

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO CIVIL CONTEMPORÂNEO II

ADRIANA FASOLO PILATI

FREDERICO THALES DE ARAÚJO MARTOS

IARA PEREIRA RIBEIRO

FELIPE ASSIS DE CASTRO ALVES NAKAMOTO

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydée Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Ednilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito civil contemporâneo II[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Adriana Fasolo Pilati, Frederico Thales de Araújo Martos, Iara Pereira Ribeiro, Felipe Assis de Castro Alves

Nakamoto – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-338-1

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Os Caminhos Da Internacionalização E O Futuro Do Direito

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito civil. 3. Contemporâneo. XXXII Congresso Nacional do CONPEDI São Paulo - SP (4: 2025 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO CIVIL CONTEMPORÂNEO II

Apresentação

Este volume reúne os artigos apresentados no Grupo de Trabalho “DIREITO CIVIL CONTEMPORÂNEO II”, durante o XXXII Congresso Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI), realizado em São Paulo/SP, de 26 a 28 de novembro de 2025, na Universidade Presbiteriana Mackenzie.

As pesquisas reunidas neste volume refletem a complexidade, a expansão e os novos contornos do Direito Civil contemporâneo, marcado por intensa articulação com direitos fundamentais, tecnologia, novas formas de família, responsabilidade civil ampliada e releituras constitucionais do patrimônio e das relações privadas. Os trabalhos apresentados evidenciam um campo em constante transformação, atento às dinâmicas sociais e às demandas emergentes que desafiam a dogmática civil tradicional.

Sob essa perspectiva, os estudos analisam temas que vão desde a proteção contratual, a responsabilidade civil em contextos tecnológicos, a tutela da personalidade, até os novos paradigmas afetivos, sucessórios e familiares. Parte expressiva das pesquisas volta-se à revisão crítica de institutos clássicos — propriedade, contratos, responsabilidade civil, personalidade — diante de fenômenos jurídicos, sociais e culturais recentes, tais como plataformas digitais, reprodução assistida internacional, multiparentalidade, novas tecnologias biomédicas e interfaces cérebro-computador.

O campo da responsabilidade civil aparece fortemente representado. Um dos estudos discute as nuances contemporâneas do dever de informação na relação médico-paciente, reafirmando que a autonomia e o consentimento informado constituem pilares que condicionam a atuação profissional, sendo problematizada a assimetria técnica e a necessidade de comunicação transparente. Em outra vertente, aprofunda-se a análise da responsabilidade civil decorrente de procedimentos médicos recomendados por inteligência artificial, questionando-se os contornos do dever de cuidado, a vulnerabilidade informacional e a alocação de riscos em um cenário de atuação híbrida entre humanos e sistemas algorítmicos.

Ainda no âmbito dos danos, examina-se o dano existencial decorrente de abandono imaterial, tema que vem ganhando relevo teórico e jurisprudencial na medida em que se reconhece a

dimensão existencial da dignidade e do afeto nas relações familiares. Em outra pesquisa, a circulação de “memes” na internet é analisada quanto ao potencial lesivo à imagem, problematizando os limites entre humor, viralização e violação de direitos da personalidade.

O Direito das Famílias e das Sucessões também ocupa espaço de destaque. Um dos trabalhos revisita o abandono de crianças e idosos sob o prisma do direito à afetividade, apontando a necessidade de respostas jurídicas mais protetivas às vulnerabilidades que permeiam esses vínculos. Outro estudo examina o reconhecimento do nome afetivo de crianças e adolescentes sob guarda provisória para adoção, evidenciando o papel identitário do nome e as consequências jurídicas de sua adequação. Ademais, a multiparentalidade é problematizada a partir da resistência administrativa à sua efetivação, revelando a distância entre os avanços jurisprudenciais e a prática burocrática estatal. A existência de famílias simultâneas é também analisada sob uma perspectiva civil-constitucional articulada às normas internacionais de proteção dos direitos da mulher.

A reprodução assistida e seus desafios igualmente emergem como pauta relevante, com estudo dedicado à gestação por substituição em contexto internacional e à ausência de uma regulação global, revelando dilemas éticos, de filiação e de soberania normativa.

No âmbito do Direito das Coisas, discute-se a propriedade e seus limites a partir de problemáticas atuais, como a locação por plataformas digitais (Airbnb), analisada sob o enfoque do Direito Civil Constitucional e da convivência condominial. Outro trabalho examina a prevalência do crédito condominial propter rem sobre a alienação fiduciária, a partir do entendimento do STJ e de suas repercussões práticas.

Em matéria contratual, o volume apresenta estudo sobre a função social e solidária dos contratos à luz do anteprojeto de reforma do Código Civil, destacando tendências de reforço da cooperação, mitigação de assimetrias e concretização da boa-fé objetiva. Relacionado a essa perspectiva, outro trabalho investiga o consumo colaborativo na indústria da moda, articulando a solidariedade empresarial, sustentabilidade e responsabilidade civil.

A tutela dos direitos da personalidade, em múltiplas dimensões, aparece em diversas pesquisas. Destaca-se a discussão sobre autonomia e capacidade decisória de pessoas com deficiência, com foco comparativo entre a Tomada de Decisão Apoiada e a curatela. Complementarmente, estudo dedicado às tecnologias de interface cérebro-computador analisa suas implicações no ordenamento jurídico brasileiro, refletindo sobre identidade, responsabilidade e limites éticos.

O direito ao nome, como expressão da personalidade, também é objeto de investigação, abordando-se sua conexão com identidade, dignidade e reconhecimento. Em paralelo, debate-se a autonomia progressiva de crianças e adolescentes para a celebração de negócios jurídicos, tema sensível na proposta de revisão e atualização do Código Civil, que demanda ponderação entre proteção e emancipação gradual.

Questões processuais igualmente aparecem no volume. Um dos trabalhos examina a litigância predatória, a boa-fé processual e os limites da jurisdição no CPC/2015, analisando impactos da judicialização massiva e práticas abusivas que comprometem a racionalidade e a integridade do sistema.

Por fim, o campo das plataformas digitais e da economia informacional é discutido em estudo sobre responsabilidade civil de provedores e usuários, articulando lógica empresarial, proteção do consumidor, algoritmos e práticas de moderação de conteúdo.

Conjuntamente, os estudos aqui reunidos demonstram a vitalidade do Direito Civil brasileiro, seu diálogo com a Constituição e sua abertura a fenômenos contemporâneos, reafirmando seu compromisso com a dignidade, a autonomia, a proteção das vulnerabilidades e a harmonização entre liberdade privada, solidariedade e responsabilidade.

