiz, à paridade de armas, ao contraditório, à publicidade e à motivação da decisão judicial, os quais são desafiados pela possibilidade da decisão judicial algorítmica, voltando-se o olhar do autor para a necessidade de evitar-se retrocesso social⁸⁴⁵.

Nota-se que Nunes e Marques compartilham a compreensão de que a tecnologia não é neutra⁸⁴⁶ nem determinista ao assinalarem que “tal como no passado da revolução industrial, as novas tecnologias como as IAs não predeterminam um único resultado benéfico ou maléfico”. Assim, o Direito e seus estudiosos e aplicadores devem enfrentar “o desafio de utilizar todas essas tecnologias disruptivas mediante a fixação de pressupostos que almejem a perseguição da correção e melhoria do sistema jurídico”⁸⁴⁷.

⁸⁴³ “(...) tendo em vista a perspectiva do devido processo constitucional, a utilização de mecanismos ocultos para as partes do processo na tomada de decisões viola garantias processuais constitucionais como o contraditório e a ampla defesa, as quais somente podem ser efetivadas mediante o conhecimento dos pressupostos utilizados no julgamento”. NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algoritmos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista de Processo**, v. 285, 2018, p. 421-447, nov., 2018.

⁸⁴⁴ NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algoritmos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista de Processo**, v. 285, 2018, p. 421-447, nov., 2018.

⁸⁴⁵ REICHEL, Luis Aberto. Inteligência Artificial e Direitos Fundamentais Processuais no Âmbito Cível: uma primeira aproximação. **Revista de Processo**, v. 312, p. 387-408, fev./2021.

⁸⁴⁶ Essa visão também é externalizada por Reichelt ao referir-se ao direito fundamental à imparcialidade do órgão jurisdicional. REICHEL, Luis Aberto. Inteligência Artificial e Direitos Fundamentais Processuais no Âmbito Cível: uma primeira aproximação. **Revista de Processo**, v. 312, p. 387-408, fev./2021.

⁸⁴⁷ NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algoritmos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista de Processo**, v.

É com esse espírito que é proposta uma leitura do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, a partir dos limites que consubstanciam o seu núcleo de proteção. Esses limites harmonizam uma abordagem que, por um lado, fornece abertura ao desenvolvimento tecnológico, afastando-se de posturas que refletem uma concepção maléfica ou negativa da tecnologia, isto é, um determinismo ingênuo e nefasto, cerrando ou obstaculizando a inovação pela pesquisa e desenvolvimento e pela participação democrática; por outro, internaliza nesse processo, de maneira indissociável, os valores sociais compartilhados na dinâmica de uma sociedade tecnológica e que ganham relevo num contexto de pluralismo democrático, em que a experiência contribui decisivamente para as escolhas e aperfeiçoamentos tecnológicos e no qual a ação técnica é mediada pela participação democrática e discursos éticos, o que igualmente rechaça uma postura que vê a tecnologia como neutra e ingenuamente benéfica.

O direito fundamental à decisão não algorítmica, portanto, dialoga com a racionalidade técnica e com a racionalidade social, o que, para Feenberg traduz a racionalidade sociotécnica. Em termos mais diretos, não ignora o potencial tecnológico e está atento ao seu desenvolvimento, ao mesmo tempo em que não se engana quanto a possíveis enviesamentos, preferências inconscientes, tendenciosidades ou mesmo manipulações que podem estar associadas ou concorrem para influenciar os objetos técnicos. Não se pode excluir de forma antecipada a inteligência artificial da tomada de decisão judicial, assim como não se deve permitir que seja utilizada sem a devida mediação sócio-ético-técnica.

A pesquisa na área de confluência da inteligência artificial e do direito tem apresentado resultados promissores. Para além do debate filosófico no âmbito da filosofia e ciência cognitiva⁸⁴⁸, particularmente sobre a capacidade das máquinas pensarem e terem consciência, é fato que a inteligência artificial fraca tem evoluído de forma significativa e tem se mostrado realizadora de feitos impressionantes⁸⁴⁹, os

285, 2018, p. 421-447, nov., 2018.

⁸⁴⁸ Ver, por todos, TEIXEIRA, João de Fernandes. **Filosofia e Ciência Cognitiva**. Petrópolis: Vozes, 2004.

⁸⁴⁹ Cf. NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pierre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023.

quais não podem ser ignorados, mormente num contexto social plural cujos interesses devem ser mediados por processos democráticos legitimadores, sob pena de se comprometer a própria ideia de desenvolvimento social e sustentável, para o qual a dimensão tecnológica da sustentabilidade é ponto nodal. A mediação democrática por meio da regulação, governança, participação social, debates públicos e participação dos afetados pela tecnologia, entre outras formas, é, por excelência, o filtro condutor e direcionador do processo de inovação tecnológica, o que igualmente se aplica ao uso da inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro.

Uma relevante pesquisa no Brasil foi realizada por Mendes, Morais da Rosa e Otacílio da Rosa e consiste na aplicação da *Methodology Multicriteria Decision Aid – Constructivist* ou MCDA-C, uma abordagem interdisciplinar que reúne Ciência da Informação e Direito. O estudo avaliou a capacidade da base lógico-algorítmica transcender limites e desafios metodológicos-jurídico-algorítmicos por meio da incorporação da subjetividade do decisor, ao mesmo tempo em que mantém a coerência e integridade ao replicar decisões judiciais. A utilização da metodologia constatou a possibilidade de um produto com tamanha precisão “a ponto de não ser possível a distinção entre o *decisium* humano e o realizado pela máquina”⁸⁵⁰. Embora trate-se de metodologia para replicação de decisão judicial e, portanto, apoio à manutenção da estabilidade das decisões do juiz humano, a abordagem revela caminhos possíveis e promissores para o desenvolvimento algorítmico no direito, o que poderá levar a novos avanços que permitam conformar a própria decisão algorítmica às exigências ditadas pelo direito fundamental à decisão judicial não algorítmica.

Veja-se, por exemplo, a perspectiva de Maranhão, Florêncio e Almada sobre os êxitos e limites da inteligência artificial aplicada ao direito. Em relação aos sistemas de conhecimento jurídico, por um lado, apontam como obstáculo a “dificuldade envolvida na codificação dos dados de um caso para que eles tenham uma forma que o sistema possa entender e processar”, mas, por outro, consideram a possibilidade de sanar essa dificuldade, citando que existem caminhos de pesquisa prósperos voltados

⁸⁵⁰ MENDES, Alexandre José; MORAIS DA ROSA, Alexandre; OTACÍLIO DA ROSA, Izaias. Testando a *Methodology Multicriteria Decision Aid – Constructivist* (MCDA-C) na construção de algoritmos de apoio à estabilidade das decisões judiciais. **Revista Brasileira de Direito**, Passo Fundo, v. 15, n. 2, p. 281-305, mai./ago., 2019.

“ao desenvolvimento de sistemas para identificação automática de fatores juridicamente relevantes em textos jurídicos, com o emprego de modelos de espaço vetorial, e de detecção automática e estruturação de argumentos”. E acrescentam que essas tecnologias, embora precisem de maior grau de maturação, “já contribuem para reduzir o trabalho humano necessário para a adoção de sistemas baseados em conhecimento”⁸⁵¹.

Os autores identificam a necessidade de explicação como requisito para que as predições de inteligência artificial sejam eficazes em aplicações jurídicas, o que envolve aspectos empíricos e dinâmicas argumentativas que “devem ser reconstruídas para que um sistema possa fazer uma predição adequada”, mas esclarecem que há técnicas computacionais de tratamento da argumentação jurídica, que incorporadas às técnicas já existentes de processamento de linguagem jurídica, permitirão que “os sistemas consigam identificar os argumentos presentes em um documento jurídico e, a partir disso, prever o resultado de uma forma ao mesmo tempo mais precisa e passível de explicação para os observadores humanos”⁸⁵².

Na ótica dos autores, há um caminho para a integração de modelos de predição. Esse caminho consiste em, de um lado, desenvolver “programas capazes de identificar fatores relevantes ou argumentos em documentos jurídicos de tal modo que possam gerar premissas para sistemas computacionais que empreguem lógicas jurídicas e de argumentação”, e, de outro lado, “desenvolvimento e refinamento dos sistemas de argumentação e construção de justificações com base em fatores e argumentos de modo a que possam processar argumentos e fatores extraídos automaticamente... de textos e documentos jurídicos”. A união dessas duas técnicas tornaria possível desenvolver modelos de argumentação que lidam com textos jurídicos com pouco ou nenhum tratamento especial, e ainda assim, oferecer tanto predições empí-

⁸⁵¹ MARANHÃO, Juliano Souza de Albuquerque; FLORÊNCIO, Juliana Abrusio; ALMADA, Marco. Inteligência artificial aplicada ao direito e o direito da inteligência artificial. **SUPREMA - Revista de Estudos Constitucionais**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 154-180, jan./jun. 2021.

⁸⁵² MARANHÃO, Juliano Souza de Albuquerque; FLORÊNCIO, Juliana Abrusio; ALMADA, Marco. Inteligência artificial aplicada ao direito e o direito da inteligência artificial. **SUPREMA - Revista de Estudos Constitucionais**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 154-180, jan./jun. 2021.

ricas, obtidas a partir de correlações estatísticas, quanto predições normativas, extraídas da força argumentativa do caso em relação a precedentes, além de possibilitar “a construção de justificações jurídicas a partir de argumentos inteligíveis”⁸⁵³.

Portanto, o ceticismo tecnológico em relação ao desenvolvimento da inteligência artificial e a superação de obstáculos considerados intransponíveis, mormente para o leigo tecnológico, parece não ser o caminho mais adequado a se seguir, pois é relevante o risco de se ver “desmentido”, ao mesmo tempo em que é evidente, nesse caso, o dano social se compartilhada a ideia de que as sociedades tecnológicas têm o seu desenvolvimento marcado indelevelmente pela sustentabilidade tecnológica, que não apresenta apenas o sentido de manter o controle humano e social sobre a tecnologia, mas igualmente de aproveitar oportunidades em prol de benefícios humanos e sociais⁸⁵⁴.

Assim é que, conforme exposto no subcapítulo anterior, o âmbito de proteção do direito fundamental à decisão não algorítmica pode ser configurado ao menos a partir de três limites essenciais – respeito aos direitos fundamentais; vedação à interpretação do direito (papel preditivo); e preservação da integridade e coerência do sistema de precedentes.

Com base nessas categorias delineadoras do seu conteúdo essencial, vai-se além das teses da impossibilidade da decisão algorítmica, do simples apoio à decisão judicial tradicional e da possibilidade reduzida de decisões judiciais algorítmicas, nesta hipótese para casos de menor complexidade, cuja solução pode ser alcançada por subsunção (que alguns enquadram como casos fáceis num esquema que os distinguem dos casos difíceis). Propõe-se, sob certos pressupostos, que são os limites de-

⁸⁵³ MARANHÃO, Juliano Souza de Albuquerque; FLORÊNCIO, Juliana Abrusio; ALMADA, Marco. Inteligência artificial aplicada ao direito e o direito da inteligência artificial. **SUPREMA - Revista de Estudos Constitucionais**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 154-180, jan./jun. 2021.

⁸⁵⁴ Veja-se o caso da Estônia. O Ministério da Justiça estoniano autorizou, em 2019, o uso de um *software* de inteligência artificial para decidir causas que não ultrapassassem o valor de 7.000 (sete mil) euros, com possibilidade de recurso para juízes humanos. **Your Honor, AI**. Disponível em: <<https://hir.harvard.edu/your-honor-ai/>>. Acesso em 30 nov 2023. NIILER, Eric. **Can AI Be a Fair Judge In Court? Estonia Thinks So**. Disponível em: <<https://law.stanford.edu/press/can-ai-be-a-fair-judge-in-court-estonia-thinks-so/>>. Acesso em 30 nov. 2023.

lineadores do âmbito de proteção do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, que está autorizado constitucionalmente o uso de soluções de inteligência artificial para produzir decisões judiciais.

A observância dos direitos fundamentais compele ao estrito cumprimento da Constituição Federal de 1988 e de seu bloco de constitucionalidade, abrangendo todas as categorias e classificações reconhecidas. O impedimento à interpretação do direito é outro limite e tem por objetivo obstar a chamada “interpretação algorítmica do direito”, que substitui a interpretação humana pela interpretação da máquina e altera o paradigma decisional da racionalidade humana pelo paradigma decisional da “racionalidade artificial”.

A inteligência artificial, no âmbito da decisão judicial algorítmica, deve limitar-se a sua função de predição, “decidindo” questões jurídicas em consonância com os modelos argumentativos e padrões interpretativos previamente reconhecidos e estabelecidos por humanos, de modo a evitar que uma nova forma de racionalidade, em tudo distinta da racionalidade humana, o que por ora se pode denominar de “racionalidade artificial”, se institua e substitua os juízos humanos (e tudo que constitui os seus elementos estruturais e valores). Essa limitação sugere que a “última palavra”, seja qual for o modelo processual adotado, as exigências estabelecidas para alcançá-la e os mecanismos instituídos para defini-la, deva ser sempre a humana⁸⁵⁵.

Por fim, a preservação da integridade e coerência do sistema de precedentes pretende assegurar a interpretação já estabelecida nos precedentes, com destaque para os precedentes qualificados.

