

INSTITUTO BRASILEIRO DE ENSINO, DESENVOLVIMENTO E PESQUISA
ESCOLA DE DIREITO E ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
MESTRADO ACADÊMICO

ALISSON ALEXSANDRO POSSA

**A CONCRETIZAÇÃO DA DIGNIDADE HUMANA NA ERA DAS
NEUROTECNOLOGIAS: O DIREITO À LIBERDADE COGNITIVA COMO
NEURODIREITO NA ORDEM CONSTITUCIONAL BRASILEIRA**

BRASÍLIA

2022

ALISSON ALEXSANDRO POSSA

**A CONCRETIZAÇÃO DA DIGNIDADE HUMANA NA ERA DAS
NEUROTECNOLOGIAS: O DIREITO À LIBERDADE COGNITIVA COMO
NEURODIREITO NA ORDEM CONSTITUCIONAL BRASILEIRA**

Defesa de Dissertação de Mestrado, desenvolvida sob
a orientação da professora Laura Schertel Mendes
apresentado para obtenção de Título de Mestre em
Mestrado Acadêmico

BRASÍLIA

2022

ALISSON ALEXSANDRO POSSA

**A CONCRETIZAÇÃO DA DIGNIDADE HUMANA NA ERA DAS
NEUROTECNOLOGIAS: O DIREITO À LIBERDADE COGNITIVA COMO
NEURODIREITO NA ORDEM CONSTITUCIONAL BRASILEIRA**

Defesa de Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito
Constitucional do IDP.

Data da defesa: 14 de dezembro de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Laura Schertel Mendes
Mestrado Acadêmico - IDP

Prof. Ilton Norberto Robl Filho
Mestrado Acadêmico - IDP

Prof. Miriam Wimmer
Mestrado Profissional - IDP

*The only certain thing about the future is that it will surprise even those who have seen
furthest into it.*

ERIC HOBSBAWM

DEDICATÓRIA

O presente trabalho não encerra só um mestrado acadêmico, mas também a última oportunidade de aprender com um dos maiores juristas do Brasil: professor Danilo Doneda, para quem dedico essa dissertação.

Assim como muitos, fui um daqueles que Danilo inspirou, orientou e guiou como profissional do direito que busca desbravar as novas tecnologias. Foi em 2019, em evento no IDP, que nos conhecemos presencialmente quando eu ainda estava no início da caminhada como profissional da área. Apesar de um dos grandes nomes da proteção de dados no Brasil, área que estava em plena ascensão na espera da entrada em vigor da Lei Geral de Proteção de Dados, fui surpreendido com o fato que ele me reconheceu de trocas por redes sociais.

Desde então, todas as vezes que o encontrei e busquei trocas de ideias, ele sempre encontrava uma maneira, mesmo que alguns dias depois, de responder minhas mensagens.

As discussões sobre os riscos de neurotecnologias foram apresentadas por ele quando no curso de sua cadeira de Direito e Tecnologia do IDP, instituição que escolhi para ingressar justamente por contar com uma cadeira ministrada pelo professor.

Durante a escrita desse trabalho, em muitas oportunidades ele foi responsável por solucionar crises na direção da pesquisa, possíveis interpretações a serem adotadas e até mesmo algumas inseguranças pessoais relativas à possibilidade de chegar ao final do texto.

