

**EM DEFESA DA MENTE: DESAFIOS PARA A GOVERNANÇA JURÍDICA DAS
NEUROTECNOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE HUMANA SOB
A ÓTICA DO NEURODIREITO****IN DEFENSE OF THE MIND: CHALLENGES FOR THE LEGAL GOVERNANCE OF
NEUROTECHNOLOGIES IN SHAPING HUMAN IDENTITY THROUGH
NEUROLAW****EN DEFENSA DE LA MENTE: DESAFÍOS PARA LA GOBERNANZA JURÍDICA DE
LAS NEUROTECNOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD
HUMANA DESDE LA PERSPECTIVA DEL NEURODERECHO****Luiz Fernando de Oliveira¹, Any Ávila Assunção²****RESUMO**

Este artigo explora o impacto crescente das neurotecnologias sobre os direitos fundamentais, abordando os desafios jurídicos e éticos que essas inovações trazem. As neurotecnologias, que incluem dispositivos de leitura e estimulação cerebral, têm o potencial de transformar áreas como comunicação, saúde e educação, mas também levantam questões complexas relacionadas à privacidade cognitiva, à autonomia individual e à desigualdade social. Esse cenário conduz à necessidade de um novo campo de investigação jurídica: o neurodireito, que busca estabelecer diretrizes para regular o uso dessas tecnologias. O artigo está estruturado em três partes: a primeira apresenta os conceitos centrais do neurodireito e os impactos das neurotecnologias nos direitos fundamentais, com foco em desigualdade e privacidade mental. Na segunda parte, são analisadas algumas possibilidades de marcos regulatórios e políticas públicas para se pensar o neurodireito. Por fim, examina-se um caso julgado pelo STF em 2021, oferecendo uma base inicial para futuras demandas envolvendo neurotecnologias. Utilizando metodologia bibliográfica e documental, esta pesquisa visa promover uma análise crítica que une direito e neurociência, apontando caminhos para uma regulamentação equilibrada, capaz de alinhar avanços tecnológicos com a proteção de direitos constitucionais.

Palavras-chave: Neurotecnologias. Neurodireito. Direitos Fundamentais. Privacidade Cognitiva. Justiça Social.

ABSTRACT

This article explores the growing impact of neurotechnologies on fundamental rights, addressing the legal and ethical challenges these innovations present. Neurotechnologies, including brain-reading and stimulation devices, have the potential to transform fields such as communication, health, and education, but also raise complex issues related to cognitive privacy, individual autonomy, and social inequality. This scenario underscores the need for a new legal research field: neuro-law, which seeks to establish guidelines to regulate the use of these technologies. The article is structured in three parts: the first presents the core concepts of neuro-law and the impact of neurotechnologies on fundamental rights, focusing on inequality and mental privacy. The second part analyzes potential regulatory

Recibido: 12/08/2024 | Aceptado: 12/09/2024 | Publicación en línea: 28/06/2024.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

¹ Doutor em História do Direito, Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB), Brasília, Distrito Federal, Brasil.
E-mail: luizfernandokerix@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4275-1817>

² Doutora em Sociologia Jurídica, Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB), Brasília, Distrito Federal, Brasil.
E-mail: any.assuncao@iesb.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2125-4037>

frameworks and public policies for addressing neurolaw. Finally, a 2021 STF case is examined, providing an initial basis for future demands involving neurotechnologies. Using bibliographic and documentary methodology, this research aims to foster a critical analysis that combines law and neuroscience, pointing to pathways for balanced regulation capable of aligning technological advances with the protection of constitutional rights.

Keywords: Neurotechnologies. Neurolaw. Fundamental Rights. Cognitive Privacy. Social Justice.

RESUMEN

Este texto explora el impacto creciente de las neurotecnologías sobre los derechos fundamentales, abordando los desafíos jurídicos y éticos que presentan estas innovaciones. Las neurotecnologías, que incluyen dispositivos de lectura y estimulación cerebral, tienen el potencial de transformar áreas como la comunicación, la salud y la educación, pero también plantean cuestiones complejas relacionadas con la privacidad cognitiva, la autonomía individual y la desigualdad social. Este escenario conduce a la necesidad de un nuevo campo de investigación jurídica: el neuroderecho, que busca establecer directrices para regular el uso de estas tecnologías. El artículo está estructurado en tres partes: la primera presenta los conceptos fundamentales del neuroderecho y el impacto de las neurotecnologías en los derechos fundamentales, con un enfoque en la desigualdad y la privacidad mental. En la segunda parte, se analizan algunas posibilidades de marcos regulatorios y políticas públicas para pensar el neuroderecho. Finalmente, se examina un caso juzgado por el STF en 2021, proporcionando una base inicial para futuras demandas que involucren neurotecnologías. Utilizando una metodología bibliográfica y documental, esta investigación busca promover un análisis crítico que una derecho y neurociencia, señalando caminos para una regulación equilibrada, capaz de alinear avances tecnológicos con la protección de derechos constitucionales.

Palabras clave: Neurotecnologías. Neuroderecho. Derechos Fundamentales. Privacidad Cognitiva. Justicia Social.