⁸⁵⁵ Crootoof *et al.* referem-se à inserção do humano no processo de tomada de decisão por meio de algoritmos com base numa ideia expressa pelo termo “*humans in the loop*”, definido como “*an individual involved in a single, particular algorithmic decision*”. Consoante avaliam, “*Sometimes, the law requires human decisionmakers. Other times, legal systems may indirectly incentivize keeping or placing a human in the automated decisionmaking process. Or law may discourage or prohibit retaining human influence*”. O papel humano no “*loop*” pode atender a exigências diversas, como, por exemplo a correção de erros, o controle de vieses algorítmicos e a justificação da decisão. CROOTOOF, Rebecca; KAMINSKI, Margot E.; PRINCE II, W. Nicholson. Human in the Loop. **Vanderbilt Law Review**, v. 76, n. 2, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa consistiu em analisar a existência, na Constituição Federal de 1988, de regra ou princípio limitador da decisão judicial algorítmica, uma vez que o avanço da inteligência artificial torna possível o desenvolvimento de soluções de inteligência artificial com o objetivo de predição de decisão jurídica.

Os questionamentos norteadores da pesquisa e fundamentais para a construção desta tese, os quais foram indicados na Introdução, são:

- a) O desenvolvimento tecnológico segue uma dinâmica estritamente técnica (racionalidade técnico-científica) ou está sujeito a valores e significados sociais (razão social)?
- b) A decisão judicial algorítmica pode realizar todas as dimensões do pensamento humano envolvidas na tomada da decisão judicial ou envolve algum estreitamento inerente à configuração algorítmica?
- c) Em caso de reconhecimento de limitação ou especificidade da decisão judicial algorítmica em relação à decisão judicial humana, justifica-se a imposição de limites normativos à sua adoção?
- d) A Constituição Federal de 1988 dispõe ou permite inferir alguma regra ou princípio que estabeleça limites à decisão judicial algorítmica?

Foram procedidas duas hipóteses como resposta as problemáticas supracitadas, as quais seriam ou não confirmadas nesta pesquisa.

A primeira hipótese afirmou que o desenvolvimento tecnológico segue uma dinâmica técnico-científica preocupada exclusivamente com a eficiência, e que a decisão judicial algorítmica, apesar de sua configuração matemática, é capaz de emular todas as capacidades exigidas na tomada de decisão judicial pelo juiz humano. Assim, sendo a decisão judicial algorítmica indistinguível da decisão judicial humana, não se justifica a imposição de limite à permissão da decisão judicial algorítmica no Poder Judiciário brasileiro, o que é compatível com o quadro normativo da Constituição Federal de 1988.

A segunda hipótese afirmou que o desenvolvimento tecnológico não é guiado exclusivamente pela eficiência, mas também por valores sociais que contribuem para o aperfeiçoamento dos produtos técnicos. A configuração matemática da decisão judicial algorítmica marca uma diferença entre a tomada de decisão judicial por humanos e por máquinas, justificando-se a imposição de limites à sua permissão no Poder Judiciário brasileiro, havendo a Constituição Federal de 1988 de ser interpretada de forma a exigir tais limites.

A fim de responder a esses questionamentos e confirmar ou refutar as hipóteses aventadas, a pesquisa demarcou os seguintes objetivos específicos: a) descrever as implicações da tecnologia na sociedade tecnológica e analisar a perspectiva da sustentabilidade sobre a tecnologia; b) apresentar as características da racionalidade matemática da inteligência artificial e descrever os usos de inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro para apoio à decisão judicial; e c) analisar se o princípio da precaução pode ser fonte constitucional de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica e propor o seu núcleo essencial.

Seguindo esse percurso, apresenta-se a conclusão obtida em cada etapa delimitada pelos objetivos específicos.

Consoante exposto no Capítulo 1, optou-se por uma abordagem da tecnologia sob uma perspectiva crítica, que compreende a tecnologia como um poder não neutro e heterônomo, isto é, sujeita a valores substantivos e à dinâmica das forças em interação na sociedade.

A partir da teoria crítica da tecnologia de Feenberg, estabelece-se, num primeiro passo, a diferenciação entre a tecnologia, como uma característica da modernidade, e a produção artesanal pré-moderna, que em seu aspecto mais fundamental, reside na constatação de que, para a tecnologia, o conhecimento técnico apresenta-se separado dos valores éticos e estéticos prevalentes, enquanto nos ofícios artesanais formavam um complexo único, tornando mais complexa a identificação da marca da cultura na tecnologia, embora ela esteja presente.

Esse aspecto importante do cotejo leva à identificação de uma aparente descontextualização cultural da tecnologia, encobridora de sua natureza e relação social, que reflete a visão de que a tecnologia é neutra, portanto, desvinculada dos valores que permeiam a vida social.

A perspectiva substantiva da tecnologia, embora há muito reconheça a miríade de valores sociais envolvida em seu processo de desenvolvimento, afetando a forma de pensar, perceber e agir dos seres humanos, não apresentou alternativas para a depuração dos elementos envolvidos na configuração da sociedade tecnológica e sua transformação, conferindo, dessa forma, um caráter de autonomia à tecnologia que desemboca em pessimismo e fatalismo.

Tais características levam Feenberg a apresentar um quadro das concepções filosóficas sobre a tecnologia, que as associam a quatro diferentes linhas de abordagem. Enquanto a visão neutra e autônoma da tecnologia conforma a perspectiva determinista, a visão neutra e heterônoma indica a perspectiva instrumentalista. Por outro lado, a visão não neutra e autônoma marca a perspectiva substantivista, enquanto a teoria crítica se apresenta quando a autonomia cede espaço à heteronomia.

O determinismo contrasta com o instrumentalismo na dimensão do poder humano sobre a tecnologia. Enquanto a visão determinista concebe o avanço tecnológico como uma força impulsionadora da história, controlando os seres humanos e conformando a sociedade aos imperativos da eficiência e do progresso, a visão instrumentalista considera que a tecnologia não passa de uma ferramenta para a satisfação das necessidades humanas, submetida ao controle humano e sujeita apenas à norma da eficiência. Desse modo, o determinismo está resignado com o impulso transformador e inexorável da tecnologia; o instrumentalismo, por outro lado, confia que a política pública, a partir da análise de suas consequências, pode imprimir-lhe freios.

A visão substancialista contrasta com a teoria crítica igualmente na dimensão do poder humano sobre a tecnologia. Enquanto a primeira confere uma autonomia à tecnologia e, a partir disso, desenvolve uma abordagem crítica e pessimista, que encara a tecnologia como ameaçadora e malévola, independente do contexto histórico, cultural e social, a segunda concebe a intervenção humana sobre a tecnologia a partir

da compreensão dos mecanismos de incorporação e realização de valores culturais substantivos conjuntamente com o valor da eficiência, situando-se precisamente aqui o Construtivismo Crítico de Feenberg.

A teoria feenbergiana consegue saltar o abismo a que chegou o substancialismo e, com isso, superar o pessimismo e fatalismo tecnológico. A compreensão de enviesamento formal é um elemento fundamental para esse salto. Não basta reconhecer a relação real e efetiva da tecnologia com os valores sociais e o seu condicionamento pelos valores dominantes na sociedade, é preciso entender de que forma esses valores substantivos se realizam conjuntamente com o valor da eficiência.

O processo de diferenciação nas sociedades modernas cria um campo de práticas técnicas voltadas para o controle do ambiente, seja natural, econômico ou administrativo, referido pelo nome de “tecnossistema”, que abarca a tecnologia, os mercados e as administrações. As práticas técnicas são orientadas por disciplinas e operações tecnicamente racionais, por isso encaradas numa perspectiva de sistema. Essa racionalidade social característica das sociedades modernas depende de três princípios: trocas equivalentes; classificação e aplicação de regras; e otimização do esforço e cálculo dos resultados.

Ocorre que Feenberg descortina que esses princípios, apesar da aparência “racional”, espelhando uma vida social orientada por procedimentos científicos e técnicos, indicados como processo de legitimação precisamente pelo caráter racional que enfatiza, exageram o papel da razão na vida social. Com efeito, sua teoria identifica o enviesamento da racionalidade tecnológica que tem base na ciência e na matemática pela semelhança nos procedimentos.

O enviesamento formal consiste nos efeitos discriminatórios de uma ordem racional que esconde aspectos dos sistemas racionais somente visíveis à luz das análises histórica e contextual, situando-se, por isso, na própria racionalidade, de modo que só a crítica à razão pode confrontá-lo. Assim, a crítica dos sistemas racionais, como é a tecnologia, deve encontrar o enviesamento na realização concreta da forma racional.

Feenberg estende à tecnologia a noção de enviesamento formal que Marx identificou em relação ao mercado e que explica como a racionalidade capitalista cria a dominação social. E o faz por meio da busca dos significados atribuídos aos artefactos e da explicação das suas relações. Uma vez que a tecnologia se submete a uma coprodução dos grupos sociais formados em seu entorno, seu percurso de desenvolvimento (processo de projeto) deve apresentar não só as condições objetivas, como também os objetivos dos atores dominantes.

Isso é possível porque as tecnologias são subdeterminadas por critérios científicos e técnicos, de modo que há muitas soluções possíveis para dado problema a partir da escolha final dos atores sociais entre opções viáveis, pois a tecnologia não é apenas dispositivo ou meios racionais, mas está sujeita à interpretação como qualquer outro artefacto cultural. A tecnologia, portanto, é tecnicamente racional na forma, mas rica em significado e conteúdo socialmente específicos.

Esse aspecto duplo da tecnologia é desenvolvido por Feenberg a partir da sua teoria da dupla instrumentalização, que entrelaça racionalidade funcional e significado social, cada aspecto com o seu contexto específico de revelação e mediado pelo denominado “código técnico”, que agrupa contexto técnico e contexto social ao projeto técnico. A instrumentalização primária é o aspecto da análise e manipulação dos objetos e processos técnicos, com foco em suas características funcionais, e que identifica algum tipo de propósito. A instrumentalização secundária expressa o momento de integração dos objetos e processos técnicos a um modo de vida, estabelecendo o seu significado social.

Em suma, Feenberg desenreda o beco sem saída do substancialismo, por meio de uma crítica da racionalidade instrumental sem pressupor a eliminação da técnica, construindo um caminho a partir de dentro dela mesma, uma vez que o desenvolvimento técnico envolve e pressupõe valores sociais. Desse modo, a tecnologia está sujeita a uma racionalidade que é sociotécnica em seu processo de desenvolvimento, provida pela cultura por meio de significados, limites aceitáveis e valores sociais contingentes. Trata-se de uma racionalidade de fundo substantivo e, por isso, dirigida à correção ou adequação.

A forma como Feenberg compreende a dialética subjacente à racionalidade sociotécnica pressupõe uma dimensão democrática da tecnologia, por meio de iniciativa e participação medidas pela experiência e necessidades dos indivíduos, as quais geram resistência (lutas sindicais e comunitárias) a uma hegemonia tecnocrática, mediante a exposição das externalidades tecnológicas e exigência de mudanças de projeto baseadas na responsabilidade da ação técnica em relação aos contextos humanos e naturais. Essa forma de democracia técnica objetiva orientar o projeto técnico para valores humanos politicamente legitimados.

A ênfase nas iniciativas e participação democráticas de Feenberg convive, e até mesmo admite, a defesa de princípios éticos, os quais traduzem aspectos da experiência e das necessidades humanas e contribuem para os conteúdos dos valores e significados sociais. Precisamente por este motivo a pesquisa segue aliando ao Construtivismo Crítico, como complemento, a teoria ética de Jonas, uma vez que confere força normativa ao contexto social da tecnologia e, por conseguinte, apresenta-se como elemento estruturante da racionalidade sociotécnica.

O princípio responsabilidade, anunciado por Jonas como uma ética para a civilização tecnológica, ancora-se no poder da tecnologia e seu potencial de ameaça para o destino da espécie humana, a sua sobrevivência física e mesmo a integridade de sua essência, e expressa-se como comando ético do respeito, orientador do agir público e vertido em forma de imperativo categórico adequado a um novo tipo de agir humano: “Aja de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra”.

Jonas está preocupado com o futuro dos seres humanos e o cuidado com a natureza porque o desenvolvimento tecnológico, por meio da união do poder causal, do saber e da liberdade, criou condições para eliminá-los. A ética da responsabilidade tem por axioma básico que deve haver um futuro, mas não qualquer futuro senão um que compreenda a existência da humanidade e seu modo de ser, isto é, a existência da vida humana digna de ser vivida, pressupondo a coexistência com os demais seres vivos.

Feenberg e Jonas fornecem os aportes teóricos para a compreensão do tecnossistema da tecnologia sob perspectiva crítica, abrindo passagem para a identificação e confronto do enviesamento formal subjacente à sua forma racional e criando as condições de possibilidade para, diante da subdeterminação dos critérios científicos e técnicos, influir sob a ação e escolhas dos atores sociais envolvidos no projeto técnico, por meio dos significados e conteúdos introjetados pela ética da responsabilidade.

O paradigma da sustentabilidade, que tem estofo na ética da responsabilidade, é o ponto de conexão com esta síntese teórica que conjuga a filosofia da tecnologia feenbergiana com a filosofia ética jonasiana, por meio do qual passa a ser possível traduzir para o plano prático os limites à tecnologia nas esferas de aplicação que se mostram temerárias, arriscadas e ameaçadoras, além de indicar um padrão ideal para o seu desenvolvimento.