Para ele e toda sua obra, dedico esse trabalho.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO 1 - NEUROTECNOLOGIAS	13
1.1 A EVOLUÇÃO DAS NEUROCIÊNCIAS E NEUROTECNOLOGIAS	13
1.2 PERSPECTIVAS DE APLICAÇÕES DE NEUROTECNOLOGIAS NA SOCIEDADE MODERNA	15
1.2.1 Dispositivos de interface computador-cérebro (<i>brain-computer interfaces</i> – BCIs) .	17
1.2.2 Dispositivos de realidade estendidas (XR)	20
1.3 O METAVERSO COMO IMPULSIONADOR DE NEUROTECNOLOGIAS.....	21
CAPÍTULO 2 - NEURODIREITOS.....	26
2.1 O OBJETO JURÍDICO TUTELADO: DADOS NEURAIIS.....	26
2.2 Novos riscos.....	30
2.2.1 Privacidade Mental	32
2.2.2 Integridade Física e Psíquica	34
2.3 AS PROPOSTAS DE NEURODIREITOS	37
2.3.1 Liberdade Cognitiva	41
2.3.2 Privacidade Mental ou Neuroprivacidade.....	42
2.3.3 Integridade Mental.....	43
2.3.3 Continuidade Psicológica	46
2.3.4 Seriam os neurodireitos novos direitos humanos ou fundamentais?	47
CAPÍTULO 3 - A PROTEÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA E O ÂMBITO DE PROTEÇÃO DOS NEURODIREITOS.....	50
3.1 - A NECESSIDADE DE CONSTITUCIONALIZAÇÃO DOS ALGORITMOS E O CONSTITUCIONALISMO DIGITAL COMO SISTEMAS DE ATUALIZAÇÃO CONSTITUCIONAL NO CONTEXTO DOS NEURODIREITOS	51
3.2 A PROTEÇÃO DA DIGNIDADE HUMANA COMO PRINCÍPIO GERAL DE PROTEÇÃO CONSTITUCIONAL	55
3.2.1 A dignidade da pessoa humana como valor abstrato.....	56
3.2.2 A concretização da dignidade perante a prática constitucional	57
3.2.3 Dignidade da pessoa humana no sistema constitucional brasileiro	60
3.3 A PROTEÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA E OS NEURODIREITOS CORRESPONDENTES	67
3.3.1 O direito ao livre desenvolvimento da personalidade e a liberdade cognitiva	68

3.3.2 O direito à integridade física e psíquica e suas relações com a integridade mental e continuidade psicológica.....	74
3.3.3 O direito à privacidade e proteção de dados pessoais e o direito à neuroprivacidade	76
3.4 OS NEURODIREITOS COMO PROTEÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA NA CONSTITUIÇÃO DO BRASIL.....	84
4 CONCLUSÃO.....	89
REFERÊNCIAS	91

RESUMO

A neurociência e a neurotecnologia estão avançando em vários campos da vida humana, com tendência de dispositivos que interagem diretamente com a atividade neural chegarem ao mercado consumidor massificado para entretenimento como consequência dos investimentos de grandes empresas de tecnologias. Os neurodireitos surgem como proposta de novos direitos que buscam garantir mecanismos de defesa e mitigação de danos contra as ameaças que decorrem dessas tecnologias. A presente dissertação realiza uma análise do atual cenário de discussões internacionais no tema e a relação com a defesa da dignidade humana no Brasil, concluindo pelo direito à liberdade cognitiva como uma nova concretização de proteção à dignidade no contexto de uma sociedade neurotecnológica.

Palavras-chave: neurotecnologias; neurodireitos; dignidade da pessoa humana; direito constitucional

ABSTRACT

Neuroscience and neurotechnology are advancing in various fields of human life, with a tendency for devices that directly interact with neural activity to reach the mass consumer market for entertainment as a result of investments by large technology companies. Facing with the challenges that these devices inaugurate for the scenario of existing Neurorights emerge as a proposal for new rights that seek to guarantee mechanisms of defense and mitigation of damages against threats arising from these technologies. This dissertation performs an analysis of the current scenario of international discussions on the subject and the relationship with the defense of human dignity in Brazil, concluding for the right to cognitive freedom as a new embodiment of protection of dignity in the context of a neurotechnological society.

Palavras-chave: neurotechnologies; neurorights; human dignity; constitutional law

INTRODUÇÃO

O Chile aprovou em 30 de novembro de 2021 a constitucionalização dos neurodireitos com natureza de direitos fundamentais, iniciando a era das regulações sobre neurotecnologias.

Essa nova área do desenvolvimento tecnológico cresce como consequência dos avanços das neurociências, uma denominação que agrega disciplinas voltadas ao estudo do sistema nervoso, entre elas biologia, química molecular, computação e genética (PEREIRA, 2018).

Esses estudos remontam ao século XVIII e agregam conhecimentos biológicos, taxonômicos e anatômicos para estabelecer relações entre lesões e sintomas no sistema nervoso (PEREIRA, 2018) mas que nas últimas décadas da história humana passou a ter um avanço acelerado, principalmente no campo da tecnologia.