INTRODUÇÃO

As neurotecnologias têm avançado exponencialmente nas últimas décadas por meio de produtos que abrangem desde a estimulação cerebral até a leitura e modulação de atividades neurais. Ao mesmo tempo em que isso é visto com entusiasmo por diversos setores da sociedade, especialmente econômico, com possibilidade de transformar áreas como a comunicação, saúde, educação e trabalho, oferecendo soluções inovadoras para desafios cognitivos e neurológicos, também carrega em si questões jurídicas complexas e inéditas, principalmente no que tange à privacidade cognitiva, à autonomia individual e aos potenciais riscos de desigualdade social decorrentes do uso desigual dessas inovações.

Tal cenário tem gerado uma nova série de debates sobre o alcance e os limites dos direitos fundamentais, sejam eles individuais, sociais ou coletivos, em um contexto de crescente uso das neurotecnologias, trazendo também uma nova fronteira do conhecimento jurídico: o neurodireito. Essa área tem por objetivo investigar como o avanço nas ciências neurais e o desenvolvimento de dispositivos capazes de interagir com o cérebro humano criam demandas jurídicas, colocando problemáticas como: em que medida os dados cerebrais podem ser considerados privados? De que maneira é possível assegurar que o consentimento informado seja genuíno em intervenções

neurotecnológicas? Como tratar a crescente desigualdade no acesso a essas tecnologias, as quais já tem exacerbado desigualdades cognitivas entre países, especialmente daqueles do Cone Sul?

Por meio desses questionamentos, esse texto problematiza maneiras pelas quais as neurotecnologias impactam os direitos fundamentais e quais são os principais desafios do direito na regulação dessas inovações, principalmente no que diz respeito à privacidade cognitiva e à desigualdade cognitiva. A ideia é realizar uma análise crítica das implicações jurídicas advindas com as neurotecnologias, com ênfase na proteção de direitos fundamentais face aos novos desafios advindos dessas inovações tecnológicas. Como ponto central, este debate dialoga algumas das premissas que direcionam a revolução neurocientífica e possíveis interações com direitos fundamentais, tendo em vista o equilíbrio entre a utilização benéfica dessas tecnologias com a proteção de direitos e garantias constitucionais.

A estruturação desse texto foi distribuída em três tópicos. No primeiro, são apresentados os conceitos fundamentais relacionados ao neurodireito e as tecnologias emergentes, bem como alguns impactos das neurotecnologias sobre os direitos fundamentais, com ênfase em questões de desigualdade cognitiva e privacidade mental. Na segunda parte é realizada uma discussão sobre a regulação dessas tecnologias, analisando como diferentes países têm abordado a questão e quais são os desafios específicos para o Brasil. Por fim, no terceiro tópico, é investigado um caso que foi julgado no Supremo Tribunal Federal (STF) no ano de 2021 que, embora não seja um caso específico de neurodireito dada a novidade do tema, sinaliza diretrizes para se pensar e até regular limites jurídicos que serão direcionados a partir de questões neurotecnológicas que passarão a ser demandadas.

A metodologia utilizada é majoritariamente bibliográfica e documental, com base na análise de doutrinas nacionais e internacionais, jurisprudência do STF e relatórios de pesquisa sobre o uso de neurotecnologias. A partir dessa revisão, busca-se construir uma abordagem crítica que integra o direito, a neurociência e as políticas públicas voltadas à proteção de direitos fundamentais. Além disso, a análise de um caso judicial serve como uma ferramenta de compreensão da aplicabilidade e dos desafios enfrentados pelas neurotecnologias no contexto jurídico nacional.

Dessa forma, este trabalho pretende não apenas apresentar as tensões existentes entre o avanço tecnológico e os direitos fundamentais, mas também oferecer subsídios para uma regulamentação que promova o uso responsável e justo dessas tecnologias. A interface entre neurotecnologia e direitos sociais está apenas começando a ser explorada, e a reflexão aqui proposta busca contribuir para esse debate emergente, destacando tanto os benefícios quanto os

riscos de um futuro em que a interação entre cérebro e tecnologia poderá transformar radicalmente a vida em sociedade.

NEURODIREITO: CONCEITOS E APLICAÇÕES

Em termos conceituais, os neurodireitos podem ser entendidos como um conhecimento multidisciplinar que interliga os avanços da neurociência com o direito para entender de que forma as descobertas sobre o funcionamento cerebral podem influenciar questões jurídicas, como a responsabilidade penal, a capacidade civil e os direitos fundamentais. Buscando o estado de arte do conceito, Ana Elisabete Farinha Ferreira e Dias (2018), em sua tese de doutorado, define o neurodireito como um campo que busca estabelecer um marco jurídico para as questões levantadas pela neurociência e pelas neurotecnologias, com foco na proteção da dignidade humana, promoção da justiça e facilitação da inovação. Jared Genser, Stephanie Herrmann e Rafael Yuste (2017; 2021; 2024) entendem esses direitos como uma forma de proteger a individualidade e a agência humana perante o avanço da neurotecnologia, uma vez que as tecnologias que manipulam o cérebro não devem ser utilizadas para violar a privacidade mental ou a autonomia individual. Para completar essa definição, Judy Illes et. all (2021) compreende o neurodireito como uma área do conhecimento que tem por objetivo investigar as implicações éticas e legais da neurociência como forma de garantir que os avanços nessa área sejam utilizados de forma benéfica para a sociedade.

