Journal of Legal Sciences
Pensar
e-ISSN: 2317-2150
Universidade de Fortaleza

10.5020/2317-2150.2025.15935

Neurodireitos como Direitos Fundamentais na Constituição Federal de 1988

Neurorights as Fundamental Rights in the 1988 Federal Constitution

Neuroderechos como derechos fundamentales en la Constitución Federal de 1988

Augusto César Leite de Resende *
* Universidade Tiradentes, Aracaju, Sergipe, Brasil

Editorial

Histórico do Artigo
Recebido: 23/04/2025
Aceito: 08/05/2025

Eixo Temático 2: Constituição, Instituições e Democracia no Brasil

Editores-chefes
Katherinne de Macêdo Maciel Mihaliuc
Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Ceará, Brasil
katherinne@unifor.br

Sidney Soares Filho
Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Ceará, Brasil
sidney@unifor.br

Editor Responsável
Sidney Soares Filho
Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Ceará, Brasil
sidney@unifor.br

Autor
Augusto César Leite de Resende
aclresende@bol.com.br
Contribuição: Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing – Review & Editing. Supervision.

Como citar:
RESENDE, Augusto César Leite de. Neurodireitos como Direitos Fundamentais na Constituição Federal de 1988. **Pensar – Revista de Ciências Jurídicas**, Fortaleza, v. 30, e15935, 2025. DOI: https://doi.org/10.5020/2317-2150.2025.15935

Declaração de disponibilidade de dados

A Pensar – Revista de Ciências Jurídicas adota práticas de Ciência Aberta e disponibiliza, junto à presente publicação, a Declaração de Disponibilidade de Dados (Formulário Pensar Data) preenchida e assinada pelos autores, a qual contém informações sobre a natureza do artigo e a eventual existência de dados complementares. O documento pode ser consultado como arquivo suplementar neste site.

Resumo

O progresso da neurotecnologia tem permitido uma melhor compreensão acerca do funcionamento da mente humana e do sistema nervoso central, de modo a oferecer novas ferramentas capazes de revolucionar a vida das pessoas, especialmente nos campos da saúde, educação, entretenimento e bem-estar. Por outro lado, os dispositivos neurotecnológicos têm a potencialidade de ler, interpretar e alterar o pensamento, as percepções e as emoções humanas geradas pelo cérebro, levantando questões éticas e jurídicas que preocupam a comunidade internacional, sobretudo no que pertine a suas implicações à dignidade da pessoa humana e, notadamente, aos direitos fundamentais à liberdade, à privacidade, à integridade pessoal e à saúde física e mental. A Constituição Federal de 1988 e os tratados internacionais de Direitos Humanos internalizados no sistema jurídico nacional não foram concebidos para proteger o ser humano da ameaça neurotecnológica, razão pela qual deve se reconhecer e efetivar um novo conjunto de direitos vocacionados à proteção do cérebro humano. Nesse contexto, o presente artigo científico tem por objetivo propor, a partir de uma pesquisa dedutiva, bibliográfica e documental, que os neurodireitos estão consagrados no ordenamento jurídico brasileiro, na qualidade de direitos fundamentais implícitos, a compreender a liberdade cognitiva, a integridade mental, a privacidade mental e a continuidade psicológica como bens constitucionalmente tutelados.

Palavras-chave: Neurodireitos; Direitos Fundamentais Implícitos; Constituição Federal brasileira.

Abstract

Advances in neurotechnology have enabled a better understanding of how the human mind and central nervous system work, providing new tools capable of revolutionizing people's lives, especially in the areas of health, education, entertainment and well-being. On the other hand, neurotechnological devices have the potential to read, interpret and alter human thoughts, perceptions and emotions generated by the brain, raising ethical and legal issues that concern the international community, especially with regard to their implications for human dignity and, notably, the fundamental rights to freedom, privacy, personal integrity and physical and mental health. The 1988 Federal Constitution and the international human rights treaties internalized in the national legal system were not designed to protect human beings from the neurotechnological threat, which is why it is essential to recognize and enforce a new set of rights to protect the human brain. In this context, the purpose of this scientific article is to propose, based on deductive, bibliographical and documentary research, that neurorights are enshrined in the Brazilian legal system as implicit fundamental rights, including cognitive freedom, mental integrity, mental privacy and psychological continuity as constitutionally protected assets.

Keywords: Neurorights; Implicit Fundamental Rights; Brazilian Federal Constitution.

Resumen

El progreso de la neurotecnología ha permitido una mejor comprensión del funcionamiento de la mente humana y del sistema nervioso central, de modo que ofrece nuevas herramientas capaces de revolucionar la vida de las personas, especialmente en los campos de la salud, la educación, el entretenimiento y el bienestar. Por otro lado, los dispositivos neurotecnológicos tienen el potencial de leer, interpretar y alterar el pensamiento, las percepciones y las emociones humanas generadas por el cerebro, planteando cuestiones éticas y jurídicas que preocupan a la comunidad internacional, sobre todo en lo que respecta a sus implicaciones para la dignidad de la persona humana y, en particular, para los derechos fundamentales a la libertad, la privacidad, la integridad personal y la salud física y mental. La Constitución Federal de 1988 y los tratados internacionales de Derechos Humanos incorporados al ordenamiento jurídico nacional no fueron concebidos para proteger al ser humano de la amenaza neurotecnológica, razón por la cual debe reconocerse y efectivarse un nuevo conjunto de derechos orientados a la protección del cerebro humano. En este contexto, el presente artículo científico tiene por objetivo proponer, a partir de una investigación deductiva, bibliográfica y documental, que los neuroderechos están consagrados en el ordenamiento jurídico brasileño, en calidad de derechos fundamentales implícitos, comprendiendo la libertad cognitiva, la integridad mental, la privacidad mental y la continuidad psicológica como bienes constitucionalmente tutelados.

Palabras clave: *Neuroderechos; Integración Regional; Constitución Federal Brasileña*

* Pós-doutorado em Democracia e Direitos Humanos pela Universidade de Coimbra, Portugal. Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) em Porto Alegre, Brasil. Mestre em Direito Econômico e Socioambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Professor da Pós-Graduação Stricto Sensu em Direitos Humanos da Universidade Tiradentes (UNIT) em Aracaju, Sergipe, Brasil. Professor de Direitos Humanos e Fundamentais no Curso de Graduação em Direito da Universidade Tiradentes (UNIT) em Aracaju, Sergipe, Brasil. Promotor de Justiça em Sergipe, Brasil.

© 2025 Revista Pensar – Revista de Ciências Jurídicas. Este é um artigo publicado em acesso aberto sob a licença Creative Commons Atribuição (CC-BY 4.0 Internacional).

1 Introdução

Os avanços neurotecnológicos têm proporcionado aos seres humanos novas oportunidades nas áreas da medicina, da educação, do bem-estar e do entretenimento, com a potencialidade de revolucionar a vida das pessoas. Porém, para tanto, os dispositivos e sistemas tecnológicos necessitam interagir com o cérebro humano e o sistema nervoso central, a fim de compreender o seu funcionamento ou modular a atividade cerebral de uma pessoa, o que pode trazer riscos para a dignidade e para os Direitos Humanos, eis que a neurotecnologia pode interferir diretamente nas funções mentais e cognitivas do indivíduo e, desse modo, ler, interpretar e alterar o pensamento humano.

A neurotecnologia representa um desafio aos Direitos Humanos, de modo que se faz necessário o reconhecimento e a efetivação dos chamados neurodireitos, consistentes em um conjunto de direitos vocacionados à proteção do cérebro. Eles foram positivados, pela primeira vez, como direitos fundamentais no Chile, em 2021.