Enquanto filmes, livros e quadrinhos de ficção científica exploravam a ideia de um ser humano que controla equipamentos eletrônicos através de pensamentos e interage com universos gerados virtualmente através de dispositivos, os estudos neurocientíficos evoluíam de maneira a permitir tais possibilidades. Empresas como a Neuralink buscam desenvolver equipamentos que possibilitem o controle de computadores e dispositivos móveis diretamente através da atividade neural¹.

As neurotecnologias, até cerca de uma década atrás, segundo LYNCH (2005), eram desenvolvidas com foco na saúde, buscando novos tratamentos para doenças neurais, distúrbios psicológicos e doenças do sistema nervoso.

Atualmente, essas inovações estão sendo estudadas para outras áreas, como a militar, a pedagógica e a do entretenimento (IHUMAN, 2019), podendo ser previsto um aumento expressivo de neurodispositivos chegando ao mercado consumidor e, conseqüentemente, sendo utilizados por várias pessoas.

Recentemente a empresa Facebook mudou seu nome para Meta, anunciando que irá focar no desenvolvimento de um novo tipo de espaço social virtual denominado metaverso². Essa nova realidade será um vetor de impulsionamento de neurotecnologias para fins de entretenimento, uma vez que outras empresas de tecnologia passaram a anunciar suas próprias versões dessa estratégia, entre elas Amazon, Alphabet (Google) e Microsoft (FAROQ, 2022), acelerando o desenvolvimento das tecnologias que irão permitir a realização do que está sendo proposto como metaverso.

¹ Segundo descrição da empresa “As a first application of this technology, we plan to help people with quadriplegia by giving them the ability to control computers and mobile devices directly with their brains.” (NEURALINK, 2022)

² O anúncio está disponível no blog oficial da empresa. (INTRODUCING, 2021)

É nesse contexto de grandes investimentos em dispositivos que interagem diretamente com a atividade cerebral que preocupações envolvendo seus potenciais efeitos passaram a ser abordadas, tanto no campo da ética como no campo jurídico

Na seara jurídica, as neurotecnologias trazem preocupações no âmbito dos direitos humanos (YUSTE, 2021) e são objeto de debate sobre a necessidade de novos direitos autônomos.

Assim, uma nova proposta de sistematização normativa denominada de neurodireitos surgiu como novos direitos humanos que devem ser constitucionalizados como direitos fundamentais, a fim de garantir proteção contra possíveis danos causados por neurotecnologias. Entre os principais autores estão Marcello Ienca, Rafael Yuste e Roberto Andorno, cujas propostas serão objeto de análise deste trabalho.

Aqui cabe uma delimitação terminológica, uma vez que as teorias de neurodireitos são construídas como direitos humanos. Os termos “direitos humanos” e “direitos fundamentais” normalmente são utilizados como sinônimos. Mas, conforme Ingo Sarlet:

a expressão “direitos fundamentais” se aplica para aqueles direitos do ser humano reconhecidos e positivados na esfera do direito constitucional positivo de determinado Estado,⁸ ao passo que a expressão “direitos humanos” guardaria relação com os documentos de direito internacional, por referir-se àquelas posições jurídicas que se reconhecem ao ser humano como tal, independentemente de sua vinculação com determinada ordem constitucional. (SARLET, 2018, p.19)

As propostas de neurodireitos possuem um elemento importante de reconhecimento internacional, o que será demonstrado, motivo pelo qual elas são classificadas como direitos humanos pelos autores

Foi com base nessas teorias que o Chile aprovou, em 2021, a constitucionalização dos neurodireitos na sua nova Constituição. O entendimento dos congressistas chilenos em relação à natureza de direito fundamental foi baseado na premissa de que os novos riscos para a dignidade humana que os neurodispositivos oferecem vão além das atuais proteções, uma vez que os riscos são de ordem mental e não somente físicos (CHILE, 2020). Assim, a conclusão é que, para uma proteção eficaz aos cidadãos chilenos, os padrões éticos internacionais propostos deveriam ser consolidados como novos direitos humanos em nível internacional e fundamentais em nível nacional.

Entretanto, no dia 04 de setembro de 2022, a nova proposta de Constituição do Chile foi rejeitada³ por plebiscito nacional, deixando o tema em aberto.