A partir dos estudos desses pesquisadores é possível conceber que o neurodireito reflete uma tentativa de harmonizar o avanço científico com os valores fundamentais da ordem jurídica. Esse campo busca não apenas interpretar as descobertas neurocientíficas sob a ótica jurídica, mas também construir um marco regulatório que responda a questões como a manipulação da memória (OLIVEIRA, 2018), a interface cérebro-computador e a estimulação neural, tudo em consonância com o respeito à autonomia e à privacidade cognitiva dos indivíduos. O neurodireito impõe um novo patamar de responsabilidade ao Direito, que passa a considerar também as vulnerabilidades e potencialidades dos processos cerebrais na definição de normas e políticas públicas, bem como reforça a urgência de se estabelecer salvaguardas que assegurem o uso ético e controlado das neurotecnologias, prevenindo abusos que possam comprometer a dignidade humana e a liberdade de pensamento, componentes essenciais dos direitos fundamentais (López-Silva; Valera, 2022).

Com essa visão ampla e interconectada, o neurodireito se apresenta como uma nova

fronteira de direitos, onde o foco está em proteger a individualidade frente a tecnologias que desafiam o conceito de privacidade e autonomia em um nível sem precedentes, cujos estudos têm um aporte inicial com Brandeis e Warren (1980) mas que se desenvolve com mais esse viés da privacidade (Oliveira, 2018), chegando à inteligência artificial e seus desdobramentos. Nesse sentido, o campo do neurodireito não apenas regula, mas também incentiva o desenvolvimento de normas preventivas e protetivas para acompanhar o ritmo acelerado das inovações, assegurando que essas contribuições tecnológicas estejam alinhadas aos valores democráticos e ao respeito pela dignidade humana (Laplante, 2019).

As várias definições de neurodireito indicam um consenso quanto à importância de proteger a privacidade mental (Pintarelli, 2022). Esse conceito emerge da necessidade de salvaguardar o direito individual à inviolabilidade dos próprios pensamentos e memórias, especialmente diante do avanço das neurotecnologias. Essas tecnologias, capazes de acessar e interpretar atividades cerebrais, levantam preocupações sobre o risco de invasão da privacidade cognitiva (Santaella, 2021). Assim, o neurodireito visa garantir que o acesso ao conteúdo mental seja restrito e protegido por normas éticas e legais, limitando intervenções externas que possam comprometer o direito à intimidade e ao pensamento livre.

Um princípio central do neurodireito é a preservação da autonomia individual. Em um contexto em que a interface cérebro-computador e as tecnologias de estimulação neural permitem influenciar decisões e comportamentos, assegurar que as pessoas mantenham o controle sobre suas próprias mentes é fundamental. Em defesa da mente, o neurodireito estabelece barreiras éticas e legais para evitar manipulações que comprometam a autodeterminação e liberdade de escolha dos indivíduos (Cornejo Plaza, 2021). Ao proteger essa autonomia, o neurodireito fortalece o respeito à capacidade de decisão e à integridade mental, preservando o núcleo da identidade humana e da responsabilidade pessoal.

Promover a justiça também é um objetivo essencial do neurodireito, garantindo que as neurotecnologias não reforcem desigualdades ou discriminações (Ienca, 2021). Essa área busca assegurar que o acesso a tratamentos, diagnósticos e tecnologias que envolvem o cérebro seja justo e equitativo, sem distinções que favoreçam ou prejudiquem pessoas com base em suas características cerebrais. A aplicação equitativa do neurodireito visa tratar todos os indivíduos de forma igualitária, promovendo uma sociedade mais justa e ética, onde as inovações científicas servem ao bem comum, sem comprometer os direitos fundamentais.

É possível constatar também que o neurodireito visa facilitar a inovação, incentivando o desenvolvimento de neurotecnologias de forma responsável e sustentável. Esse campo não busca

restringir a pesquisa científica, mas estabelecer um ambiente regulatório que propicie a inovação, ao mesmo tempo que imponha limites claros quanto ao uso ético dessas tecnologias. Com isso, o neurodireito promove uma abordagem equilibrada, onde a inovação é incentivada, mas sempre acompanhada de um compromisso com a segurança, a ética e o bem-estar social, contribuindo para que os avanços neurocientíficos tragam benefícios à sociedade sem abrir mão dos valores e direitos fundamentais (Mora, 2019).

No Brasil, o estudo desse campo é recente, especialmente porque ainda caminha por campos teóricos e hipotéticos, mas em um futuro próximo, será uma das maiores áreas para demandas judiciais e atuações advocatícias. A aplicação do neurodireito se dá em diversas áreas do direito, sendo algumas das mais promissoras o direito constitucional, o direito penal, o direito civil e o direito do consumidor.