No Brasil, apesar da iniciativa do Estado do Rio Grande do Sul de incluir a proteção da integridade mental do ser humano em sua Constituição Estadual, os neurodireitos não são consagrados como direitos fundamentais autônomos, pelo menos de forma explícita, no texto constitucional.

Nesse contexto, o presente artigo científico tem como propósito enfrentar os seguintes problemas: é possível afirmar a existência dos designadamente neurodireitos, na qualidade de direitos fundamentais, na ordem jurídica brasileira mesmo antes de virem a ser formalmente integrado ao texto constitucional? Em caso positivo, qual o seu âmbito de proteção?

O objetivo principal deste trabalho é propor, a partir de uma pesquisa dedutiva, bibliográfica e documental, que os neurodireitos estão positivados no ordenamento jurídico brasileiro na qualidade dos direitos fundamentais implícitos. Assim, como objetivos específicos, estabeleceu-se: a) analisar a necessidade de identificação de novos direitos destinados à proteção do cérebro humano, em razão dos riscos e das ameaças aos Direitos Humanos provenientes da neurotecnologia; b) demonstrar que os neurodireitos podem ser reconhecidos como direitos fundamentais implícitos no sistema jurídico nacional; e c) refletir sobre o âmbito de proteção dos designadamente neurodireitos.

2 Neurotecnologia: oportunidades e riscos para o ser humano

Criou-se, nos Estados Unidos da América, durante o Governo Barack Obama, o chamado Projeto Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies, que pode ser traduzido para o português como Pesquisa do Cérebro por meio do Avanço de Neurotecnologias Inovadoras, também denominado Projeto Brain. A iniciativa tem por objetivo ampliar a compreensão do cérebro humano (Paredes, 2024, p. 32), mediante a realização de pesquisas direcionadas a mapear o seu funcionamento e a aprender como interagem as células cerebrais e, com isso, compreender como os seres humanos pensam e aprendem, contribuindo ainda para descobrir as causas e os tratamentos adequados para enfermidades cerebrais (Salinas, 2015, p. 1.087).

O Projeto Brain acelerou o desenvolvimento científico e tecnológico, de modo que os avanços neurotécnicos estão redefinindo, a passos largos, a vida humana e o papel do indivíduo na sociedade, eis que, pela primeira vez na história da humanidade, dispositivos tecnológicos têm a potencialidade de ler, interpretar e alterar o pensamento, as percepções e as emoções humanas geradas pelo cérebro (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 154-155).

A neurotecnologia pode ser definida como “cualquier herramienta o técnica capaz de manipular, registrar, medir y obtener información del cerebro”[1] (Ausín; Morte; Astobiza, 2020, p. 1), ou seja, qualquer método ou dispositivo tecnológico que interage com o sistema nervoso para monitorar ou modular a atividade neural (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 281). *Experts* em neurociência estão produzindo neurotecnologia capaz de tratar doenças mentais. Por outro lado, empresas e Estados estão desenvolvendo dispositivos neurotecnológicos que permitem as pessoas a se comunicarem por pensamentos e a ler a mente dos outros mediante o acesso de seus dados mentais, cerebrais, por meio da chamada interface cérebro-computador, também conhecida pela sigla em inglês “BCI” (*Brains-Computer Interface*). Esse processo permite que o cérebro humano seja conectado a um computador ou a outro dispositivo eletrônico externo ao corpo humano, a exemplo de um *smartphone* ou *tablet* (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 155). A esse respeito,

[1] […] qualquer ferramenta ou técnica capaz de manipular, registrar, medir e obter informações do cérebro (tradução nossa).

> A BCI is a computer-based system that acquires brain signals, analyzes them, and translates them into commands that are relayed to an output device to carry out a desired action. Thus, BCIs do not use the brain's normal output pathways of peripheral nerves and muscles. This definition strictly limits the term BCI to systems that measure and use signals produced by the central nervous system (CNS). Thus, for example, a voice-activated or muscle-activated communication system is not a BCI. Furthermore, an electroencephalogram (EEG) machine alone is not a BCI because it only records brain signals but does not generate an output that acts on the user's environment. It is a misconception that BCIs are mind-reading devices. Brain-computer interfaces do not read minds in the sense of extracting information from unsuspecting or unwilling users but enable users to act on the world by using brain signals rather than muscles. The user and the BCI work together. The user, often after a period of training, generates brain signals that encode intention, and the BCI, also after training, decodes the signals and translates them into commands to an output device that accomplishes the user's intention[2] (Shih; Krusienski; Wolpaw, 2012, p. 268).

A interface cérebro-computador estabelece uma conexão "direta entre a atividade neural e o ambiente externo, decodificando sinais elétricos cerebrais e convertendo-os em comandos para controlar dispositivos eletrônicos ou computacionais" (Cruz; Cruz; Pereira Júnior, 2024, p. 60), permitindo-se, inclusive, o controle da atividade cerebral pela máquina (Cruz; Cruz; Pereira Júnior, 2024, p. 60). Os dispositivos neurotecnológicos podem ser invasivos e não invasivos. Estes são equipamentos usados na cabeça humana sem a necessidade de acesso interno, como óculos, capacetes, halos ou mesmo braceletes. Tais equipamentos permitem que pessoas possam se comunicar entre si por meio de pensamentos, ou sejam o compartilhamento de palavras alocadas unicamente na mente humana, bem como viabilizaram que um tetraplégico pilotasse um carro de Fórmula 1 (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 156-157)

Por sua vez, os invasivos são instalados no interior do crânio humano e, por isso, "require surgery to place electrodes directly into a person's brain. The electrodes send brain data to a computer, where it can be analyzed and decoded" (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 156)[3], sendo utilizados, por exemplo, para o tratamento de doenças mentais, tetraplegia ou para permitir que pessoas cegas voltem a enxergar, ainda que com uma visão primitiva.

Sun e Ye (2023, p. 2) descrevem dois tipos de interface cérebro-computador: *read-out* BCIs e *write-in* BCIs. Os chamados dispositivos *write-in* são aqueles projetados para manipular a atividade cerebral e funcionam por meio de estimulação elétrica ou óptica com o envio de sinais para o tecido nervoso, sendo primordialmente utilizada para fins terapêuticos (Sun; Ye, 2023, p. 2). Por sua vez, os dispositivos denominados *read-out* são aqueles que "receive and record brain signals, decode them using algorithms and decoders, and convert them to various representations of intentional activities that can be used to control effectors such as prostheses or wheelchairs"[4] (Sun; Ye, 2023, p. 3). A propósito:

> […] read-out BCIs interpret the users' intentional activity and translate it into actual actions where the users take control of these activities. On the other hand, write-in BCIs input intended action into users, and stimulate them to generate intentional action brain signals, whereby the device is the initiator of the intention-generating activity, not the users. […] In conclusion, while both read-out and write-in BCIs can convert user intentions into actual activities, the former is a self-generated activity by the users, while the latter is a device-initiated activity that raises technical challenges and ethical considerations that differ from those of read-out BCIs[5] (Sun; Ye, 2023, p. 3).

---

[2] Um ICC é um sistema baseado em computador que adquire sinais cerebrais, os analisa e os traduz em comandos que são retransmitidos a um dispositivo de saída para realizar uma ação desejada. Assim, os ICCs não utilizam as vias normais de saída do cérebro, dos nervos periféricos e dos músculos. Esta definição limita estritamente o termo ICC a sistemas que medem e utilizam sinais produzidos pelo sistema nervoso central (SNC). Assim, por exemplo, um sistema de comunicação ativado por voz ou ativado por músculos não é um ICC. Além disso, uma máquina de eletroencefalograma (EEG) por si só não é uma ICC apenas porque registra sinais cerebrais, mas não gera uma saída que atue no ambiente do usuário. É um equívoco pensar que os ICCs são dispositivos de leitura de mentes. As interfaces cérebro-computador não leem mentes no sentido de extrair informações de usuários desavisados ou relutantes, mas permitem que os usuários atuem no mundo usando sinais cerebrais em vez de músculos. O usuário e o ICC trabalham juntos. O usuário, muitas vezes após um período de treinamento, gera sinais cerebrais que codificam a intenção, e o ICC, também após o treinamento, decodifica os sinais e os traduz em comandos para um dispositivo de saída que realiza a intenção do usuário (tradução nossa).

