



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
ESCOLA SUPERIOR DA MAGISTRATURA DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICA JUDICANTE**

TALITA JINKINGS ARAUJO

OS NEURODIREITOS NO ÂMBITO DO DIREITO PENAL

JOÃO PESSOA-PB

2024

TALITA JINKINGS ARAUJO

OS NEURODIREITOS NO ÂMBITO DO DIREITO PENAL

Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Prática Judicante apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Prática Judicante.

Área de Concentração: Direito.

Orientador: Profa. Ms. Thana Michelle Caneiro Rodrigues

JOÃO PESSOA-PB

2024

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663n Araújo, Talita Jinkings.
Os neurodireitos no âmbito do direito penal [manuscrito] /
Talita Jinkings Araujo. - 2024.
44 p.

Digitado.
Monografia (Especialização em Prática Judiciante) -
Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-
Graduação e Pesquisa, 2024.
"Orientação : Profa. Ma. Thana Michelle Caneiro
Rodrigues, Coordenação do Curso de Direito - CCJ."
1. Neurociência. 2. Neurotecnologia. 3. Neurodireitos. 4.
Liberdade. 5. Responsabilidade penal. I. Título

21. ed. CDD 345

TALITA JINKINGS ARAUJO

OS NEURODIREITOS NO ÂMBITO DO DIREITO PENAL

Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Prática Judicante apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Prática Judicante.

Área de Concentração: Direito.

Aprovado(a) em: 26/03/2024

Nota: 9,9

BANCA EXAMINADORA

THANA MICHELLE
CARNEIRO
RODRIGUES:4736834

Assinado de forma digital por
THANA MICHELLE CARNEIRO
RODRIGUES:4736834
Dados: 2024.03.26 16:57:58 -03'00'

Profa. Ma. Thana Michelle Carneiro Rodrigues (Orientadora)
Escola Superior da Magistratura da Paraíba – ESMA

LUA YAMAOKA MARIZ
MAIA PITANGA:4725352

Assinado de forma digital por LUA
YAMAOKA MARIZ MAIA
PITANGA:4725352
Dados: 2024.03.26 17:12:08 -03'00'

Profa. Ma. Lua Yamaoka Maia Pitanga (Examinadora)
Escola Superior da Magistratura da Paraíba – ESMA

CANDICE QUEIROGA DE CASTRO
GOMES ATAIDE:4717104

Assinado de forma digital por CANDICE
QUEIROGA DE CASTRO GOMES ATAIDE:4717104
Dados: 2024.03.26 17:04:03 -03'00'

Profa. Ma. Candice Queiroga de Castro Gomes Ataíde (Examinadora)
Escola Superior da Magistratura da Paraíba – ESMA

AGRADECIMENTOS

São tantos agradecimentos que nem sei como começar. Em muitos momentos dessa jornada acreditei que não conseguiria finalizar a pós-graduação, desanimei, chorei, perdi fins de semana, noites e momentos com a família, tentei desistir por várias vezes, mas Deus não permitiu.

Eu acredito que Deus tem propósitos em nossas vidas e, por isso, coloca pessoas, inclusive, das mais inusitadas e inesperadas, que nos incentivam a continuar quando tudo que nós queremos é entregar o jogo.

Então meu agradecimento é a vocês, que acredito que não imaginam o quanto foram importantes nessa jornada, mas que me deram fôlego e vontade para persistir.

Minha querida irmã, que sempre que percebia o meu cansaço ou desânimo demonstrava sua preocupação e amor com doces e mimos para alegrar meu dia.

Meus pais, que sempre acreditaram em mim, até mesmo quando nem eu mesma acreditava. Em especial, ao meu pai, por sua luta e força pela vida. A você, pai, que apesar de todas as tribulações nunca desanimou e sempre acreditou.

Minha orientadora, Dra. Thana Michele, que, quando eu, ao final do segundo tempo, decidi alterar o tema do trabalho, se prontificou na mesma hora em me ajudar nas pesquisas e a estudar o tema, não se esquivando do trabalho imenso que eu daria a ela, sendo sempre prestativa e extremamente educada.

Professora Renata Câmara, obrigada pela atenção, por tirar o seu tempo para me ligar e mostrar a importância de finalizar essa jornada.

Dr. Mathews Francisco, não tenho como agradecer por toda mobilização e apoio quando tentei mais uma vez desistir.

E, é claro, meu agradecimento a Deus que nunca me abandonou e sempre me consolou.

“O homem deve saber que de nenhum outro lugar, mas apenas do encéfalo, vem a alegria, o prazer, o riso e a diversão, o pesar e o luto, o desalento e a lamentação. E por meio dele, de uma maneira especial, nós adquirimos sabedoria e conhecimento, enxergamos e ouvimos, sabemos o que é justo e injusto, o que é bom e o que é ruim, o que é doce e o que é insípido... E pelo mesmo órgão nos tornamos loucos e delirantes, e medos e terrores nos assombram... Todas essas coisas nós temos de suportar quando o encéfalo não está sadio... Nesse sentido, opino que é o encéfalo quem exerce o maior poder no homem.” (Hipócrates)

RESUMO

Sabemos que, atualmente, estamos vivendo uma revolução social e tecnológica que pretende revolucionar o mundo, através de computadores inteligentes, celulares modernos, inteligência artificial, entre outros. Por este motivo, estamos colidindo com diversas mudanças que acabam por afetar nosso âmbito social, ético e jurídico. Sob esta ótica, o presente estudo se propõe a debater a evolução da neurociência que resultou na necessidade de criação dos chamados neurodireitos e seu impacto no âmbito do direito penal. De início foi abordado um resumo acerca do contexto histórico da neurociência, bem como seu conceito e definição, demonstrando a importância do estudo do cérebro e sua evolução durante o passar dos anos. Para isso, foram analisados artigos científicos sobre o tema, bem como livros didáticos, doutrinas, jurisprudência e reportagens que entrevistaram estudiosos sobre o tema. A pesquisa analisou, brevemente, o surgimento da inteligência artificial e o avanço da neurotecnologia, bem como seus benefícios para a humanidade, além de uma perquirir acerca das implicações éticas e legais da Neurotecnologia. Em seguida, ingressamos no tema dos neurodireitos discorrendo sobre seu conceito, suas vertentes e a imperatividade de sua regulamentação. Além disso, cita-se a lei 21.338 promulgada no Chile, que levou o referido país a ser pioneiro na inclusão dos neurodireitos como um direito fundamental em sua Constituição. Por conseguinte, houve um exame acerca dos neurodireitos no Brasil, da necessidade de regulamentação, da PEC nº 29 que visa acrescentar os neurodireitos à Nossa Constituição e dos projetos de lei de nº 522 e nº 2174, que visam incluir na legislação brasileira os neurodireitos. Houve, ainda, uma breve análise das incursões realizadas na mente do indivíduo por máquinas e computadores, em razão do avanço da neurotecnologia, e da necessidade à proteção dos pensamentos e de dados cerebrais, visando com isso a proteção à intimidade do ser humano. Como ponto principal, objetivamos verificar os reflexos do direito penal nos neurodireitos, a necessidade de proteção destes, bem como a criação de leis que prevejam punição àqueles que os violarem. Por fim, faz-se uma averiguação acerca da utilização da neurociência como meio de prova no processo penal como instrumento do Estado para fins de auxiliar na prestação jurisdicional.

Palavras-chave: Neurociência. Neurotecnologia. Neurodireitos. Responsabilidade Penal. Liberdade. Legislação.

ABSTRACT

We know that, currently, we are experiencing a social and technological revolution that aims to transform the world through intelligent computers, modern cell phones, artificial intelligence, and other innovations. For this reason, we are encountering various changes that ultimately impact our social, ethical, and legal spheres. From this perspective, the present study aims to discuss the evolution of neuroscience, which has led to the creation of what we call “neuro-rights” and their impact in the field of criminal law. Initially, we delve into a summary of the historical context of neuroscience, as well as its concept and definition, highlighting the importance of studying the brain and its evolution over the years. To achieve this, we analyze scientific articles on the topic, along with textbooks, doctrines, case law, and interviews with experts. The research briefly examines the emergence of artificial intelligence and the advancement of neurotechnology, exploring their benefits for humanity and investigating the ethical and legal implications of Neurotechnology. Subsequently, we delve into the topic of neuro-rights, discussing their concept, different aspects, and the necessity of regulation. Additionally, we mention Chile’s law 21.338, which made the country a pioneer in including neuro-rights as a fundamental right in its Constitution. Then, we examine neuro-rights in Brazil, the need for regulation, and initiatives such as Constitutional Amendment Proposal number 29 (PEC 29) aimed at incorporating neuro-rights into our Constitution, as well as legislative bills numbered 522 and 2174 that seek to address neuro-rights within Brazilian law. Furthermore, we briefly analyze the incursions made into an individual’s mind by machines and computers due to the advancement of neurotechnology, emphasizing the need to protect thoughts and brain data, thereby safeguarding privacy and intimacy. We aim to examine the impact of criminal law on neuro-rights as the main point. And explore the necessity of protecting these rights so as the creation of laws that prescribe penalties for those who violate them. Lastly, we investigate the use of neurotechnology as evidence in criminal proceedings, serving as a tool for the state to assist in the administration of justice.

Keywords: Neuroscience. Neurotechnology. Neurorights. Criminal Responsibility. Freedom. Law.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	NEUROCIÊNCIA.....	11
2.1	Breve contexto histórico.....	11
2.2	Conceito e Definição.....	12
3	NEUROTECNOLOGIA.....	15
3.1	O avanço da neurociência e a Neurotecnologia.....	15
3.2	As implicações éticas e legais da Neurotecnologia.....	16
4	NEURODIREITOS.....	21
4.1	O que são os Neurodireitos.....	21
4.2	Regulamentação dos Neurodireitos.....	24
5	OS NEURODIREITOS NO ÂMBITO DO DIREITO PENAL.....	30
5.1.	O Direito Penal e os Neurodiretos.....	30
5.1.1	O direito ao livre arbítrio.....	30
5.1.2	O direito à privacidade mental.....	32
5.2	A implicação dos neurodireitos na utilização da neurociência como meio de prova no direito penal.....	33
6	CONCLUSÃO.....	38
	Referencias.....	40

1 INTRODUÇÃO

Ao analisarmos a neurociência, somos contemplados com uma área multidisciplinar que está constantemente em ascensão. Contudo, com este crescimento nos colidimos com a interseção do direito com a neurociência.

Isso porque, vemos, atualmente, na humanidade uma necessidade de entender o funcionamento do cérebro, seus mecanismos e a razão do homem escolher determinadas condutas e sentimentos.

Tal necessidade se confirma, ainda mais, através do aumento de investimentos dos governos de diversos países em áreas de estudo do cérebro, bem como da criação de diversos projetos com o intuito de desvendar a mente humana.

A neurociência está cada vez mais incorporada ao nosso ordenamento e pretende transformar a realidade humana através de novas tecnologias e, também, almeja descobrir a causa e tratamento para as doenças da mente e neurodegenerativas, tais como, por exemplo, o Alzheimer.