O avanço das neurotecnologias traz inúmeros desafios jurídicos, principalmente no que se refere à proteção dos direitos fundamentais. A possibilidade de aprimorar ou manipular funções cognitivas através de técnicas como interfaces cérebro-computador ou estimulação cerebral profunda abre precedentes para novas formas de violação de direitos, como a invasão da privacidade mental (Liv, 2021). Ao considerar esse espectro dos “direitos neurais”, o direito à privacidade cognitiva deve ser considerado um direito humano e fundamental. Isso inclui a proteção de indivíduos com deficiências cognitivas ou transtornos mentais (Limongi, 2018). A neurociência pode fornecer dados cruciais sobre o funcionamento cerebral de pessoas em situações de vulnerabilidade, permitindo uma maior adequação das políticas públicas. O conhecimento neurocientífico pode aprimorar as garantias de direitos sociais, como saúde e educação, de maneira a direcionar políticas públicas que tratam de desigualdades cognitivas e seus impactos sociais. Além disso, o neurodireito também envolve o uso de neurotecnologias no contexto jurídico, como o monitoramento neural e a avaliação da capacidade cognitiva em litígios.

No campo penal, a neurociência tem levantado debates sobre a culpabilidade de indivíduos cujas funções cerebrais estão alteradas devido a doenças, lesões ou traços neurológicos. Isso porque as disfunções cerebrais podem influenciar a capacidade de tomada de decisão e, conseqüentemente, a imputabilidade penal. Nesse sentido, a neurociência pode tanto sustentar a visão tradicional de responsabilidade penal quanto desafiar pressupostos jurídicos arraigados. As neurotecnologias também colocam em pauta a questão da responsabilidade legal em contextos onde o comportamento dos indivíduos é afetado por intervenções tecnológicas em seus cérebros. Nos casos criminais a introdução de tecnologias de estimulação cerebral pode

afetar o julgamento sobre a culpabilidade de um réu. Como essas tecnologias podem influenciar o conceito de livre-arbítrio e a imputabilidade penal, a neurociência pode modificar as bases filosóficas do direito penal ao questionar o controle que um indivíduo tem sobre suas ações sob a influência de intervenções cerebrais. Como implicação desse campo, o uso de neurotecnologias para aumentar as capacidades cognitivas traz à tona a questão da igualdade de acesso e justiça distributiva (Hoffman, 2018).

Essas tecnologias também podem ser empregadas em questões de direito do trabalho, direito previdenciário e até mesmo na determinação da capacidade civil em processos de curatela ou tutela. Ou seja, as neurotecnologias podem ajudar a definir parâmetros mais justos para a proteção de pessoas com incapacidades cognitivas, influenciando na resolução de disputas jurídicas. O avanço das neurotecnologias, como interfaces cérebro-computador e técnicas de estimulação cerebral, tem o potencial de aumentar as capacidades cognitivas dos indivíduos, criando uma nova fronteira de inovação tecnológica. No entanto, a introdução dessas tecnologias também pode aprofundar desigualdades sociais, especialmente no acesso a oportunidades educacionais e profissionais (Hernández, 2021).

Essa questão gera o conceito de desigualdade cognitiva, que ocorre quando apenas uma parte da população tem acesso a esses aprimoramentos, criando uma elite cognitiva. Há riscos de concentração de acesso às tecnologias cognitivas e a consequente exclusão social, o que gera um alerta sobre os impactos das tecnologias de aprimoramento cognitivo, que podem levar à criação de elites tecnológicas com capacidade cognitiva aumentada, o que gera implicações éticas e sociais. As neurotecnologias também afetam diretamente o mercado de trabalho, onde indivíduos aprimorados podem ter vantagens competitivas em relação àqueles que não possuem acesso às mesmas tecnologias. Essa divisão tecnológica pode acentuar desigualdades já existentes e criar novos tipos de discriminação no ambiente laboral, o que denomina-se "neurodiscriminação". A temática do acesso equitativo às neurotecnologias levanta um importante debate sobre o papel do Estado e a necessidade de políticas públicas que garantam o direito à igualdade de oportunidades (Rodríguez; Rodríguez; Pinzón, 2020).

No campo da educação, o uso de neurotecnologias também pode gerar novos desafios para os direitos sociais. Tecnologias como "neurofeedback" e estimulação cerebral podem permitir que crianças e adolescentes melhorem suas capacidades de aprendizagem, criando uma divisão entre aqueles que podem acessar essas tecnologias e aqueles que não têm os recursos para tal. Isso aumenta o fosso educacional e pode resultar em uma sociedade ainda mais desigual em termos de oportunidades, uma vez que as neurotecnologias podem ser usadas para potencializar

a aprendizagem, mas também como podem criar divisões sociais, trazendo uma vez mais dilemas éticos e sociais relacionados ao uso de tecnologias de aprimoramento cognitivo nas escolas (Rodríguez; Rodríguez; Pinzón, 2020).