³ O resultado foi de 61,87% pela reprovação contra 38,13 pela aprovação. (CHILE, 2022)

Existem críticas à abordagem de neurodireitos como novos direitos humanos, principalmente com o argumento de que a inflação de novos tipos de direitos com essa classificação pode levar à perda de significado do seu conteúdo e sua importância. Essas críticas são previstas por Ienca e Andorno (2017) no artigo “*Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology*” e são afastadas com a adoção dos critérios para novos direitos humanos propostos por Philip Alston (1985).

Contudo, a discussão está longe de ser pacificada. Em fevereiro de 2022, Christoph Bublitz, que em 2013 foi responsável pela estruturação da liberdade cognitiva como uma manifestação normativa, publicou o artigo “*Novel Neurorights: From Nonsense to Substance*”, na revista *Neuroethics*, reforçando críticas às alegações atuais de que todas as espécies de neurodireitos devem, necessariamente, serem reconhecidas como novos direitos humanos.

Um ponto importante da crítica feita por esse autor, notadamente na sua construção de que neurodireitos são ativismo científico, é que “*it has to be diagnosed that the proposed rights are not grounded in legal scholarship*” (BUBLITZ, 2022, p. 5), sendo imprescindível a realização de análises sob a ótica das ciências legais para que a natureza desses direitos seja mais bem fundamentada (BUBLITZ, 2022).

A complexidade do tema foi objeto de um draft *resolution* após a 51ª reunião do Conselho de Direitos Humanos da Assembleia Geral das Nações Unidas, que constatou a necessidade de estudos aprofundados sobre o funcionamento e impactos de neurotecnologias:

Mindful that the impact, opportunities and challenges of neurotechnology with regard to the promotion, protection and enjoyment of human rights are not fully understood, and of the need to analyse them further in a coherent, holistic, inclusive and comprehensive manner in order to leverage the full potential of neurotechnology to support human progress and development for all⁴ (ONU, 2022, p. 2).

Considerando a preocupação dos riscos que as neurotecnologias oferecem à várias dimensões do ser humano, os parâmetros de análise sobre a natureza dessas propostas serão aqueles que fazem parte da construção da defesa da dignidade da pessoa humana no Brasil, a fim de observar como as características delas podem ser enquadradas em uma ordem constitucional vigente.

Nesse contexto fático em que o cenário internacional debate propostas de direitos em abstrato que a presente dissertação se insere ao tentar responder a seguinte pergunta problema:

⁴ “Conscientes de que o impacto, oportunidades e desafios da neurotecnologia no que diz respeito à promoção, proteção e gozo dos direitos humanos não são totalmente compreendidos, e da necessidade de analisá-los mais de forma coerente, holística, inclusiva e abrangente, a fim de alavancar o todo o potencial da neurotecnologia para apoiar o progresso humano e o desenvolvimento de todos” (Tradução nossa)

os riscos das neurotecnologias demandam a estruturação de novos direitos fundamentais e a parcial reestruturação de direitos fundamentais já expressos na Constituição brasileira?

O objetivo geral do trabalho, portanto, é identificar as principais linhas de definição de neurodireitos nas teorias atualmente propostas e realizar exercício dogmático para a identificar se esse âmbito de proteção já é possível perante uma lógica de proteção da dignidade humana.

A metodologia adotada será a bibliográfica, partindo de uma análise das propostas de neurodireitos a fim de identificar o âmbito de proteção em comum que elas abordam e analisar sua relação com as principais proteções constitucionais existentes atualmente, para, então, concluir sobre a relação dos neurodireitos em um sistema de proteção da dignidade.

Através dessa metodologia e do objetivo, a dissertação abordará, inicialmente, um panorama sobre a evolução da neurociência e neurotecnologias, buscando efetivamente demonstrar que já existem desafios atuais que esses desenvolvimentos inauguram para as construções jurídicas contemporâneas e que as perspectivas de utilização massificadas no futuro devem ser objeto de preocupação atual. A análise também passa por um dos principais elementos que irão contribuir para a disseminação em grande escala dessas tecnologias será abordada a nova aposta das empresas de tecnologia, o conjunto de um novo espaço digital chamado de “metaverso”.