Profa. Dra. Adriana Fasolo Pilati – Universidade de Passo Fundo

Profa. Dra. Iara Pereira Ribeiro – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Felipe Assis de Castro Alves Nakamoto – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Frederico Thales de Araújo Martos – Universidade do Estado de Minas Gerais

**TECNOLOGIAS DE INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR E SUAS
IMPLICAÇÕES NO CENÁRIO JURÍDICO BRASILEIRO: REFLEXÕES A PARTIR
DE MATURANA E VARELA**

**BRAIN-COMPUTER INTERFACE TECHNOLOGIES AND THEIR
IMPLICATIONS FOR THE BRAZILIAN LEGAL SCENE: REFLECTIONS FROM
MATURANA AND VARELA**

Leonardo Gatelli
Taciana Marconatto Damo Cervi
Jacson Roberto Cervi

Resumo

O estudo proposto apresenta as neurotecnoLOGIAS designadas como interfaces cérebro-computador (ICCs) no contexto de tecnologias disruptivas evidenciando a necessidade de enfrentamento dos desafios decorrentes de sua implementação. Para tanto, adota o método de abordagem hipotético-dedutivo e o método de procedimento hermenêutico, bem como a técnica de pesquisa indireta mediante revisão bibliográfica e documental. O questionamento que norteia a pesquisa consiste em investigar a possibilidade de administração de contingências advindas da utilização das ICCs por meio do ordenamento jurídico brasileiro e suas fontes. Com tal intuito, emprega-se o referencial teórico de Humberto Maturana e Francisco Varela sobre autopoiese e acoplamento estrutural, para defender a tese de que a simbiose homem-máquina representa uma extensão natural dos processos adaptativos; posteriormente, apresenta as neurotecnoLOGIAS demonstrando circunstâncias de violação da autonomia, dignidade da pessoa humana e violação de deveres de boa-fé. Ao final, apresenta a necessidade de interpretação comprometida do ordenamento jurídico brasileiro para o enfrentamento das dificuldades decorrentes de ICCs, concluindo sobre a existência de princípios gerais norteadores e legislação que informa por meio de uma interpretação sistêmica, de modo que se torna oportuno o desenvolvimento de regulações específicas para o melhor enfrentamento dos dilemas da contemporaneidade.

Palavras-chave: Tecnologias de interface cérebro-computador, Neurodireitos, Dignidade da pessoa humana, Autopoiese, Fontes de direito

Abstract/Resumen/Résumé

The proposed study presents neurotechnologies designated as brain-computer interfaces (BCIs) in the context of disruptive technologies, highlighting the need to face the challenges arising from their implementation. To this end, it adopts the hypothetical-deductive method of approach and the hermeneutic procedural method, as well as the indirect research technique through a bibliographic and documentary review. The guiding question of the research is to investigate the possibility of managing contingencies arising from the use of BCIs through the Brazilian legal system and its sources. With this in mind, the theoretical

framework of Humberto Maturana and Francisco Varela on autopoiesis and structural coupling is used to defend the thesis that the human-machine symbiosis represents a natural extension of adaptive processes; subsequently, it presents neurotechnologies, demonstrating circumstances of violation of autonomy, human dignity, and breach of good faith duties. In the end, it presents the need for a committed interpretation of the Brazilian legal system to face the difficulties arising from BCIs, concluding on the existence of guiding general principles and legislation that informs through a systemic interpretation, so that the development of specific regulations becomes opportune for better addressing contemporary dilemmas.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Brain-computer interface technologies, Neuro-rights, Human dignity, Autopoiesis, Sources of law

1 INTRODUÇÃO

Desde o final do século XX, as tecnologias de interface cérebro-computadores (ICCs) têm sido utilizadas com sucesso para restaurar alguns movimentos corporais de pessoas afetados por doenças degenerativas ou acidentes.

Com o aprimoramento e evolução de diversas áreas da ciência, atualmente é possível implantar e acoplar dispositivos inorgânicos diretamente no cérebro humano, mudando-se as perspectivas do uso das interfaces cérebro-computador, que até então, visavam apenas restaurar a saúde dos usuários.

Diante desse novo horizonte, descortinam-se algumas questões emblemáticas que são apresentadas para melhor compreensão dos impactos desta tecnologia no indivíduo e no meio em que coexiste, criando-se desafios para o direito brasileiro.

O problema central reside no descompasso entre a velocidade da inovação neurotecnológica e o ritmo para uma regulação jurídica, resultando em uma lacuna normativa que merece reflexão.

É possível destacar circunstâncias complexas como a regulação acerca da tutela da privacidade mental, a responsabilidade por ações mediadas por máquinas e a própria integridade da identidade pessoal, que parecem ainda não encontrar respaldo objetivo no ordenamento vigente quando constatado que os dados obtidos por meios tecnológicos estão cada vez mais disponíveis.

É essa tensão entre o futuro inevitável e a inércia legislativa que motiva a presente pesquisa, guiada pela seguinte pergunta: o direito brasileiro está apto a lidar com as contingências iminentes advindas da utilização das ICCs?

Para responder a essa questão, a pesquisa adota o método de abordagem hipotético-dedutivo e o método de procedimento hermenêutico, bem como a técnica de pesquisa indireta mediante revisão bibliográfica e documental.

O estudo propõe inicialmente a compreensão acerca da teoria de Maturana e Varela e sua relação com as tecnologias disruptivas, posteriormente, apresenta as ICCs, suas aplicações e os desafios interpostos. Ao final, avalia a legislação brasileira, seus princípios e institutos, averiguando suas possibilidades de regulação diante do cenário tecnológico apresentado.

2 A PROMESSA DAS TECNOLOGIAS DE INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR (ICCs)

Os limites e possibilidades da existência humana sempre constituíram fonte de questionamentos. A angústia diante dos dilemas existenciais e, sobretudo, a consciência da própria finitude, fizeram com que o ser humano projetasse em seus sonhos o mais antigo de todos os anseios: o desejo pela vida eterna.

Mitos foram forjados pelo conceito da vida eterna, tal qual o de Eos, a deusa da Aurora para os romanos, que se apaixonou pelo mortal Titono. Ela não suportava a ideia de perdê-lo para a morte, então piedosamente pediu a Zeus que concedesse a Titono a vida eterna. Zeus atendeu ao pedido. O problema é que, em sua angústia, Eos esqueceu-se de pedir também a juventude eterna (Graves, 2018).