No campo do direito civil, médico e sanitário, outro desafio relevante é a delimitação da autonomia e do consentimento informado no uso das neurotecnologias. Essas tecnologias podem influenciar diretamente a capacidade de tomada de decisão dos indivíduos, levantando questões sobre o quanto o consentimento em seu uso é verdadeiramente voluntário. Diante dos dilemas que surgem na interseção entre neurociência e autonomia individual, especialmente em cenários de vulnerabilidade, como doenças neurodegenerativas ou transtornos mentais, surge uma série de complexidades éticas e jurídicas do consentimento informado à medida em que as tecnologias invadem a autonomia cognitiva dos indivíduos, criando a necessidade de novas proteções legais. Surge aqui o desafio de regular o impacto das neurotecnologias no direito à autodeterminação e integridade mental, especialmente quando utilizadas em crianças, pacientes com transtornos mentais ou indivíduos em condições de vulnerabilidade. Esses grupos podem ser especialmente suscetíveis à manipulação ou coerção, o que exige do direito uma proteção ampliada. Com isso, diante da necessidade de preservar a integridade mental e proteger a autodeterminação quando a neurotecnologia interfere diretamente no cérebro, o direito precisa evoluir para garantir a dignidade humana frente a esses novos desafios (Hernández, 2021).

A possibilidade de criar desigualdades cognitivas por meio de melhorias tecnológicas cria um novo tipo de desafio jurídico e social, que exige a criação de políticas públicas e regulamentações que assegurem que tais avanços não se tornem um privilégio de elites. John Rawls, embora não tenha escrito diretamente sobre neurotecnologias, apresenta em sua obra clássica "Uma Teoria da Justiça" uma base teórica que pode ser aplicada ao debate sobre justiça distributiva no contexto de novas tecnologias, defendendo que o acesso a inovações tecnológicas deve ser distribuído de maneira a beneficiar os menos favorecidos. A discussão envolve a criação de marcos regulatórios que protejam os direitos fundamentais e humanos e promovam a igualdade no acesso a essas inovações, de maneira que essas tecnologias não sejam um privilégio restrito a elites econômicas, mas acessíveis a todos os cidadãos, de modo a promover a justiça social com políticas inclusivas que garantam que o desenvolvimento tecnológico seja acessível e equitativo (Rodríguez; Rodríguez; Pinzón, 2020).

MARCOS REGULATÓRIOS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AS NEUROTECNOLOGIAS

A regulação das neurotecnologias apresenta um dos maiores desafios para os sistemas jurídicos contemporâneos, uma vez que essas inovações afetam diretamente direitos fundamentais como a privacidade, a autonomia e a dignidade humana. No Brasil, a ausência de um marco regulatório específico para o neurodireito e suas implicações exige uma reflexão profunda sobre o papel do Estado na proteção desses direitos em um cenário de avanços tecnológicos rápidos.

Existe a necessidade de uma legislação específica para a proteção dos dados mentais e das informações neurais, sinalizando como a regulação deve garantir a privacidade cognitiva em um mundo cada vez mais conectado. Isso envolve não apenas uma regulação nacional, mas também um quadro regulatório global para neurotecnologias, o que enfatiza a importância de um enfoque nos direitos humanos para proteger os indivíduos de abusos e vigilância excessiva (Neurorights Foundation, 2022).

Outro ponto central na regulação das neurotecnologias é a definição de limites éticos e jurídicos para o uso dessas tecnologias em contextos médicos e não médicos. Por um lado, neurotecnologias podem ser usadas para tratar doenças neurodegenerativas e melhorar a qualidade de vida; por outro, seu uso para aprimoramento cognitivo levanta questões sobre justiça e equidade. A regulação deve balancear o direito à saúde e as liberdades individuais com a necessidade de evitar desigualdades e discriminação, ao mesmo tempo que deve ser clara quanto aos limites e permissões no uso de tecnologias que alteram capacidades mentais humanas. Além disso, o papel das políticas públicas é crucial para garantir que as neurotecnologias sejam acessíveis de forma equitativa, sem promover exclusão social ou criar novos tipos de desigualdade. O acesso desigual a essas tecnologias pode ampliar a divisão entre classes sociais, afetando não apenas o mercado de trabalho, mas também o sistema educacional e a participação política dos cidadãos. Em razão disso, o Estado deve criar políticas que garantam a democratização das tecnologias cognitivas e assegurem sua integração responsável no cotidiano da população, ressaltando a importância de políticas públicas que combatam a criação de elites tecnológicas e que promovam uma distribuição equitativa dos benefícios das neurotecnologias, de modo a garantir que todos os cidadãos possam ter acesso a essas inovações (Rodriguez; Rodriguez; Pinzón, 2020).

Outro aspecto relevante é a necessidade de regulação sobre o controle estatal e privado

das neurotecnologias. A crescente influência de corporações privadas, chamadas "Big Techs", no desenvolvimento de tecnologias avançadas, muitas vezes sem supervisão governamental adequada, pode resultar em um uso descontrolado e irresponsável dessas tecnologias. É o caso da Neuralink, Meta, Apple, e outros grupos econômicos que estão desenvolvendo neurotecnologias. Diante da influência das grandes empresas de tecnologia no desenvolvimento de produtos e soluções, e da necessidade de o Estado intervir para proteger os direitos dos cidadãos contra o abuso de poder corporativo, o Estado precisa criar mecanismos de regulação para limitar o poder de vigilância dessas empresas, pois o controle das tecnologias por grandes corporações pode levar à exploração dos dados e da privacidade dos indivíduos (Hoffman, 2018).