[3] […] requerem cirurgia para colocar eletrodos diretamente no cérebro de uma pessoa. Os eletrodos enviam dados cerebrais para um computador, onde podem ser analisados e decodificados (tradução nossa).

[4] […] recebem e registram sinais cerebrais, decodificam-nos usando algoritmos e decodificadores e os convertem em várias representações de atividades intencionais que podem ser usadas para controlar efetores como próteses ou cadeiras de rodas (tradução nossa).

[5] […] ICCs *read-out* interpretam a atividade intencional dos usuários e a traduzem em ações reais, onde os usuários assumem o controle dessas atividades. Por outro lado, ICCs *write-in* inserem ações intencionais nos usuários e os estimulam a gerar sinais cerebrais de ação intencional, por meio dos quais o dispositivo é o iniciador da atividade geradora de intenção, não os usuários. […] Concluindo, embora ICCs *read-out* e *write-in* possam converter intenções do usuário em atividades reais, a primeira é uma atividade autogerada pelos usuários, enquanto a última é uma atividade iniciada pelo dispositivo que levanta desafios técnicos e considerações éticas que diferem daquelas de ICCs de *read-out* (tradução nossa).

O uso da tecnologia para tratamento e reabilitação de enfermidades neurológicas, por meio de sistemas informatizados controlados pelo cérebro, membros robóticos, órteses cognitivas ou implantes auditivos e óticos, por exemplo, é uma realidade nos dias atuais, com a potencialidade de melhorar a qualidade de vida dos pacientes, diminuir a carga de trabalho de familiares e cuidadores e reduzir os custos do Sistema Único de Saúde (SUS) (Ienca, 2015, p. 51). Contudo, apesar de sua utilização para fins terapêuticos, a neurotecnologia também tem sido usada para outras finalidades não relacionadas à medicina, como, por exemplo, para fins militares (Munyon, 2018), educacionais, recreativos e empresariais (Ausín; Morte; Astobiza, 2020, p. 2). A propósito:

> In 2018, the MIT Media Lab used an invasive BCI to transcribe human thoughts into typed messages. And Neuralink, owned by Elon Musk, announced it is developing a wireless implantable chip to link human minds to computers to create "superhuman" cognition by enhancing humans with AI. Scientists have already discovered how to use invasive BCIs to control the actions of laboratory animals, including mice. While a mouse is performing an action, such as eating, the BCI records its brain data. Scientists can then use this data to reactivate and stimulate the same parts of the mouse's brain that were previously recorded and cause the mouse to eat again—even if the mouse did not want to eat. This same process has already been used for the artificial implantation of memories or images into a mouse's brain, generating hallucinations and false memory of fear that, importantly, are indistinguishable from the real world (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 156)[6].

Os dispositivos neurotecnológicos são utilizados, como dito alhures, para decodificar a atividade cerebral e, por consequência, ler e registrar o pensamento humano, identificando imagens e falas contidas na mente da pessoa, podendo, inclusive, em poucos anos modificar a memória, os pensamentos, as emoções e a personalidade do indivíduo, tal como já ocorre nos dias atuais com camundongos (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 157).

Sun e Ye (2023, p. 4) ensinam que a neurotecnologia pode alterar o pensamento, o comportamento e a autopercepção do indivíduo, impactando a identidade humana. Para além disso, pode afetar negativamente a autonomia da pessoa, que constitui o elemento ético da dignidade humana (Barroso, 2013, p. 81), eis que indivíduos, ao receberem sinais elétricos por meio de dispositivos neurotecnológicos, poderão executar comportamentos que eles não podem controlar. Do mesmo modo, traz riscos para a privacidade do ser humano, na medida em que a interface cérebro-computador tem a capacidade de coletar dados mentais e comportamentais dos usuários, ameaça essa que decorre não apenas do uso de dispositivos neurotecnológicos, mas também do uso ilícito de *malware*, como o *brain spyware*, acessar dados privados gerados pela mente dos usuários.

Os dispositivos neurotecnológicos, como as interfaces cérebro-computador, são potencialmente vulneráveis a um novo tipo de cibercriminalidade, o neurocrime (Ienca; Haselager, 2016), como o denominado *brain-hacking*, que consiste no acesso e na manipulação ilícita de informações neurais do indivíduo, é dizer, "it exploits the neural device to get illicit access to and eventually manipulate information in a manner that resembles how computers are hacked or cracked in computer crime"[7] (Ienca, 2015, p. 52), proporcionando riscos reais à integridade mental das pessoas.

A possibilidade de que empresas privadas e o Estado leiam o pensamento humano e decodifiquem imagens, intenções e emoções contidas no cérebro coloca em xeque o direito humano à privacidade, no caso específico, a privacidade dos dados mentais, que se "refers to the presumption that the contents of a person's mind are only known to that person"[8] (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 159), mas que, "in the age of neurotechnology, the presumption of mental privacy is no longer a certainty"[9] (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 159), situação agravada pelo fato que "most brain data generated by the body's nervous system is unconsciously created and outside a person's control. Therefore, it is plausible that a person would unknowingly or unintentionally reveal brain data while under surveillance"[10] (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 159-160).

---

6 Em 2018, o MIT Media Lab usou um BCI invasivo para transcrever pensamentos humanos em mensagens digitadas. E a Neuralink, de propriedade de Elon Musk, anunciou que está desenvolvendo um chip implantável sem fio para conectar mentes humanas a computadores para criar cognição "sobre-humana", aprimorando os humanos com IA. Os cientistas já descobriram como usar BCIs invasivos para controlar as ações de animais de laboratório, incluindo ratos. Enquanto um rato realiza uma ação, como comer, o BCI registra seus dados cerebrais. Os cientistas podem então usar estes dados para reativar e estimular as mesmas partes do cérebro do rato que foram previamente registadas e fazer com que o rato coma novamente – mesmo que o rato não queira comer. Este mesmo processo já foi utilizado para a implantação artificial de memórias ou imagens no cérebro de um rato, gerando alucinações e falsas memórias de medo que, mais importante, são indistinguíveis do mundo real (tradução nossa).

7 […] ele explora o dispositivo neural para obter acesso ilícito e, eventualmente, manipular informações de uma maneira que lembra a forma como os computadores são hackeados ou invadidos em crimes cibernéticos (tradução nossa).

8 […] refere-se à presunção de que o conteúdo da mente de uma pessoa só é conhecido por essa pessoa. (tradução nossa).

9 Na era da neurotecnologia, a presunção de privacidade mental não é mais uma certeza (tradução nossa).

10 A maioria dos dados cerebrais gerados pelo sistema nervoso do corpo são criados inconscientemente e fora do controle da pessoa. Portanto, é plausível que uma pessoa revele, sem saber ou não intencionalmente, dados cerebrais enquanto está sob vigilância. (tradução nossa).

A neurotecnologia, portanto, traz oportunidades para o desenvolvimento e a saúde humana, mas, por outro lado, traz ainda novos riscos para a dignidade da pessoa humana e para os Direitos Humanos, como a liberdade, o livre desenvolvimento da personalidade e a privacidade, uma vez que ela pode ser utilizada para o bem ou para mal (Yuste, 2019, p. 25). Ela cria novos desafios aos Direitos Humanos jamais imaginados pelo legislador constituinte brasileiro ou mesmo por aqueles que escreveram os principais instrumentos normativos do Direito Internacional dos Direitos Humanos, a exemplo da Declaração Universal dos Direitos Humanos, da Convenção Americana sobre Direitos Humanos, do Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos e do Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 155).