O paradigma da sustentabilidade é uma visão sistêmica da vida em sociedade e dos elementos que a condicionam e a qualificam. Surgiu da necessidade de lançar limites à dominação humana sobre a natureza e sobre os próprios seres humanos.

Embora em boa parte a sustentabilidade seja tratada como sinônimo de desenvolvimento sustentável, optou-se, na pesquisa, pelo enfoque que a percebe com um conteúdo diverso, embora não se negue a existência de relações entre ambos os termos.

A sustentabilidade, como visão sistêmica da sociedade, está voltada para a conservação da vida biológica e social e a garantia das bases materiais necessárias aos processos de sua continuação indefinida no tempo, que não está sujeito à falha, mas apenas ao fluxo criativo e ordenador da natureza. O desenvolvimento sustentável, com visão de organização social, reflete um modelo definido e estável de sociedade, por apoiar-se em valores sociais incorporados, que pretende ser justo e contínuo, mas que se sujeita a erros e pode fracassar.

Traduzindo um projeto ideal de sociedade que influi sobre a dinâmica da sociedade concreta, a sustentabilidade é delineada por plúrimas dimensões que dialogam sem preferências prévias e que encontram seu grau de importância no projeto

idealizado e perseguido.

Embora a tecnologia subverta a finitude humana, passando a ilusão de um poder quase divino sobre a natureza e criando uma atmosfera de independência em relação ao mundo natural, os seres humanos são finitos tanto num sentido ontológico quanto epistemológico, pois pertencem a um nicho ambiental, fora do qual soçobram e morrem, e têm conhecimento limitado, estando sujeitos a erro e falhas. Disso decorre a própria finitude tecnológica, pois as tecnologias não são neutras e o conhecimento científico e técnico encontra limites, podendo gerar efeitos negativos para os seres humanos, tanto por meio de vieses insuspeitos quanto pela dificuldade decorrente do próprio problema técnico.

A sustentabilidade aplicada à finitude tecnológica fundamenta o princípio da precaução, enunciado tanto no plano internacional quanto interno como norma jurídica, fundamento para se estabelecer limites ético-jurídicos e democráticos à tecnologia.

Com isso se estabelece de modo claro a relação entre tecnologia e a sustentabilidade, compreendendo-se o poder humano de intervir no fenômeno técnico à luz de uma racionalidade que é sociotécnica, na qual o paradigma da sustentabilidade é fundamento para modelos alternativos de conformação da tecnologia.

Uma vez que a tecnologia está submetida à dinâmica coletiva e às influências das forças sociais em constante tensão, pode ser alterada por meio da participação política e da ação prática. Seu condicionamento pelos valores dominantes na sociedade é moldado por contextos e mecanismos de racionalização democrática que incorporam e realizam valores culturais substantivos, aliando razão técnico-científica e razão social numa síntese enunciativa de uma razão sociotécnica.

A sustentabilidade é integradora dessa razão sociotécnica, uma vez que é paradigma para os desafios do novo século, especialmente os decorrentes das novas tecnologias. Por isso, a ética da responsabilidade serve de fundamento para orientar a relação dos seres humanos com a tecnologia, direcionando o agir coletivo e as discussões públicas sobre projetos tecnológicos.

Diante disso, em relação ao primeiro objetivo específico (descrever as implicações da tecnologia na sociedade tecnológica e analisar a perspectiva da sustentabilidade sobre a tecnologia), verifica-se que a tecnologia é uma construção humana e social, portanto, está submetida tanto ao valor da eficiência, ditado pela razão técnico-científica, quanto por valores sociais amplos conformadores dos significados sociais compartilhados. Uma vez que a sustentabilidade tem como objeto de preocupação a tecnologia e expressa um valor social compartilhado, conclui-se que os limites à tecnologia decorrentes da sustentabilidade conformam uma razão sociotécnica que a submete à reflexão e crítica social, assim como a preceitos éticos necessários à sua adequação social.

Portanto, à indagação sobre se o desenvolvimento tecnológico segue uma dinâmica estritamente técnica ou está sujeita a valores e significados sociais, formulada como exigência de enfrentamento da pesquisa, apresenta-se uma resposta afirmativa à possibilidade de uma razão sociotécnica.

O Capítulo 2 explora a inteligência da inteligência artificial, isto é, as bases lógicas que configuram as estruturas algorítmicas e seus produtos, assim como algumas iniciativas de aplicação, no Poder Judiciário brasileiro, de inteligência artificial para o apoio à decisão judicial. Nesta parte da pesquisa também são tratadas as questões éticas que envolvem dois problemas técnicos relacionados à inteligência artificial, a opacidade e os vieses algorítmicos, assim como aspectos concernentes à regulamentação da pesquisa, desenvolvimento e uso de IA pelo Poder Judiciário.

A inteligência artificial, como campo autônomo de pesquisa, desenvolveu-se em continuidade à cibernética, que aplica postulados matemáticos para o alcance de objetivos por meio de ações em áreas como a comunicação e o controle de máquinas e seres vivos. A ideia fundamental que reuniu pesquisadores nessa especialidade foi o desenvolvimento de sistemas auto-organizados que atuam sob uma base de conhecimento expressa em linguagem lógica, e que permite realizar inferências. O processo compreende representação do conhecimento, aprendizado e raciocínio.

A representação do conhecimento e consecução do aprendizado são dependentes da lógica, a qual pode ser estruturada em diferentes formulações, sendo a mais

simples - e por isso mais restrita - a lógica proposicional, com a qual podem ser geradas proposições verdadeiras, falsas ou desconhecidas a partir de uma base de conhecimento.

A lógica de primeira ordem é outra formulação e representa de forma mais satisfatória o conhecimento comum. Sua sintaxe e semântica são elaboradas em torno de objetos, relações e funções. A base de conhecimento submetida à lógica de primeira ordem é construída a partir de domínios ou áreas específicas e exige a escolha de um vocabulário e codificação dos axiomas necessários para subsidiar as inferências desejadas, desenvolvimento identificado pelo nome de engenharia de conhecimento.

A codificação de aspectos mais gerais do conhecimento para viabilizar a representação de fatos sobre o mundo é um aspecto limitador da lógica de primeira ordem, porque exige conceitos gerais sobre ações, tempo, objetos e crenças de diferentes domínios, de modo que nem todos os aspectos do mundo real são captáveis, porque quase todas as generalizações têm exceções ou só são válidas até certo ponto.

A complexidade do mundo real torna impossível para um agente lógico construir uma descrição completa e correta de como suas ações funcionarão, de modo que é preciso agir sob a incerteza, campo para a formulação lógica da teoria da probabilidade. A probabilidade é estabelecida com base num grau de crença (não equivalente a um grau de verdade), a partir de um grau de evidência, traduzindo uma expectativa de que a sentença é verdadeira ou falsa. Um sistema que atende a tais balizas apresenta mais capacidade comparativamente a sistemas de inferência puros.

Outro modo de realizar inferências (indutivas) no aprendizado de máquina é por meio de redes neurais artificiais, compostas por nós ou unidades conectadas por vínculos que propagam a ativação a partir de pesos associados, que medem a intensidade e o sinal da conexão. Os sistemas de aprendizado profundo são estruturados nesse modelo de formulação lógica.

A inteligência da IA, portanto, é baseada em operações lógicas de inferências

dedutiva e indutiva por meio do cálculo matemático aplicado a uma base de conhecimento (dados), alcançada por meio de planejamento, treinamento e aprendizagem, ideal para propósitos específicos e atividades repetitivas.

A concepção de inteligência para a compreensão da IA não importa com o mecanismo de produção, mas com a sua manifestação, abordagem proposta por Alan Turing, a qual denominou de “jogo da imitação”, que consiste na busca do desempenho esperado e não do processo subjacente, de modo que a questão teórica relativa à capacidade das máquinas pensarem é substituída pela questão prática de como construir máquina que pareça inteligente. Russell apresenta uma definição de inteligência semelhante, baseada na capacidade de atingir objetivos por meio de ações, de maneira que as máquinas são inteligentes à medida em que suas ações sejam capazes de atingir seus objetivos.

Conhecida a configuração da inteligência da IA e compreendida a natureza da sua manifestação, a etapa subsequente foi de estabelecer a sua distinção em relação à inteligência humana. Uma vez que a inteligência artificial prescinde da análise do seu mecanismo de manifestação, mas tem sua inteligência explicitada com base em objetivos alcançados, isto é, a partir do que pode fazer, verifica-se que se trata de uma inteligência que se assenta sobre a competência e não sobre a consciência. Portanto, a IA não possui consciência e o seu comportamento ou objetivo prescinde da consciência como pré-requisito. O resultado que traduz a sua competência é sempre um objetivo proposto por um humano.

Portanto, o que é realmente significativo para a inteligência artificial é o que ela pode fazer, ou seja, sua competência, e não como ela faz ou se sabe o que faz, ou seja, se tem consciência. Esse aspecto da inteligência artificial contrasta com dois elementos fundamentais conformadores da inteligência humana, a lógica abdutiva e a consciência, que em última expressa a capacidade de compreender o significado, o que para Kaufman caracteriza a essência da inteligência humana.

Mesmo que a IA evolua a ponto de absorver muitas das tarefas humanas, a informação processada pelos dados não é autoexplicativa, mas sempre dependente de um contexto, o que requer compreensão à luz da cultura e da história. O significado

dos padrões algorítmicos, sua utilidade ou falta de sentido, é estranho à inteligência artificial.

A equiparação entre inteligência humana e inteligência artificial ou a proposta de substituição daquela por esta, portanto, encontra dificuldades importantes, a exemplo da natureza lógica, referida por Larson como o problema da inferência. Segundo o autor, o pensamento não é um cálculo, mas um salto, uma suposição. Por meio da inferência se obtém conhecimento novo a partir de ideias conhecidas. Mas enquanto a inferência dedutiva não cria conhecimento novo, a inferência indutiva é incapaz de lidar com toda a complexidade do mundo, que está em constante mudança, de modo que o conhecimento empírico é sempre provisório, pois a verdade estabelecida hoje pode se revelar falsa no futuro.

Assim, mesmo que útil, a indução não oferece um conhecimento concreto. O conhecimento baseado em generalizações tem por método detectar regularidade, o que é alcançado pela IA por meio da análise de dados, e não a partir de conceitos abstratos. O poder preditivo da IA restrita apoia-se na lógica indutiva. Muitos problemas carecem de soluções que estão além do alcance da lógica indutiva, porque não seguem algum padrão de regularidade. Somente por meio da lógica abdutiva é que se passa da observação de um fato particular para uma regra ou hipótese que o explique, isto é, que parte do fato para a sua causa, entretanto, esse padrão de inferência não é realizado pela inteligência artificial.

A inferência abdutiva é o que caracteriza os seres humanos, segundo Larson, razão pela qual o problema da inferência é nuclear para a análise crítica da inteligência artificial, tornando a inteligência humana a via para encontrar caminhos para o futuro e para que esse futuro seja melhor que o passado.

Outra problemática concomitante é o chamado “problema da consciência”, dimensão na qual se situam atributos humanos que não se coadunam com a própria ideia de racionalidade formal, tais como os sentimentos e as emoções. Além disso, consoante defendem Damásio e Fuchs, o pensamento é algo integrado no organismo, dele participando o cérebro, mas também o corpo. A consciência, portanto, assenta-se numa interação contínua do cérebro com o organismo como um todo, e deste com

o ambiente.

Frente a tais problemas, conclui-se que há uma distinção fundamental entre os mecanismos de tomada de decisão humana e de decisão por máquinas, uma vez que a inteligência humana opera inferências abduativas e trabalha com informações de forma consciente, o que não ocorre com a inteligência artificial. Essas características não podem ser ignoradas na compreensão do papel atribuído à inteligência artificial na tomada de decisões que afetam os seres humanos, seus valores e significados e sua forma de organização social, a despeito das extraordinárias realizações da IA baseadas na lógica e na matemática.

A compreensão dos mecanismos de decisão baseada em inteligência artificial é especialmente relevante para o desempenho de tarefas ou objetivos atribuídos ao Poder Judiciário, que é amplamente impactado pelas transformações tecnológicas, e mais diretamente, no que é pertinente ao objeto da pesquisa, pela IA.

Capitaneado pelo Conselho Nacional de Justiça – CNJ, o Poder Judiciário brasileiro vem incorporando tanto em suas atividades-meio quanto em sua atividade-fim iniciativas tecnológicas voltadas à melhoria dos serviços que presta à população, que, em última análise, converge para realizar a garantia de acesso à justiça, que abarca não apenas o ingresso no sistema de justiça, mas igualmente os procedimentos e a entrega, com a celeridade e qualidade necessárias, da prestação jurisdicional devida.

Há, nesse sentido, diversos programas que atendem objetivos de inovação e tecnologia, com destaque para o Justiça 4.0, Juízo 100% Digital, Plataforma Digital do Poder Judiciário, Processo Judicial Eletrônico, entre outros. No que tange à utilização de IA para apoio à decisão judicial, o projeto Victor, do Supremo Tribunal Federal, e o projeto Athos, do Superior Tribunal de Justiça, são iniciativas importantes na apreciação de recursos extraordinários e especiais, assim como a coerência da jurisprudência desses Tribunais.