A criação de um marco regulatório para neurotecnologias deve incluir o desenvolvimento de mecanismos de fiscalização eficazes que garantam a implementação das leis e das políticas públicas de forma transparente e justa. A fiscalização deve abranger tanto o uso das neurotecnologias em contextos médicos e educacionais quanto a vigilância sobre práticas abusivas no mercado de trabalho e relacionadas aos direitos do consumidor. Esse sistema de fiscalização deve combinar a atuação do Estado com a participação da sociedade civil para monitorar o uso das neurotecnologias de maneira eficiente. Isso pode se dar por meio de agências reguladoras, nacionais ou até globais, que supervisionarão o uso das neurotecnologias e protegerão a privacidade mental e a integridade dos indivíduos.

NEURODIREITO NO BRASIL: PRIMEIROS PASSOS

No Brasil, a discussão sobre neurodireito ainda está dando seus primeiros passos, tanto no âmbito acadêmico como, principalmente, no âmbito judicial. Para investigar esse assunto no mundo da práxis judiciária, a metodologia adotada por essa pesquisa consistiu em buscar pelas palavras "neurodireito" e "privacidade mental" nos sites de tribunais brasileiros de superposição.

A busca resultou que praticamente não existem casos que trazem necessariamente esse termo. Contudo, um caso julgado em 25/02/2021 pelo Tribunal Pleno do STF chamou a atenção, qual seja, a ADI 5962 / RJ - RIO DE JANEIRO / AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE, cujo relator foi o Ministro Marco Aurélio, pois introduziu no seu sistema de busca a expressão "privacidade mental".

À primeira vista, a ADI 5962/RJ, que trata da constitucionalidade de uma lei estadual que limita ligações de telemarketing, pode parecer distante do campo do neurodireito. No entanto, ao aprofundar a análise, é possível identificar alguns pontos de contato e reflexões importantes.

A privacidade é um ponto de convergência do direito à privacidade e do neurodireito. O direito à privacidade é um dos pilares do neurodireito. A proteção da privacidade dos dados cerebrais e das informações neurais é fundamental para garantir a autonomia individual e evitar abusos. No contexto atual, as ligações de telemarketing intrusivas podem ser vistas como uma forma de invasão da privacidade, gerando estresse e desconforto para os indivíduos. Embora não envolva diretamente dados cerebrais, essa prática impacta a esfera pessoal das pessoas, levantando questões sobre os limites da intromissão na vida privada. Estudos demonstram que o recebimento excessivo de ligações de telemarketing pode causar estresse, ansiedade e outros problemas psicológicos, levando até mesmo ao autoextermínio. O estresse causado por ligações indesejadas pode ter implicações neurobiológicas, afetando a saúde mental e o bem-estar. Com isso, o neurodireito busca por sua ótica compreender como as tecnologias podem afetar o cérebro e o comportamento humano (, bem como propor caminhos de governança jurídica das neurotecnologias na construção da identidade humana.

Ao se pensar a relação entre tecnologia e direitos fundamentais, especialmente a privacidade, a ADI 5962/RJ demonstra a necessidade de equilibrar o desenvolvimento tecnológico com a proteção dos direitos fundamentais, em particular o direito à privacidade. À medida que as neurotecnologias se desenvolvem, questões semelhantes surgirão em relação à proteção dos dados cerebrais e à privacidade neural.

É importante ressaltar que a ADI 5962/RJ não trata diretamente de neurotecnologias ou de manipulação do cérebro. No entanto, a decisão pode servir como um precedente para futuras discussões sobre a proteção da privacidade em um contexto cada vez mais tecnológico. Embora a ADI 5962/RJ não seja um caso típico e direto de neurodireito, ela permite refletir diagonalmente sobre a importância de proteger a privacidade e o bem-estar das pessoas em um mundo cada vez mais conectado, pois a decisão destaca a necessidade de um equilíbrio entre o desenvolvimento tecnológico e a proteção dos direitos fundamentais.

À medida que as neurotecnologias se tornam mais sofisticadas, é esperado que o neurodireito se torne um campo jurídico cada vez mais relevante. Questões como a proteção dos dados cerebrais, a responsabilidade civil por danos causados por neurotecnologias e a manipulação neural serão cada vez mais debatidas. Daí a necessidade de buscar a partir de então uma atualização periódica sobre a produção científica e jurídica na área de neurodireito, bem como acompanhar o desenvolvimento legal em outros países de forma a comparar a legislação brasileira com a legislação internacional sobre proteção de dados e neurotecnologias. Esse é um passo importante para refletir sobre a importância da proteção da privacidade e do bem-estar das

peessoas em um contexto marcado pelo avanço das tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço das neurotecnologias inaugura uma nova era de desafios e oportunidades para o direito, especialmente no campo dos direitos fundamentais. À medida que essas tecnologias se integram de forma mais profunda em setores como saúde, educação e trabalho, elas trazem consigo o potencial para melhorias significativas na qualidade de vida, como o tratamento de condições neurológicas e o aprimoramento cognitivo. No entanto, essas mesmas inovações tecnológicas também levantam questões jurídicas complexas, que exigem uma resposta normativa à altura de seus impactos. A privacidade cognitiva, a autonomia individual e a crescente desigualdade no acesso a essas tecnologias são apenas algumas das questões que precisam ser endereçadas de forma clara e eficaz pelo direito.