Diante disso, o cérebro, cada vez mais, está sendo conectado a máquinas com a finalidade de compartilhamento de pensamentos, memórias, dados cerebrais e mentais.

Não obstante a neurotecnologia possa trazer diversos benefícios para humanidade, não podemos deixar de nos preocupar com a necessidade de proteção da integridade mental do indivíduo.

Rafael Yuste (2024), cientista americano e um dos criadores do projeto “Brain”, sustenta que os dados do cérebro devem ser protegidos com o mesmo rigor legislativo que os órgãos do corpo humano, aduzindo, ainda, que, embora os dados cerebrais não sejam órgãos físicos, são órgãos mentais que devem ser resguardados do mesmo modo, evitando-se, assim, manipulação e comercialização indevida.

Kevin Kelly (2012), escritor e estudante da cultura digital, afirma, em seu livro ‘Para onde nos leva a tecnologia’, que “toda tecnologia poderosamente construtiva também é poderosamente destrutiva na direção oposta”, logo, apesar dos benefícios que a tecnologia nos traz, não podemos prever a suas consequências no decorrer dos anos.

Por decorrência, a preocupação se resume na necessidade de proteção da privacidade da mente humana em razão da coleta de dados e pensamentos

diretamente do cérebro, o que acaba por afetar o direito à dignidade, liberdade, isonomia, entre outros.

Pensando nessas consequências o Chile incorporou, como direito fundamental, em sua Constituição a integridade física e psíquica, proibindo, por conseguinte, a utilização de mecanismos tecnológicos para aumentar, diminuir ou perturbar a integridade individual sem o consentimento do indivíduo (Chile, 2021).

No Brasil tendo em vista as “implicações éticas relacionadas ao aumento da desigualdade e à violação da liberdade e da autonomia” (Brasil, 2022), foi proposto o projeto de lei de nº 522/2022 que pretende acrescentar na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) uma regulamentação acerca da coleta de dados neurais.

À vista disso, tramita no Congresso Nacional a Proposta de Emenda Constitucional nº 29/2023 que visa alterar o art. 5º da Nossa Constituição, para incluir como direito fundamental a proteção à transparência algorítmica e à integridade mental.

Com isso, começamos a perceber a necessidade de criação de uma regulamentação que vise proteger a privacidade mental e o consentimento do indivíduo, sendo este um dos focos do presente trabalho.

Além disso, há uma análise acerca da necessidade de adequação do sistema de justiça penal, uma vez que é inegável o impacto dos avanços da neurociência e neurotecnologia em todos os ramos do direito, notadamente, porque de um lado geram direitos subjetivos que merecem ser resguardados de outro porque tendem a influenciar o direito processual, este, em última análise, o instrumento do estado para fins de prestação jurisdicional.

Assim, perquirimos a extensão da influência e a validade dos sobreditos avanços no processo penal, notadamente como meio de prova, concluindo que estes podem ser usados como importante ferramenta à auxiliar o poder judiciário.

Estuda-se também a possibilidade de aplicação da neurociência como meio de prova no Processo Penal e suas implicações no âmbito do neurodireito.

2 NEUROCIÊNCIA

2.1 Breve Contexto histórico da Neurociência

Apesar de o termo neurociência ter surgido no final dos anos 60, com a criação da “*society for neuroscience*”, os estudos do cérebro surgiram desde a pré-história, visto que as civilizações antigas já desenvolviam perspectivas diversas acerca da relação entre mente e corpo (Méndez, Botella e Vargas, 2001).

Isto é, apesar da crença de que o coração era o responsável pela consciência e pensamento, ainda assim, o cérebro humano chamava a atenção do homem.

Segundo estudos realizados, há evidências de que há cerca de 7 mil anos, as pessoas já perfuravam os crânios uns dos outros (procedimento conhecido como trepanação), com o intuito de curar, uma vez que, constata-se a existência de sinais de cicatrização pós-operatória, o que indica que o procedimento ocorreu em indivíduos vivos (Bear, 2017).

Conforme leciona Stanley Finger, o registro escrito mais antigo referente à palavra “cérebro” encontra-se em um papiro egípcio médico, datado em 1700 a.C., contudo, acredita-se que tal documento é uma cópia de outro texto, referente a período mais antigo, cerca de 3000-2500 a.C. (Finger, 2000).

Entre o período de 460 e 370 a.C., chama-nos a atenção, o médico grego Hipócrates, que foi o autor de diversos tratados médicos sobre o cérebro, inclusive, mencionando em suas obras distúrbios relacionados a paralisias, movimento e patologias neurológicas, trazendo a ideia de que o cérebro era responsável por afecções do corpo (Castro e Landeira-Fernandez, 2011).

Os gregos defendiam, inclusive, a ideia de que nos ventrículos cerebrais estavam a sede dos humores e da capacidade intelectual do ser humano (Primo, 2017).

No império Romano, temos o médico grego Galeno que reuniu conhecimento sobre anatomia, indicando que o cérebro auferia sensações, enquanto o cerebelo conduziria os músculos.

Referido conceito prevaleceu por quase 1500 anos, sendo reforçado no início do século XVII quando inventores franceses construíram aparelhos que amparavam a ideia de que o “encéfalo poderia se semelhante a uma máquina sem sua função: o

fluido bombeado para fora dos ventrículos através dos nervos poderia literalmente “bombear” e causar movimento nos membros” (Bear, 2017).

No século XX, com os diversos feridos em decorrência de duas guerras mundiais, a necessidade de tratar as pessoas fez com que os estudos da neurociência fossem impulsionados. Diante disso, em 1962, foi lançado o “*neuroscience research program*”, criado por Francis Otto Schmitt, com o intuito de divulgar as descobertas na área da neurociência (Dell’isola, 2020).

Conforme já relatado, em 1969, surgiu em Washington a Sociedade de Neurociência, que permanece até a presente data sendo uma referência mundial na área.

Na década de 1990, os avanços tecnológicos tomaram uma maior proporção com a invenção da ressonância magnética e da tomografia, porquanto estas revolucionaram o estudo do cérebro ao proporcionar uma visão minuciosa de sua anatomia.

Os Estados Unidos, no ano de 2013, sobre a presidência de Barack Obama, apresentou o projeto intitulado “Brain” (*Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies*), com a finalidade de reunir cientistas para desenvolver um mapa dinâmico e detalhado acerca do cérebro e, desta forma, tentar decifrar a origem, causas e tratamentos para doenças como depressão, Alzheimer, Parkinson, entre outras.

Em contrapartida aos Estados Unidos, a Europa surgiu com o projeto “Human Brain” (ou projeto cérebro humano), que através de uma equipe multidisciplinar busca desenvolver tecnologias como a modelação e simulação virtual do cérebro humano.

Assim sendo, compreende-se que, o estudo do cérebro através da neurociência está presente na sociedade desde os idos da antiguidade, tendo o homem sempre dado certa importância ao cérebro e buscando entender o seu funcionamento.

2.2 Conceito e definição da neurociência

Ao consultar o dicionário em busca do significado da palavra “neurociência”, temos a apresentação de uma ciência que busca estudar o sistema nervoso, a organização cerebral, bem como a fisiologia do cérebro e a relação deste com as

demais áreas de conhecimento da mente, tais como cognição e comportamento (Significado..., 2024).

Isto é, a neurociência é uma ciência que visa estudar o funcionamento do cérebro, do sistema nervoso em sua organização e composição, buscando entender como a mente influencia no comportamento humano.

Para a cientista Suzana Herculado-Houzel a neurociência além de elucidar os fenômenos da mente, busca explicar também as reações do corpo. Sendo uma área das ciências que tem o objetivo de entender as estruturas, alterações e processos de desenvolvimento que podem ocorrer ao longo da vida (O que..., 2024a).

Carlos Alexandre Netto, professor de Bioquímica no Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade do Rio Grande do Sul, ao se debruçar sobre o tema, concluiu que a neurociência é um campo multidisciplinar, com o intuito de compreender a estrutura do sistema nervoso responsável pela modulação do comportamento e da reação do homem ao ambiente em que vive (Netto, 2022).

Com o avanço da tecnologia a neurociência é um campo em expansão e atualmente se divide em 05 áreas específicas, sendo elas: a neuroanatomia, que busca estudar a estrutura do cérebro; a neurofisiologia que tem como foco o sistema nervoso e periférico; a neuropsicologia que realiza uma análise entre o sistema nervoso e o comportamento humano; a neurociência comportamental que busca averiguar como o inconsciente influencia no momento de tomada de decisões e a neurociência cognitiva que foca em entender a memória e o pensamento (O que..., 2024a).

Cumprir observar que tais modalidades não são as únicas existentes, v novos ramos surgem a cada ano. Entrementes, tal ramificação visa facilitar e individualizar o estudo de determinadas áreas do cérebro.

Os neurocientistas defendem que para tentar entender de forma mais completa o cérebro é necessária uma interação entre as disciplinas, além de uma comunicação entre aqueles que pretendem estudar o sistema nervoso - tais como: psicólogos, físicos, médicos, cientistas - isso porque, ao final, a neurociência é: “uma ação científica em conjunto entorno do cérebro” (Castro, 2024)

Nesse mesmo sentido leciona Robert Lent, ao sustentar que “a multidisciplinaridade torna-se cada vez mais indispensável, pois o sistema nervoso tem vários níveis de existência [...] e compreendê-lo exige múltiplas abordagens” (Lent, 2004, p. 9).

Em sequência, merece destaque também, o entendimento de Carlos Alexandre Netto que afirma que a neurociência possui uma característica multidisciplinar, visto que o estudo do sistema nervosa implica em uma ação complexa de várias estruturas que modulam as reações e comportamento do homem junto ao ambiente, através de várias disciplinas, tais como: genética; fisiologia; bioquímica; neurologia; computação; matemática, psiquiatria e muitas outras (Netto, 2022).

Um exemplo a ser citado acerca da interdisciplinaridade da neurociência é a criação da inteligência artificial, tema tão polêmico atualmente em nossa sociedade.

A inteligência artificial é uma tecnologia que foi criada, através da cooperação entre a neurociência e a informática, para que máquinas simulem a inteligência humana, tomando decisões, produzindo artigos, músicas, entre outros.

Tal tecnologia se desenvolve através de algoritmos que estabelecem as informações e conhecimentos que a IA (inteligência artificial) deve ou não adquirir, logo, ela adquire conhecimentos através da coleta de dados sem a necessidade de interferência humana.

Sobre a utilização da Inteligência Artificial em nosso Estado, podemos citar a “Sebastiana” mecanismo escolhido pelo Tribunal de Justiça da Paraíba para, através do uso da inteligência artificial, auxiliar magistrados e servidores na movimentação processual, visando uma maior celeridade nos procedimentos do dia a dia.

Diante de sua multidisciplinariedade, a neurociência possui vastos benefícios que impactam diversas áreas.

Alguns dos benefícios da neurociência que merecem destaque é a sua implicação direta na medicina e em tratamentos de doenças neurodegenerativas, transtornos mentais, lesões cerebrais e distúrbios do desenvolvimento. Ademais, a neurociência vem avançando de sobremaneira no que concerne a neuropróteses, de forma que possa proporcionar benfeitorias a pessoas com deficiências motoras.