No que pese, em 20 de dezembro de 2023, ter-se introduzido no art. 235, parágrafo único, da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul[11], de forma pioneira no Brasil, a proteção da integridade mental do ser humano, verdade é que o ordenamento jurídico brasileiro não oferece, ao menos expressamente, instrumentos específicos de proteção da dignidade da pessoa humana frente aos riscos provocados pela neurotecnologia.

Exemplificativamente, o âmbito de proteção do direito à privacidade, consagrado na Constituição Federal e na Convenção Americana sobre Direitos Humanos, não alberga, explicitamente, a tutela da privacidade dos dados mentais, conforme se depreende da leitura do art. 11 do Pacto de São José da Costa Rica, que diz que "ninguém pode ser objeto de ingerências arbitrárias ou abusivas em sua vida privada, na de sua família, em seu domicílio ou em sua correspondência, nem de ofensas ilegais à sua honra ou reputação".

Além do mais, a neurotecnologia pode ser utilizada, como antes ressaltado, para estimular o funcionamento do cérebro humano, com a potencialidade de alterar os pensamentos, as emoções, as memórias e os comportamentos humanos, revelando-se, desse modo, uma verdadeira ameaça à autonomia individual e às liberdades da pessoa (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 160). A possibilidade de controle externo do comportamento humano representa uma real ameaça à autodeterminação e à identidade pessoal (Ienca, 2015, p. 52).

Apesar de haver posição doutrinária no sentido de que não há deficiência de proteção no âmbito do direito internacional dos Direitos Humanos no que diz respeito ao potencial ameaçador da neurotecnologia (Carranza, 2025), a verdade é que a Constituição Federal de 1988 e os tratados internacionais de Direitos Humanos já internalizados no ordenamento jurídico brasileiro não foram concebidos nem redigidos para proteger o ser humano da ameaça neurotecnológica.

Os direitos fundamentais expressamente consagrados na Constituição e os tratados internacionais de Direitos Humanos que a República Federativa do Brasil é signatária são ineficazes para proteger o indivíduo das ameaças e riscos inerentes à neurotecnologia, mormente porque os direitos à liberdade, à privacidade, ao livre desenvolvimento da personalidade, à integridade física e mental e à igualdade não enfrentam diretamente a questão (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 161), fazendo-se mister o reconhecimento e a efetivação dos chamados neurodireitos, consistentes em um "new set of human rights to protect the brain"[12] (Yuste; Genser; Hermann, 2021, p. 160), a compreender os direitos à integridade mental, à privacidade mental, à liberdade cognitiva e à continuidade psicológica.

Contudo, no caso do Brasil, os neurodireitos não são, por enquanto, expressamente positivados na Constituição Federal de 1988. Nesse contexto, busca-se responder ao seguinte questionamento: é possível afirmar a existência, ainda que de forma implícita, dos designadamente neurodireitos no ordenamento jurídico brasileiro?

3 Neurodireitos na Constituição Federal

Os direitos fundamentais podem ser classificados em: direitos formalmente fundamentais e direitos materialmente fundamentais. A fundamentalidade formal dos direitos está, na lição de Ingo Wolfgang Sarlet (2015, p 78), diretamente relacionada ao direito constitucional positivo e resulta do regime jurídico especial de proteção estabelecido pela Constituição, regime este que os alça à condição de direitos de natureza constitucional, de limites ao poder constituinte derivado reformador e de normas diretamente aplicáveis (Sarlet, 2015, p. 75-76).

Os direitos fundamentais meramente formais são aqueles reconhecidos como tais pela Carta Magna (Sarlet, 2015, p. 76), independentemente de seu conteúdo (Alexy, 2008, p. 68). Nesse sentido, tem-se que são direitos formalmente fundamentais, embora alguns, também, sejam materialmente fundamentais, os positivados no Título

[11] A política e a pesquisa científica e tecnológica basear-se-ão no respeito à vida, à saúde, à dignidade humana, à integridade mental do ser humano e aos valores culturais do povo, na proteção, controle e recuperação do meio ambiente, e no aproveitamento dos recursos naturais.

[12] […] novo conjunto de direitos humanos para proteger o cérebro (tradução nossa).

II da Constituição Federal de 1988, quais sejam: a) direitos e deveres individuais; b) direitos e deveres coletivos; c) direitos sociais; d) direitos à nacionalidade; e e) direitos políticos.

De qualquer forma, o rol do referido Título II da Carta Magna não é taxativo, de modo que existem direitos material e formalmente fundamentais dispersos na Constituição, vale dizer, para além dos artigos 5° a 17 do Texto Constitucional (Sarlet, 2015, p. 117). Os direitos fundamentais não são, apenas, aqueles consagrados e reconhecidos, formalmente, na Constituição, uma vez que esta admite a existência dos chamados direitos materialmente fundamentais, que poderão ser identificados com base no conceito aberto de direitos fundamentais adotado pelo art. 5º, § 2º, da Constituição Federal.

Tal dispositivo constitucional possibilita o reconhecimento de direitos fundamentais positivados em outras partes do texto constitucional ou em tratados internacionais, e até mesmo na identificação de direitos fundamentais não escritos, sejam eles implícitos na Carta Magna ou decorrentes do regime e princípios adotados pela Constituição (Sarlet, 2015, p. 76).

A definição de direito fundamental, proposta por Ingo Wolfgang Sarlet (2015, p. 78), permite ao intérprete a identificação e, consequentemente, a efetivação e a proteção de direitos formal e materialmente fundamentais, direitos apenas formalmente fundamentais e direitos fundamentais exclusivamente materiais.

Porém, a identificação e a caracterização de um direito dotado de fundamentalidade material não são tarefas fáceis para o intérprete e aplicador do direito, pois não decorrem, apenas, da simples leitura do texto constitucional, uma vez que "somente uma análise do seu conteúdo permite a verificação de sua fundamentalidade material" (Sarlet, 2015, p. 76).

Assim, reconhecem-se direitos que, apesar de não positivados formalmente no rol do Título II da Constituição Federal, por seu conteúdo, importância e significado, podem ser considerados fundamentais e, por isso mesmo, inseridos na Carta Constitucional, produzindo todos os efeitos jurídicos (Sarlet, 2015, p. 80).

A regra do art. 5º, § 2º, da Constituição da República, traduz a ideia de que, além de um conceito formal de Constituição, há um conceito material (Sarlet, 2015, p. 80), no sentido de que a constitucionalização contemporânea do direito, fortemente influenciada pelo pós-positivismo, não se limita ao texto formal e expresso da Constituição, abarcando princípios implícitos e os tratados internacionais de Direitos Humanos (Schier, 2015), que passam a ser elementos integrantes da Constituição material, conceituada por José Joaquim Gomes Canotilho (2011, p. 1.139) como:

> […] o conjunto de fins e valores constitutivos do princípio efectivo da unidade e permanência de um ordenamento jurídico (dimensão objectiva), e o conjunto de forças políticas e sociais (dimensão subjectiva) que exprimem esses fins ou valores, assegurando a estes a respectiva prossecução e concretização, algumas vezes para além da própria constituição escrita. Ao contrário do que muitas vezes se pensa e vê escrito, a constituição material não se reconduz a um simples "poder de facto" ("relações de poder e influência", "facto político puro"), pois a constituição material tem também uma função ordenadora. A chamada força normativa de constituição (K. Hesse) pressupõe, a maior parte das vezes, a vontade de constituição, ou seja, a explicitação na constituição escrita ou formal do complexo de fins e valores agitados pelas constelações políticas e sociais a nível da constituição material.