Este artigo buscou investigar como o neurodireito se posiciona na interface entre as neurotecnologias e os direitos fundamentais, sejam eles individuais, sociais ou coletivos, apontando para os principais desafios éticos e jurídicos que emergem dessa relação. O problema da desigualdade cognitiva, por exemplo, revela uma nova dimensão da desigualdade social, onde o acesso privilegiado a tecnologias que aumentam a capacidade mental e a saúde cerebral pode aprofundar as disparidades já existentes em sociedades desiguais pertencentes ao Cone Sul, como o Brasil. A análise do precedente do STF demonstrou que o Poder Judiciário brasileiro ainda está em processo de adaptação e identificação dessas novas questões, mas a decisão analisada sinaliza um caminho para a proteção de direitos fundamentais diante de inovações neurotecnológicas.

No que diz respeito à regulação das neurotecnologias, ficou claro que o direito brasileiro ainda carece de um marco regulatório sólido e específico. Embora existam princípios constitucionais e normas gerais que podem ser aplicados a casos concretos, como a dignidade da pessoa humana e o direito à privacidade, essas normas precisam ser reinterpretadas e adaptadas para lidar com as nuances das novas tecnologias neurais. A criação de um arcabouço regulatório específico para o uso de neurotecnologias é imperativa, especialmente no que se refere à proteção da privacidade cognitiva e à garantia de que o consentimento informado seja realmente compreensivo e voluntário em contextos que envolvem intervenções tecnológicas diretas no cérebro humano.

Essa pesquisa revelou a necessidade de um equilíbrio entre inovação e proteção de direitos. A jurisprudência brasileira, apesar de estar avançando, ainda enfrentará desafios em

estabelecer diretrizes claras sobre o uso ético e seguro das neurotecnologias. Por isso é importante uma resposta normativa que não apenas reaja às demandas concretas, mas que também antecipe os problemas jurídicos futuros que surgirão com o rápido desenvolvimento dessas tecnologias.

Portanto, as neurotecnologias, embora tragam inegáveis benefícios, precisam ser enquadradas em um contexto de direitos fundamentais e humanos que assegurem que seu uso seja inclusivo, seguro e voltado para o bem-estar coletivo. A regulamentação robusta e a jurisprudência inovadora serão ferramentas essenciais para garantir que os avanços científicos não se transformem em novas formas de exclusão social ou violação de direitos fundamentais. A criação de um marco regulatório proativo, combinado com uma jurisprudência atenta e tecnicamente preparada, pode ser a chave para garantir que a revolução neurocientífica se traduza em um desenvolvimento social inclusivo e justo.

Diante do exposto, o neurodireito oferece uma oportunidade única para moldar a relação entre tecnologia e direitos fundamentais de maneira que promova a dignidade humana e a justiça social. Cabe ao direito estar à altura desse desafio, estabelecendo limites éticos claros, mas também permitindo que as neurotecnologias floresçam de maneira a contribuir para o bem comum. Este artigo espera ter contribuído para esse debate emergente, apontando alguns dos principais caminhos e desafios que deverão ser enfrentados nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

BRANDEIS, Louis; WARREN, Samuel. The right to privacy. *Harvard Law Review*, Local, v. IV, n.5, p. 195, 1980.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 5962*, Rel. Min. Marco Aurélio, julgado em 25/02/2021, publicado em 21/05/2021. Disponível em: < <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur446746/false> >. Acesso em: 10 Set. de 2024.

_____. STF, Supremo Tribunal Federal. *Pesquisa de Jurisprudência*. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/textos/verTexto.asp?servico=CartaServicosJurisdicionais&pagina=jurisprudenciaPesquisaJurisprudencia>. Acesso em: 10 Set. 2024.

CORNEJO PLAZA, María Isabel. Neuroderecho(s): propuesta normativa de protección a la persona del uso inadecuado de neurotecnologías disruptivas. *Revista de Jurisprudencia Argentina*, Buenos Aires, v. 2, n. 21, p. 49-63, 2021. Numero. esp. de Bioética, Directores Pedro F. Hooft. - Lynette Hooft; II. Neuroderechos.

GENSER, Jared; HERRMANN, Stephanie; YUSTE, Rafael. It's Time for Neuro-Rights. *Horizons: Journal of International Relations and Sustainable Development*, [S.L], n. 18, p. 154-165, 2021.

GENSER, Jared. HERRMANN, Stephanie. YUSTE, Rafael. *International Human Rights Protection Gaps in the Age of Neurotechnology*. Disponível em: < <https://static1.squarespace.com/static/60e5c0c4c4f37276f4d458cf/t/6275130256dd5e2e11d4bd1b/1651839747023/Neurorights+Foundation+PUBLIC+Analysis+5.6.22.pdf> >. Acesso em: 15 Set. de 2024.