Compreende-se, portanto, que a neurociência busca, de uma forma interdisciplinar, compreender a mente humana, por meio do estudo do cérebro e de seu sistema nervoso para criar mecanismos para facilitar e beneficiar a sociedade como um todo.

Desta forma, diante do aqui exposto, conclui-se que o estudo do cérebro é um tanto quanto complexo, abrangendo diversos temas, áreas e matérias e, que, vem crescendo de forma significativa no decorrer dos anos, isso porque, suas

implicações superam a necessidade de compreensão do cérebro, mas, abrangem também a criação de tratamentos e intervenções em distúrbios neurológicos.

3 NEUROTECNOLOGIA

3.1 O avanço da neurociência e a neurotecnologia

Com o avanço da tecnologia, e conseqüentemente da neurociência, observamos a utilização de novos mecanismos e metodologias no estudo do comportamento e do cérebro humano, como por exemplo: criação e aprimoramento de exames que possibilitam uma compreensão maior do funcionamento cerebral ou, ainda, máquinas que interferem na atividade cerebral.

É sabido que o avanço da neurociência visa beneficiar a sociedade, inclusive, por exemplo, através da criação de mecanismos para descobrir antecipadamente doenças, como as da mente e, por isso, prevenir e remediá-las, para evitar, por exemplo, com que o paciente chegue a um quadro clínico mais crítico e sem sucesso de tratamento e/ou recuperação.

Logo, a ligação entre a neurociência e a tecnologia influencia de sobremaneira nos aspectos humanos e sociais e, se bem utilizadas, podem auxiliar o desenvolvimento tecnológico de forma a proporcionar um benefício para a sociedade como um todo.

Rafael Yuste, cientista espanhol e um dos criadores do projeto “Brain”, mencionado no capítulo antecedente, afirma que “quando entendermos o cérebro, a humanidade entenderá a si mesma” (Fronteiras, 2023), tal frase demonstra um pouco acerca da importância da neurociência e do estudo do cérebro na atualidade.

Além disso, consoante citado no capítulo anterior, o avanço da tecnologia e da neurociência, resultou na criação da inteligência artificial, mecanismo que por meio da tecnologia simula a inteligência humana, permitindo que máquinas tomem decisões de forma independente, isto é, sem a necessidade do homem.

Em relação à neurotecnologia, temos que esta é um ramo da neurociência, o qual vale-se da tecnologia para interpretar e registrar informações da atividade cerebral.

Conforme define a Neurorights Foundation, neurotecnologia é “qualquer tecnologia que registre ou interfira na atividade cerebral, especialmente a interface cérebro-computador” (Piva, 2022).

Rafael Yuste leciona que neurotecnologias são métodos ou ferramentas com o intuito de registrar ou alterar a atividade do cérebro. Para ele essas ferramentas podem ser ópticas, eletrônicas, químicas, magnéticas, acústicas ou de nanotecnologias.

Barroso (2023), ao tentar diferenciar a neurociência da neurotecnologia, utiliza o seguinte exemplo: “se a neurociência tenta entender, por exemplo, as causas por trás do Parkinson, a neurotecnologia busca a aplicação de tecnologias no cérebro que ajudem a superar ou prevenir essa doença”.

Atualmente, a neurotecnologia é utilizada mais frequentemente no ambiente clínico, como, por exemplo, através de aparelhos para auxiliar o deficiente auditivo e por meio do exame ECG (eletroencefalograma), uma das técnicas mais antigas para registro da atividade cerebral, que através da inserção de eletrodos no couro cabeludo do paciente, registra a atividade elétrica do cérebro.

Dentro desta temática, compreendemos que o cérebro não é apenas um órgão do corpo, mas é o órgão que cria a mente humana. Toda a atividade mental e cognitiva de uma pessoa (pensamentos, memória, comportamento etc.) são todas geradas no cérebro e com a neurotecnologia, podemos decifrar e mudar a atividade cerebral, o que significa que se pode mudar o comportamento e pensamento do indivíduo.

Diversamente de outros tipos de tecnologias, a neurotecnologia interage diretamente no cérebro humano. Tratando-se de um termo abrangente e utilizado para descrever um grande espectro de metodologias, sistemas e instrumentos, que acarretam conexão direta com o cérebro, cujas atividades possam ser registradas e influenciadas através da tecnologia.

O futuro da neurotecnologia é vasto e repleto de possibilidades e oportunidades para a medicina e o estudo do cérebro.

3.2 As implicações éticas e legais da Neurotecnologia

Conforme já explicitado, a neurotecnologia é uma ciência que busca, através dos avanços tecnológicos, desvendar os mistérios da mente humana, visualizando processos do cérebro, além de controlar e reparar funções cerebrais.

A neurotecnologia é um campo que vem oferecendo diversos benefícios para a humanidade e está se tornando cada vez mais essencial em nosso ordenamento, tanto na área da saúde, como na educação, ética e segurança.

No que concerne à saúde, observamos que a neurotecnologia está gradativamente mais integrada nesta área, sendo um conjunto de ferramentas que possuem um espantoso potencial em relação ao tratamento e/ou cura de doenças.

À vista disso, merece destaque projeto desenvolvido por uma equipe suíça que inseriu implantes cerebrais eletrônicos em um homem paraplégico, possibilitado, com isso, a restauração de seus movimentos.

A neurocirurgiã Jocelyn Bloch, professora da Universidade de Lausane na Suíça:

“Efetuou dois orifícios circulares em cada lado do crânio do paciente, com 5 cm de diâmetro, acima das regiões do cérebro envolvidas no controle do movimento. Em seguida, inseriu dois implantes em forma de disco que transmitem sinais cerebrais sem fio para dois sensores presos a um capacete em sua cabeça” (Ghosh, 2023).

Em seguida, a equipe desenvolveu um algoritmo que traduziu os sinais cerebrais em instruções para mover os músculos das pernas e pés do paraplégico por meio de um segundo implante que foi inserido ao redor da medula espinhal do paciente, o qual foi ligado às terminações nervosas pertinentes ao ato de andar, dessa forma, com um pouco de treinamento, o paciente conseguiu ficar de pé e andar com o auxílio de um andador (Ghosh, 2023).

Tal ato nos mostra um pouco da grandiosidade da neurotecnologia, uma vez que possibilitou um homem paraplégico a voltar a ter seus movimentos.

Assim, as neurotecnologias podem ser usadas em diversos campos e buscam auxiliar e melhorar a qualidade de vida da humanidade, todavia, a neurotecnologia apresenta desafios e limitações técnicas, além de repercussões sociais e éticas.

Piovesan (2018, p. 316) distingue quatro estágios no reconhecimento de direitos humanos da pessoa com deficiência e, via de consequência, da forma com que foram vistas pela sociedade, quais sejam: o primeiro de absoluta intolerância, onde as deficiências eram tidas como impureza e castigo divinos, e aqui nos lembramos do exemplo a Grécia Antiga, onde executavam-se ou baniam-se pessoas consideradas imperfeitas; o segundo, de invisibilidade, no que podemos fazer correlações a textos bíblicos referentes aos leprosos, sobre os quais recaiam o

absoluto desprezo social; o terceiro, caracterizado pelo assistencialismo, com políticas direcionadas à sensibilização social daquelas pessoas tidas por enfermas, situação vivenciada até bem pouco no Brasil, onde por longo período se tratou a deficiência como uma “doença a ser curada”; e, por fim, o atual estágio de inclusão, orientado pelo paradigma dos direitos humanos, com vistas à eliminação de obstáculos e barreiras superáveis.

Os mencionados estágios, podem ser comparados com os limites éticos da mente humana que segundo um grupo de 25 (vinte e cinco) especialistas de diferentes nacionalidades, liderado por Rafael Yuste e nomeado de Morningside, que se reuniu, no ano de 2017, necessitam de proteção pela legislação.

O grupo atua junto a organizações internacionais, como a OEA, a ONU e a UNESCO e é conhecido por buscar a ampliação dos direitos humanos, bem como discutir acerca dos problemas éticos e sociais das neurotecnologias.

O primeiro aspecto identificado pelo grupo é a privacidade e se justifica uma vez que como podemos observar, a neurotecnologia tem a capacidade de transmitir as informações, reações e emoções constantes em nossa mente.

A referida captação pode ocorrer de forma consciente ou inconsciente, o que nos leva à segunda ameaça apresentada – o livre arbítrio, ou seja, o indivíduo não tem escolha sobre o que é transmitido ou não.

Ademais, ainda no contexto do livre arbítrio, questiona-se: se a neurotecnologia tem a capacidade de transmitir nossos pensamentos, reações e emoções, o que a impede de interferir nas decisões que tomaremos?

Isso porque, utilizando-se do exemplo citado no início do capítulo, se já nos deparamos com uma tecnologia capaz de fazer uma pessoa tetraplégica andar novamente, resta claro a possibilidade da existência de tecnologias capazes de restaurar, aumentar, reduzir ou até interromper as capacidades do nosso corpo, com ou sem a nossa autorização, dado que já é possível utilizar a tecnologia para registrar e alterar a atividade cerebral dos indivíduos.

Em relação ao terceiro ponto, temos a personalidade, a neurociência vem buscando conhecer nosso sistema nervoso ao ponto de que seja possível manipular nossos níveis de confiança, felicidade, humor, personalidade etc.

Tais alterações, atualmente, já se encontram possíveis através, por exemplo, de antidepressivos – medicamentos utilizados para tratar a depressão. Os antidepressivos aumentam os níveis de neurotransmissores e com isso auxiliam na

redução dos sintomas da doença, tais como: angústia, desânimo, tristeza, entre outros.

Consoante dados extraídos da Organização Mundial da Saúde, pelo menos 350 milhões de pessoas no mundo convivem com a depressão, sendo que um em cada três pacientes não respondem aos medicamentos habituais (FIOCRUZ, 2012).

Em pesquisa realizada no ano de 2009, foi constatado que 10% da população dos Estados Unidos recebeu, em 2005, prescrição para utilização de medicamentos para depressão. No referido estudo, foi verificado também que, ainda que sutilmente, a personalidade, o comportamento, o temperamento e o humor são alterados em decorrência do uso dos medicamentos para tratamento depressivo (Almada, 2013).

Logo, compreende-se a possibilidade de que medicamentos acabem por alterar a personalidade do indivíduo. Afora que o fato de a neurociência ter a capacidade de desenvolver tecnologias que manipulam a personalidade e/ou comportamento do ser humano, levanta preocupações éticas sobre a sua utilização.

O acesso equitativo é a necessidade da neurotecnologia ser acessível a todos, sem exceção, isto é, o acesso às ferramentas deve ser de forma democrática para promover uma sociedade igualitária e justa.

Stephen Damianos (2024), doutor em Filosofia e especialista em neurotecnologia e direitos humanos, acredita que o imbróglio se divide em duas problemáticas: a equidade de acesso e a discriminação que pode advir dos próprios dispositivos ou dados neurotecnológicos coletados.