O mito de Eos anuncia que a imortalidade é apenas uma das muitas facetas da divindade. A condição mortal, por sua vez, é marcada pela ausência não só da vida eterna, mas também da beleza perene, da juventude infindável e da inteligência suprema. Essa ausência funciona como o principal motor que impulsiona a humanidade em sua busca incessante por uma perfeição de caráter divino.

Sendo impossível ao ser humano se tornar um Deus sem a magia típica das narrativas míticas, restou a ele imitá-los na tentativa de preencher essa inexplicável falta.

Essa tentativa de imitar os deuses (ou a ideia que eles representam), ficou consagrada na expressão aristotélica chamada *mimesis*, cujo significado é abordado por Chauí (2002), ao referir que nasce do desejo do homem ter aquilo que lhe está ausente, mas que existe em plenitude na figura divina, portanto, o esforço de cada ser para atualizar suas potências é uma forma de imitar o Primeiro Motor, o ser perfeito e completo que lhes falta.

Seguindo os ensinamentos aristotélicos, é importante fazer uma necessária correlação entre a *mimesis* e o conceito de *arte*. Para Aristóteles (2025), a natureza tem um fim em si (perfeita de seu modo) e, através da arte, poderia o artista, a) imitá-la representando-a por completo, tal qual um pintor reproduz uma imagem em sua tela; b) restaurar a ordem quando ela falha, ao exemplo de um médico que restaura a saúde de um corpo adoecido; c) aperfeiçoar a natureza e criar realidades, tal como faz o poeta.

Ao que parece, na contemporaneidade o papel de criação de novas realidades através da *mimese*, foi amplificado e herdado pelo cinema, especialmente pelo gênero da ficção científica.

O filme *Matrix* (1999), por exemplo, explora as concepções da criação de uma nova realidade, trazendo na trama conceitos como *simbiose mente-máquina*, em que processos cognitivos e biomecânicos podiam ser aprendidos em instantes pelos personagens, após um simples *upload* de códigos no cérebro.

A arte, aqui, não apenas imita a natureza, mas a extrapola, construindo realidades onde o desejo humano por vencer os limites impostos pela sua finitude ganha uma forma concreta e visual.

O avanço de tecnologias semelhantes à lógica do filme *Matrix* parece confirmar a tese de Oscar Wilde de que: “a vida imita a arte”. Em seu livro “A Decadência da Mentira”, o autor já havia antecipado essa ideia no diálogo entre Cyrillo e Viviano, no qual a personagem Viviano, ao ser questionado, defende que a vida é o espelho que imita a arte, e não o contrário, sustentando essa afirmação como verdadeira ainda que soe como um paradoxo (Wilde, 2021).

Como bem descreveu Wilde, as mazelas da vida humana só ganham sentido quando a vida lhes apresenta um roteiro, ou seja, uma válvula de escape que poderá ser perseguida.

Questões que outrora apareciam apenas em filmes de ficção científica, parecem ter servido de espelho para o desenvolvimento tecnológico da ciência que, hoje, já conseguiu implantar processadores dentro do cérebro humano.

Para contextualizar o rápido avanço das interfaces cérebro-computador (ICCs), Lavazza (et al, 2025) destacam os marcos atingidos pela Neuralink em 2024, ano em que a empresa realizou seus dois primeiros implantes em humanos para controle de dispositivos pelo pensamento, recebeu o status de "dispositivo inovador" da FDA para seu implante de restauração da visão (*Blindsight*) e anunciou um estudo para o controle de braços robóticos.

Nota-se que a medicina - utilizando-se de matéria artificial – tem avançado substancialmente para restaurar a saúde aos corpos débeis, tal qual um poeta utiliza suas palavras para criar realidades e potencializar a beleza da natureza, nesse incessante jogo *mimético* proposto por Aristóteles.

Porém, resta saber até onde esse exercício mimético conduzirá a espécie humana, estaria ela pronta para um salto evolutivo tal qual vaticinam os roteiristas de Hollywood? E mais, seriam as Interfaces Computador-Cérebro (ICCs) um indício de que a fronteira entre o *homo sapiens* e o *homem-máquina* está prestes a ser transposta?

A fusão entre o orgânico e o artificial pode ser percebido por muitos como uma transgressão, uma violação da "natureza humana". Contudo, uma análise sob a ótica da biologia do conhecimento, proposta pelos biólogos e filósofos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, oferece um arcabouço teórico pertinente para reinterpretar este momento não como uma ruptura, mas – talvez – como uma continuação da própria dinâmica da vida.

Para os autores, a "vida é um processo de conhecimento" a partir da teoria que denominam "Biologia da Cognição". Suas ideias questionaram o modo como o mundo é visto no sentido de instalar a dúvida como possibilidade e atentando para a necessidade da assunção de responsabilidades. (CAPRA, 2006, p. 23-24).

Outro aspecto apontado por Maturana e Varela está relacionado à visão do animal como ser egoísta em virtude de sua herança biológica. Ao analisarem o comportamento de diversas espécies animais, constatam que o altruísmo se mostrou praticamente universal, o que também se aplica para os seres humanos, pelo fato de que "a aceitação do outro junto a nós na convivência, é o fundamento biológico do fenômeno social". Logo, "sem amor, sem aceitação do outro junto a nós, não há socialização, e sem esta não há humanidade". Nesse aspecto, percebe-se a civilização caracterizada pela vontade de conviver e, considerando-se incivil e bárbaro na medida em que não se conte com os demais, surgindo a barbárie tendência à dissociação. Nessa senda, as épocas bárbaras têm sido tempo de espalhamento humano, população de mínimos grupos separados e hostis. (ORTEGA y GASSET, 2016).

Nessa linha de pensamento, a humanidade está colocada diante de um contexto decisório acerca de sua civilidade com a aplicação de ICCs. Um novo passo evolutivo na medida que as tecnologias disruptivas inserem-se na vida cotidiana e a convivência se completa como algo inevitável e característico de sociedades que se distanciam da barbárie. Em um exercício retórico, Maturana e Varela (2018) fazem uma série de perguntas para chegarem ao consenso sobre o que afinal é um ser vivo e quais características fundamentais devem ser consideradas para a sua constituição.

Dentre as referidas perguntas, Maturana e Varela questionam a capacidade de uma matéria artificial se constituir em algo vivo: "Por exemplo, se construirmos uma máquina capaz de se produzir – mas que é feita de ferro e plástico, não de moléculas orgânicas - podemos dizer que ela está viva?" (Maturana; Varela, 2018, p. 49).