Levando em consideração o elevado número de processos em tramitação no Poder Judiciário brasileiro e os valores constitucionais promovidos por um sistema de

precedentes, adotado pelo Código de Processo Civil de 2015, a IA apresenta enorme potencial para realizar as garantias fundamentais da segurança jurídica, da igualdade e da eficiência, as quais traduzem valores indispensáveis ao Estado de Direito, como pontua Marinoni, alcançável por meio de um sistema que converge para assegurar celeridade, previsibilidade, estabilidade, coerência e economicidade.

Não obstante, em paralelo aos problemas afetos à conformação lógica e matemática da IA, verificam-se, ainda, dificuldades e questões relacionadas ao próprio desenvolvimento técnico da IA, como são exemplos os problemas que envolvem a opacidade dos mecanismos de aprendizado de máquina e os vieses algorítmicos. A opacidade está relacionada à explicitação dos caminhos e elementos levados em consideração para o resultado alcançado pelo sistema de IA (algoritmo do tipo caixa-preta). O viés algorítmico refere-se a um desvio ou divergência no parâmetro esperado gerado pelo algoritmo ou por falha ou insuficiência do modelo de treinamento, isto é, consiste numa falha na arquitetura dos algoritmos dos sistemas de decisão ou nos dados sobre os quais tais sistemas aprendem e operam, apresentando resultados tendenciosos, prejudiciais e/ou discriminatórios.

Tais questões geram desafios para o desenvolvimento e aplicação de modelos de IA no Poder Judiciário, os quais devem ser enfrentados pela legislação e, mais especificamente, pela regulação e ética na IA. Um exemplo de modelo regulatório geral avançado é o da Comissão Europeia, que estabeleceu requisitos éticos para uma IA de confiança apoiada nos direitos fundamentais e em princípios éticos, tais como ação e supervisão humanas; solidez técnica e segurança; privacidade e governança dos dados; transparência; diversidade, não discriminação e equidade; bem-estar social e ambiental; e responsabilização. No âmbito do Poder Judiciário brasileiro, a Resolução n. 332/2020, do CNJ, dispõe sobre a ética, a transparência e a governança na produção e no uso de IA. Referida normativa, entre outros aspectos, estabelece normas para prevenir os problemas relativos à opacidade e vieses algorítmicos, além de vedar expressamente o desenvolvimento e uso de modelos de IA de produção autônoma de decisão judicial.

Dessa forma, com base no que foi desenvolvido no Capítulo 2, verifica-se que a inteligência artificial é performada por meio de algoritmos que executam funções e

cumprem objetivos a partir de formulações matemáticas, operações lógicas e cálculos probabilísticos geradores de inferências a partir de conjuntos de dados de treinamento. Isso permite que a inteligência artificial solucione problemas e execute tarefas com eficiência muitas vezes superior às capacidades humanas, com aplicações em diversas áreas do conhecimento e da ação humana.

Não obstante, a inteligência artificial não é equiparável à inteligência humana. As máquinas algorítmicas não realizam inferências com base na lógica abdutiva, nem executam qualquer aspecto relacionado à consciência humana, razão pela qual não lidam com juízos que extrapolam o mero cálculo, ou seja, que reconhecem e proporcionam concreção aos valores e significados sociais compartilhados.

Constata-se, além disso, que o Poder Judiciário brasileiro conta com diversas iniciativas no campo da inteligência artificial, a qual possui um papel relevante como ferramenta de gestão e eficiência. Tem se revelado, ainda, um importante instrumento de apoio à decisão judicial, destacando-se como elemento facilitador na sistematização e operacionalização do sistema de precedentes brasileiro.

Ademais das diferenças relativas à tomada de decisão judicial humana e algorítmica, esta última revela problemas que lhes são próprios, como a opacidade dos modelos de aprendizado de máquina e os vieses algorítmicos, o que requer tratamento ético e mecanismos de fiscalização e controle para adequação e correção, objeto de regulação pelo Conselho Nacional de Justiça.

Assim, em relação ao segundo objetivo específico (apresentar as características da racionalidade matemática da inteligência artificial e descrever os usos de inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro para apoio à decisão judicial), constata-se que a inteligência artificial é matemática e que sua capacidade de lidar com grande volume de dados e formalizar operações lógicas com enorme rapidez possibilita aplicá-la para realizar diversas tarefas no Poder Judiciário brasileiro, inclusive o apoio à decisão judicial.

Portanto, em relação à segunda pergunta formulada na pesquisa, acerca de se a decisão judicial algorítmica realiza todas as dimensões do pensamento humano

compreendidas na tomada da decisão judicial ou se envolve algum estreitamento, a resposta é que, apesar dos significativos avanços ocorridos nos últimos anos e da possibilidade, em tese, de desenvolvimento de modelos algorítmicos para decisões judiciais em questões específicas e delimitadas, as limitações próprias da sua formulação algorítmica impõe a necessidade de regulação e controle, a fim de que as suas aplicações sejam baseadas nas premissas de uma inteligência artificial confiável.

No Capítulo 3, cuida-se mais diretamente das possibilidades e limites da decisão judicial algorítmica. Nesse caminhar, promove-se o encontro dos aportes teóricos objeto dos capítulos anteriores. Assim, a possibilidade de controle da tecnologia por uma razão sociotécnica que compreende a ética, remete ao princípio responsabilidade como fundamento para o estabelecimento de limites à tecnologia em face do desconhecido. Ademais, apesar de a IA revelar-se uma ferramenta de especial importância no apoio às decisões judiciais, sua conformação lógica, aliada aos problemas técnicos que suscita, justificam a necessidade de regulação para enquadrá-la num contexto de confiança adequado.

Tais questões fundamentais passam a ser enfrentadas no quadrante final da pesquisa, com um olhar voltado para a Constituição e a principiologia que embasa a sua interpretação, uma vez que a busca por respostas para as possibilidades e limites da decisão judicial algorítmica é voltada para o diploma maior do sistema jurídico brasileiro.

Parte-se do significado do Estado Socioambiental de Direito, o qual está assente no paradigma da sustentabilidade, que no plano normativo constitucional converte-se em princípio jurídico, o qual Bosselmann alude ser responsável pelo “esverdeamento” do estado moderno, sua governança, instituições e leis. O princípio da sustentabilidade é um princípio fundamental do direito e o mais fundamental princípio do ambiente, expressando em seu núcleo essencial um dever de proteger e restaurar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra, portanto, uma preocupação com a existência humana, uma vez que os seres humanos integram os sistemas ecológicos.

Nesse sentido, a ideia abrangente de desenvolvimento sustentável, na qual

“sustentável” qualifica “desenvolvimento”, dotando-o de significação ecológica (sustentabilidade ecológica), passa a ser a de uma obrigação de longo prazo em promover a prosperidade econômica e a justiça social em consonância com os limites da sustentabilidade ecológica. Esta é a razão pela qual Bosselmann compreende o estado como um curador ambiental, respondendo aos desafios ambientais e desempenhando funções voltadas à observância da integridade dos ecossistemas.

O estado moderno, por conseguinte, é um estado pós-social, referido como Estado Ambiental, Estado Ecológico ou Estado Socioambiental, tendo em comum a dimensão objetiva da proteção ambiental que lhe é inerente, de modo que a sustentabilidade passa a ser estruturante, como o são a democracia, a liberdade e a igualdade. As teorias da Constituição e do Direito Constitucional se tornam ecológicas.

Emerge, então, uma dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana, que passa a carregar valores ecológicos e que consolida uma ideia de bem-estar ecológico (e social) indispensável a uma vida digna, saudável e segura, emanando, por isso, a necessidade de um patamar mínimo de qualidade ambiental ou mínimo existencial ecológico para a concretização da vida humana em níveis dignos.

A Constituição Federal de 1988 conferiu centralidade aos valores, princípios e direitos ecológicos, em cujo núcleo encontra-se o direito fundamental ao ambiente ecologicamente equilibrado. A constitucionalização da agenda ambiental brasileira identifica o regime constitucional de um Estado Democrático, Social e Ecológico de Direito, muitas vezes referido apenas como Estado Socioambiental em decorrência da simultânea orientação às metas de bem-estar público.

O regime constitucional do Estado Democrático, Social e Ecológico de Direito translada para paradigma da sustentabilidade para o direito, configurando um de seus principais fundamentos. A sustentabilidade como novo paradigma indutor do direito coabita com a liberdade e traduz uma pauta axiológico global para lidar com as relações provocadas pelo ambiente nos campos social, econômico, cultural e tecnológico, os quais sinalizam dimensões de articulação do novo paradigma.

Reconhece-se, portanto, que o paradigma da sustentabilidade no direito tem

reflexos sistêmico e hermenêutico. No plano sistêmico, impõe que sejam consideradas e sopesadas as múltiplas dimensões da sustentabilidade, com destaque para as dimensões ecológica, social e econômica, mas sem olvidar outras dimensões importantes, como a cultural, ética, jurídico-política e tecnológica. Na perspectiva hermenêutica, o Estado Democrático, Social e Ecológico de Direito identifica-se com princípios estruturantes que projetam a defesa e tutela de valores que lhes são essenciais, tais como o da precaução, o da prevenção, o da responsabilização, o do poluidor-pagador, o da participação, o da cidadania, o princípio da democracia, o princípio da informação, o princípio da proibição do retrocesso ecológico e o princípio de mínimo existencial ecológico, ao lado de uma hermenêutica jurídica ambiental dirigida à busca e soluções justas e constitucionalmente adequadas.

A abordagem multidimensional da sustentabilidade repercute em seu caráter sistêmico, permitindo uma leitura ampliada que considerada a resiliência dos ecossistemas e a equidade intra e intergeracional. Os desdobramentos sistêmico e hermenêutico, portanto, reclamam uma compreensão ampla e profunda de diversos ramos do conhecimento, científico e filosófico, que conformam tanto a abordagem teórica quanto as soluções práticas relativas à sustentabilidade, razão pela qual é importante estabelecer as diretrizes envolvidas em sua compreensão, quais sejam as chamadas dimensões da sustentabilidade.

A dimensão ambiental da sustentabilidade refere-se à proteção do meio ambiente e tem como finalidade garantir a sobrevivência do planeta através da preservação e melhora dos elementos físicos e químicos que a fazem possível, considerando o alcance da melhor qualidade de vida dos seres humanos na Terra, e levando em consideração o direito das gerações atuais e futuras.

A dimensão social da sustentabilidade refere-se à melhora das condições gerais das populações, com eliminação da exclusão e iniquidades sociais. Tem aspecto tão amplo quanto a atividade humana, pois o seu objetivo é construir uma sociedade mais harmônica e integrada, abrangendo questões como a diversidade cultural, os direitos humanos, a não discriminação, a promoção da saúde e da educação e tudo aquilo que convirja para a construção de uma arquitetura social que permita desenvolver uma vida digna de ser vivida por qualquer um de seus membros.

A dimensão econômica da sustentabilidade refere-se à base produtiva que mantém os seres humanos e é dependente do sistema natural e, por isso, envolve aspectos como o consumo e o desenvolvimento econômico. Seu objetivo é resolver um duplo desafio, por um lado, aumentar a riqueza de um modo ambientalmente sustentável, por outro, implementar mecanismos para a sua justa distribuição.

A dimensão ética da sustentabilidade refere-se a uma preocupação com a vida como um todo e com a relação entre os indivíduos e o ambiente a sua volta. Nesta dimensão são incluídos aspectos como a afetividade, o cuidado, a compaixão, a cooperação e a responsabilidade, pressupondo o sentido de que todos os seres humanos possuem uma ligação natural; as ações e omissões humanas se retroalimentam e os seres vivos em geral são merecedores de uma esfera de proteção.

A dimensão jurídico-política da sustentabilidade refere-se à tutela jurídica do direito ao futuro, que abarca direitos e deveres das gerações presentes e futuras, conferindo eficácia direta e imediata e tornando desproporcional e antijurídica omissões causadoras de danos intrageracionais e intergeracionais.

Em seu conjunto, as dimensões da sustentabilidade orientam uma visão e abordagem da realidade que leva em consideração o seu caráter complexo, interdependente e dinâmico, o reconhecimento das causas responsáveis pelos flagelos humanos e destruição do ambiente natural e o enfrentamento crítico das questões inadiáveis que estão afetando a atual geração, que podem comprometer a vida digna da geração vindoura e que poderão inviabilizar a própria existência das gerações futuras.

Pouco referida, mas não menos importante, a dimensão tecnológica da sustentabilidade também compreende os aspectos sistêmicos e dinâmicos que refletem o caráter multidimensional da sustentabilidade. Justifica-se como tal em razão de a tecnologia constituir um aspecto essencial dos seres humanos, uma vez que são uma espécie de animal que labora constantemente na transformação da natureza.

Na modernidade, a exigência de explicação e justificação racional fez surgir uma nova base para formar convicções, a ciência e a tecnologia, de modo que a cul-

tura foi reformulada para ser racional, o que requer uma compreensão dos seres humanos em meio à tecnologia, que não era exigida nas sociedades tradicionais, em si conformada por costumes e mitos. Desse modo, como assinalam Cruz e Ferrer, a tecnologia é determinante para entender o comportamento atual e futuro da espécie humana, surgindo-se, para tanto, uma dimensão tecnológica da natureza humana e, por conseguinte, da sustentabilidade.