Em relação à discriminação, temos uma problemática que deverá ser bastante estudada. Isso porque, os algoritmos utilizados nas neurotecnologias podem acabar por perpetuar preconceitos existentes na sociedade e, ainda, recolher dados biométricos que poderão ser utilizados como forma de discriminar determinados indivíduos em razão de características neurológicas ligadas à etnia, gênero, condição social, raça etc.

No que concerne à equidade de acesso, as neurotecnologias costumam ser inacessíveis, para a maior parte da população, em razão de seu alto custo, o que além de restringir os benefícios da neurotecnologia a somente uma parte da sociedade, acabará por segregar, ainda mais, as diferentes classes sociais.

Por fim, em relação ao último aspecto trazido compreende-se que através do uso da neurociência é possível identificar emoções, controlar dispositivos ou induzir

estados, sendo certo que determinados cientistas acreditam que futuramente haverá um sistema capaz de ler os pensamentos de uma pessoa, acessar sua memória e até mesmo controlar ambos.

Conseqüentemente, compreende-se que é imprescindível que os pesquisadores e especialistas da neurotecnologia adotem diretrizes éticas suficientes para impedir que haja manipulação cerebral sem o consentimento do paciente.

Rafael Yuste (2024) afirma que em seu laboratório já realizaram experiências com ratos, ao qual mapearam e alteraram a atividade cerebral de tais animais, ressaltou, ainda, que o que hoje pode ser feito com ratos amanhã poderá ser realizado em seres humanos, por isso a necessidade de regulamentação acerca dos limites de acesso ao cérebro do indivíduo.

Nita Farahany, professora da Universidade Duke (EUA) e especialista em pesquisar acerca de tecnologias e suas implicações éticas, sustenta que o necessário "é um equilíbrio. É tanto uma forma de as pessoas enxergarem os aspectos positivos da tecnologia, mas também de estarem protegidas contra os riscos mais significativos" (Suzuki, 2023).

Conclui-se, portanto, que a neurotecnologia pode ser utilizada para compreendermos melhor o funcionamento do cérebro e, por exemplo, as causas das doenças mentais, seus tratamentos e/ou cura. Todavia, nem tudo são flores, por isso deve-se levar em consideração que a neurotecnologia pode interferir na privacidade, na identidade e na mente dos indivíduos, podendo manipular ou influenciar seus pensamentos, comportamentos e sentimentos.

Por esta razão, mostra-se necessário o estabelecimento de políticas que visem a regulamentar o uso de neurotecnologias, bem como elucidar e conscientizar a população sobre as consequências e possíveis efeitos acerca do uso das neurotecnologias.

Diante disso, o grupo Morningside, responsável pela identificação dos aspectos supracitados, propôs a ampliação dos direitos humanos para a inclusão na legislação dos chamados neurodireitos.

4 NEURODIREITOS

4.1 O que são os neurodireitos

Com o avanço da neurociência e da neurotecnologia, passamos a compreender cada vez mais o cérebro humano e seu funcionamento. Tais avanços aliados à criação da inteligência artificial vêm interferindo cada vez mais no cérebro dos indivíduos, trazendo, inclusive, a possibilidade de mapeamento do cérebro, decodificações de informações cerebrais e, ainda, a possibilidade de influenciar no comportamento humano.

Desta forma, conforme já amplamente debatido no presente trabalho, suscita-se questões éticas, de privacidade e de equidade que precisam ser cuidadosamente consideradas, ou seja, é fundamental garantir que o uso das neurotecnologias seja transparente, responsável e equitativo, com salvaguardas adequadas para proteger os direitos individuais.

Diante disso, a sociedade passou a enxergar uma necessidade de proteção à identidade e a privacidade mental o que nos leva à concepção dos neurodireitos, que são os direitos relacionados à neurotecnologia.

O termo “neurodireito” foi empregado pela primeira vez pelo advogado e neurocientista J. Sherrod Taylor, no ano de 1991, através da publicação de seu artigo intitulado “*Neuropsychology and Neurolawyers*”, que discutia acerca da cooperação entre advogados e neuropsicólogos em ações relacionadas a acidentes e lesões cerebrais (Erigutemberg, 2015).

Entretanto, com o passar dos anos o termo “neurodireitos” vem se tornando cada vez mais conhecido pela sociedade.

O jurista Fábio Roque leciona que:

“Não há dúvida de que as recentes descobertas neurocientíficas referidas no tópico pregresso estão repercutindo ostensivamente na seara do Direito, e, particularmente, no âmbito de atuação do Direito Penal. A partir deste ponto, alguns pesquisadores passaram a empregar a expressão “Neurodireito” para designar o surgimento de uma nova disciplina jurídica, construída com base nas descobertas da neurociência. Conforme salienta José Javier García Deltell, professor da Faculdade de Filosofia da Universidade de Valência, a expressão Neurodireito (“*Neurolaw*”) foi empregada pela primeira vez em um trabalho de Taylor Sherrod, intitulado “*Neuropsychologists and Neurolawyers*”, publicado em 1991 na revista

Neuropsychology. O objetivo do trabalho consistia em analisar como algumas lesões cerebrais poderiam ter implicações nas decisões judiciais. Esta primeira publicação foi sucedida por inúmeras outras, e o Neurodireito foi se consolidando com ares de autonomia científica.” (Araújo, 2014).

Atualmente, o neurodireito é considerado como um campo multidisciplinar que busca estabelecer um diálogo entre a neurociência e o direito, objetivando garantir a proteção dos direitos humanos ante os avanços da neurotecnologia que nos leva a desafios éticos e legais.

A plataforma “*Neurorights Initiative*”, é fruto de uma iniciativa liderada pela Universidade de Columbia em Nova York, que reúne neurocientistas, juristas e filósofos com o objetivo de promover a integração dos neurodireitos com a legislação e as políticas públicas em benefício da sociedade.

A referida plataforma sustenta que os neurodireitos são uma estrutura jurídica internacional de direitos humanos com a finalidade específica de proteger o cérebro e sua atividade, conforme advenham os avanços da neurotecnologia.

Os Neurodireitos, segundo Fábio Roque, podem ser definidos, também, como "os princípios éticos, legais, sociais ou naturais de liberdade ou titularidade relacionados ao domínio cerebral e mental de uma pessoa; isto é, as regras normativas fundamentais para a proteção e preservação do cérebro e da mente humana" (Farinella e Gulyaeva, 2022).

Infere-se, pois, que os neurodireitos podem ser conceituados como um conjunto de princípios legais e proteções que visam resguardar a dignidade e os direitos fundamentais do homem no âmbito da neurotecnologia e da neurociência.

Rafael Yuste (2020), neurocientista espanhol, é um dos principais defensores dos neurodireitos, para ele “os neurodireitos são necessários agora porque, com essas novas tecnologias, os conteúdos da mente poderão ser, cada vez mais, acessados, mudados, manipulados” (Sperb, 2024)

Por consequência, o grupo de especialistas Morningside, tem trabalhado arduamente junto à Organizações das Nações Unidas (ONU) com o intuito de incorporar os neurodireitos aos tratados internacionais sobre direitos humanos.

Os neurodireitos propostos pelo referido grupo são cinco: 1) direito à privacidade mental; 2) direito à identidade pessoal; 3) direito ao livre-arbítrio; 4) direito ao acesso equitativo à neuroaugmentação e 5) direito à proteção contra o uso indevido de neurotecnologias (Barroso, 2023).

Tais direitos visam assegurar que os avanços da neurociência e da neurotecnologia sejam utilizados de forma ética e responsável, protegendo, inclusive, os aspectos tratados no capítulo anterior.

O direito à privacidade mental, o qual tem a finalidade de proteger os dados cerebrais e neurais do indivíduo, de forma a garantir os dados sobre a atividade cerebral das pessoas não possam ser utilizadas sem o consentimento destas, isto é, visa manter a privacidade das informações e pensamentos cerebrais do ser humano.

O direito à identidade pessoal garante que a personalidade do indivíduo, bem como seu senso de si mesmo, não seja modificada por intermédio das neurotecnologias.

O terceiro direito proposto é o direito ao livre-arbítrio, o qual assegura que as pessoas conservem a capacidade de tomar decisões sem a influência de tecnologias ou instrumentos neurotecnológicos.

Temos, ainda, o direito ao acesso justo e equitativo ao aprimoramento cognitivo que visa prevenir desigualdade no acesso à neurotecnologia, ou seja, pretende impedir que essa tecnologia seja utilizada de forma a aumentar a desigualdade.

E por fim, o direito à proteção contra os vieses algorítmicos que busca evitar a replicação do preconceito e discriminação presentes na sociedade nas neurotecnologias e, com isso, promover o uso ético e justo das neurotecnologias.

Os neurodireitos não estão limitados ao rol supracitado, visto que outros podem ser inseridos ou alterados, o que se comprova através da listagem constante no projeto de lei nº 2174/2023, proposto pelo Deputado Federal Rubens Pereira Júnior, que prevê a inclusão de 07 (sete) neurodireitos na legislação, visando, aliás, estabelecer as normas e princípios para proteção dos direitos fundamentais relacionados ao cérebro e ao sistema nervoso humano e qual será estudado com maior profundidade no próximo capítulo (Brasil, 2023).

Não obstante a importância dos neurodireitos, sua implementação caminha a longos passos e enfrentando alguns desafios, como, por exemplo, criar uma legislação que seja universalmente aceita e de fácil aplicação, que acompanhe os constantes avanços tecnológicos, bem como possibilite garantir a proteção de dados neurais e a integridade mental.

Infere-se, portanto, que os neurodireitos visam garantir que as decisões individuais não sejam dominadas pelas tecnologias, preservando a autonomia e a liberdade de escolha do indivíduo.

4.2 Regulamentação dos Neurodireitos

A necessidade de regulamentação dos neurodireitos surge em razão da necessidade de proteção ao uso indevido da neurotecnologia e/ou neurociência, que podem oferecer riscos à identidade pessoal, à autonomia individual e à privacidade mental do ser humano.

Camila Pintarelli, procuradora do Estado de São Paulo, afirma que:

“O importante é distinguirmos duas vertentes. Há a neurotecnologia usada no campo da saúde, no tratamento de doenças, e que é uma promessa de cura para doenças até hoje incuráveis. E há o emprego das neurotecnologias para outros fins mais, digamos, comerciais. Isto é o que preocupa. Quando a neurotecnologia, o acesso a dados neurais, deixa de ser usado sob o rígido controle que rege o campo da saúde e passa a ser oferecido em prateleiras, pela internet, para outros fins e sem nenhum controle.” (Rodrigues, 2024).

Logo, compreendemos que a regulamentação dos neurodireitos é fundamental para garantir que os avanços tecnológicos beneficiem a sociedade de forma que não interfira ou afete os direitos fundamentais do indivíduo.

A referida necessidade levou o Chile, no ano de 2021, a alterar a sua Constituição para incluir como direito fundamental os neurodireitos.

A iniciativa do Chile se deu primeiramente, em 2019, com a elaboração pelo Senado de um Projeto que visava alterar a sua Constituição - boletim 12.827. O citado projeto previa o seguinte:

“La integridad física y psíquica permite a las personas gozar plenamente de su identidad individual y de su libertad. Ninguna autoridad o individuo podrá, por medio de cualquier mecanismo tecnológico, aumentar, disminuir o perturbar dicha integridad individual sin el debido consentimiento. Sólo la ley podrá establecer los requisitos para limitar este derecho, y los requisitos que debe cumplir el consentimiento en estos casos.” (Krepesky e Cipriani, 2023).