Ao que parece a pergunta supracitada se enquadraria àquela que serão feitas em um futuro (talvez não tão distante), sobre indivíduos simbióticos serem ou não humanos: é o humano que habita a máquina ou a máquina que habita o humano?

Como ainda será analisado, tal pergunta parece não se aplicar a presente etapa do desenvolvimento das ICCs que embora permeada de questionamentos bioéticos, ainda está sendo utilizada apenas para o reestabelecimento da saúde do corpo.

No entanto, é necessário imaginar este estágio avançado da tecnologia das ICC, em que o sujeito estaria em perfeita simbiose com a máquina, acessando em tempo real, com a mesma taxa de processamento, informações de inteligência artificial.

A dimensão da futura simbiose homem-máquina tem sido ilustrada por Elon Musk ao explicar a disparidade na velocidade de processamento entre máquina e humano. Conforme refere, enquanto a comunicação humana opera em bits por segundo, as máquinas processam informações a trilhões de bits (terabits) por segundo. Com isso, conclui que “se a IA consegue se comunicar em terabits por segundo, e você se comunica em bits por segundo, é como falar com uma árvore” (Fridman, 2024, 10:35min, tradução nossa).¹ Em tais termos, se a humanidade deixasse de ser “árvore”, passaria a ser outra coisa; ou de outro modo, os seres humanos passariam a ser outra coisa? A resposta pode encontrar abrigo em alguns conceitos de Maturana e Varela, sobretudo pelos de organização e estrutura.

Maturana e Varela (2018) diferenciam organização e estrutura usando o exemplo da descarga de banheiro: (i) organização é o que define o sistema (a relação entre o detector de nível e a válvula); e (ii) estrutura é composta pelos componentes físicos que o compõem (material que é feito o detector de nível e da válvula). Conclui-se que a estrutura pode ser alterada sem mudar a organização, garantindo a identidade do sistema.

Portanto, em termos de organização e estrutura, é crível afirmar que um humano feito apenas de carne e osso, não se diferenciará em termos de organização de um humano feito de carne, osso e metal.

Nesse caso, apenas a estrutura do organismo é que seria diferente, funções básicas do ser humano como pensar, respirar e comer – em tese – ainda permaneceriam as mesmas.

¹ No original: If the AI can communicate at terabits per second, and you're communicating at bits per second, it's like talking to a tree (Fridman, 2024, 10:35).

Uma vez superada a noção entre organização e estrutura, resta a questão: o que torna um organismo vivo? Para Maturana e Varela (2018), invariavelmente, o que caracteriza a condição de organismo vivo é a sua capacidade de reproduzir a si mesmo de um modo contínuo, fenômeno que os autores passaram a chamar de organização autopoietica.

Dito isso, é interessante notar que a necessidade de dar continuidade à sua existência é o que levou o homem a procurar a máquina para exercer essa possibilidade e, como visto, a sua estrutura biônica não altera o fluxo dinâmico do metabolismo celular, mas o potencializa. Se antes algumas conexões neurais estavam biologicamente impossibilitadas de realizarem suas comunicações sinápticas, contemporaneamente as ICCs são capazes de restaurá-las e, em um futuro hipotético de total simbiose, as ICCs podem multiplicá-las.

Talvez, organizacionalmente a espécie humana não mude em essência, mas apenas transcendia a limitação que a impede de utilizar todas as suas potencialidades pré-existentes, tal qual sugeria Aldous Huxley (2015), segundo o qual o cérebro funciona como uma válvula redutora que, por motivos de sobrevivência, filtra nossa vasta consciência potencial e libera apenas a fração mínima necessária para a vida cotidiana.

Em tais rumos, a ciência ainda tem de percorrer um bom trecho até alcançar tal estágio de evolução. No entanto, atualmente é possível afirmar que organizacionalmente o *homem-máquina* ainda seria um ser vivo, mas estruturalmente se distinguiria do atual *homo sapiens*, abrindo espaço para uma nova espécie humana.

Independentemente do desejo humano em alcançar a perfeição por meio da produção de novas tecnologias, o sucesso ou fracasso de uma nova espécie evolutiva dependerá, sobretudo, de fatores ambientais, restando dúvidas acerca da existência de um ambiente propício para o desenvolvimento do *homem-máquina*.

Não é possível pré-conceber a existência de uma nova espécie sem antes passar por estas perguntas, isso porque esses são fatores essenciais para que ocorra o chamado acoplamento estrutural:

A história das mudanças estruturais é um dado ser vivo é sua ontogenia. Nessa história todo ser vivo começa com uma estrutura inicial, que condiciona o curso de suas interações e delimita as modificações estruturais que estas desencadeiam nele. Ao mesmo tempo, o ser vivo nasce num determinado lugar, num meio que constitui o entorno no qual ele se realiza e em que ele interage, meio esse que também vemos como dotado de uma dinâmica estrutural própria, operacionalmente distinta daquela do ser vivo. (Maturana; Varela, 2018, p. 107).

Como evidenciado, não somente o ambiente causa pressão sobre organismo vivo, mas este último também influencia diretamente a estrutura do ambiente. Destaca-se que o importante para que ocorra o acoplamento estrutural é que não haja uma interação destrutiva entre organismo e ambiente, assim, enquanto houver compatibilidade entre eles, ambos se perturbarão e desencadearão mudanças de estado um no outro de forma contínua.

Como relembra Maturana e Varela (2018), o ser humano já vem ocasionando uma transformação contínua no meio ambiente, prova disso são os centros urbanos que categoricamente suprimiram características da natureza para possibilitar a vida naquele espaço geográfico, mas não só isso, os próprios centros urbanos estão paulatinamente sendo modificados de acordo com as novas invenções humanas, ao exemplo dos meios de transporte e a reconfiguração dos ambientes urbanos para possibilitar o seu acoplamento.

Ainda, uma análise vertical do meio onde o ser humano está inserido pode demonstrar o quanto ele vem preparando o terreno para viabilizar a sua evolução, ainda que inconscientemente. Nesse sentido, o sociólogo Byung-Chul Han (2017) analisa a sociedade contemporânea identificando-a como a “sociedade do cansaço”, para retratar uma sociedade cuja incessante atividade demanda a utilização contínua de *doping*, dentre os quais o cerebral. A “sociedade do cansaço” preza tanto pelo fluxo contínuo de produção, que para positivar o sentido negativo palavra *doping*, deu a esse fenômeno outro nome: *neuro-enhancement*, ou seja, um melhoramento cognitivo.