HERNÁNDEZ, Hernán López. Neuroderecho, neuroabogado, neurojusticia: una realidad innegable. In: Barona Vilar, Silvia (Ed.). *Justicia algorítmica y neuroderecho: una mirada multidisciplinar*. Valencia: Tirant lo Blanch, 2021. p. 87-108.

HOFFMAN, B. Morris. Nine neurolaw predictions. *New Criminal Law Review*, v. 21, n. 2. p. 212-246, 2018. Disponível em: < https://online.ucpress.edu/nclr/article-pdf/21/2/212/207334/nclr_2018_21_2_212.pdf > . Acesso: 16 Ago. 2024.

IENCA, Marcello. On neurorights. *Frontiers in Human Neuroscience*, 24 Sept. 2021.

ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience. *Trends in Neurosciences*, v. 29, n. 9, p. 511 517, set. 2006.

LAPLANTE, L. J. *Neurolaw: Neuroscience, ethics, and law*. CRC Press, 2019.

LIMONGI, Viviane Cristina de Souza. *A capacidade civil e o Estatuto da Pessoa com Deficiência: reflexos patrimoniais do negócio jurídico firmado pela pessoa com deficiência mental*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018.

LIV, Nadine. Neurolaw: Brain-Computer Interfaces. *University of St. Thomas Journal of Law and Public Policy* (Minnesota). Pol'y, v. 15, 2021.

LÓPEZ-SILVA, Pablo. VALERA, Luca. *Protecting the Mind: Challenges in Law, Neuroprotection, and Neurorights*. Switzerland : Springer, 2022.

MORA, Maribel Narváez. How Law and Neuroscience became a new field of study. *BIOETHICS UPdate*. Vol. 5. Issue 2. p. 75-88. July - December 2019. Disponível em: <https://www.elsevier.es/en-revista-bioethics-update-232-pdf-S2395938X18300378> >. Acesso em: 12 Ago. 2024.

NEURALINK. Site da Neuralink, 2024. *A Neuralink é uma empresa de pesquisa científica que pretende criar uma interface neural-tecnológica*. Disponível em: < <https://neuralink.com/applications/> >. Acesso em: 12 set. de 2024.

NEUROCIENTÍFICO. *Rafael Yuste plantea proteger los derechos de la mente. Entrevista concedida a Nicole Saffie*. Facultad de Derecho UC, 10 oct. 2019. Disponível em: < <http://derecho.uc.cl/es/noticias/23763-neurocientifico-rafael-yuste-plantea-proteger-los-derechos-de-la-mente> >. Acesso: 15 Ago. de 2024.

NEURORIGHTS FOUNDATION. *International Human Rights Protection Gaps in the Age of Neurotechnology*. 2024. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/60e5c0c4c4f37276f4d458cf/t/6275130256dd5e2e11d4bd1b/1651839747023/Neurorights+Foundation+PUBLIC+Analysis+5.6.22.pdf> . Acesso em: 01 Out. 2024.

OLIVEIRA, Luiz Fernando. *O direito ao esquecimento na história do tempo presente: o ofício do historiador face aos limites judiciais da memória*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2018. Disponível em: < https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/113/o/TESE_-_LUIZ_FERNANDO_DE_OLIVEIRA.pdf >. Acesso em: 02 Set. 2024.

PEREIRA, Ana Elisabete Farinha Ferreira e Dias. *A responsabilidade no vértice das neurociências: da neuroética ao neurodireito*. 2018. 432 f. Tese (Doutorado em Bioética) - Instituto de Bioética, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, 2018.

PFOTENHAUER, Sebastian M.; FRAHM, Nina; WINICKOFF, David; BENIMOH, David; ILLES, Judy; MARCHANT, Gary. Mobilizing the private sector for responsible innovation in neurotechnology. *Nature Biotechnology*. v. 39, n. 6, p. 661-664, 2021. Disponível em: < www.nature.com/articles/s41587-021-00947-y >. Acesso em: Ago. de 2024.

PINTARELLI, Camila. A proteção jurídica da mente. *Revista de Direito da Saúde Comparado*. V. 1, p. 104-120, 2022.

RODRÍGUEZ, Diego Alejandro Borbón; RODRÍGUEZ, Luisa Fernanda Borbón; LAVERDE PINZÓN, Jeniffer Laverde. Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de mejora”. *Ius et Scientia*: revista electrónica de derecho y ciencia, v. 6, n. 2, p. 135-161, 2020. Disponível em: https://institucional.us.es/revistas/Ius_Et_Scientia/VOL6-2/Ius_et_Scientia_vol_6_n2_10_borbon_rodriguez_et_al.pdf. <https://doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2020.i02.10>. > Acesso em: 12 Set. 2024.

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

_____. *Neo-Humano - A Sétima Revolução Cognitiva do Sapiens*. São Paulo: Paulus Editora, 2022.

YUSTE, Rafael. GOERING, Sara. ARCAS, Blaise. et al. *Four ethical priorities for neurotechnologies and AI*. *Nature*. N. 551, p. 159–163, 2017.