Em seguida, a proposta supracitada foi aprovada e transformada na lei de nº 21.383 que modificou o art. 19, nº 1, da Constituição Chilena para incluir como

direito fundamental a necessidade de proteção da integridade mental em relação ao avanço das neurotecnologias, nos seguintes termos:

*“Artículo 19 - La Constitución asegura a todas las personas:
1º.- El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de las personas y se llevará a cabo con respecto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella.”* (Chile, 2019).

Desta forma, o Chile passou a se destacar internacionalmente no âmbito dos neurodireitos, visto que se tornou o primeiro país a inserir no rol de direitos e garantias fundamentais de sua Constituição os neurodireitos.

Visando uma maior regulamentação, o Senado Chileno aprovou, também, o projeto de lei de nº 13.828 que visa a criação de 5 (cinco) novos direitos humanos, quais sejam: 1) o direito à privacidade mental; 2) direito à identidade e autonomia pessoal; 3) direito ao livre arbítrio e à autodeterminação; 4) direito ao acesso equitativo do aumento cognitivo e 5) direito contra processos automatizados de tomada de decisão (Krepesky e Cipriani, 2023).

A referida proposta tem a intenção de preservar a integridade mental do ser humano ao evitar intervenções não consentidas em seu cérebro. Para melhor compreensão, transcreve-se trecho do projeto, vejamos:

“[...] a integridade mental, estabelecendo como norma central, a proibição de qualquer forma de intervenção de conexões neurais ou qualquer forma de intrusão em nível cerebral por meio do uso de neurotecnologia, interface cérebro-computador ou qualquer outro sistema ou dispositivo, sem contar com o consentimento livre, expresso e informado da pessoa ou usuário.” (Chile, 2019).

Ante o exposto, constata-se a preocupação do constituinte chileno em regulamentar os neurodireitos, estabelecendo, ainda, a obrigação da neuroproteção.

Tal preocupação não se restringe ao legislador chileno, a NeuroRights Foundation é uma organização, fundada por Rafael Yuste e Jared Genser, com o intuito de incorporar os neurodireitos em tratados internacionais sobre direitos humanos e garantir de forma ética o desenvolvimento na neurotecnologia. A referida fundação atua em diversos países, inclusive, no Brasil.

Outrossim, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2019), emitiu a “Recomendação sobre Inovação Responsável em

Neurotecnologia”, reconhecendo a necessidade de padrões normativos internacionais para o assunto.

Tal recomendação tem o intuito de guiar os Estados-nação e pesquisadores de modo a antecipar e a endereçar os desafios éticos, legais e sociais trazidos pelo desenvolvimento da neurotecnologia.

A Espanha adotou, em julho de 2021, a Carta de Direitos Digitais, a qual prevê direitos digitais no uso da neurotecnologia e ressalta a importância da tutela à privacidade mental e à autodeterminação.

No Brasil a regulamentação dos neurodireitos encontra-se em andamento. Atualmente, tramita em nosso país 02 (dois) projetos de Lei e 01 (uma) emenda Constitucional, o que demonstra a preocupação do legislador com a proteção dos danos neurais.

O projeto de lei nº 522/2022 de autoria do Deputado Federal Carlos Henrique Gaguim, pretende modificar a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), incluindo, alguns termos que envolvem os neurodireitos.

Em sua justificativa, o deputado, sustenta que a finalidade da lei é de conceituar dado neural e regulamentar a sua proteção, porquanto:

“A proteção de dados pessoais ganhou uma importância sem precedentes na chamada sociedade da informação, notadamente a partir do desenvolvimento da informática e da digitalização nos mais diferentes níveis e âmbitos sociais.

Já se sabe não haver mais dados pessoais neutros ou insignificantes no contexto atual de processamento de dados. Qualquer dado que leve à identificação de uma pessoa pode ser usado para a formação de perfis informacionais de grande valia para o mercado e para o Estado e, portanto, apresenta riscos à privacidade e intimidade do indivíduo, merecendo proteção constitucional [...]” (Brasil, 2022).

O legislador ressalta, igualmente, que:

“[...] A coleta, o compartilhamento e o processamento de dados neurais pode simplesmente subverter por completo a privacidade e a maneira como interagimos com o ambiente externo. Por mais intenso que o tratamento de dados fosse, a coleta até pouco tempo encontrava uma barreira que parecia intransponível: a consciência humana. [...] No entanto, quando as informações podem ser coletadas diretamente do sistema nervoso, podem ser obtidos pensamentos que jamais viriam a ser comunicados ou transformados em ações, ou mesmo podem ser registradas informações do nosso subconsciente [...]” (Brasil, 2022).

Extraí-se, dos trechos acima ilustrados, que a preocupação principal do legislador é a proteção dos dados pessoais e do direito à privacidade e intimidade do indivíduo, em razão da possibilidade de extração, através das neurotecnologias, de dados e informações do cérebro.

Diante disso, o projeto prevê a alteração do art. 5º da Lei nº 13.709 (LGPD) para incluir a definição de dado pessoa sensível, dado neural, interface cérebro-computador e neurotecnologia, vejamos:

“Art. 2º O art. 5º da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, passa a vigorar com as seguintes alterações:

Art. 5º [...] II - dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, dado neural, quando vinculado a uma pessoa natural; [...]

XX – Dado neural: qualquer informação obtida, direta ou indiretamente, da atividade do sistema nervoso central e cujo acesso é realizado por meio de interfaces cérebro-computador, ou qualquer outra tecnologia, invasivas ou não-invasivas.

XXI – interface cérebro-computador: qualquer sistema eletrônico, óptico ou magnético que colete informação do sistema nervoso central e a transmita a um sistema informático ou que substitua, restaure, complemente ou melhore a atividade do sistema nervoso central em suas interações com o seu ambiente interno ou externo;

XXII – neurotecnologia: conjunto de dispositivos, métodos ou instrumentos não farmacológicos que permitem uma conexão direta ou indireta com o sistema nervoso.” (Brasil, 2022).

Ao final, o projeto propõe acrescentar ao capítulo II da Lei nº 13.709, as formas em que poderão ocorrer o tratamento de dados neurais e o condicionamento do tratamento à indicação dos possíveis efeitos do tratamento, vedando, ainda, a comunicação ou uso compartilhado de dados neurais com o objetivo de lucro e proibindo a utilização de métodos que possam causar danos à identidade individual do titular dos dados, prejudicar sua autonomia ou sua integridade psicológica.

Ao analisar o referido projeto nota-se que o legislador propõe implantar nas regulamentações legais proteções ao direito à privacidade mental, à identidade pessoal, à liberdade cognitiva e ao livre arbítrio.

Visando uma maior proteção aos neurodireitos, o Deputado Federal Rubens Pereira Júnior, apresentou o projeto de lei de nº 2174/2023, com o intuito de estabelecer normas e princípios para proteção dos direitos fundamentais relacionados ao cérebro e ao sistema nervoso humano, objetivando garantir a proteção e promoção dos neurodireitos dos indivíduos.

Para ele, a regulamentação é essencial e deve acompanhar os avanços científicos e tecnológicos da área, sempre em benefício da sociedade e não em detrimento dela.

Sustenta, ainda, que:

“A proteção dos direitos humanos fundamentais, como a autonomia, a integridade física e mental e a privacidade devem ser guias orientativos de pesquisas e desenvolvimentos de produtos.

Com o avanço acelerado das tecnologias de modulação cerebral, há uma crescente preocupação com o uso dessas técnicas para manipulação, mapeamento e controle das mentes das pessoas, o que pode levar a violações de direitos humanos e danos irreparáveis à integridade física e psicológica dos indivíduos, sem contar os riscos à democracia.

Por isso, é essencial que o Estado brasileiro crie leis específicas para proteger os neurodireitos dos cidadãos, estabelecendo limites para o uso dessas tecnologias, sem impedir os avanços tecnológicos, mas garantindo o consentimento livre, informado e esclarecido dos indivíduos em todas as intervenções cerebrais, e proibindo a utilização dessas técnicas para fins ilegais ou prejudiciais à saúde física e mental dos indivíduos.” (Brasil, 2023).

O referido projeto, exemplifica, em seu art. 2º, quais seriam os neurodireitos, ressaltando, que estes não se limitam aos ali descritos. *In verbis*:

“Art. 2º - Os Neurodireitos são os direitos fundamentais relacionados ao cérebro e ao sistema nervoso humano, incluindo, mas não se limitando a:

I - Direito à integridade cerebral e neurológica; II - Direito à privacidade cerebral e neurológica; III - Direito à liberdade cognitiva; IV - Direito à igualdade cognitiva; V - Direito à educação e à informação neurocientífica; VI - Direito à autonomia pessoal e ao livre arbítrio; VII - Direito à não discriminação baseada em características neurológicas.” (Brasil, 2023).

Por fim, o projeto de lei de nº 2174/2023 pretende estabelecer mecanismos de proteção aos neurodireitos, vedando a utilização de técnicas de modificação cerebral, de leitura da mente e de persuasão ou manipulação sem o consentimento do paciente.

Conforme sustenta o Deputado Federal Rubens Pereira Júnior, no seu projeto, “a regulamentação dos neurodireitos é uma medida crucial para proteger os direitos humanos em um mundo cada vez mais conectado e tecnológico, garantindo a autonomia, a integridade física e mental e a privacidade dos indivíduos.” (Brasil, 2023a).

No ano de 2023, o Senador Randolfe Rodrigues apresentou a Emenda Constitucional de nº 29/2023, com a intenção de alterar a “Constituição Federal para incluir, entre os direitos e garantias fundamentais, a proteção à integridade mental e à transparência algorítmica” (Brasil, 2023b).

A referida PEC tem como base a lei chilena de nº 21.383 e é a primeira proposta para inclusão dos neurodireitos na Constituição Brasileira, que pretende acrescentar ao art. 5º da Constituição Federal o seguinte:

“Art.5º. [...] LXXX – o desenvolvimento científico e tecnológico assegurará a integridade mental e a transparência algorítmica, nos termos da lei.” (Brasil, 2023b).

O senador ressalta, em sua proposta, que “o desenvolvimento da ciência e da tecnologia impacta a vida em sociedade e o sujeito humano de maneiras por vezes pouco visíveis e previsíveis” e, por isso, a preocupação em relação aos limites éticos e normativos que devem ser respeitados pela neurotecnologia.

Não obstante, no ano de 2022, a lei 13.709/2018 (LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais) foi alterada, pela medida provisória de nº 1.124/2022, para ampliar a definição de dados pessoais sensíveis e incluir os dados mentais.

Ademais, também em 2022, a nossa Constituição Federal foi alterada, em razão da Emenda Constitucional nº 17 de 2019, para incluir o inciso LXXIX, no rol do art. 5º, a proteção de dados pessoais, *in verbis*:

“Constituição Federal - 5º, LXXIX

Art. 5º. Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

[...]