A dimensão tecnológica da sustentabilidade refere-se à relação que suscitam a tecnologia e a sustentabilidade, pois, uma vez que a sustentabilidade se direciona à construção de um modelo social viável, não é possível conjecturar sobre essa sociedade sem levar em consideração o fator tecnológico. A tecnologia deve auxiliar a natureza, e os seres humanos como parte dela, a reencontrar o seu equilíbrio, o que representa um aspecto fundamental no progresso civilizatório. Mas a tecnologia em si mesma revela um potencial de ameaça capaz de pôr em perigo o futuro, de forma que a dimensão tecnológica da sustentabilidade também deve lidar com os limites para que a tecnologia não frustre o objetivo de se construir uma sociedade que não entre em colapso.

Outro aspecto relevante da dimensão tecnológica da sustentabilidade diz respeito à compreensão de que a tecnologia não é neutra e nem autônoma, mas carregada de valores, de modo que está sujeita aos interesses sociais prevalentes, seio do qual devem participar princípios éticos-jurídicos, reconhecendo-se o poder humano de intervir no fenômeno técnico em decorrência do seu caráter inerentemente social.

A intervenção no fenômeno técnico pode concretizar-se por meio de intervenções democráticas no espaço da subdeterminação dos critérios científicos e técnicos, possibilitando, assim, soluções por meio da escolha final dos atores sociais em relação a opções viáveis. Desse modo, a tecnologia serve a necessidades humanas e concomitantemente contribui para a emergência de novas necessidades, de forma que os seres humanos desenvolvem tecnologias que, por sua vez, conformam o que significa ser humano.

A possibilidade de intervenção no fenômeno técnico torna possível a defesa

de argumentos éticos para orientar a ação política em relação às questões e problemas afetos à tecnologia, viabilizando a defesa de uma ética coletiva do respeito e orientadora do agir público, e que assuma a responsabilidade pelo futuro dos seres humanos. Assim, a sustentabilidade tecnológica pode ser alcançada tanto por meio das ações democráticas quanto por meio da ação ética. Além disso, o reconhecimento da natureza social da tecnologia permite avançar para além das preocupações mais evidentes relacionadas à crise ambiental e os problemas sociais e econômicos relacionados, possibilita enxergar a influência cultural da tecnologia e os resultados sobre os significados compartilhados socialmente. Isso afirma que a sustentabilidade tecnológica deve resgatar no seio social, e no âmbito da razão sociotécnica, o princípio responsabilidade, fundamentando processos de intervenção democrática que imponham limites à tecnologia e o respeito à experiência.

A dimensão tecnológica da sustentabilidade encontra base normativa no plano constitucional a partir do princípio da precaução, o qual tutela jurídica os riscos decorrentes do domínio tecnológico sobre a natureza e os seres humanos. O princípio da precaução surgiu na década de 70 vinculado à ideia de evitar danos ambientais por meio do planejamento e cuidado com as atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental. Paulatinamente, ganhou amplitude internacional, sendo mencionado na Declaração do Rio de 1992, na Convenção sobre Diversidade Biológica e na Convenção-Quadro da ONU sobre Mudanças do Clima.

No ordenamento jurídico brasileiro, o princípio da precaução tem como matriz constitucional o art. 225, § 1º, IV e V, da Constituição Federal de 1988, ao exigir estudo prévio de impacto ambiental para atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, e obrigar o controle da produção, comercialização e emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

No plano infraconstitucional, o princípio da precaução foi reconhecido expressamente na Lei 11.105/2005 (Lei de Biossegurança), Lei 11.428/2006 (Proteção do Bioma Mata Atlântica), Lei 12.187/2009 (Política Nacional sobre Mudança do Clima) e Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), embora sua aceitação seja anterior, com base na Lei 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), ao dispor

sobre controle e zoneamento das atividades “potencial ou efetivamente poluidoras” (art. 2º, V,), bem como ao estabelecer instrumentos da “avaliação de impactos ambientais” (inciso III) e do “licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras” (inciso IV).

O princípio da precaução é reconhecido como um dos pilares importantes da tutela jurídica do meio ambiente, relatado, por isso, como um dos princípios gerais do Direito Ambiental. Seu conteúdo normativo tem aplicação frente à dúvida e incerteza científica a respeito de segurança e consequências do uso de determinada substância, produto ou tecnologia. Sua força normativa traduz cautela ou precaução diante dos bens jurídicos ameaçados, inclusive em vista das futuras gerações.

Nesse sentido, o princípio da precaução dialoga diretamente com o estado da arte do conhecimento científico, de maneira que, frente a situações de incerteza desse conhecimento em relação à complexidade dos fenômenos e possíveis situações de danos irreversíveis, estabelece um padrão de comportamento preventivo, considerando a ausência de domínio científico no tocante à determinada técnica ou substância.

O princípio da precaução transporta para o campo jurídico-normativo, o que Feenberg chama em filosofia da tecnologia de “finitude epistemológica” e “finitude ontológica”. A finitude é o reconhecimento de que os seres humanos são mortais e submetidos a limites naturais. A finitude ontológica significa que todos os seres vivos têm limites e pertencem a um nicho ambiental fora do qual soçobram e morrem. A finitude epistemológica significa que o conhecimento humano é limitado, sujeito a falhas e enviesamentos. Desse modo, também se afirma uma finitude tecnológica, pois as disciplinas técnicas contêm erros e os projetos técnicos não são neutros e podem esconder preferências inconscientes ou interesses implícitos.

O princípio da precaução também é uma concretização no plano jurídico da ética da responsabilidade, voltado para a visualização dos efeitos de longo prazo do poder tecnológico e para a representação do mal que pode ser gerado, de modo que traduz uma ideia de responsabilidade pelo futuro da humanidade. Por isso, trata-se

de princípio basilar para a gestão dos riscos decorrentes dos avanços técnico-científicos com potencial para impactar não apenas o ambiente ou nichos ecológicos, como expressamente reconhecido, mas também os seres humanos em sua vivência individual e social matizada pela tecnologia.

Em suma, o princípio da precaução é a expressão mais direta dos limites ético e democrático da tecnologia em sua forma jurídico-constitucional, impondo, em decorrência da cautelar necessária ante os avanços tecnológicos, a consideração da responsabilidade em relação aos valores sociais que exigem cuidado com a natureza como um todo e com os seres humanos em particular, bem como exigindo que o seu desenvolvimento seja democratizado, isto é, esteja permeado pela participação social e leve em consideração os aportes leigos, cujos fundamentos estão na experiência, que conduzam ao seu aperfeiçoamento e contribuam para a expansão da autonomia e da liberdade.

O princípio da precaução reverbera a possibilidade de intervenção do direito, sob os auspícios da Constituição Federal de 1988, no âmbito do uso da inteligência artificial no Poder Judiciário, particularmente no campo da decisão judicial, estabelecendo limites ao apoio da inteligência artificial à decisão judicial e à própria decisão judicial algorítmica. Com base nele, torna-se possível defender a existência de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica.

Os direitos fundamentais emergem diretamente da Constituição, de princípios por ela adotados ou de tratados internacionais, razão pela qual não estão restritos a uma lista específica em alguma parte da Constituição ou outro documento normativo que cumpra papel equivalente. Os direitos fundamentais estão espalhados por todas essas fontes normativas e brotam do conjunto de suas regras e princípios interpretados à luz de uma teoria dos direitos fundamentais adequada e compatível com o modelo de Estado plasmado na Constituição.

O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado encontra-se situado fora do título dos direitos fundamentais. O direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, por outro lado, emana da interpretação de diversos dispositivos

constitucionais, possuindo tanto uma dimensão subjetiva, quanto uma dimensão objetiva, isto é, um caráter de exigibilidade tanto negativa (direito de defesa) quanto positiva (direito a prestação), assim como de limite do poder e diretriz de ação. Neste último caso (dimensão objetiva), gera como consequência deveres de proteção, eficácia irradiante e eficácia horizontal.

À semelhança do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, aplicável a todos os eixos da sustentabilidade, do qual faz parte o eixo tecnológico, defende-se como desdobramento da dimensão tecnológica da sustentabilidade e do princípio da precaução, a existência de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, apresentando especificidades em relação à base normativa, à dimensão subjetiva e à dimensão objetiva.

A base normativa do direito fundamental à decisão não algorítmica é imediatamente o princípio da precaução e, mediatamente, os princípios do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade.

O direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, como direito fundamental que é, apresenta uma dimensão subjetiva que confere ao seu titular a possibilidade de impor judicialmente seus interesses juridicamente tutelados, consistente na exigibilidade de que determinadas questões jurídicas estejam bloqueadas ao uso de algoritmos de inteligência artificial para predizer decisões judiciais sem direta participação humana.

No plano de sua dimensão objetiva, mais especificamente dos deveres de proteção que emergem de seu conteúdo normativo, o direito fundamental à decisão judicial não algorítmica impede o Poder Público de autorizar decisões judiciais autônomas por inteligência artificial, sem levar em consideração princípios éticos e democráticos implicados no uso dessa tecnologia para fins de decisão judicial; impõe ao Poder Público um dever de regulamentar o uso de inteligência artificial no Poder Judiciário e de fiscalizar e acompanhar os processos de pesquisa e desenvolvimento da tecnologia para aplicação no âmbito judicial, bem como os resultados do uso das aplicações uma vez admitidas, a fim de assegurar a sua contínua compatibilidade com os

parâmetros éticos exigidos e o respeito aos direitos fundamentais dos cidadãos; determina ao Poder Público que os desenvolvimentos e usos autorizados sejam precedidos de ampla publicidade, participação democrática e equipe plural de desenvolvedores, entre outros.

Concernente ao âmbito de proteção do direito fundamental à decisão não algorítmica, que contempla os pressupostos fáticos e jurídicos previstos na norma jurídica e a consequência, que é a proteção fundamental, três limites essenciais estão a delineá-lo: respeito aos direitos fundamentais; vedação à interpretação do direito (papel preditivo); e preservação da integridade e coerência do sistema de precedentes. O primeiro e o terceiro limites são de feição positiva, isto é, suas hipóteses devem estar presentes como elemento de validade/legitimação. O segundo tem feição negativa, ou seja, não deve estar presente como elemento de validade/legitimação.

O respeito aos direitos fundamentais consiste na obrigatoriedade de as aplicações de inteligência artificial em funcionamento no Poder Judiciário observarem irrestritamente os direitos fundamentais emanados da Constituição Federal de 1988 e de seu bloco de constitucionalidade. Os direitos fundamentais aqui considerados abrangem todas as categorias e classificações esboçadas pela doutrina, seja do ponto de vista funcional, isto é, negativos ou de defesa e positivos ou prestacionais, inclusive os que são identificados como garantias ou instrumentais.

A vedação à interpretação do direito refere-se à impossibilidade de se instituir o que pode ser chamado de “interpretação algorítmica do direito”, a significar a absoluta substituição dos padrões interpretativos dos decisores humanos por padrões interpretativos algorítmicos de inteligência artificial, ou seja, alterando-se o paradigma decisional da racionalidade humana por um novo paradigma decisional de uma “racionalidade artificial”. Essa limitação sugere que a “última palavra”, seja qual for o modelo processual adotado, as exigências estabelecidas para alcançá-la e os mecanismos instituídos para defini-la, deva ser sempre a humana.

A vedação à interpretação confere à inteligência artificial aquilo que lhe é próprio: capacidade de análise preditiva baseada em dados. A interpretação humana não se limita às predições performadas por inteligência artificial, mas envolve um sentido

muito mais profundo e significativo, isto é, que não diz respeito exclusivamente à análise de dados ou informações, antes opera a partir de conceitos, experiências, vivências e contextos que se interconectam num plano holístico que só a mente humana é capaz de compreender, valorar, sopesar e distinguir o que é significativo para dada decisão, sem olvidar, evidentemente, que o processo não é inteiramente consciente e exato num sentido de lógico-formal, pois cuida-se da inteligência humana, para a qual concorrem os fenômenos da heurística e dos vieses humanos.

A preservação da integridade e coerência do sistema de precedentes, por fim, consiste em assegurar, sempre, que a decisão judicial concretize, em cada caso, a interpretação já estabelecida nos precedentes do sistema de precedentes brasileiro, com destaque para os precedentes qualificados, significando que a decisão judicial algorítmica só é merecedora desse nome (decisão judicial) quando replicar nos casos concretos o entendimento/interpretação que já foi estabelecido pelo decisor humano, de modo que, em última análise, não se trata de decisão judicial, mas de replicação de decisão judicial a casos iguais e semelhantes, sem exclusão da possibilidade de distinção e superação pelo próprio algoritmo quando identificados novos padrões decisórios divergentes em sua base de dados de evolução dinâmica.

Em suma, o direito fundamental à decisão não algorítmica protege os sujeitos de direitos contra decisões algorítmicas violadoras de direitos fundamentais (em sentido amplo), inovadoras da arte humana de interpretar o direito (existencial humano) e, também, conspurcadoras da exigência de integridade e coerência dos precedentes judiciais, com especial atenção aos precedentes qualificados.

Delineado o núcleo essencial do direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, constata-se que não há uma vedação pura e simples à decisão judicial por máquina, isto é, uma impossibilidade absoluta dessa modalidade decisória. Os limites impostos pelo âmbito de proteção desse direito fundamental criam uma possibilidade limitada da decisão algorítmica, que então passa a ser constitucionalmente adequada.