O segundo capítulo analisa busca a construção do conceito de objeto jurídico a ser tutelado pelos neurodireitos, os novos riscos que as neurotecnologias trazem a esse objeto e uma revisão das principais propostas desses direitos nas últimas décadas. A proposta que será analisada com maior detalhamento, pois considerada a única que não é baseada em discussões meramente éticas⁵ e sim em análises das ciências jurídicas, é a construção teórica de Marcello Ienca e Roberto Andorno em 2017 sobre quatro novos direitos humanos publicada na revista *Life Sciences, Society and Policy* (2017): (i) liberdade cognitiva, (ii) privacidade mental, (iii) integridade mental e (iv) continuidade psicológica.

O terceiro capítulo, realiza uma análise da relação entre os neurodireitos propostos e as proteções constitucionais existentes, partindo de uma construção da proteção da dignidade da pessoa humana e suas concretizações: direito ao livre desenvolvimento da personalidade, direito à integridade física e psíquica e direito à privacidade e proteção de dados pessoais. Como abordagem teórica da dignidade da pessoa humana e suas concretizações, serão utilizadas, em conjunto, a literatura de Ingo Wolfgang Sarlet e Daniel Sarmento, observando posições de outros autores quando pertinente.

⁵ Essa observação é feita por Jan Charles Bublitz (2022, p. 5, nota de rodapé 11).

No último item, será exposta, com base no raciocínio até então exposto, a conclusão final do autor em relação à pergunta problema.

A conclusão repassa os principais pontos abordados em cada capítulo.

CAPÍTULO 1 - NEUROTECNOLOGIAS

A primeira etapa do trabalho passa, necessariamente, por uma reconstrução da neurociência, pelos avanços da neurotecnologia e pelos possíveis usos que estão em andamento ou sendo estudados para ela.

Essa análise inicial decorre da necessidade de demonstrar, principalmente, os novos tipos de danos que neurotecnologias podem trazer aos seres humanos. Esse elemento é de extrema importância para o entendimento da análise sobre a necessidade de neurodireitos

1.1 A EVOLUÇÃO DAS NEUROCIÊNCIAS E NEUROTECNOLOGIAS

O cérebro humano é objeto de estudos há centenas de séculos, remontando ao Antigo Egito, mas tais investigações científicas passaram a desenvolver-se mais rapidamente a partir do século XVIII com o trabalho de Herman Boerhavee (PEREIRA, 2018)

Ocorre que, somente a partir da segunda metade do século XX, surgiram meios para o estudo científico e sistematizado desse órgão, mediante a produção de novos conhecimentos, práticas e técnicas e ao uso da neurogenética e da neuroimagem (PEREIRA, 2018). Atribui-se esse avanço à terceira onda de estudos sobre o cérebro, em grande medida decorrente do nascimento da neurologia e da psiquiatria.

Inenca e Andorno (2017) corroboram esse desenvolvimento indicando o surgimento da eletroencefalografia (EEG) como o elemento impulsionador de pesquisas sobre comportamentos neurais na década de 1990. Na mesma linha, Sententia (2004) elenca os desenvolvimentos da década de 1990 como de extrema importância para o entendimento dos procedimentos moleculares e celulares relativos aos processos neurais.

É com base nessa terceira onda de estudos multidisciplinares compostos por trabalhos de diversas áreas que estudam o sistema nervoso, que o termo “neurociências” passou a ser amplamente aceito (PEREIRA, 2018).

A neurotecnologia, por sua vez, coloca-se como uma das áreas que floresceu no estudo das neurociências, uma vez que os dispositivos de *Brain-Computer Interfaces* (BCIs) são capazes de ler sinais cerebrais para a conversão em sinais de controle e comunicação com outros dispositivos, sem a utilização do sistema nervoso periférico e muscular tradicional (LIV, 2021).