LXXIX - é assegurado, nos termos da lei, o direito à proteção dos dados pessoais, inclusive nos meios digitais.” (Brasil, 1988).

Com tais alterações, compreendemos que a mente humana adquiriu um valor jurídico próprio e que o legislador brasileiro buscou e busca, ainda que minimamente, reconhecer a necessidade de proteger os dados mentais dos indivíduos, reforçando, inclusive, o compromisso do Brasil com a regulamentação dos neurodireitos.

5 AS IMPLICAÇÕES JURÍDICAS DOS NEURODIREITOS NO ÂMBITO DO DIREITO PENAL

5.1 O Direito Penal e os Neurodiretos

O direito penal é dinâmico e constantemente busca se adaptar às mudanças da sociedade, portanto, com o avanço da neurotecnologia e a necessidade de criação dos neurodireitos imprescindível que o direito penal se adapte a tais inovações.

Conforme amplamente debatido no presente trabalho, os neurodireitos buscam proteger a mente humana dos avanços da tecnologia, isto é, visam integrar o direito penal com os avanços da neurotecnologia.

É uma área relativamente nova e em crescimento que pretende equilibrar o avanço científico com a proteção dos direitos individuais.

Nesse diapasão vamos analisar sobre o ponto de vista penal alguns dos neurodireitos estudados no presente estudo.

5.2 O direito ao livre arbítrio

No âmbito do direito penal, a ideia principal é compreender como as descobertas sobre o funcionamento do cérebro humano podem interferir nos conceitos de responsabilidade, culpabilidade e livre-arbítrio ou, inclusive, possibilitar a previsibilidade de comportamentos criminosos a partir do monitoramento do cérebro.

O neurodireito no âmbito criminal se difere do direito penal visto que este tem como enfoque o estudo do crime, proibindo condutas e estabelecendo penas para aqueles que agem em contrário a norma, em contrapartida, o neurodireito busca focar na causa do crime enquanto fenômeno genético, ou seja, busca entender o que levou o agente a cometer determinado delito.

Francisco de Assis Toledo afirma que quando se fala no direito penal:

“[...] pensa-se logo em fatos humanos classificados como delitos; pensa-se, igualmente, nos responsáveis por esses fatos – os criminosos – e, ainda, na

especial forma de consequências jurídicas que lhes estão reservadas – a pena criminal e a medida de segurança.” (Toledo, 1994).

Nesse aspecto, a responsabilidade penal do indivíduo se justifica no sentido de que se a ele foi oferecida uma escolha acerca de como agir e, mesmo assim, ele optou pela conduta desviante, ele estaria implicitamente aceitando a punição por seus atos.

Ao falarmos da escolha do indivíduo, nos debatemos com uma nova compreensão acerca do direito ao livre arbítrio. Isto é, o livre arbítrio refere-se à capacidade de uma pessoa fazer escolhas de forma consciente e deliberada. Entrementes, conforme já observado no presente estudo, a neurotecnologia, através de dispositivos e computadores, pode influenciar nas funções cerebrais do indivíduo, nas suas escolhas, forma de agir e pensar.

Peter Alces, em seu livro *The Moral Conflict of Law and Neuroscience*, assinala a existência de um conflito entre o direito e a neurociência, dado que o direito é constituído a partir de uma concepção de liberdade e autonomia, na qual os indivíduos possuem plena capacidade de fazer escolhas, sabendo que serão responsabilizados por elas. À vista disso, ele considera que a lei falha ao desconsiderar a possibilidade da ausência do livre-arbítrio, e até de sua carência, e da conseqüente falta de responsabilidade moral (Alces, 2018).

Ao ser questionado acerca da neurotecnologia interferir em nossos comportamentos, o cientista Rafael Yuste, afirmou que:

“O desenvolvimento da inteligência artificial já possibilitou o uso de dispositivos neurotecnológicos não invasivos capazes de decifrar a linguagem, imagens mentais e emoções. Isso já foi feito. Há pouco tempo, com o uso da interface cérebro-máquina, um neurocirurgião de São Francisco [EUA] conseguiu reconstruir a linguagem e as emoções de uma mulher paralisada há vários anos, decodificando-as e reproduzindo-as com o uso de um computador. Para mim, isso é algo semelhante à explosão da primeira bomba atômica, pois significa que já é possível decodificar a atividade mental de uma pessoa. Com isso, acredito que, em mais cinco ou dez anos, descobriremos como começar a modificar a atividade cerebral. E, hoje, o único país cuja população está efetivamente protegida contra o eventual uso indevido disso é o Chile, onde já houve, inclusive, um caso em que a Corte Suprema ordenou que uma companhia de neurotecnologia apagasse todos os dados relativos à atividade cerebral de um cidadão e se submetesse à inspeção da Agência Nacional de Regulação Médica.” (Rodrigues, 2024).

Logo, compreende-se que, diante dos avanços da tecnologia, o direito penal necessita buscar uma solução para estabelecer se o indivíduo que pratica condutas

típicas, através da interferência da tecnologia e de máquinas, deverá ser responsabilizado criminalmente.

Atualmente, a legislação considera como inimputável quem, por força de uma anomalia psíquica, for incapaz, no momento da prática do fato, de avaliar a ilicitude deste ou de se determinar de acordo com essa avaliação.

Contudo, no caso em apreço, o indivíduo tem noção da ilicitude do ato, todavia, pratica a conduta em razão de interferências na sua mente.

Afora que será necessário encontrar maneiras de descobrir se o indivíduo agiu livremente ou influenciado. Em resumo, a compreensão das funções cerebrais é essencial para avaliar a responsabilidade criminal de um indivíduo.

Inclusive, diante desta necessidade, o projeto de lei de nº 2174/2023 – que trata acerca dos neurodireitos - prevê em seu artigo 2º, VI, o direito à autonomia e ao livre arbítrio.

Questiona-se, a despeito das recentes descobertas neurocientíficas se, em que pese o homem estar determinado, a carência – no caso concreto – de fatores impeditivos da adoção de uma decisão racional seria aceitável para fundamentar o juízo de reprovação que conduz à imposição de uma pena? Ou seria necessário avaliar se o direito ao livre arbítrio do agente foi respeitado? Como saber se a liberdade cognitiva do usuário foi preservada?

Pois bem, referidos questionamentos permanecem sem resposta e o direito do indivíduo descoberto.

5.3 O direito à privacidade mental

Os neurodireitos surgem como uma resposta necessária para garantir que os avanços tecnológicos respeitem os direitos individuais e a dignidade da pessoa humana, principalmente no que se refere à mente do indivíduo.

O direito à privacidade mental visa garantir que os dados neurais do indivíduo sejam mantidos em sigilo, bem como assegurar que as pessoas possam solicitar a exclusão destes dados. Em resumo, isso significa que os dados cerebrais não podem ser acessados, compartilhados ou utilizados indevidamente.

A empresa americana Emotiv, desenvolveu um dispositivo – de nome *Insight* – que tem a funcionalidade de “ler a mente” ao monitorar a atividade cerebral do usuário (Acurero, 2023).

No mesmo sentido, podemos citar o projeto “Neuralink”, fundado por Elon Musk, no ano de 2016, que pretende desenvolver uma interface bidirecional capaz de estimular partes do cérebro e interpretar os sinais provenientes dele (O que..., 2024b).

O objetivo do referido projeto é conectar a mente humana a máquinas e, com isso, possibilitar um contato entre a inteligência humana e a artificial.

Por oferecer um acesso sem precedentes à mente do usuário, o Insight preocupou a Corte Suprema do Chile que acabou por proibir a comercialização do produto no país com o objetivo de “prevenir possíveis efeitos negativos na integridade das pessoas”.

Renato César Cardoso, professor do curso de direito e de neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais, afirma que:

“O direito vem a reboque das mudanças sociais, que surgem e nos impõem a necessidade de nos anteciparmos, sob risco de sermos atropelados pela realidade. Está muito claro que, se nada for feito, muito em breve teremos problemas com questões como a privacidade mental” (Rodrigues, 2024).

Poliene Fernanda Souza Nascimento Rieger defende que a privacidade mental representa o incontestável direito de resguardar a mente e sentimentos, tendo em vista que a mente humana abriga aspectos por demais privados, íntimos e subjetivos. (Rieger, 2022).

Rafael Yuste sustenta que diante da importância dos dados mentais, o compartilhamento de informações cerebrais deve ser explicitamente autorizado:

“Os indivíduos precisariam optar explicitamente por compartilhar dados neurais de qualquer dispositivo. Isso envolveria um processo seguro e protegido; incluindo um procedimento de consentimento que especifica claramente quem usará os dados, para quais fins e por quanto tempo.” (Azevedo, 2021).

Portanto, o acesso à mente humana sem distinção e/ou regulamentação acaba por ferir direitos fundamentais que devem ser protegidos pelo legislador.

5.2 A implicação dos neurodireitos na utilização da neurociência como meio de prova no direito penal

Em resumo, a neurociência é uma ferramenta poderosa que pode ser utilizada para desvendar os mistérios do cérebro humano e melhorar nossa compreensão de nós mesmos e do mundo ao nosso redor.

Somente aquilo que é científico pode ser levado em consideração e trabalhado pelo direito, por exemplo, as causas de exclusão da culpabilidade por reconhecimento da inimputabilidade do agente, é um dos conhecimentos decorrentes da ciência e utilizado no direito penal.

Nesse contexto, sabe-se que o processo penal empreende uma árdua busca de conhecimento acerca de fatos passados, para que o julgador forme sua convicção no que concerne a prática de um crime e de quem foi o seu autor.

Desta forma, as provas devem ser produzidas para que o magistrado consiga se aproximar o máximo possível da verdade real.

Brito, Fabretti e Lima (2012), ao discorrer sobre a verdade no processo, leciona que:

“[...] não se trata de uma verdade absoluta (impossível de ser resgatada), mas, sim, de uma verdade possível, estabelecida diante da prova. Assim, hoje não vigora mais o entendimento que classifica a verdade em formal ou real, caso ela diga respeito ao processo civil ou ao processo penal, respectivamente. Hoje ela é uma só: a verdade processual, que representa muito mais o conceito lógico de concordância com as premissas de que um conceito real de revelação da natureza.”

A prova pericial, por exemplo, é um meio de prova com a finalidade de esclarecer questões técnicas e/ou científicas. Sua confecção envolve um exame realizado por um perito especialista na área. A perícia toxicológica é uma prova pericial, neste caso o perito busca identificar a existência de substâncias químicas no organismo do indivíduo.

Logo, nada impede que a neurociência possa ser utilizada também como um meio de prova no processo penal.

Aliás, a aplicação destes métodos pode também colaborar para a elaboração de estratégias terapêuticas que visem a ressocialização dos criminosos.

Atualmente, com o avanço da tecnologia, nos deparamos com diversos mecanismos/dispositivos que podem auxiliar o legislativo, no que concerne a processos criminais. Não obstante, a utilização de tais dispositivos deve ser realizada com cuidado e com observância aos direitos fundamentais, para que os neurodireitos não sejam afetados.