O desempenho na sociedade contemporânea é um reflexo de que o corpo humano, sozinho, já não está dando conta das demandas sociais. Como forma de auxiliar o “incapaz” corpo humano, criou-se os *smartphones*, que podem ser vistos como objetos inseparáveis das pessoas.

Para Byung-Chul Han (2022), o *smartphone* serve como depositário da percepção humana sobre a qual se analisa o mundo, agora não mais sobre uma perspectiva real, mas virtual que não dialoga com o mundo físico. Além disso, Han conclui que a relação quase simbiótica com o *smartphone* o transformou em um "objeto de transição", tal qual o psicanalista Donald Winnicott usava para descrever os itens que permitem à criança uma passagem segura para a realidade (Han, 2022).

A busca pela perfeição parece ter proporcionado um terreno fértil para o surgimento de uma espécie evolutiva, e o uso dos *smartphones* poderia justificar que a

humanidade já está adaptada para a próxima etapa da evolução que poderia vir da simbiose homem-máquina proporcionada pelas ICCs.

É inegável que os *smartphones* incorporaram o cotidiano das pessoas que buscam atender as demandas por performance e, se por um lado tal prática é uma forma de ampliar capacidades humanas que estão se esgotando frente as possibilidades que se descontinam em um excesso de informação sem precedentes, por outro, como está reagindo o ambiente frente a procura por esta crescente abstração?

A imersão no digital vem alienando o indivíduo do mundo físico, tornando a crise ecológica apenas mais uma notificação a ser ignorada em meio ao fluxo incessante de dados, enquanto a infraestrutura que sustenta essa virtualidade devasta recursos reais de forma silenciosa.

A título exemplificativo, enquanto a sociedade vibra com a democratização do uso gratuito de inteligências artificiais popularizadas na figura do ChatGPT, Gemini, Grok etc, o custo operativo dela, vai muito além do valor econômico. Estima-se que: durante seu funcionamento, um *chatbot* consuma 500 mililitros de água para gerar entre 10 e 50 respostas, uma variação que depende do local e do momento em que os dados são processados (Vasconcelos, 2023).

Em uma escala global, a pesquisa de Vasconcelos (2023) indica que em 2027 a previsão é que o consumo de água utilizado por servidores de inteligência artificial gire em torno de 4,2 bilhões a 6,6 bilhões de metros cúbicos, o que representa a metade do consumo de água do Reino Unido em 2023.

Diante desse cenário, a realidade da finitude dos recursos naturais impõe o um verdadeiro impasse sobre a viabilidade da existência de uma espécie humana em plena simbiose com a máquina, sobretudo pela sua interação destrutiva com o meio.

Neste ponto, é possível reavaliar a afirmação de Elon Musk sobre a "símbiose com a IA". Sob a luz da teoria de Maturana e Varela, as Interfaces Cérebro-Computador representariam a fronteira mais íntima e profunda do acoplamento estrutural.

A tecnologia deixaria de ser um artefato externo (como os *smartphones*) para se tornar um componente acoplado diretamente à estrutura do sistema nervoso. A barreira entre o orgânico e o artificial torna-se operacionalmente irrelevante.

São perturbações que desencadeiam mudanças na estrutura do sistema nervoso, que as incorpora à sua dinâmica autopoietica. O ser humano não é "controlado" pela máquina e, por outro lado, ele se transforma com a máquina.

A teoria da autopoiese sugere que a busca por expandir nosso domínio de interações por meio da tecnologia é uma manifestação da própria lógica da vida: a conservação da identidade (ser humano) através da transformação contínua (biônica).

Além disso, não é possível deixar de fora da equação o desejo de transcender limites, que explorado no início do artigo através do mito e da arte, e que pode ser visto como a expressão cultural desse imperativo biológico, pois pelo exposto, aparentemente não é uma questão de quando estaremos incorporando personagens de Matrix, mas a partir de quando.

Porém, a viabilidade de longo prazo dessa “nova” espécie é incerta e depende do enfrentamento de múltiplos desafios. Estamos em um estágio tão preliminar que os problemas futuros são imprevisíveis, o que impede de saber quais perguntas e respostas devem guiar a atenção.

A seguir, pretende-se conhecer a referida tecnologia para entender como funciona no organismo humano para, então, poder afirmar se o artista está aprimorando ou destruindo a sua própria natureza.

3 TECNOLOGIAS DE INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR (ICCs) – APLICAÇÕES E CONTINGÊNCIAS

As conexões entre cérebro e máquina não são exatamente uma novidade para a ciência. Elas integram o que vem sendo denominado como tecnologias disruptivas, que invadem o cotidiano da vida das pessoas tais como *big data*, a *internet* das coisas, a inteligência artificial, a neurociência (desenvolvida para aplicações cognitivas não-artificiais para com a compreensão da *psiché*), assim como o transhumano (tecnologias voltadas ao biotecnó-humano, alterando a composição orgânica) (Ferry, 2018).

Busca-se acompanhar as transformações engenhadas pelas dinâmicas sociais potencializadas pelas Novas Tecnologias por efeitos como o da globalização da vida, da urbanização da sociedade, da contratualização da vida e da hiperculturalidade (HAN, 2018).

No ano de 1998 foi registrada a primeira intervenção com um paciente possuidor de lesão cerebral, buscando a captura dos estímulos cerebrais e a sua transmissão para um computador (Lavaza et al, 2025). Desde então, outras intervenções de mesmo escopo passaram a ser realizadas, basta lembrar do famoso caso do cientista Stephen Hawking,

que após perder a capacidade de fala por uma doença degenerativa, beneficiou-se de um sistema de ICC para se comunicar com o mundo (Zheng, 2024).

O sistema Interface Cérebro-Computador utilizado por Hawkings consistia em um “sistema de acionamento por meio de sensores em seus óculos (figura 4) que captava movimentos dos músculos da face, utilizados de 2008 até 2018” (Silva; Reily, 2021).

Mas se os Interfaces Cérebro-Computador já são utilizados há décadas pelos cientistas, qual seria, hoje, a grande mudança de paradigma em sua utilização? Em síntese, a novidade trazida pela referida tecnologia está no modo como ela está se conectando com o ser humano, ou seja, através de métodos invasivos (cirúrgicos), diretamente acoplados na corrente neural dos pacientes.