Desse modo, o apoio da inteligência artificial aos juízes humanos é não ape-

nas possível, uma vez presente a supervisão humana, como recomendável, pela possibilidade de suprimento de lacunas informativas e superação de vieses humanos, o que atende pelo nome de corrobótica, ou seja, a coexistência entre humanos e máquinas em um mesmo ambiente, como são exemplos os modelos denominados de robô-classificador, robô-relator e robô-julgador, propostos por Boeing e Moraes da Rosa. Mendes, aliás, postula que os modelos de IA podem fazer prosperar e ampliar as exigências do artigo 926 do CPC para o sistema de precedentes brasileiro, alterando-se a facticidade do modo de decisão para uma nova factibilidade tecnológica de apoio e indução das condutas dos intérpretes em favor da integridade, coerência e estabilidade das decisões judiciais.

Entretanto, também é possível, nos limites estabelecidos pelo direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, a decisão judicial artificial, ou seja, gerada por IA sem intervenção humana direta. Isto é possível tanto para os casos em que a argumentação jurídica se sujeita a variáveis previsíveis e puramente lógicas, como ocorre nos casos repetidos, podendo ser utilizada para replicar decisões, mas também quando os algorítmicos alcançam um nível de desenvolvimento que permite tecnicamente predizer a argumentação jurídica constitucional, legal e jurisprudencialmente adequada.

Os limites a serem observados constituem o núcleo essencial do direito fundamental à decisão não algorítmica, o qual protege os sujeitos de direitos contra decisões algorítmicas violadoras de direitos fundamentais (em sentido amplo), inovadoras da arte humana de interpretar o direito (existencial humano) e conspurcadoras da exigência de integridade e coerência dos precedentes judiciais, com especial atenção aos precedentes qualificados.

Essa permissão conta com a vantagem de não ignorar o potencial tecnológico ao mesmo tempo em que não se engana quanto aos possíveis enviesamentos, preferências, tendenciosidades ou mesmo manipulações. Não exclui de forma antecipada a IA na geração de decisão judicial, assim como não permite que seja utilizada sem a devida mediação social, ética e técnica. A mediação democrática por meio da regulação, governança, participação social, debates públicos e participação dos afetados pela tecnologia, entre outras formas, é, por excelência, o filtro condutor e direcionador

do processo de inovação tecnológica, o que igualmente se aplica ao uso da inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro.

Portanto, em conformidade com os fundamentos delineados no Capítulo 3, justifica-se a necessidade de limites normativos para que a inteligência artificial seja adequada às finalidades humanas, social e democraticamente definidas, razão pela qual se defende a existência de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, cujo fundamento constitucional é o Princípio da Precaução.

Nesse passo, concernente ao terceiro objetivo específico definido na Introdução (analisar se o princípio da precaução pode ser fonte constitucional de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica e propor o seu núcleo essencial), afirma-se que o Princípio da Precaução é fonte constitucional de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica, cujo âmbito de proteção veda decisões algorítmicas violadoras de direitos fundamentais, extrapoladoras do seu caráter exclusivamente preditivo e em descompasso com as exigências de estabilidade, integridade e coerência do sistema de precedentes. Esse núcleo essencial sugere que a “última palavra” em relação à decisão judicial algorítmica deva ser sempre humana, seja qual for o modelo processual adotado, as exigências estabelecidas para alcançá-la e os mecanismos instituídos para defini-la.

Assim, à indagação sobre se a Constituição Federal de 1988 dispõe ou permite inferir alguma regra ou princípio que estabeleça limites à decisão judicial algorítmica, responde-se afirmativamente no sentido da existência de um direito fundamental à decisão judicial não algorítmica.

REFERÊNCIA DAS FONTES CITADAS

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do Esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Trad. de Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

ALEXY, Robert. **Teoria dos Direitos Fundamentais**. Trad. Virgílio Afonso da Silva. 2ª ed. São Paulo: Malheiros, 2011.

ALVES, Marco Antônio Sousa; ANDRADE, Otávio Morato de. Da “Caixa-Preta” à “Caixa de Vidro”: o Uso da *Explainable Artificial Intelligence* (XAI) para Reduzir a Opacidade e Enfrentar o Enviesamento em Modelos Algorítmicos. **RDP**, Brasília, v. 18, n. 100, p. 349-373, out./dez. 2021.

AMONTOVA-SALMANE, Liene. Ethical Aspects of Sustainability. **Journal of Social Sciences**, v. 7, n. 1, out. 2015.

AMORIM, Ricardo; AMORIM, Dinani; BOMFIM, Luciano (Org.) **Ecologia Transumana: inteligência artificial e singularidade**. Paulo Afonso: Sabeh, 2018.

ARAÚJO, Érik da Silva; SIMIONI, Rafael Larazzotto. Decisão Jurídica e Inteligência Artificial: um retorno ao positivismo. **Revista de Direito**, Viçosa, v. 12, n. 2, 2020.

ARAUJO, Marcelo. O Uso de Inteligência Artificial para a Geração Automatizada de Textos Acadêmicos: plágio ou meta-autoria? **LOGEION: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 89-107, set. 2016 – fev. 2017.

ARBIX, Daniel; LOHN, Natália Kuchar. A Regulação da Inteligência Artificial no Brasil. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

ARMADA, Charles Alexandre Souza. O estado socioambiental de direito brasileiro e a concretização multidimensional da sustentabilidade. **Revista Eletrônica Direito e Política**, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v. 10, n. 1, edição especial de 2015. Disponível em: <www.univali.br/direitoepolitica>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BANCAROLLO, Felipe. Inteligência Artificial e a Gramática Ético-Jurídica da Sociedade (Pós)-Humana. 2019. 306f. **Tese** (Doutorado em Direito) – Programa de Pós-graduação em Direito da UNISINOS. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020.

BARROSO, Luís Roberto. A Proteção do Meio Ambiente na Constituição Brasileira. **Revista de Direito da Procuradoria Geral**, Rio de Janeiro, n. 44, 1992.

BRADDON-MITCHELL, David; JACKSON, Frank. **Philosophy of Mind and Cognition: an introduction**. 2ª ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.

BRAUN, Joachim Von *et al.*. **Robotics, AI, and Humanity: science, ethics, and policy**. Cham: Springer, 2021.

BRAVO, Álvaro Sánchez (Org.). **Derecho, Inteligencia Artificial y Nuevos Entornos Digitales**. Espanha: Álvaro Sánchez Bravo, 2020.

BERNI, Duilio Landell de Moura. Fundamentos para uma Autonomia Científica do Direito Digital no Ordenamento Jurídico Brasileiro. **Tese** (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Direito, PUCRS. Porto Alegre, 2022, 195 f.

BODNAR, Zenildo. A Sustentabilidade por meio do Direito e da Jurisdição. **Revista Jurídica Cesumar**, v. 11, n. 1, p. 325-343, jan./jun. 2011.

BOEING, Daniel Henrique Arruda; ROSA, Alexandre Moraes da. **Ensinando um Robô a Julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizado de máquina no judiciário**. Florianópolis: Emais Academia, 2020.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

BONAT, Debora. Precedentes, Logística Jurisdicional e a Inteligência Artificial como Mecanismos de Ampliação do Acesso à Justiça: um exame sobre o uso de tecnologias pelo Poder Judiciário brasileiro. *In*: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022.

BONAT, Debora; PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **Racionalidade no Direito: Inteligência Artificial e Precedentes**. Curitiba: Alteridade, 2020.

BORDIN, Leandro; BAZZO, Walter Antonio. Essa “tal” filosofia: sobre as concepções de tecnologia e seus reflexos no processo formativo em engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 228-249, jan./abr. 2018.

BOSCATTO, Muriele de Conto. Do Xadrez à Inteligência Artificial: o império do direito (francês) contra-ataca. **Revista de Direito Urbanístico, Cidade e Alteridade**, v. 5, n. 2, p. 41-62, jul./dez. 2019.

BOSELTMANN, Klaus. **O Princípio da Sustentabilidade: transformando o direito e governança**. Tradução de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

BRAGANÇA, Fernanda; BRAGANÇA, Laurinda Fátima da F. P. G.. Revolução 4.0 no Poder Judiciário: levantamento do uso de inteligência artificial nos tribunais brasileiros. **Revista da Seção Judiciária do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 46, p. 65-76, jul.-out. 2019.

BRYNJOLFSSON, Erik; McAfee, Andrew. ***The Second Machine Age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies***. W. W. Norton & Company, 2014.

BULOS, Uadi Lammêgo. **Curso de Direito Constitucional**. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BURLE, Caroline; CORTIZ, Diogo. **Mapeamento de princípios de inteligência artificial** [livro eletrônico]. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2020. Disponível em: <<https://acervo.ceweb.br/acervos/conteudo/8e5c2c15-d8d6-43fc-85d7-b11500078978>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

CALIENDO, Paulo. **Ética e Inteligência Artificial: da possibilidade filosófica de agentes morais artificiais**. Porto Alegre: Editora Fi, 2021.

CALLEJÓN, Francisco Balaguer. **La Constitución Del Algoritmo**. Zaragoza: Fundación Manuel Giménez Abad de Estudios Parlamentarios y del Estado Autonómico, 2022.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional**. *Revista de Estudos Politécnicos*, vol. 8, n. 13, 2010.

CANTARINI, Paola; FILHO, Willis Santiago Guerra; KNOERR, Viviane Coêlho de Sélios. (Org.). ***Direito e Inteligência Artificial: fundamentos***. v. 2. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

CAPRA, Fritjof; MATTEI, Ugo. **A Revolução Ecojurídica: o direito sistêmico em sintonia com a natureza e a comunidade**. Trad. Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Cultrix, 2018.

CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Trad. de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Trad. de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2005.

CARTER, Matt. **Minds and Computers: na introduction to the philosophy of artificial intelligence**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2007.

CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters.

CEZAR, Frederico Gonçalves; ABRANTES, Paulo César Coelho. Princípio da Precaução: considerações epistemológicas sobre o princípio e sua relação com o processo de análise de risco. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 225-262, maio/ago. 2003. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/45527790>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

COLA NA WEB. **Desenvolvimento Sustentável**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.coladaweb.com/biologia/ecologia/desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 29 ago 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça 4.0**. Disponível em:<<https://www.cnj.jus.br/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/justica-4-0/>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Inteligência Artificial na Justiça**. Brasília: CNJ, 2019.

CORVALÁN, Juan Gustavo. Inteligencia Artificial GPT-3, PretorIa y oráculos algorítmicos en el Derecho. **International Journal of Digital Law**, Belo Horizonte, ano 1, n. 1, p. 11-52, jan.-abr. 2020.

CROOTOF, Rebecca; KAMINSKI, Margot E.; PRINCE II, W. Nicholson. *Human in the Loop*. **Vanderbilt Law Review**, v. 76, n. 2, 2023.

CRUZ, Paulo Márcio; REAL FERRER, Gabriel. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Sequência** (UFSC), v. 36, p. 239-278, dez. 2015.

CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito** (RECHTD), v. 3, p. 75-83, jan.-jun. 2011.

CUEVA, Ricardo Villas Bôas. Inteligência artificial no judiciário. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; CARVALHO, Délton Winter de. O Estado Democrático de Direito Ambiental e as catástrofes ambientais: evolução histórica e desafios. **Pensar**, Fortaleza, v. 18, n. 2, p. 470-494, mai./ago. 2013.

DAMÁSIO, António. **Sentir e Saber: as origens da consciência**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

DAMÁSIO, António. **A estranha ordem das coisas: as origens biológicas dos sentimentos e da cultura**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

DAMÁSIO, António R. **E o Cérebro Criou o Homem**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DAMÁSIO, António R.. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Trad. de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DAS, Rabin; GUCHHAIT, Ramu. The Ethics of Sustainability: a debatable outline for the security of man and nature. **International Journal of Science and Research**

(IJSR), v. 5, n. 4, 2016. Disponível em:< https://www.ijsr.net/get_abstract.php?paper_id=NOV162493>. Acesso em: 10 ago. 2022.

DREYFUS, Hubert L.. **What Computers still can't do: a critique of artificial reason**. Cambridge: MIT Press, 1992.

DREYFUS, Hubert L.. **What Computers can't do: a critique of artificial reason**. New York: Harper & Row, 1972.

DWORKIN, Ronald. **Levando os Direitos a Sério**. Trad. de Nelson Boeira. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

ECHEVERRÍA, Javier. La Revolución Tecnocientífica. **Scielo Analytics**. Disponível em:< https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-35692005000200001>. Acesso em 20 jan. 2022.

ELKINGTON, John. **Cannibals with forks**. Oxford: Capstone, 1997.

ELLIOTT, Jennifer A.. **An Introduction to Sustainable Development**. 3ª ed. Nova York: Routledg, 2013.

ENGELMANN, Wilson; FRÖHLICH, Afonso Vincícius Kirschner. Inteligência Artificial Aplicada à Decisão Judicial: o papel dos algoritmos no processo de tomada de decisão. **Revista Jurídica (FURB)**, v. 24, n. 54, p. e8274, dez. 2020.

ERTEL, Wolfgang. **Introduction to Artificial Intelligence**. 2ª ed. Cham: Springer, 2017.