A Constituição material é composta pelas normas relativas à estrutura do Estado, à organização dos poderes e aos direitos e garantias fundamentais (Sarlet; Marinoni; Mitidiero, 2015, p. 71) e permite a abertura da Constituição a outros direitos fundamentais não elencados no Título II da Carta Magna, bem como aos Direitos Humanos positivados em tratados internacionais.

A Constituição é um sistema aberto de regras e princípios (Miranda, 2011, p. 204) que vai além da Constituição formal, fruto do poder constituinte. A Carta Magna de 1988 reconhece, expressamente, em seu art. 5°, § 2°, a existência de outras fontes do direito fora da própria Constituição (Barboza, 2014, p. 178), o que possibilita a incorporação ao direito brasileiro de normas constitucionais não expressas no texto constitucional. A esse respeito Estefânia Maria de Queiroz Barboza (2014, p. 179) ensina:

> No Brasil, é possível identificar a existência de uma Constituição invisível especialmente no que diz respeito aos princípios implícitos, aos princípios gerais do direito e aos Direitos Humanos e fundamentais, tendo em vista o que estabelece o art. 5°, § 2°, da Carta Constitucional.

A abertura do sistema constitucional impede que a dedução de direitos fundamentais implícitos ou decorrentes possa ser realizada, unicamente, a partir de uma visão cartesiana-reducionista do ordenamento jurídico e da ciência

jurídica, uma vez que o Direito, enquanto objeto e conhecimento, é aberto e, por isso, influencia e é influenciado pelos demais campos do conhecimento científico e pelo ambiente em que se insere, razão pela qual deve ser compreendido, indissociavelmente, de seu contexto (Morin, 2011, p. 47).

As normas jurídicas, que estão dentro do sistema jurídico, têm o seu conteúdo dependente de interações com o meio e com os outros sistemas sociais (Folloni, 2015). Assim,

> [...] o significado de determinadas normas jurídicas pode depender, em maior ou menor medida, de elementos que pertencem ao ambiente do sistema jurídico […] em casos como esse, a compreensão do sistema depende da compreensão do meio – inclusive, eventualmente, de compreensão cientificamente especializada não jurídica (Folloni, 2015).

O significado dos textos normativos, inclusive os relacionados a direitos fundamentais, emerge das interações existentes no interior do sistema jurídico-normativo e entre o sistema jurídico, o ambiente e os demais sistemas sociais, sendo insuficiente a compreensão dos textos normativos unicamente por meio da análise científica do ordenamento jurídico (Folloni, 2015).

A interpretação dos enunciados normativos não depende, apenas, do texto, mas da sua conversação com outros dispositivos jurídicos, com os demais saberes científicos e com o contexto histórico, social, cultural, econômico e político, de modo que esses fatos não podem ser compreendidos isoladamente (Folloni, 2014, p. 206-207).

Não é por outro motivo que os direitos fundamentais são variáveis no tempo e no espaço. Além disso, a cláusula de abertura material do art. 5º, § 2º propicia um processo permanente de identificação de novos direitos (Sarlet, 2015, p. 85), que podem ser deduzidos do sistema jurídico-constitucional, ou seja, podem ser identificados a partir de princípios e direitos fundamentais, como é o caso da dignidade da pessoa humana, livre desenvolvimento da personalidade, privacidade, intimidade e proteção de dados pessoais (Sarlet, 2020, p. 184).

A dignidade da pessoa humana não é, ela mesma, um direito fundamental (Sarlet, 2012, p. 84), mas, enquanto princípio estruturante do Estado brasileiro, é a fonte e o fundamento dos direitos fundamentais e dos Direitos Humanos (Sarlet, 2012, p. 95). Ela atua como critério de identificação de direitos materialmente fundamentais e eventualmente existentes na ordem jurídica do Brasil, de modo que é uma verdadeira "fonte jurídico-positiva dos direitos fundamentais, dando-lhes unidade e coerência" (Sarlet, 2015, p. 110).

A possibilidade de acesso e de tratamento de dados mentais – inclusive de manipulação do pensamento, das emoções e dos desejos – representa uma ameaça concreta à dignidade da pessoa humana, especialmente o seu elemento ético: a autonomia, entendida como a capacidade mental de tomar decisões sem coerção e manipulação (Barroso, 2013, p. 81-82). Tal possibilidade interfere na autodeterminação dos indivíduos, que podem ser impedidos de exercer de forma plenamente livre sua vontade.

Assim, pode-se afirmar que há, no ordenamento jurídico brasileiro, um conjunto de direitos fundamentais implícitos, denominado sob o termo neurodireitos, que se destina à proteção do cérebro, submetendo-se, portanto, a um regime jurídico-constitucional reforçado de proteção. Ou seja, os neurodireitos, na qualidade de direitos fundamentais, têm aplicabilidade imediata, tornam-se parâmetro de controle de constitucionalidade das leis, impõem-se como limites materiais ao poder constituinte reformador, orientam a atuação dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário e são dotados de eficácia irradiante, de modo a guiar a interpretação e aplicação da legislação infraconstitucional (Sarlet, 2020, p. 186-198).

A titularidade dos neurodireitos é eminentemente dos seres humanos, não alcançando as pessoas jurídicas porque estas não possuem cérebro, objeto central da tutela dos neurodireitos. Eles são regidos pela característica da universidade, não se limitando à sua titularidade aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no Brasil, a despeito do disposto no art. 5º, *caput*, da Constituição Federal de 1988, de modo a alcançar os estrangeiros não residentes no país e os heimatlos.

Por sua vez, os destinatários são o Estado e os particulares porque as ameaças ao cérebro humano podem emergir tanto de ações e omissões de órgãos e entidades públicas quanto de empresas e pessoas físicas. Nesse sentido, os neurodireitos implicam para o Poder Público – e, em certa medida, aos particulares – as obrigações constitucionais de respeitar o direito, ou seja, de não os violar, de protegê-los das agressões de terceiros e de promovê-los (Resende, 2019, p. 87).

Mas, quais são os neurodireitos? Qual o seu âmbito de proteção?

4 Neurotecnologia e Direitos Humanos: os neurodireitos e seu âmbito de proteção

Os neurodireitos se apresentam, ainda que implicitamente na Constituição Federal de 1988, como um conjunto de direitos fundamentais específicos, que compreendem todas as possíveis manifestações de proteção do cérebro humano contra as ameaças da neurotecnologia. Enfim, alcançam todas as condutas e institutos que promovam ou ampliem de alguma maneira a esfera de proteção da mente humana.

Rafael Yuste, Jared Genser e Stephanie Hermann (2021, p. 160) propõem que os neurodireitos incluem o direito à integridade mental, o direito à autonomia ou à liberdade mental, o direito à privacidade mental, o direito ao acesso justo e igualitário aos benefícios das neurotecnologias e o direito à proteção contra vieses algorítmicos, embora não exista consenso em relação aos dois últimos porque podem ser extraídos sem dificuldades de outros direitos, a exemplo do direito à igualdade e não discriminação. Por essa razão, Ienca e Andorno (2021, p. 7), bem como Gulyaeva e Farinella (2022, p. 284) propõem – como neurodireitos específicos – a liberdade cognitiva, a privacidade mental, a integridade mental e a continuidade psicológica, visando tutelar direta e imediatamente a mente humana.

Na lição de Sarlet (2015, p. 159), "os direitos fundamentais constituem posições jurídicas complexas, no sentido de poderem conter direitos, liberdades, pretensões e poderes da mais diversa natureza", ou seja, "todo direito fundamental possui um âmbito de proteção (um campo de incidência normativa ou suporte fático)" (Sarlet, 2015, p. 405).