As provas neurocientíficas são aquelas obtidas através de equipamentos que analisam a atividade cerebral do indivíduo, isto é, que possam, por exemplo, ler a mente do acusado e identificar se ele cometeu ou não o crime, qual era sua intenção e o seu motivo, entre outros fatores.

Como exemplo, podemos citar as técnicas de imagem e rastreamento funcional do cérebro que podem fornecer diversas possibilidades investigativas no âmbito do processo investigativo.

Sobre a metodologia de Imagem por Ressonância Magnética Funcional, Maria Eduarda Azambuja Amaral afirma que tal procedimento surgiu para os defensores da neurociência, como a técnica padrão-ouro para a determinação da função cerebral e que:

“[...] essa técnica pretende verificar a existência de uma conexão entre uma tarefa realizada, ou seja, uma decisão, uma fala, um gesto, e o fluxo sanguíneo cerebral em uma estrutura específica. Alguns neurocientistas salientam que tal técnica pode ser utilizada como um possível detector de mentiras, em que se procura identificar quais as áreas do cérebro que são ativadas quando a pessoa emite uma mentira” (Giacomolli e Amaral, 2019).

Maria João Lourenço, ao debater sobre o tema, questiona a existência de dificuldades na utilização da neurociência como meio de prova, vejamos:

“Contudo, as dificuldades não se dissolvem aqui e outra questão pode ser levantada perante a utilização da neuroimagem como prova em processo penal: nas situações em que o arguido se remete ao silêncio, é possível extrair-se uma confissão pela análise das imagens da fMRI quando este consente na realização do exame? Uma resposta a esta pergunta não pode esquecer que nenhuma confissão deve por si só ser suficiente para determinar uma condenação e que a leitura das imagens do cérebro deve sempre ser analisada conjuntamente com os demais meios de prova. Acrescer que o relatório pericial, como vimos, não pode determinar a decisão de inimizabilidade, que sempre exige uma ponderação jurídica. De resto, sempre se dirá que obter uma confissão, que não é verbal nem realizada na presença do juiz, se for constituída como meio de prova sem o consentimento do arguido, constitui prova de caráter ilícito, não podendo ser utilizada para a sua condenação.” (Lourenço, 2019).

Outro fator de risco, ressaltado por Maria João Lourenço, é nos casos em que, no decurso do exame, os quesitos apresentados e utilizados como estímulo para o cérebro alcancem informações que extrapolam o propósito do exame e que possam prejudicar a defesa do réu que consentiu na realização do exame.

Ou ainda, ao nos depararmos com uma situação em que se promove o interrogatório de um acusado com o auxílio de um aparelho não invasivo, tal

situação não ensejaria maiores questões se não fosse pelo fato de tal dispositivo permitir o acesso a memórias e pensamentos do indivíduo independentemente de sua anuência.

Compreende-se que ainda que a submissão do acusado à realização do procedimento seja voluntária, tal anuência não garante ao acusado total capacidade de decidir voluntariamente e de manifestar sua vontade, ao se considerar que, durante o procedimento, a sua atividade cerebral não poderá ser simplesmente interrompida ou, ainda, que o agente não poderá escolher quais informações quer compartilhar.

Sobre este último ponto, merece destaque o direito ao silêncio, o qual é assegurado ao acusado. Para o STJ:

“[...] O direito ao silêncio é um consectário do nemo tenetur se detegere, sendo este uma garantia da não autoincriminação, segundo o qual ninguém é obrigado a produzir prova contra si mesmo, ou seja, ninguém pode ser forçado, por qualquer autoridade ou particular, a fornecer involuntariamente qualquer tipo de informação ou declaração que o incrimine, direta ou indiretamente. Trata-se de princípio de caráter processual penal, já que intimamente ligado à produção de provas incriminadoras. (EDcl no HC n. 808.612/SP, relator Ministro Reynaldo Soares da Fonseca, Quinta Turma, julgado em 8/8/2023, DJe de 14/8/2023)”

Diante disso, havendo o consentimento para a realização do exame, questiona-se se é possível o cérebro do acusado confessar por ele ao “falar” mais do que o pretendido e no que isso violaria o direito ao silêncio, bem como o direito à privacidade mental.

Nas palavras dos juristas portugueses Augusto Dias e Vania Ramos:

“O juiz não pode dispensar o recurso ao princípio da proporcionalidade na hora de autorizar ou ordenar o exame ou perícia aos fluidos orgânicos da pessoa e não **pode deixar de ter em conta na ponderação que quanto mais relevantes são os direitos restringidos, mais relevantes tem de ser os bens e direitos a realizar ou proteger.**” (Costa e Dias, 2009, grifo meu).

Outrossim, cumpre ressaltar que as provas obtidas através da neurociência devem ser valoradas cuidadosamente e não podem servir como o único elemento probatório, isso porque, conforme sustenta Antônio Damásio, em algumas ocasiões, os testes laboratoriais ainda não são capazes de detectar as alterações reais presentes no indivíduo, isto é, em algumas vezes a doença cerebral pode existir,

mas os testes de laboratório falham na medição de limitações significativas, situando-se a problemática nos testes, e não nos sujeitos examinados (Damásio, 2012).

Todavia, com a evolução da neurociência estamos cada vez mais próximos de mecanismos que realmente consigam ingressar na mente da pessoa e tal fato poderá levantar questões éticas e preocupações acerca da privacidade do indivíduo.

A preocupação com o processo penal é extrema importância, uma vez que, nele, lida-se com a liberdade de pessoas e um julgamento injusto acarretaria grandes consequências, até mesmo irreparáveis ao ser humano.

Por outro lado, destaca-se o fato de que o réu não possui o dever de colaborar com a acusação ou de se autoincriminar, desta forma, nos casos em que o acusado se recuse a realizar o procedimento, não haveria como obrigá-lo.

Conclui-se, portanto, que a admissibilidade e valoração das provas neurocientíficas no direito penal devem ser realizadas de forma cautelosa e com observância dos neurodireitos/direitos individuais.

Por fim, compreendemos ser necessário os seguintes questionamentos: qual a validade da prova obtida através da leitura da mente do acusado? Essa prova seria lícita? Seria possível utilizar mecanismos para entender o cérebro do criminoso sem a autorização deste? O que prevalece: a busca pela verdade ou o respeito à privacidade da mente do acusado?

6 CONCLUSÃO

Como se pode perceber ao longo deste trabalho, a neurociência é uma matéria interdisciplinar que investiga o funcionamento do sistema nervoso, buscando compreender melhor o cérebro e a mente.

Em contrapartida a neurotecnologia interliga os conhecimentos da neurociência com os avanços da tecnologia visando melhorar a qualidade de vida das pessoas, através das próteses, inteligência artificial e afins, bem como na área da saúde, objetivando descobrir cura e tratamento para doenças ligadas a mente, melhorar a qualidade de exames etc.

Entretanto, conforme debatido os avanços da neurotecnologia levanta questões éticas, como a necessidade de privacidade cerebral, consentimento informado, proibição de manipulação mental, que nos leva a necessidade de regulamentação dos neurodireitos.

Os neurodireitos surgem, portanto, como uma resposta para o crescimento desenfreado da neurotecnologia, isso porque, a legislação deve acompanhar os avanços tecnológicos como forma, inclusive, de garantir que os direitos individuais do homem sejam preservados.

No decorrer do trabalho constata-se a necessidade e importância de regulamentação dos neurodireitos como forma de proteger os direitos fundamentais em relação à mente do ser humano.

Frisa-se que o diálogo entre neurocientistas, juristas e filósofos é extremamente necessário como forma de garantir que as descobertas da neurociência sejam aplicadas de maneira ética e justa no sistema legal, por isso, mais uma vez, ressalta-se a interdisciplinaridade da neurociência.

Ao garantir os neurodireitos estaremos defendendo a autonomia, a igualdade e a privacidade do indivíduo, por isso, atualmente diversos países já estão se movimentando para regulamentá-los, o que se observa através do Chile que foi o primeiro país a incluir os neurodireitos em sua Constituição como direito fundamental.

Nesse mesmo aspecto o Brasil já possui dois projetos de lei e uma emenda Constitucional procurando viabilizar a regulamentação dos neurodireitos, tais como a

privacidade da mente, a proteção contra manipulação mental, a garantia de acesso equitativo a tecnologias neurocientíficas, entre outros.

Todavia, é necessário ressaltar a possibilidade de utilização da neurociência como meio de prova no processo penal, porquanto esta pode ser utilizada como importante ferramenta auxiliar do poder judiciário, através de métodos que estudam comportamento, memória e emoção do acusado para descobrir a verdade sobre o crime praticado

Sobre isso, contudo, é imprescindível observar a necessidade de preservação dos direitos individuais do acusado e o limite que possa ser ultrapassado com foco na descoberta da verdade real.

A utilização da neurociência como meio de prova é um assunto que está longe de ser esgotado e que necessita de grande cautela no momento de sua utilização para maximizar seus benefícios e mitigar seus riscos.

REFERÊNCIAS

ACURERO, G. Insight: um dispositivo que “lê a mente” e já foi proibido até pela Suprema Corte do Chile – Metro World News Brasil. **Metro**, 2023. Disponível em: <<https://www.metroworldnews.com.br/ciencia-e-tecnologia/2023/08/20/insight-um-dispositivo-que-le-a-mente-e-ja-foi-proibido-ate-pela-suprema-corte-do-chile/>>. Acesso em 12 de mar. 2024.

ALCES, P. **The Moral Conflict of Law and Neuroscience**. New York: University of Chicago Press, 2018. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-03/neurotecnologia-permitira-alterar-funcionamento-mental-diz-cientista>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

ALMADA, L. F. Aspectos éticos, legais e sociais das neurociências. **Rev. Simbiologia**, v. 6, n. 8, 2013. Disponível em: <https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/Simbiologia/aspectos_eticos_sociais_das_neurociencias.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2024.

ALMEIDA, H.; COELHO, L.; SILVA, A. J. Human Brain Project: a próxima revolução digital na neurociência. **DigEUCit**, 2023. Disponível em: <https://direito.up.pt/digeucit/2023/04/10/human-brain-project-a-proxima-revolucao-digital-na-neurociencia/>. Acesso em: 20 de fev. 2024.

ARAÚJO, F. R. S. **Culpabilidade, livre-arbítrio e neurodeterminismo: os reflexos jurídico-penais da revolução neurocientífica**. 2014. 197f. Tese (Doutorado em Direito) - Universidade Federal da Bahia: Salvador, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/15274/1/F%C3%81BIO%20ROQUE%20DA%20SILVA%20ARA%C3%9AJAJO.pdf>>. Acesso em 06 mar. 2024.

AZEVEDO, B. N. O cérebro humano deve ser objeto de proteção jurídica?. **Bernardo de Azevedo**, 2020. Disponível em: <<https://bernardodeazevedo.com/conteudos/neurodireitos-o-cerebro-humano-dever-ser-objeto-de-protECAo-juridica/>>. Acesso em: 25 fev. 2024.

BARROSO, E. Os Neurodireitos diante dos avanços da Neurociência e da Neurotecnologia. **Jusbrasil**, 2023. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/os-neurodireitos-diante-dos-avancos-da-neurociencia-e-da-neurotecnologia/1778772576#:~:text=Se%20a%20neuroci%C3%Aancia%20tenta%20entender,superar%20ou%20prevenir%20essa%20doen%C3%A7a.>>>. Acesso em: 24 fev. 2024.