FARIA, Rodrigo Martins. Tecnologia da Informação Aplicada ao Gerenciamento de Precedentes Qualificados: uma proposta para a eficiência do sistema de justiça. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência**. Brasília: Enfam, 2022.

FEENBERG, Andrew. **Construtivismo Crítico: uma filosofia da tecnologia**. Trad. Luiz Henrique de Lacerda Abrahão e Cristiano Cordeiro Cruz. São Paulo: *Scintiae Studia*, 2022.

FEENBERG, Andrew. **Tecnossistema: a vida social da razão**. Trad. Eduardo Beira e Cristiano Cruz. Portugal: Inovatec, 2019.

FEENBERG, Andrew. **Entre a Razão e a Experiência**. Trad. de Eduardo Beira, Cristiano Cruz e Ricardo Neder. Portugal: Inovatec, 2019.

FEENBERG, Andrew. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. Trad. Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2018.

FEENBERG, Andrew. **Between Reason and Experience: essay in technology and modernity**. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.

FEENBERG, Andrew. Ten paradoxes of Technology. *Techné*, v. 14, n. 1, 2010. Disponível em: <Ten Paradoxes (sfu.ca)>. Acesso em: 26 jul. 23.

FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, Ricardo Toledo (Org.). **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Brasília: UNB, 2010.

FEENBERG, Andrew. **Transforming Technology: A Critical Theory Revisited**. Oxford University Press, 2002.

FENOLI, Jordi Nieva. **Inteligencia Artificial Y Proceso Judicial**. Madrid: Marcial Pons, 2018.

FERRARI, Isabela. **Discriminação Algorítmica e Poder Judiciário: limites à adoção de sistemas de decisões algorítmicas no Judiciário brasileiro**. Florianópolis: Emais, 2023.

FERRAZ, Taís Schilling. **O Precedente na Jurisdição Constitucional: construção e eficácia do julgamento da questão com repercussão geral**. São Paulo: Saraiva, 2017.

FERREIRA, Helene Sivini; LEITE, José Rubens Morato. A Expressão dos Objetivos do Estado de Direito Ambiental na Constituição Federal de 1988. In: LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Helene Sivini; CAETANO, Matheus Almeida [Org.]. **Repensando o Estado de Direito Ambiental**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2012.

FERRER, Gabriel Real. *Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del derecho*. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira [et. al.] (Orgs.). **Direito ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade**. 1. ed. Itajaí: Univali, 2013.

FERRER, Gabriel Real. La Construcción del Derecho Ambiental. *Revista Novos Estudos Jurídicos* (NEJ), vol. 18, n. 3, p. 347-368, set-dez 2013.

FERRY, Luc. **A Revolução Transumanista**. Barueri: Manole, 2018.

FGV. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão dos conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. Disponível em: < <https://ciapj.fgv.br/publicacoes>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

FILHO, Mamed Said Maia; JUNQUILHO, Tainá Aguiar. Projeto Victor: perspectivas de aplicação da inteligência artificial ao direito. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, v. 19, n. 3, p. 219-238, set.-dez. 2018.

FLORES FILHO, Edgar Gastón Jacobs; FIRMO, Marina Castro. Vieses e direitos: discussão jurídica sobre a Inteligência Artificial. CANTARINI; Paola; GUERRA FILHO, Willis Santiago; KNOERR, Viviane Coêlho de Séllos [Org.]. **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**. v. 2. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

FORNASIER, Mateus de Oliveira. **Cinco Questões Ético-Jurídicas Fundamentais**

sobre a Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

FORSTER, João Paulo Kulczynski; BITENCOURT, Daniella; PREVIDELLI, José Eduardo A. Pode o “Juiz Natural” ser uma Máquina? **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, v. 19, n. 3, p. 181-200, set./dez. 2018.

FREITAG, Bárbara. Habermas e a Teoria da Modernidade. **Caderno CRH**, Salvador, n. 22, p. 138-163, jan/jun. 1995.

FREITAS, Juarez; FREITAS, Thomas Bellini. **Direito e Inteligência Artificial: em defesa do humano.** Belo Horizonte: Forum, 2020.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro.** 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016.

FRÖHLICH, Afonso Vinício Kirschner; ENGELMANN, Wilson. **Inteligência Artificial e Decisão Judicial: diálogo entre benefícios e riscos.** Curitiba: Appris, 2020.

FUCHS, Thomas. Mind, Meaning, and The Brain. **Philosophy, Psychiatry & Psychology**. v. 9, n. 3, September 2002.

GABRIEL, Markus. **O Sentido do Pensar: a Filosofia desafia a inteligência artificial.** Tradução de Lucas Machado. Petrópolis: Vozes, 2021.

GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial.** Trad. de Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Ática, 1997.

GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. Sustentabilidade e Ética: um debate urgente e necessário. **Revista Direitos Culturais Santo Ângelo**, v. 15, n. 35, p. 51-75, jan./abr. 2020.

GARCIA, Heloise Siqueira. **Avaliação Ambiental Estratégica e Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma análise da aplicação em suas ações estratégicas no contexto do Brasil e da Espanha.** Florianópolis: Empório do Direito, 2015.

GPAN IA. **Orientações éticas para uma IA de confiança**, de abril de 2019, p. 17-18. Disponível em: <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

GRECO, Luís. **Poder de Julgar sem Responsabilidade de Julgador: a impossibilidade jurídica do juiz-robô.** São Paulo: Marcial Pons, 2020.

GUERRA, João Thiago de França. Precedentes Vinculantes, Dados e Tecnologia: enquanto os robôs não chegam. In: LUNARDI, Fabrício Castagna; KOEHLER, Frederico Augusto Leopoldino; FERRAZ, Taís Schilling [Coord.]. **O Sistema de Precedentes Brasileiro: demandas de massa, inteligência artificial, gestão e eficiência.** Brasília: Enfam, 2022.

GUTHRIE, Chris; RACHLINSKI, Jeffrey J.; WISTRICH, Andrew J.. Blinking on the Bench: how judges decide cases. **Cornell Law Review**, v. 93, n. 1. 2007.

HABERMAS, Jürgen. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Trad. de Felipe Gonçalves da Silva. São Paulo: Unesp, 2014.

HAQ, Mahbub Ul. **Reflections on human development**. New York: Oxford University Press, 1995.

HEIL, John. **Philosophy of Mind: a guide and anthology**. New York: Oxford University Press, 2004.

HEINRICHS, Harald *et al.* **Sustainability Science: an introduction**. Cham: Springer, 2016.

HESSE, Konrad. **Temas Fundamentais do Direito Constitucional: textos selecionados e traduzidos por Carlos dos Santos Almeida, Gilmar Ferreira Mendes e Inocência Mártires Coelho**. São Paulo: Saraiva, 2009.

IHD, Don. **Tecnologia e o Munda a Vida: do Jardim à Terra**. Trad. Maurício Fernando Bozatski. Chapecó: UFFS, 2017.

JONAS, Hans. **O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Trad. Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto: Editora PUC-Rio, 2006.

JUNQUILHO, Tainá Aguiar. **Inteligência Artificial no Direito: limites éticos**. São Paulo: Juspodivm, 2022.

KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e Devagar: duas formas de pensar**. Tradução de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, Daniel; SIBONY, Olivier; SUNSTEIN, Cass R. **Ruído: uma falha no julgamento humano**. Tradução de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

KAUFMAN, Dora. **A Inteligência Artificial irá suplantar a Inteligência Humana?** Barueri: Estação das Letras e Cores, 2019.

KELLY, Kevin. **Inevitável: as 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo**. Trad. de Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

KIBERT, Charles J. *et al.* **The Ethics of Sustainability**. Disponível em: < <https://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.472.1559&rep=rep1&type=pdf> >. Acesso em: 11 ago. 2022.

KIM, Jaegwon. **Philosophy of Mind**. 3ª ed. Boulder: Westview Press, 2010.

KISSINGER; Henry A.; SCHMIDT, Eric; HUTTENLOCHER, Daniel. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. de Vanessa Schreiner. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.

KLARIN, Tomislav. The Concept of Sustainable Development: from its beginning to the contemporary issues. **Zagreb International Review of Economics and Business**, v. 21, n. 1, p. 67-94, 2018.

KRELL, Andreas J.. O Estado Ambiental como Princípio Estrutural da Constituição Brasileira. In: LEITE, José Rubens Morato; DINNEBIER, Flávia França [Org.]. **Estado de Direito Ecológico: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da Natureza**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2017.

LAGE, Fernanda de Carvalho. **Manual de Inteligência Artificial no Direito Brasileiro**. 2ª ed. São Paulo: Juspodivm, 2022.

LARSON, Erik J.. **El Mito de La Inteligencia Artificial: por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos**. Trad. de Milo J. Krmpotić. Shackleton Books, S. L., 2022.

LATIL, Pierre de; **O Pensamento Artificial: introdução à cibernética**. Trad. de Jerônimo Monteiro. São Paulo: IBRASA, 1959.

LAZZARETTI, Bianca Kaini; HOHENDORFF, Raquel von.. O Uso de Inteligência Artificial na Tomada de Decisões Judiciais: uma análise sob a perspectiva da Crítica Hermenêutica do Direito. **Revista RD Uno-Unochapecó**, v. 3, n. 4, 2020.

LEE, Kai-fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos**. Trad. Marcelo Brandão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. O Estado de Direito Ambiental e a particularidade de uma hermenêutica jurídica. **Seqüência**, n. 60, p. 291-318, jul. 2010.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010.

LOPES, W. E. S. Andrew Feenberg e a bidimensionalidade da tecnologia. **Revista de Filosofia Aurora**. Curitiba, v. 27, n. 40, p. 111-142, jan./abr., 2015.

LUCIANO, Floridi. Translating Principles into Practices of Digital Ethics: Five Risks of Being Unethical. **Philosophy & Technology**, v. 32, p. 185-193, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13347-019-00354-x>>. Acesso em 11 nov. 2023.

MACHADO, J. G. R.; PAMPLONA, J. B. A ONU e o desenvolvimento econômico: uma interpretação das bases teóricas da atuação do PNUD. **Economia e Sociedade**, 17 (1), 2008, p. 53-84. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ecos/a/w3H7SWw6FJFzH-MbVdc7N7Nx/?lang=pt#>>. Acesso em: 31 ago 2023.

MAGNOLO, Stefano; TAURINO, Alessandro. Il Diritto, La Scienza e La Tecnologia. **Revista Opinião Jurídica**, n. 23, p. 13-27, jul./dez. 2018.

MARCUSE, Herbert. **El Hombre Unidimensional: ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada**. Barcelona: Planeta-Agostini, 1993.

MARCUSE, Herbert. **A Ideologia da Sociedade Industrial: o homem unidimensional**. Trad. de Giasone Rebuá. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

MARANHÃO, Juliano Souza de Albuquerque; FLORENCIO, Juliana Abrusio; ALMADA, Marco. Inteligência artificial aplicada ao direito e o direito da inteligência artificial. **Suprema: revista de estudos constitucionais**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 154-180, jan-jun., 2021.

MARINONI, Luiz Guilherme. **Precedentes Obrigatórios**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.

MARINONI, Luiz Guilherme. **A Ética dos Precedentes: justificativa do novo CPC**. 2ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.

MARRAFON, Marco Aurélio. Filosofia da Linguagem e Limites da Inteligência Artificial na Interpretação Jurídica. Eletrônico. **Revista Consultor Jurídico**. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2019-jul-22/constituicao-poder-filosofia-linguagem-limites-ia-interpretacao-juridica>>. Acesso em: 7 set. 2020.

MEADOWS, Donella H.. et al. **The Limits to Growth: a report for the club of romes's project on the predicament of mankind**. New York: Universe Books. 1972.

MEHRABI, Ninareh et al. **A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning**, 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

MENDES, Alexandre José; ROSA, Alexandre Moraes da; ROSA, Izaias Otacílio da. Testando a Methodology Multicriteria Decision Aid – Constructivist (MCDA-C) na construção de algoritmos de apoio à estabilidade das decisões judiciais. **Revista Brasileira de Direito**, Passo Fundo, vol. 15, n. 2, p. 281-305, mai./ago. 2019.

MENDES, Alexandre José. O Aprimoramento da Qualidade da Decisão Judicial Apoiada em Modelos de Inteligência Artificial e sua Contribuição para a Consolidação do Sistema de Precedentes Brasileiro. 2021. 294f. **Tese** (Doutorado em Direito Econômica e Social) – Programa de Pós-graduação em Direito da PUCPR. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

MENDES, Gilmar Ferreira; FERNANDES, Victor Oliveira. **Constitucionalismo digital e jurisdição constitucional: uma agenda de pesquisa para o caso brasileiro**. Revista Brasileira de Direito, Passo Fundo, v. 16, n. 1, p. 1-33, jan.-abr., 2020.

MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO GONET, Paulo Gustavo. **Curso de Direito Constitucional**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MENDES, Gilmar Ferreira. **Direitos Fundamentais e Controle de Constitucionalidade: estudos de direito constitucional**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MENDES, Jefferson Marcel Gross. Dimensões da Sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 2, p. 49-59, jul./dez. 2009.

MESQUITA, Rogério Garcia. **Weber e Habermas: diagnóstico da modernidade e orientação para o agir**. Dissertação. Mestrado em Direito UFSC, Florianópolis, 2001, 132p.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://www.mpf.mp.br/sc/municipios/itajai/gerco/volume-v>>. Acesso em: 29 ago 2023.