O âmbito de proteção diz "respeito àquilo que a norma de direito fundamental garante *prima facie*" (Alexy, 2008, p. 302), alcançando, portanto, atos, fatos, estados e posições jurídicas que podem ser extraídos e, desse modo, protegidos pela norma de direito fundamental (Silva, 2017, p. 72).

Nesse diapasão, qual o âmbito de proteção dos designadamente neurodireitos?

4.1 Direito à liberdade cognitiva

As conquistas alcançadas pela neurociência e neurotecnologia, sobretudo no campo da medicina, vieram acompanhadas de novas ameaças dirigidas ao cérebro humano. Gulyaeva e Farinella (2022, p. 285-286) noticiam que neurocientistas desenvolveram uma técnica, denominada de Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua. Tal técnica é utilizada para o tratamento de pacientes com lesões neurológicas ou com transtornos mentais, por meio da aplicação de uma corrente elétrica contínua de baixa intensidade no córtex cerebral, mas que tem a potencialidade de aumentar a capacidade mental do indivíduo e de alterar a personalidade do paciente, que poderá ter a sua mente manipulada para fins diversos do tratamento da enfermidade, inclusive para propósitos criminosos.

Dispositivos destinados a melhorar a capacidade cognitiva do indivíduo poderão ser utilizados para adulterar, sem seu prévio conhecimento e consentimento, a sua capacidade de pensamento e de escolha. Por essa razão, deve ser protegida a liberdade cognitiva, também denominada de autodeterminação mental, é dizer, "individuals must have freedom of thought and free will to choose their own action"[13] (Neurorights Foundation, 2024).

O direito à liberdade cognitiva está diretamente relacionado à esfera de autonomia da pessoa, ou seja, à capacidade da pessoa buscar, à sua própria maneira, seus objetivos de vida (Barroso, 2013, p. 81), correspondendo, portanto, à capacidade do indivíduo de pensar, decidir e fazer escolhas por si mesmo, sem manipulação externa indevida (Borbón; Muñoz, 2024, p. 114). Mas não somente, reitera-se também a possibilidade de usar dispositivos neurotecnológicos para aumentar a capacidade de cognição e, do mesmo modo, de não ser submetido ao uso coercitivo ou sem o prévio, livre e informado consentimento (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 286).

É o direito a ter o controle de própria consciência e personalidade ou, em outras palavras, como afirma Bublitz (2015, p. 1.317), a liberdade cognitiva compreende o direito de a pessoa alterar a sua própria mente, não apenas com o uso de instrumentos ou habilidades naturais, mas também por meio de neuroferramentas e, ao mesmo tempo, de não ter a capacidade de cognição modificada sem autorização.

4.2 Direito à integridade mental

Ienca e Andorno (2021, p. 168) advertem que as novas neurotecnologias permitem modificar processos neuronais e, por consequência, alterar, exemplificativamente, o pensamento e as emoções das pessoas, que ficam especialmente

[13] Os indivíduos devem ter liberdade de pensamento e livre arbítrio para escolher suas próprias ações (tradução nossa).

vulneráveis a atividades criminosas, como o *brain-hacking*, consistente, como já ressaltado, no "hackeamento" malicioso de dispositivos neurotecnológicos com a finalidade de manipular a atividade cerebral do usuário. Há o risco, inclusive, que se possa apagar ou impulsionar seletivamente as memórias presentes na mente dos indivíduos (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 291), razão pela qual "la intrusión forzada y la alteración de los procesos neuronales de una persona plantean una amenaza sin precedentes a su integridad mental"[14] (Ienca; Andorno, 2021, p. 168).

A proteção da integridade mental não se confunde com a tutela da integridade física ou com a saúde mental (Prats, 2023, p. 5). A integridade corporal se refere ao direito de não ingerência sem consentimento no corpo humano, ao passo que a integridade mental envolve o direito de não ingerência sem autorização na mente humana (Prats, 2023, p. 6). Por sua vez, o direito à saúde, consagrado na Constituição Federal de 1988, alberga o direito à prevenção, ao diagnóstico e ao tratamento de enfermidades psiquiátricas e psicológicas. Assim, deve-se reconhecer, como antes já sustentado, um específico direito fundamental implícito à integridade mental.

O designadamente direito à integridade mental garante que o uso das neurotecnologias não cause danos ao usuário, assim como proíbe a manipulação ilícita da atividade cerebral por meio do uso não consentido e esclarecido da neurotecnologia. Ou seja, trata-se de proteger o ser humano da intrusão não desejada e da alteração da atividade neuronal não consentida (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 290-291). A esse respeito,

> Este derecho reconceptualizado debería proporcionar una protección normativa específica contra posibles intervenciones habilitadas por la neurotecnología que implican la alteración no autorizada de la computación neuronal de una persona, potencialmente resultando en un daño directo a la víctima. Para que una acción X califique como una amenaza a la integridad mental, tiene que: i) implicar el acceso directo y la manipulación de las señales neuronales; ii) no estar autorizada – es decir, debe producirse en ausencia del consentimiento informado del generador de la señal–; iii) dar lugar a un daño psicológico. A medida que la neurotecnología se convierte en parte del ecosistema digital y la computación neuronal entra en la infoesfera, la integridad mental de los individuos se verá cada vez más amenazada si no se aplican medidas de protección específicas (Ienca; Andorno, 2021, p. 169)[15].

A integridade mental consiste, como se vê, no domínio do indivíduo de seu estado mental, de modo que ninguém pode acessar, interpretar, difundir e alterar o estado psíquico de uma pessoa para condicioná-la de alguma maneira (Prats, 2023, p. 7). Deve-se assegurar que os "individuals must have the ability to control their mental integrity and sense of self"[16] (Neurorights Foundation, 2024), de sorte que sempre que houver a manipulação da atividade neuronal sem o consentimento prévio, livre e informado da pessoa geradora do sinal neuronal, estar-se-á diante de um caso de violação do direito à integridade mental (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 291).

4.3 Direito à privacidade mental

Os dispositivos neurotecnológicos, invasivos ou não invasivos, notadamente quando conectados com a internet, possibilitam a leitura da atividade mental dos indivíduos, o que pode estimular empresas e o Estado a buscarem informações contidas no cérebro das pessoas, especialmente porque as informações construídas a partir de dados pessoais se tornam mais precisas quando fundadas em dados neurais, que são padrões de atividades dos neurônios do ser humano associados a determinados estados de atenção (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 289).

Os dados cerebrais são dados pessoais porque são relacionados a uma pessoa natural identificada ou identificável, afinal "las señales del cerebro permiten distinguir o rastrear la identidad de un indivíduo"[17] (Ienca; Andorno, 2021, p. 162). O eletroencefalograma é um exame que registra e analisa a atividade elétrica do cérebro, fornecendo informações sobre o seu funcionamento. Os sinais elétricos obtidos por meio desse exame podem ser utilizados como identificadores biométricos do paciente e, a partir disso, vêm sendo empregados por sistemas biométricos para o reconhecimento de indivíduos (Ienca; Andorno, 2021, p. 162). Ademais, os dados mentais devem

---

[14] A intrusão forçada e a alteração dos processos neurais de uma pessoa representam uma ameaça sem precedentes à sua integridade mental (tradução nossa).