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W; PARADISO, M. A. **Neurociências, desvendando o sistema nervoso**. 4ª ed. [s.l]: Artmed, 2017.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 2.174, de 26 de abril de 2023. Estabelece as normas e princípios para proteção dos direitos fundamentais relacionados ao cérebro e ao sistema nervoso humano, objetivando garantir a proteção e promoção dos neurodireitos dos indivíduos**. Brasília, 2023a.

Disponível em:
<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2288518&filename=Avulso%20PL%202174/2023>. Acesso em: 9 mar. 2024.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 2174, de 26 de abril de 2023**. Brasília, 2023b. Disponível em:
<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=235860>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 522, de 09 de março de 2022**. Brasília, 2022c. Disponível em:
<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=231752>>. Acesso em: 25 de fev. 2024.

BRASIL. Câmara Legislativa. **PEC nº 29, de 13 de junho de 2023**. Brasília, 2023d. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/158095>. Acesso em: 27 fev. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988.

BRASIL. Senado Federal. **Proposta de Emenda à Constituição nº 29 de 2023. Altera a Constituição Federal para incluir, entre os direitos e garantias fundamentais, a proteção à integridade mental e à transparência algorítmica**. Brasília, 2023e. Disponível em:
<<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/158095>>. Acesso em: 08 mar. 2024.

BRITO, A. C.; FABRETTI, H. B.; LIMA, M. A. F. **Processo penal brasileiro**. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

CASTRO, F. S. **Marcas Invisíveis: Pensando as redes entre psicologia e neurociência**. 2013. Dissertação (Tese de Doutorado em psicologia Clínica) – PUC: Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://ppg.psi.puc-rio.br/uploads/uploads/1969-12-31/2013_9bb327bd36a0e6fa4b32a98637ab44a4.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2024.

CASTRO, F. S.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Alma, Corpo e a Antiga Civilização Grega: As Primeiras Observações do Funcionamento Cerebral e das Atividades Mentais. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 24, n. 4, p. 798-809, 2011.

CHILE. **Ley nº 21.383 de 14 de octubre de 2021. Modifica la carta fundamental, para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas**. Santiago, 2021. Disponível em:
<<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

CHILE. Senado. **Boletín N° 13.827-19. Modifica el artículo 19, número 1°, de la Carta Fundamental, para proteger la integridad y la indemnidad mental con relación al avance de las neurotecnologías**. Santiago: Senado, 2019a. Disponível em:
<https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19>. Acesso em: 08 mar. 2024.

CHILE. Senado. **Boletín N° 13.828-19. Sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías.** Santiago: Senado, 2019b. Disponível em: https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19. Acesso em: 08 mar. 2024.

DAMÁSIO, A. R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano.** 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DELL'ISOLA, A. História da neurociência: entenda como chegamos ao conhecimento atual. **Albertodellisola**, 2020. Disponível em: <https://albertodellisola.com.br/historia-da-neurociencia/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

DIAS, A. S.; RAMOS, V. C. **O direito à não auto-inculpação (nemo tenetur se ipsum accusare) no processo penal e contra-ordenacional português.** Coimbra: Coimbra Editora, 2009.

FARINELLA, F.; GULYAEVA, E. E. Human neuro-rights. **Revista Quaestio Iuris**, v. 15, n. 1, p. 278–299, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/quaestioiuris/article/view/64141>. Acesso em: 15 fev. 2024.

FINGER, S. **Minds behind the brain: A history of the pioneers and their discoveries.** New York: Oxford Press, 2000.

FLORES FILHO, Edgar Gastón Jacobs; FIRMO, Marina de Castro. Dignidade humana e neurodireitos na era digital. **Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania**, v. 7, n. 2, p. e063-e063, 2022.

GHOSH, P. Homem paraplégico volta a andar com implantes eletrônicos no cérebro. **G1**, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/inovacao/noticia/2023/05/25/homem-paraplegico-volta-a-andar-com-implantes-eletronicos-no-cerebro.ghtml>. Acesso em: 02 mar. 2024.

GIACOMOLLI, J. N.; AMARAL, M. E. A. **Possíveis intersecções entre neurociência e a prova pericial no processo penal: abordagem crítica.** 2019. Disponível em: https://www.academia.edu/43723590/Poss%C3%ADveis_intersec%C3%A7%C3%B5es_entre_neuroci%C3%Aancia_e_a_prova_pericial_no_processo_penal_abordagem_cr%C3%ADtica. Acesso em: 12 mar. 2024.

KELLY, Kevin. **Para onde nos leva a tecnologia.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

KREPSKY, G.; CIPRIANI, T. Neurodireitos: uma comparação entre a alteração constitucional do Chile e as propostas de lei no Brasil. **Revista Contribuciones a las ciencias Sociales**, v. 16, n. 10, p. 23967–23984, 2023.

LENT, R. **Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos fundamentais de neurociência.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2004.

LOURENÇO, M. J. **O recurso à neurociência como meio de prova da inimputabilidade em razão de anomalia psíquica nos processos de natureza criminal: (des)mistificação dos seus contributos e repercussões nos direitos dos arguidos.** Braga: Centro de Investigação em Justiça e Governação: 2020. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/67496/3/O%20recurso%20a%20neurociencia%20como%20meio%20de%20prova%20da%20inimputabilidade.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

LUND, Luana; MORAES, Thiago. Neurodireitos e transparência diante das tecnologias: futuro ou realidade? **Consultor Jurídico**, 2023. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2023-ago-30/lund-moraes-neurodireitos-transparencia-diante-tecnologia/#_ftnref6>. Acesso em: 13 fev. 2024.

MÉNDEZ, F. G. R.; BOTELLA, M.; Vargas I, L. Medicina y teorías de la enfermedad en el Viejo Mundo: la antigüedad remota. **Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias**, v. 14, n. 1, 178-195, 2001.

MENESES, E. Neurodireito – modismo ou novo ramo de pesquisa doutrinária na área jurídica?. **Jusbrasil**, 2015. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/neurodireito-modismo-ou-novo-ramo-de-pesquisa-doutrinaria-na-area-juridica/153079525#:~:text=%C3%89%20nesse%20aspecto%20que%20o,sendo%20pensado%20e%20aplicado%20hoje.>>. Acesso em: 01 mar. 2024.

NETTO, A. C. A neurociência em nosso cotidiano: área se destaca pela importância de sua colaboração ao avanço da ciência e pelo impacto de seu progresso na vida das pessoas. **Cienc. Cult. [online]**, v. 74, n.4, p. 1-7, 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/2317-6660.20220058>>. Acesso em 12 mar. 2024.

NEURORIGHTS Initiative. **Columbia University**, 2024. Disponível em: <<https://ntc.columbia.edu/neurorights-initiative/>>. Acesso em: 9 mar. 2024.

O QUE é Neurociência?. **PUCRS**, 2024a. Disponível em: <<https://online.pucrs.br/blog/neurociencia#:~:text=Neuroci%C3%Aancia%20estuda%20o%20sistema%20nervoso,as%20atividades%20volunt%C3%A1rias%20ou%20involunt%C3%A1rias>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

O QUE são os neurodireitos e por que são vitais diante dos avanços da neurociência?. **Iberdrola**, 2024b. Disponível em: <<https://www.iberdrola.com/inovacao/neurodireitos#:~:text=Os%20neurodireitos%20podem%20ser%20definidos,que%20ocorram%20avan%C3%A7os%20em%20neurotecnologia>>. Acesso em: 01 mar. 2024.

OECD Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology. **OCDE**, 2019. Disponível em: <<https://www.oecd.org/science/recommendation-on-responsible-innovation-in-neurotechnology.html>>. Acesso em: 8 fev. 2024.

PIVA, S. Neurodireitos: proteger a mente humana dos efeitos das novas tecnologias?. **Consultor jurídico**, 2022. Disponível em:

<<https://www.conjur.com.br/2022-jul-11/pensando-lapis-neurodireitos-protger-mente-humana-efeitos-novas-tecnologias/>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

PRIMO, P. C. História da neurociência. **Ebah**, 2017. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAgJpwAB/historia-neurociencia>>. Acesso em: 16 fev. 2024.

RIEGER, P. F. S. N. **Privacidade Mental e Liberdade Cognitiva: perspectivas e desdobramentos para novos direitos fundamentais no contexto de desenvolvimento e aplicação da neurotecnologia**. 2022. Dissertação (Mestrado em Direito) – Instituto Brasileiro de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento - IDP. Brasília, Distrito Federal, 2022. Disponível em: <<https://bernardodeazevedo.com/conteudos/neurodireitos-e-possivel-falar-em-direito-a-privacidade-mental/>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

RODRIGUES, A. PEC propõe proteção à privacidade mental na era das neurotecnologias. **Agência Brasil**, 2024. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-03/pec-propoe-protECAo-privacidade-mental-na-era-das-neurotecnologias>>. Acesso em: 08 mar. 2024.

SIGNIFICADO de Neurociência. **Dicio**, 2024. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/neurociencia/>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

SILVA, S.O. A Utilização Probatória de Métodos Neurocientíficos no Processo Penal. **Revista Eletrônica de Direito Processual – REDP**. Rio de Janeiro. Ano 13. Volume 20. 2019. Periódico Quadrimestral da Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Processual da UERJ. Disponível em: < www.redp.uerj.br>. Acesso em: 11 de fev. 2024.

SILVA, Ellen Carolina da. Análise do Projeto de Lei 522/2022 e proteção dos dados neurais. **Consultor Jurídico**, 2022. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2022-nov-02/ellen-carolina-silva-protECAo-dados-neurais-brasil/>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

SPERB, P. Os neurodireitos são os novos direitos humanos. **Folha de São Paulo**, 2020. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2020/08/os-neurodireitos-sao-os-novos-direitos-humanos.shtml>>. Acesso em: 02 mar. 2024.

SUPREMO TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **EDcl no HABEAS CORPUS Nº 808612 - SP (2023/0081678-7)**. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=202300816787&dt_publicacao=14/08/2023>. Acesso em: 12 de fev. 2024.

SUZUKI, S. Empresas já leem nossas mentes e vão saber ainda mais com neurotecnologia. **NEWS Brasil**, 2023. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c88jmpl902lo>>. Acesso em: 03 mar. 2024.

TOLEDO, F. A. **Princípios básicos de direito penal**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 1994.

YUSTE, R. Criador do projeto BRAIN discute os neurodireitos. **Fronteiras**, 2023a. Disponível em: <<https://fronteiras.com/leia/exibir/criador-do-projeto-brain-discute-os-neurodireitos#:~:text=A%20iniciativa%2C%20envolvendo%20cientistas%20do,%2C%20epilepsia%2C%20Alzheimer%20e%20Parkinson>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

YUSTE, R. Novos direitos para a humanidade: os neurodireitos. **Fronteiras**, 2023b. Disponível em: <<https://fronteiras.com/leia/exibir/novos-direitos-para-a-humanidade-os-neurodireitos>>. Acesso em: 02 mar. 2024.