MOMOLLI, Andreia. **Hermenêutica Jurídica e Inteligência Artificial no Processo Jurisdicional: validade da decisão proferida com uso de inteligência artificial no contexto da Sociedade em Rede**. Curitiba: Juruá, 2021.

MORAIS DA ROSA, Alexandre. A questão digital: o impacto da inteligência artificial no Direito. **Revista de Direito da Faculdade Guanambi**, Guanambi, v. 6, n. 02, e259, jul./dez. 2019.

MORAIS DA ROSA, Alexandre; GUASQUE, Bárbara. O Avanço da Disrupção nos Tribunais Brasileiros. NUNES, Dierle; LUCON, Paulo Henrique dos S.; WOLKART, Erik Navarro (Org.). **Inteligência Artificial e Direito Processual Civil: os impactos da virada tecnológica no direito processual**. Salvador: Juspodivm, 2020.

MOVIMENTO NACIONAL. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - ODS. **Os 5'Ps da sustentabilidade**. Disponível em: <<https://sc.movimentoods.org.br/os-5ps-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 29 ago 2023.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://acnudh.org/wp-content/uploads/2012/08/Declara%C3%A7%C3%A3o-sobre-o-Direito-ao-Desenvolvimento.pdf>>. Acesso em: 31 ago 2023.

NEIVA-FENOLL, Jordi. **Inteligência Artificial e Processo Judicial**. Trad. de Eli Pi-erre Eid. São Paulo: Juspodivm, 2023.

NODARI, Paulo César. **Ética da Responsabilidade em Hans Jonas**. Disponível em: <https://www.faje.edu.br/simposio2014/textos/doutores/paulo_nodari.pdf>. Acesso em: 14 ago 2023.

NUNES, Dierle José Coelho; ANDRADE, Otávio Morato de. O Uso da Inteligência Artificial Explicável enquanto Ferramenta para a Compreender Decisões Automatizadas: possível caminho para aumentar a legitimidade e confiabilidade dos modelos algorítmicos? **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 18, n. 1, 2023.

NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito

Processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista de Processo**, vol. 285, p. 421-447, nov. 2028.

OLIVEIRA, Jelson. A técnica como poder e o poder da técnica: entre Hans Jonas e Andrew Feenberg. **Revista Filosófica Aurora**, Curitiba, v. 27, n. 40, p. 143-166, jan./abr. 2015.

OLIVEIRA, Joelson Roberto. O homem como objeto da técnica segundo Hans Jonas: o desafio da biotécnica. *Problemata: International Journal of Philosophy*. vol. 04, n. 02, p. 13-38, 2013.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmos de Destruição em Massa: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia**. Trad. Rafael Abraham. Santo André: Editora Rua do Sabão, 2020.

PARENTONI, Leonardo; CARDOSO, Renato César (Org.). **Law, Technology and Innovation: insights on artificial intelligence and the law**. Belo Horizonte: Expert, 2021.

PASOLD, Cesar Luiz. **Metodologia da Pesquisa Jurídica: teoria e prática**. 14 ed. Florianópolis: EMais, 2018.

PEIXOTO, Fabiano Hartmann; BONAT, Debora. Inteligência Artificial e Processo Judicial: otimização comportamental e relação de apoio. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 47, 2021.

PEIXOTO, Fabiano Hartmann (Org.). **Inteligência Artificial: estudos de inteligência artificial**. Curitiba: Alteridade, 2021.

PEIXOTO, Fabiano Hartmann. Direito e Inteligência Artificial. **Coleção Inteligência Artificial e Jurisdição**. Vol. 2. DR. IA. Brasília, 2020, p. 26. Disponível em: www.dria.unb.br.

PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **Inteligência Artificial e Direito: convergência ética e estratégica**. Curitiba: Alteridade, 2020.

PEIXOTO, Fabiano Hartmann; SILVA, Roberta Zumblick Martins da. **Inteligência Artificial e Direito**. Curitiba: Alteridade, 2019.

PEREIRA, Reginaldo; BERGER, Maurício. A Concretização do Estado de Direito Ambiental Segundo a Proposta da União Internacional para Conservação da Natureza: limites e possibilidades. **Revista da Faculdade de Direito UFMG**, Belo Horizonte, n. 73, p. 637-670, jul./dez. 2018.

PÉREZ LUÑO, Antonio Enrique. Inteligencia Artificial y Posthumanismo. In: **Derecho, Inteligencia Artificial y Nuevos Entornos Digitales**. Sevilha: Alvaro Sánchez Bravo, 2020, p. 9-22.

PORTO, Fábio Ribeiro. O Microsistema de Justiça Digital Instituído pelas Resoluções CNJ Nº 335/2020, 345/2020, 345/2020, 372/2021, 385/2021 e 398/2021. **Direito em**

Movimento, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 130-152, 2021.

RAMOS, Janine Vilas Boas Gonçalves. **Inteligência Artificial no Poder Judiciário Brasileiro: projetos de IA nos tribunais e o sistema de apoio ao processo decisório judicial**. São Paulo: Dialética, 2022.

REICHELT, Luis Aberto. Inteligência Artificial e Direitos Fundamentais Processuais no Âmbito Cível: uma primeira aproximação. **Revista de Processo**, v. 312, p. 387-408, fev./2021.

REIS, Abel. **Sociedade.com: como as tecnologias digitais afetam quem somos e como vivemos**. Porto Alegre: Arquipélago, 2018.

RUSSEL, Stuart. **Inteligência Artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. Trad. Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

RUSSELL, Stuart; NORVING, Peter. **Inteligência Artificial**. Trad. de Vandenberg D. de Souza. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

RYLE, Gilbert. **The Concept of Mind**. New York: Routledge, 2009.

SACHS, Jeffrey D.. **A Era do Desenvolvimento Sustentável**. Trad. de Jaime Araújo. Lisboa: Actual, 2017.

SALOMÃO, Luis Felipe; TAUKE, Caroline Somesom et al. **Inteligência Artificial: tecnologia aplicada à gestão de conflitos no âmbito do Poder Judiciário brasileiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/101205/Documents/QUALIFICA%C3%87%C3%83O/Bibliografia%20Digital/IA_Poder_Judici%C3%A1rio/relatorio_ia_3a_edicao_FGV.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

SANTAELLA, Lucia. **A Inteligência Artificial é Inteligência?** São Paulo: Edições 70, 2023.

SANTAELLA, Lucia. Desafios e Dilemas da Ética na Inteligência Artificial. In: GUERRA FILHO, Willis Santiago et al. (Orgs.). **Direito e Inteligência Artificial: fundamentos**, v. 1. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

SANTOS, Elinaldo Leal *et. al.*. Desenvolvimento: um conceito multidimensional. **Revista Desenvolvimento Regional em debate**, 2, n. 1, jul. 2012.

SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Climático** [livro eletrônico]. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2023.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico** [livro eletrônico]: **constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 5ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Algumas notas sobre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e a sua dimensão subjetiva e objetiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, dez. 2020.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. O Direito Constitucional-Ambiental Brasileiro e a Governança Judicial Ecológica: estudos à luz da jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça e do Supremo Tribunal Federal. **Constituição, Economia e Desenvolvimento: Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional**, Curitiba, 2019, vol. 11, n. 20, p. 42-110, jan-jul., 2019.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A Eficácia dos Direitos Fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 11^a ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012.

SARLET, Ingo Wolfgang; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SEARLE, John. Minds, brains, and programs. **The Behavioral and Brain Sciences**, 3, p. 417-457, Cambridge University Press, 1980.

SEJNOWSKI, Terrence J.. **A Revolução do Aprendizado Profundo**. Trad. Carolina Gaio. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

SELL, Carlos Eduardo. Racionalidade e Racionalização em Max Weber. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, vol. 27, n. 79, junho/2012.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Trad. Laura Teixeira Mota. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SHARACHCHANDRAM, M. Lélé. **Sustainable Development: a critical review**. **World Development**, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

SHEARMAN, Richard. The Meaning and Ethics of Sustainability. **Environmental Management**, v. 14, n. 1, p. 1-8, 1990.

SILVA, Franklin Leopoldo e. Conhecimento e Razão Instrumental. **Psicologia USP** [online]. 1997, vo. 8, n. 1, p. 11-31. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pusp/a/hP8Y8DR6P6hVD7pgng6pQ4B/#>>. Acesso em 30 ago 2023.

SILVA, Lucas Trindade. Indiferenciação por Identidade. **Revista Brasileira de Sociologia**, vol. 07, n. 15, Jan-Abr/ 219, p. 255-283.

SILVA, Vasco Pereira da. **Verde Cor de Direito: lições de Direito do Ambiente**. Portugal: Almedina, 2002.

SIMONS, G.L. **Introdução à inteligência artificial**. Trad. de Guilherme M. G. Dias Pires. Lisboa: Clássica Editora, 1986.

SOUZA, Guilherme Henrique Mariani de. Direito Ambiental e Princípio da Precaução: uma análise da jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça. In: LEITE, José Rubens Morato; IGLECIAS, Patrícia Faga. **Direito Ambiental para o Século XXI** [Org.] [livro eletrônico]. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; SOARES, Josemar Sidnei. A Crise da Relação Metafísico-Histórica Humana como Causa dos Entraves na Efetividade dos Ideais da Conferência de Estocolmo. In: YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; PADILHA, Norma Sueli. **Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano: os 50 anos da Conferência de Estocolmo**. Curitiba: Íthala, 2022.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 17-35, jul./dez. 2017. Disponível em: < <https://www.indexlaw.org/index.php/revis-tards/article/view/2437> >. Acesso em: 27 fev. 2022.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; SOARES, Josemar Sidnei. A Superação da Distinção Ontológica entre Homem e a Natureza como Desafio Ético no Enfrentamento da Crise Ecológica Global. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, v. 7, n. 2, p. 22-42, jul./dez. 2021.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. Sustentabilidade Corporativa: uma iniciativa de cunho social transformando o meio ambiente. **Revista Jurídica**, v. 04, n. 45, Curitiba, p. 245-262, 2016.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de (Org.). **Direito e Sustentabilidade: temas contemporâneos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020.

SOUZA, Maria Claudia da Silva Antunes de. 20 Anos de Sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios. In: CRUZ, Paulo Márcio; PILAU SOBRINHO, Liton Lanes; GARCIA, Marcos Leite [Org.]. **Meio Ambiente, Transnacionalidade e Sustentabilidade**, v. 2 [dados eletrônicos]. Itajaí: UNIVALI, 2014.

STEFFEN, Will et al.. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. **The Anthropocene Review**, p. 1-18, 2015.

STRECK, Lenio Luiz; BERNSTES, Luísa Giuliani; GOMES, Jefferson de Carvalho. Inteligência Artificial: mesmos problemas, mas na versão hi-tech. Constituição, Economia e Desenvolvimento: **Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional**. Curitiba, 2021, v. 13, n. 25, p. 333-342, ago./dez., 2021.

SUMPTER, David. **Dominados pelos Números: do Facebook e Google às fake news, os algoritmos que controlam nossa vida**. Trad. Anna Maria Sotero e Marcello Neto. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial: uma abordagem não técnica**. Trad. Luciana do Amaral Teixeira. São Paulo: Novatec, 2020.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Mente, Cérebro, Cognição**. Petrópolis: Vozes, 2008.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Filosofia e Ciência Cognitiva**. Petrópolis: Vozes, 2004.

TOFFOLI, José Antônio Dias; GUSMÃO, Bráulio Gabriel et al. **Inteligência Artificial no Poder Judiciário brasileiro**. Brasília: CNJ, 2019. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/05/Inteligencia_artificial_no_poder_judiciario_brasileiro_2019-11-22.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

TURING, Alan M. **Computing Machinery and Intelligence**. Disponível em: <<https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

UNITED NATIONS. **Agenda 21**. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>>. Acesso em: 29 ago 2023.

VEIGA, José Eli da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VENTURA, Nubia Regina. **A Inteligência Artificial como Instrumento de Gestão de Processo nas Cortes Superiores: limites e possibilidades de concretização do acesso à justiça no STJ**. Londrina: Thoth, 2023.

WEBER, Max. **A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo**. Trad. de Mário Moraes. São Paulo: Martins Claret, 2013.

WEDY, Gabriel. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas: um direito fundamental**. São Paulo: Saraiva, 2018.

WIENER, Norbert. Some Moral and Technical Consequences of Automation. **Science**, v. 131, n. 3410, 1960, p. 1355-1358. Disponível em: <<https://nissenbaum.tech.cornell.edu/papers/Wiener.pdf>>. Acesso em: 18 set 2023.

WILLIAMS, Simon. *Artificial Intelligence in the New Era*. **International Journal of Innovative Science and Research Tchnology**. vol. 6, n. 4, abril 2021.

WOJCIECHOWSKI, Paola Bianchi; ROSA, Alexandre Moraes da. **Vieses da Justiça: como as heurísticas e vieses operam nas decisões penais e a atuação contraintuitiva**. 2ª ed. Florianópolis: Emais, 2021.

YILMAZ, Oguz Gökhan. Using AI in Judicial Practice – Can AI Sit on the Bench in the near future?. **Law & Justice Review**, n. 19, december 2019.