[15] Esse direito reconceitualizado deve fornecer proteção normativa específica contra potenciais intervenções viabilizadas pela neurotecnologia que envolvam alteração não autorizada da computação neural de uma pessoa, resultando potencialmente em danos diretos à vítima. Para que uma ação X seja qualificada como uma ameaça à integridade mental, ela deve: i) envolver acesso direto e manipulação de sinais neurais; ii) não ser autorizada – ou seja, deve ocorrer na ausência de consentimento informado do gerador do sinal; iii) causar danos psicológicos. À medida que a neurotecnologia se torna parte do ecossistema digital e a computação neural entra na ionosfera, a integridade mental dos indivíduos será cada vez mais ameaçada se medidas de proteção específicas não forem implementadas.

[16] Os indivíduos devem ter a capacidade de controlar sua integridade mental e senso de identidade (tradução nossa).

[17] Os sinais cerebrais permitem distinguir ou rastrear a identidade de um indivíduo (tradução nossa).

ser qualificados como dados pessoais "ultrassensíveis" porque, como sustentam Ienca e Andorno (2021, p. 162), os dados do cérebro se relacionam profunda e diretamente com o "interior" mais íntimo do indivíduo, isto é, com seus segredos, seus pensamentos, suas emoções e suas angústias.

Atualmente, há uma grande variedade e disponibilidade de aparelhos neurotecnológicos, inclusive comercializados pela internet, o que tem facilitado o acesso fácil a tais equipamentos e tornando as pessoas usuárias frequentes de dispositivos neurológicos (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 289). Esses dispositivos possibilitam o monitoramento da atividade cerebral e o controle sobre a mesma, gerando benefícios aos usuários, como a melhora cognitiva (Ienca; Andorno, 2021, p. 158).

Porém, os dados e as informações cerebrais registradas em um dispositivo neurotecnológico poderão ser acessados sem que o usuário perceba (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 289-290), isto é, "las ondas cerebrales pueden ser potencialmente registradas sin conocimiento del individuo y por lo tanto en ausencia de una capacidad real de la persona de consentir la recopilación y el uso de esa información"[18] (Ienca; Andorno, 2021, p. 162), o que é agravado pelo que fato de que as ferramentas neurotecnológicas estão expostas a atividades maliciosas de terceiros, mormente quando possuem as mesmas vulnerabilidades a que estão submetidas outras tecnologias (Ienca; Andorno, 2021, p. 159). Ou seja, os dados e as informações geradas pela mente humana, inclusive na subconsciência, poderão ser coletadas e processadas sem a prévia autorização do titular, razão pela qual merecem ser juridicamente protegidos.

Por outro lado, não é suficiente apenas a proteção dos dados e informações mentais, é mister ainda a proteção da atividade neuronal da pessoa, que é a fonte geradora dos dados cerebrais (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 290), porque "datos neuronales es que la *información* a proteger no es fácilmente distinguible de la *fuente* misma que produjo los datos: el procesamiento neuronal del indivíduo"[19].

A Neurorights Foundation (2024) define a privacidade mental como "individuals must have the ability to keep data about their mental activity protected from unwanted disclosure"[20]. Assim, o direito à privacidade mental tem por objetivo tutelar o pensamento e a mente humana, em outras palavras, proteger o indivíduo do acesso e do processamento dos dados e informações contidas no cérebro humano, inclusive a atividade neuronal, sem o prévio, livre e informado consentimento do titular (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 290).

4.4 Direito à continuidade psicológica

O uso indevido da neurotecnologia pode colocar em risco, não apenas a privacidade mental, a integridade mental ou o livre-arbítrio, mas a própria percepção que cada indivíduo tem de si mesmo, ou seja, de sua própria identidade, eis que, como bem salientam Ienca e Andorno (2021, p. 172), a estimulação cerebral tem provocado mudanças no comportamento social e sexual, bem como na personalidade dos indivíduos, tornando-os, exemplificativamente, mais impulsivos e agressivos (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 294); com impactos negativos diretos na identidade da pessoa, ao se retirar, modificar, substituir ou incluir os pensamentos, emoções e as memórias particulares que são importantes para o seu autorreconhecimento.

A "personal identity consists of experiencing oneself in time as the same person"[21] (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 292-293) e os dispositivos neurotecnológicos, quando utilizados para estimular ou modular a função cerebral, podem provocar alterações na personalidade da pessoa e, consequentemente, afetar a identidade pessoal (Ienca; Andorno, 2021, p. 173). Logo, deve-se proteger a identidade pessoal de alterações não consentidas do seu cérebro, por meio do direito à continuidade psicológica (Lopes, 2024, p. 450), que se destina a "avoid the induced alteration of neuronal functioning, so that personal identity is not altered by third parties through the misuse of neurotechnology without the knowledge or consent of the owner"[22] (Gulyaeva; Farinella, 2022, p. 293).

O direito à continuidade tem estreita relação com o direito à integridade mental, na medida em que ambos se destinam a proteger os seres humanos de modificações não consentidas da sua mente. No entanto, não se confundem: o direito à continuidade psicológica tem uma função eminentemente preventiva, consistente em evitar

---

18 As ondas cerebrais podem ser potencialmente registradas sem o conhecimento do indivíduo e, portanto, na ausência da capacidade real da pessoa de consentir com a coleta e o uso dessas informações (tradução nossa).

19 Dados neurais são informações cuja proteção é dificultada por não serem facilmente distinguíveis da própria fonte que os produziu: o processamento neural do indivíduo (tradução nossa).

20 Os indivíduos devem ter a capacidade de manter os dados sobre sua atividade mental, protegidos contra divulgação indesejada (tradução nossa).

21 A identidade pessoal consiste em experimentar-se no tempo como a mesma pessoa (tradução nossa).

22 […] evitar a alteração induzida do funcionamento neuronal, de modo que a identidade pessoal não seja alterada por terceiros, através do uso indevido da neurotecnologia sem o conhecimento ou consentimento do proprietário (tradução nossa).

um dano à identidade pessoal, ao passo que o direito à integridade mental pressupõe a ocorrência do dano (Ienca; Andorno, 2021, p. 176).

5 Considerações finais

O presente trabalho de pesquisa teve por objetivo propor – a partir de uma pesquisa dedutiva, bibliográfica e documental – a ideia de que os neurodireitos estão positivados no ordenamento jurídico brasileiro na qualidade de direitos fundamentais implícitos.

Partiu-se da premissa que a neurotecnologia, apesar de trazer benefícios para os indivíduos, produz riscos para a dignidade da pessoa humana e para os Direitos Humanos, como a liberdade, o livre desenvolvimento da personalidade e a privacidade. Porém, a Constituição da República e os tratados internacionais de Direitos Humanos dos quais a República Federativa do Brasil é signatária são insuficientes para a tutela eficaz do cérebro humano, uma vez que tais instrumentos normativos e, por consequência, os direitos neles consagrados não foram pensados e estruturados para proteger o indivíduo das ameaças advindas da neurotecnologia.

Compreende-se, então, que o reconhecimento e a efetivação dos neurodireitos – entendidos como um conjunto de posições jurídicas – são necessários. Essas ações visam à proteção do cérebro humano, abrangendo os direitos à integridade mental, à privacidade mental, à liberdade cognitiva e à continuidade psicológica. Tal reconhecimento não depende da sua inserção formal no texto formal da Constituição por meio da emenda constitucional, diante da cláusula de abertura material prevista no art. 5º, § 2º, da Carta Magna.

Desse modo, conclui-se que os neurodireitos são identificados como direitos fundamentais implícitos no ordenamento jurídico brasileiro, porquanto necessários para a efetiva tutela da dignidade da pessoa humana, o que garante a aplicação de um regime jurídico de proteção reforçada do cérebro humano.

Referências

ALEXY, R. **Teoria dos direitos fundamentais**. São Paulo: Malheiros, 2008.