Os métodos invasivos, devem o seu sucesso aos eletrodos que, por estarem mais próximos do cérebro, além de detectarem a atividade neural com maior exatidão, também: “amplificam os sinais, decodificam-nos através de algoritmos e, em última instância, traduzem-nos em comandos que controlam dispositivos externos ou sistemas de computador.” (Zheng, 2024, p. 37, tradução nossa).²

É justamente no campo das ICCs invasivas que a empresa Neuralink vem se destacando e, embora não tenha sido a precursora nessa área, tornou-se conhecida pela capacidade de acoplar ao cérebro (com uma notável perícia cirúrgica), dispositivos miniaturizados que possuem milhares de microelétrodos (Lavazza, 2025).

Com o referido avanço tecnológico, Musk (2019) assenta que a Neuralink conseguirá dar continuidade as teorias de ICC que – até então - se viam limitadas por técnicas rasas e incapazes de mapear e gravar os inúmeros neurônios constantes no cérebro.

Atualmente, pode-se afirmar que as ICCs desempenham papel intrinsecamente ligado à área da saúde e que novas técnicas invasivas, como as utilizadas pela Neuralink, foram capazes de restaurar as interações de usuários com lesões psicomotoras com o mundo, por meio da leitura de seus pensamentos (Lavazza, 2025).

Em razão das vantagens atreladas à técnica invasiva, diversas pesquisas têm sido realizadas para testar os seus limites e possibilidades. Em agosto de 2025, foi publicada na revista científica *Cell* os resultados de uma pesquisa que parece ter colocado essa tecnologia em um novo patamar.

² No original: [...] amplify the signals, decode them through algorithms, and ultimately translate them into commands that control external devices or computer systems.

O neurocirurgião Frank Willett e seus colaboradores em Stanford descobriram ser possível decodificar a "fala imaginada". A equipe implantou cirurgicamente minúsculos conjuntos de microeletrodos - cada um menor que uma aspirina infantil - na camada superficial do cérebro para registrar a atividade neural e transformá-la em texto (Stanford University, 2025).

Na conclusão da referida pesquisa, os pesquisadores afirmam que é plenamente possível decodificar os pensamentos de fala (monólogo interno, fala interna, fala privada), ao demonstrarem, em tempo real, uma interface cérebro-computador para pessoas com disartria grave. A tecnologia contornou restrições fisiológicas, exigiu menos esforço que a tentativa de fala e conseguiu decodificar a fala interna até mesmo quando não era explicitamente instruída (Kunz et al., 2025).

Em razão da descoberta, analisa-se a real possibilidade de pensamentos privados "vazarem" quando utilizada essa tecnologia, razão pela qual ainda é necessária a criação de mecanismos de controle para decodificação dos dados neurais.

Pois bem, é inegável que as ICCs invasivas proporcionaram um salto evolutivo em demandas da saúde. Contudo, esse pode ser apenas o ponto de partida para uma utilização muito mais ampla desses dispositivos, veja-se que para Maynard e Scragg (2020), já existe a expectativa de que a tecnologia seja utilizada para aprimorar o desempenho de usuários saudáveis, com aplicações diversas que podem ir de jogos ao aprimoramento cognitivo e enriquecimento sensorial.

Cumpre destacar que algumas empresas, ao exemplo da Neuralink, utilizam dispositivos bidirecionais, capazes de não só aprimorar as capacidades físicas do indivíduo, mas também – em tese – as funções cognitivas (Lavazza, 2025). Aliás, um dos grandes trunfos e objeto de entusiasmo no sistema bidirecional de dispositivos como os produzidos pela Neuralink, é a possibilidade de adição da inteligência artificial nessa dialética.

Nesta mesma perspectiva, em 2021 ao ser entrevistado por Joe Rogan em seu PodCast, Elon Musk afirmou que "do ponto de vista existencial de longo prazo, o propósito da Neuralink está centrado na criação de uma interface de alta largura de banda com o cérebro para que possamos ser simbióticos com a IA" (Musk, 2021, 0:45, tradução nossa)³.

³ No original: From a long-term existential standpoint, that's the purpose of Neuralink: to create a high-bandwidth interface to the brain so we can be symbiotic with AI.

Pelo exposto até o momento, parece crível a afirmação de que futuramente a tecnologia permitirá a simbiose humano-máquina, tal qual nos filmes de ficção.

4 A INTERPRETAÇÃO SISTEMÁTICA DO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO APLICADA ÀS ICCs

A utilização de uma interface cérebro-computador tem se mostrado útil para restaurar a movimentação dos corpos que, até então, sofriam com alguma espécie de paralisia. As inúmeras pesquisas apontadas no primeiro capítulo, indicam que as ICCs invasiva como as utilizadas pela empresa Neuralink, vêm consolidando um espaço importante dentro da medicina.

A utilização ordinária das ICCs no campo da saúde ao redor do globo é uma questão de tempo, quando esta tecnologia se tornar viável também na perspectiva econômica, aparentemente esse será um caminho inevitável.

A pergunta que remanesce é se considera o ordenamento jurídico brasileiro apto a formular respostas para administração das circunstâncias que envolvem a utilização das ICCs em corpos humanos?

Há inúmeras discussões envolvendo a utilização de dispositivos ICC e, devido a etapa inicial na utilização desta tecnologia, no momento a ciência é capaz apenas de fazer algumas conjecturas sobre as possíveis implicações bioéticas.

A pesquisa será direcionada para a demonstração de alguns principais aspectos que, mesmo na atual fase de desenvolvimento das ICCs, devem ser fundamentalmente consideradas.

A primeira questão é sobre a garantia e suporte ao dispositivo, pois como alerta Lavazza (et al, 2025), algumas tecnologias ICC, como no caso da Neuralink, por serem invasivas, são acopladas cirurgicamente no cérebro humano. Nesse sentido, surge impasse sobre a responsabilidade da empresa por danos no aparelho que afetem diretamente o cérebro e sobre qual procedimento a ser adotado caso a empresa que realizou o implante e presta o suporte deixar de existir.

A bidirecionalidade⁴ dos dispositivos apontada por Lavazza et al (2025), também é um motivo de preocupação, sobretudo para a privacidade dos dados (pensamentos) que podem ser extraídos e decodificados sem o consentimento do usuário (Kunz, et al, 2025).

Essa percepção também foi diagnosticada por Zheng (2024) ao considerar que as máquinas em algum ponto da evolução simbiose homem-máquina, podem ter um impacto profundo no cérebro humano, realizando interferências ilegais para controlar pensamentos e comportamentos.

Um derradeiro aspecto levantado por Zheng (2024) diz respeito ao aumento da desigualdade entre as classes sociais, pois considerando um cenário de normalidade na simbiose máquina-humano, pessoas sem recursos para implante da tecnologia não irão conseguir acompanhar o salto evolutivo da humanidade e, tal qual a analogia de Musk (Fridman, 2024), serão árvores frente a esta nova espécie.

Nesse cenário, a ideia de pessoa ou indivíduo está intrinsecamente ligada ao conceito de individuação e, portanto, individualidade. Como salienta Barboza (et al, 2021), não apenas o DNA afirma a individualidade, mas o corpo também é pilar e fundamento lógico da constituição de uma identidade ao ser humano.

No Brasil, foi apenas na Constituição Federal de 1988 (CF/88), com a positivação normativa da dignidade da pessoa humana como princípio fundamental, que o corpo humano passou a ser tutelado.

No entanto, como assevera Barboza (2021), em que pese o respaldo principiológico dado pela CF/88, é necessário que haja uma busca de respostas jurídicas a questões específicas, para não comprometer a efetividade da proteção ao corpo.

É possível afirmar que ordenamento jurídico brasileiro conta com poucos recursos normativos positivados para o amparo de tais questões. Constatata-se disposições sobre transplante de órgãos e vedação à sua comercialização conforme consta no artigo 199, §4 da CF/88; ainda, com relação à autonomia sobre o corpo, de acordo com os artigos 13 e 14 do Código Civil de 2002 (CC/02), de modo que a resolução de questões complexas decorrentes de conflitos bioéticos encontra abrigo em um arcabouço principiológico constitucional.

A tutela do corpo conforme destacado, encontra respaldo dentre os direitos da personalidade enunciando que: “Salvo por exigência médica, é defeso o ato de disposição

⁴ O conceito de comunicação bidirecional, neste contexto se refere à dupla capacidade da interface neural de registrar simultaneamente os sinais da superfície cortical e, também, enviar estímulos elétricos para ela (Hettick et al, 2024, tradução livre).

do próprio corpo, quando importar diminuição permanente da integridade física, ou contrariar os bons costumes". (Brasil, 2002). Com isso, tem-se a possibilidade jurídica de utilização das ICCs quando a finalidade for a restauração da saúde do corpo, tal qual ocorre com as próteses. No entanto, a pesquisa demonstra que a restauração de movimentos perdidos é apenas uma das funções das ICCs, talvez a menos relevantes em um futuro não tão distante.

Assim, o referido artigo de lei não é suficiente para afirmar se um indivíduo poderá se submeter voluntariamente a uma cirurgia para, por exemplo, aumentar a sua capacidade cognitiva, o que irá alterar estruturalmente a sua constituição e, por consequência, suas habilidades.

Aliás, ao final do artigo 13 do CC/02 encontra-se menção acerca da possibilidade de freios morais para a utilização de tal tecnologia para aprimoramento da espécie, o que levará o indivíduo à chamada judicialização do corpo: "Nesse processo de judicialização/juridicização do corpo estão em jogo valores e direitos fundamentais da pessoa humana" (Barboza et al, 2021, p. 29).

Outras questões atinentes à regulamentação consumerista, hoje regulamentadas pelo Código de Defesa do Consumidor (Brasil, 1990), também seriam insuficientes para lidar com a realidade de ter uma tecnologia implantada diretamente no cérebro e que daria movimento ao corpo. Embora seja indiscutível que os direitos positivados no Título I do Código de Defesa do Consumidor (Brasil, 1990), garantam ao consumidor uma certa segurança frente a empresa fornecedora das ICCs, questiona-se sobre o dever de assistência atinente à boa-fé contratual nos casos em que a atividade empresarial for extinta ou falir. Ainda, a peculiaridade do dilema está em perceber uma tecnologia inusitada acoplada ao cérebro cuja retirada depende de conhecimento especializado.

Outra questão está relacionada à responsabilidade da empresa fornecedora do dispositivo por uma invasão hacker no cérebro humano. A referida invasão seria interpretada como fruto do livre uso da tecnologia pelo usuário, tal qual no uso de *smartphones, tablets e notebooks*?

Nesse mesmo viés, pode-se também perguntar como ficaria a responsabilização criminal de um indivíduo que teve seu sistema violado (cérebro-máquina) e, portanto, passou a agir sobre a influência da inteligência artificial. Por tratar-se de dispositivos bidirecionais, essa pode ser uma hipótese válida e que merece ser questionada pois outro aspecto preocupante está ligado ao tratamento e proteção dos dados neurais coletados pela empresa fornecedora das ICCs e, ao que parece, a atual Lei Geral de Proteção de Dados

(Brasil, 2018) é incapaz de lidar com alguns dos futuros contingentes analisados na presente pesquisa.

O artigo 5º, inciso II, da Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018) dispõe acerca do que são considerados dados sensíveis e, nesse rol, encontra-se alguns exemplos como dados pessoais sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual etc.

Porém os dados coletados através das ICCs, estão em uma categoria acima do que hoje são considerados dados sensíveis. Atualmente os dados sensíveis são aqueles coletados por meio de uma ação do indivíduo no mundo, sem a qual não há registro, já os dados neurais são coletados em tempo real e não dependem de um agir no mundo.

Como demonstrado na recente pesquisa de Kunz (et al, 2025), atualmente, é possível decodificar os pensamentos dos usuários de ICCs, não sendo difícil imaginar um futuro em que tais dados possam ser processados em tempo real e utilizados de maneira inadequada por empresas, governos, indivíduos e, por que não, por máquinas.

Logo, é correto afirmar que a atual Lei Geral de Proteção de Dados (2018) não dispõe de mecanismos capazes de suprir o futuro contingente trazido pelo uso das ICCs.

5 CONCLUSÃO

Estudar ICCs implica pensar um contexto novo de obtenção de dados mediado por tecnologias que se comunicam com o cérebro humano capturando informações ou dados mentais. O contexto tem desafiado os intérpretes do direito pois a ciência avança e produz importantes aplicações para a melhor qualidade de vida das pessoas a um custo não demonstrado.

A pesquisa evidencia que as ICCs vêm apresentando um salto exponencial na sua funcionalidade, permitindo inclusive decodificação de pensamentos o que revela o quanto vulnerável pode se tornar a pessoa a ponto de perder autonomia sobre seus desejos e, especialmente sobre escolhas.