AUSÍN, T.; MORTE, R.; ASTOBIZA, A. M. Neuroderechos: derechos humanos para las neurotecnologías. **Diario La Ley**, [*s. l.*], n. 43, p. 1-7, 2020. Disponível em: https://globernance.org/wp-content/uploads/2020/04/20201008-Neuroderechos-_Derechos_....pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

BARBOZA, E. M de Q. **Precedentes judiciais e segurança jurídica:** fundamentos e possibilidades para a jurisdição constitucional brasileira. São Paulo: Saraiva, 2014.

BARROSO, L. R. **A dignidade da pessoa humana no direito constitucional contemporâneo:** a construção de um conceito jurídico à luz da jurisprudência mundial. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

BORBÓN, D.; MUÑOZ, J. M. El neuroderecho à libertad cognitiva: fundamentos y alcance de un derecho emergente. **Ius et Scientia**, Servilla, v. 10, n. 1, p. 103-131, 2024. Disponível em: https://revistascientificas.us.es/index.php/ies/article/view/25397/22848. Acesso em: 20 dez. 2024.

BUBLITZ, C. Cognitive liberty or the international human rights to freedom of thought. *In:* CLAUSEN, J.; LEVY, N. (org.). **Handbook of Neuroethics**. Londres: Springer Dordrecht, 2015. p. 1309-1333.

CANOTILHO, J. J. G. **Direito constitucional e teoria da Constituição**. 7. ed. Coimbra: Almedina, 2003.

CARRANZA, M. Á. E. Reflexiones sobre el potencial de protección internacional de los derechos humanos en la era de la neurotecnología. **Anales de Derecho**, Murcia, n. 42, p. 131-179, 2025. Disponível em: https://revistas.um.es/analesderecho/article/view/652501/380251. Acesso em: 23 abr. 2025.

CRUZ, P. M. M.; CRUZ, R. V. de M.; PEREIRA JÚNIOR, A. J. ICCs combinadas com IA e a construção do direito fundamental à convivência harmônica entre humanos e máquinas. *In:* LOPES, A. M. D.´Á.; PAREDES, F. I.; MARTÍNEZ, J. J. T. (eds.). **Desafios da interface neurodireito e inteligência artificial**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2024. p. 59-68.

FLORES, D. S. El Proyecto BRAIN: ¿sólo se estudia en computadoras? **Revista Médica de Chile**, Santiago, v. 143, n. 8, p. 1087-1088, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000800020

FOLLONI, A. Ainda o reducionismo no direito. **Direito e Complexidade**, 02 fev. 2015. Disponível em: http://complexidade.net/2015/02/02/ainda-o-reducionismo-no-direito/. Acesso em: 19 nov. 2024.

FOLLONI, A. O papel da ciência do direito tributário no desenvolvimento tributário. *In:* MURTA, A. C. D.; BALTHAZAR, U. C.; FEITOSA, R. J. R. (org.). **Direito Tributário**. Florianópolis: CONPEDI, 2014. p. 194-215.

GULYAEVA, E. E.; FARINELLA, F. Human neuro-rights. **Revista Quaestio Iuris**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 01, p. 278-299, 2022. DOI: https://doi.org/10.12957/rqi.2022.64141

IENCA, M. Neuroprivacy, neurosecurity and brain-hacking: emerging issues in neural engineering. **Bioethica Forum**, [*s. l.*], v. 8, n. 2, p. 51-53, 2015. DOI: https://doi.org/10.24894/BF.2015.08015

IENCA, M.; ANDORNO, R. Hacia nuevos derechos humanos en la era de la neurociencia y la neurotecnología. **Análisis Filosófico**, [*s. l.*], v. 41, n. 1, p. 141-185, 2021. Disponível em: https://analisisfilosofico.org/index.php/af/article/view/386/295. Acesso em: 19 dez. 2024.

IENCA, M.; HASELAGER, P. Hacking the brain: brain–computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity. Ethics and Information Technology, [*s. l.*], v. 18, n. 2, p. 117-129, 2016. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10676-016-9398-9. Acesso em: 19 nov. 2024.

LOPES, A. M. D´Á. Iniciativas internacionais de proteção aos neurodireitos humanos: transumanismo ou bioconservadorismo? **Revista Quaestio Iuris**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 01, p. 444-465, 2024. DOI: https://doi.org/10.12957/rqi.2024.75061

MIRANDA, J. **Teoria do Estado e da Constituição**. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MUNYON, C. N. Neuroethics of non-primary brain computer interface: focus on potential military applications. **Frontiers in Neuroscience**, [*s. l.*], v. 12, n. 696, p. 1-4, 2018. DOI: https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00696

NEURORIGHTS FOUNDATION. **The five neurorights**, 2024. Promoting Innovation, Protecting Human Rights, and Ensuring the Ethical Development of Neurotechnology Worldwide. Disponível em: https://neurorightsfoundation.org/mission. Acesso em: 20 dez. 2024.

PAREDES, F. Bases filosóficas para el debate en torno a los neuroderechos en el marco de la teoría general de los derechos humanos. *In:* LOPES, A. M. D.´Á.; PAREDES, F. I.; MARTÍNEZ, J. J. T. (org.). **Desafios da interface neurodireito e inteligência artificial**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2024. p. 31-43.

PRATS, B. E. S. El derecho humano a la integridad mental. **Revista de Ciencias Jurídicas**, San José, n. 160, p. 1-34, 2023. Disponível em: https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/juridicas/article/download/53826/54436/232686. Acesso em: 12 dez. 2024.

RESENDE, A. C. L. de. **O futuro do Sistema Interamericano de Direitos Humanos é doméstico:** diálogo e cooperação entre ordens jurídicas como modelos de empoderamento da Corte Interamericana de Direitos Humanos. 2019. Tese (Doutorado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/8527/2/AUGUSTO_C%C3%89SAR_LEITE_DE_%20RESENDE.pdf. Acesso em: 20 abr. 2025.

SARLET, I. W. **A eficácia dos direitos fundamentais:** uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015.

SARLET, I. W. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na Constituição Federal de 1988**. 9. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012.

SARLET, I. W. Proteção de dados pessoais como direito fundamental na Constituição Federal de 1988: contributo para a construção de uma dogmática constitucionalmente adequada. **Direitos Fundamentais & Justiça**, Belo Horizonte, v. 14, n. 42, p. 179-218, jan./jun. 2020. DOI: https://doi.org/10.30899/dfj.v14i42.875

SARLET, I. W.; MARINONI, L. G.; MITIDIERO, D. **Curso de direito constitucional**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

SCHIER, P. R. Filtragem constitucional e ADPF 138. **Gazeta do Povo**. Curitiba, 21 dez. 2015. Disponível em: http://www.gazetadopovo.com.br/vida-publica/justica-e-direito/artigos/filtragem-constitucional-e-adpf-378-1841mh3iwmui5eu9c76tn7ib9. Acesso em:19 nov. 2024.

SHIH, J. J.; KRUSIENSKI, D. J.; WOLPAW, J. R. Brain-computer interfaces in medicine. **Mayo Clinic Proceedings,** [*s. l.*], v. 87, n. 3, p. 268-279, 2012. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3497935/pdf/main.pdf. Acesso em: 04 mar. 2024.

SILVA, V. A. da. **Direitos fundamentais:** conteúdo essencial, restrições e eficiência. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2017.

SUN, X.-y.; YE, B. The functional differentiation of brain–computer interfaces (BCIs) and its ethical implications. **Humanities and Social Sciences Communications**, [*s. l.*], v. 10, n. 878, p. 1-9, 2023. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41599-023-02419-x. Acesso em: 16 nov. 2024.

YUSTE, R. **Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad**. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2019.

YUSTE, R.; GENSER, J.; HERMANN, S. It´s time for neuro-rights. **Horizons: Journal of International Relations and Sustainable Development**, Belgrado, n. 18, p. 154-164, 2021.