Por meio da teoria de Maturana e Varela o trabalho demonstra que por intermédio da autopoiese e do acoplamento estrutural, a evolução é inevitável e, dispor de tecnologias como as ICCs coloca a humanidade em um novo estágio de desenvolvimento outrora ficcional, de conexão entre mente e máquina. A partir disso, um novo entendimento acerca de privacidade precisa ser objeto de reflexão pois a indústria, o mercado e os demais setores da sociedade passam a obter informações para o êxito de suas atividades a partir dos dados coletados até mesmo sem anuência dos sujeitos.

Assim, para esboçar uma resposta a tais desafios tem-se a interrelação entre a atual legislação brasileira e as demais fontes de direito, no sentido de informar o intérprete sobre uma interpretação sistêmica do ordenamento jurídico brasileiro. Entretanto, apresenta-se a necessidade de novas regulações sobre o tema pois o contexto é inédito e deve ser permeado por dispositivos que considerem a peculiaridade das exigências.

Conclui-se que a legislação atual informa acerca da proteção dos sujeitos no contexto tecnológico mas, pode ser vislumbrada como insuficiente para lidar com um futuro em que os indivíduos estarão conectados com as ICCs, sendo necessário avançar o debate como forma de garantir a proteção de direitos fundamentais em face de uma revolução tecnológica – aparentemente inevitável – que promete redefinir a interação entre humanos e máquinas.

REFERÊNCIAS

ARISTÓTELES. **Poética**. Tradução de Rafael Brunhara. Porto Alegre: LPM, 2025.

BARBOZA, Heloisa Helena; LEAL, Livia Teixeira; ALMEIDA, Vitor (Coord.). **Biodireito**: tutela jurídica das dimensões da vida. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2021. E-book.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 ago. 2025.

_____. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078compilado.htm. Acesso em: 29 ago. 2025.

_____. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm. Acesso em: 29 ago. 2025.

_____. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 29 ago. 2025.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução de Newton Roberval Eichiemberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CHAUÍ, Marilena. **Introdução à história da filosofia**: dos pré-socráticos a Aristóteles. v. 1. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

FERRY, Luc. **A revolução transumanista**. São Paulo: Manole, 2018.

FRIDMAN, Lex. **Elon Musk**: Neuralink and the Future of Humanity | Lex Fridman Podcast #438. [S. l.: s. n.], 2024. 1 vídeo (8h 37min 35s). Publicado pelo canal Lex Fridman. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Kbk9BiPhm7o>. Acesso em: 24 ago. 2025.

GRAVES, Robert. **Os mitos gregos**. v. 1. Tradução de Fernando Klabin. 2.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2018.

HAN, Byung-Chul. **Sociedade do cansaço**. Tradução de Enio Paulo Gianchini. 2. ed. Ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

_____. **Não-coisas**: Reviravoltas do mundo da vida. Tradução de Rafael Rodrigues Garcia. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2022.

HETTICK, Mark et al. **The Layer 7 Cortical Interface**: a Scalable and Minimally Invasive Brain-Computer Interface Platform. bioRxiv [preprint], 2024. DOI: 10.1101/2022.01.02.474656.

HUXLEY, Aldous. **As portas da percepção e Céu e inferno**. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla e Thiago Blumenthal. São Paulo: Biblioteca Azul, 2015.

KUNZ, Erin M. et al. Inner speech in motor cortex and implications for speech neuroprostheses. **Cell**, v. 188, n. 17, p. 4658-4673, 21 ago. 2025. DOI: 10.1016/j.cell.2025.06.015.

LAVAZZA, Andrea et al. Neuralink's brain-computer interfaces: medical innovations and ethical challenges. **Frontiers in Human Dynamics**, v. 7, 2025. DOI: 10.3389/fhmd.2025.1553905.

MATRIX. Direção: Lana Wachowski, Lilly Wachowski. Produção: Joel Silver. Los Angeles: Warner Bros. Pictures, 1999. 1 DVD (136 min), son., color.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. 10. ed. São Paulo: Palas Athena, 2018.

MAYNARD, Andrew David; SCRAGG, Marissa. Commentary: The Ethical and Responsible Development and Application of Advanced Brain Machine Interfaces. **Journal of Medical Internet Research**, v. 22, n. 1, e17111, 2020. DOI: 10.2196/17111.

MUSK, Elon. An Integrated Brain-Machine Interface Platform With Thousands of Channels. **Journal of Medical Internet Research**, Toronto, v. 21, n. 10, p. e16194, out. 2019. DOI: 10.2196/16194. Disponível em: <https://www.jmir.org/2019/10/e16194/>. Acesso em: 23 ago. 2025.

_____. Entrevista concedida a Joe Rogan no programa The Joe Rogan Experience, episódio nº 1169, ao redor dos 0:45 minutos. Disponível em: [\[https://www.youtube.com/watch?v=x5pgAM26wuM&t=65s\]](https://www.youtube.com/watch?v=x5pgAM26wuM&t=65s). Acesso em: [24 ago. 2025].

ORTEGA Y GASSET, José. **A Rebelião das Massas**. Tradução de Felipe Denardi. São Paulo: Vide Editorial, 2016.

STANFORD UNIVERSITY. Scientists develop interface that 'reads' thoughts from speech-impaired patients. **Stanford Report**, 20 ago. 2025. Disponível em: <https://news.stanford.edu/stories/2025/08/study-inner-speech-decoding-device-patients-paralysis>. Acesso em: 24 ago. 2025.

THAÍZA STÉFANI SILVA; LUCIA HELENA REILY. **A voz de Stephen Hawking: sua trajetória no uso da Tecnologia Assistiva para comunicação**. In: XXIX CONGRESSO DE Iniciação CIENTÍFICA DA UNICAMP, 2021, Campinas. Anais eletrônicos..., Galoá, 2021. Disponível em: <<https://proceedings.science/unicamp-pibic/pibic-2021/trabalhos/a-voz-de-stephen-hawking-sua-trajetoria-no-uso-da-tecnologia-assistiva-para-comu?lang=pt-br>> Acesso em: 22 Ago. 2025.

VASCONCELOS, Yuri. Os impactos ambientais da computação. **Revista Pesquisa FAPESP**, ed. 332, out. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/os-impactos-ambientais-da-computacao/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

WILDE, Oscar. **A decadência da mentira e outros ensaios**. Traduzido por João do Rio. São Paulo/Jandira: Principis, 2021.

ZHENG, Honglin. Brain-Computer Interfaces: A Comprehensive Review of Technologies, Applications, and Challenges. **Journal of Student Research**, v. 7, n. 4, p. 1-22, 2024. DOI: 10.36838/v7i4.6.