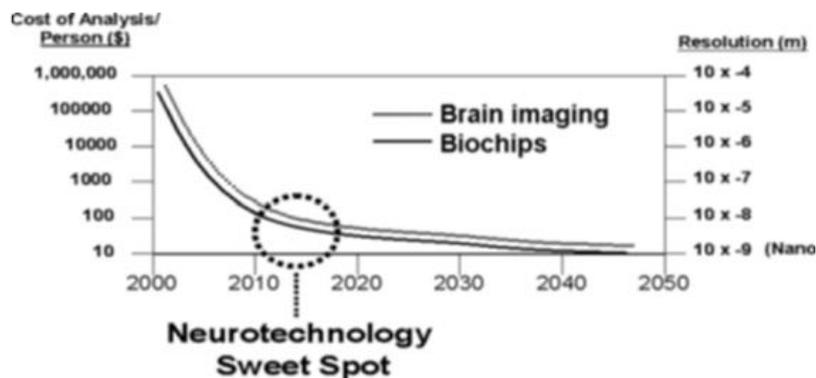
LIV (2021) atribui o uso do primeiro BCI ao dr. Grey Walter que, em 1964, realizou um implante de eletrodos para monitorar a atividade cerebral de um paciente e pediu que ele pressionasse um botão para mudar slides, entretanto, o que efetivamente realizou a mudança dos slides não foi a ação de pressionar o botão, mas sim o pensamento do paciente.

Segundo Lynch, a neurotecnologia inaugura uma nova era de desenvolvimento econômico com base nos dispositivos cerebrais:

Since the time of the Industrial Revolution there has been a relatively consistent pattern of 50-year waves of techno-economic change. We are currently nearing the end of the fifth wave of information technology diffusion, while a sixth wave is emerging with converging advancements across the NBIC (nano-bio-info-cogno) space, making possible neurotechnology, the set of tools that can influence the human central nervous system, especially the brain.⁶ (LYNCH, 2006, p. 229)

Essa nova era econômica decorre da expansão do uso de dispositivos neurais para além da medicina, primeira área a empregar esses instrumentos no desenvolvimento de novas técnicas terapêuticas (LIV, 2021). Por sua vez, LYNCH (2005) identifica o surgimento de uma onda de desenvolvimentos neurotecnológicos, entre 2010 e 2060, em decorrência dos avanços nas pesquisas de nano biochips e das novas técnicas de mapeamento de imagens cerebrais. A figura 1 ilustra que o custo desses nano chips e de técnicas para mapeamento cerebral irá decair até 2050, impulsionando o desenvolvimento neurotecnológico.

Figura 1



Fonte – Relação de custos para nano-bio-info-cogno chips (LYNCH, 2005, p. 230)

O ponto marcado no gráfico demonstra a previsão feita por Lynch em 2004 de que, entre 2010 e 2020, novas ferramentas fundamentais iriam surgir e impulsionar a neurotecnologia.

⁶ “Desde a época da Revolução Industrial tem havido um padrão relativamente consistente de ondas de 50 anos de mudança tecnoeconômica. Atualmente, estamos chegando ao fim da quinta onda de difusão da tecnologia da informação, enquanto uma sexta onda está surgindo com avanços convergentes em todo o espaço NBIC (nano-bio-info-cogno), possibilitando a neurotecnologia, o conjunto de ferramentas que podem influenciar a sistema nervoso central humano, especialmente o cérebro.” (Tradução nossa)

Essa previsão apresenta sinais de ser corroborada pela análise de Yuste *et al* (2017), uma vez que as crescentes pesquisas em neurotecnologia no setor privado estavam recebendo investimentos na ordem de 100 milhões de dólares por ano em meados da década de 2010, e houve designações de montantes cada vez maiores nos anos seguintes. No setor público é estimado que mais de 500 milhões de dólares foram investidos pelos Estados Unidos, entre 2013 e 2017, no projeto BRAIN para desenvolvimento da neurotecnologia (YUSTE *al*, 2017).

A The Royal Society (2019) fez um levantamento de números baseado no mercado além das pesquisas: em 2018, segundo relatório *The Market for Neurotechnology 2018-2022*, o mercado total era de 4.8 bilhões de dólares, atingindo 13.3 bilhões de dólares em 2022. Para usos militares, a *Defense Advanced Research Projects Agency* dos Estados Unidos (DARPA) possuía previsão orçamentária de 100 milhões de dólares para um programa de tecnologias biomédicas. No setor privado, um levantamento de 250 startups com foco em neurociências apresentou um valor médio de mercado de 4 milhões de dólares.

Empresas, como a já citada Neuralink, surgiram com foco exclusivo em pesquisas e desenvolvimentos na área. Além disso, grandes empresas como o Facebook e a Alphabet (Google) anunciaram projetos de pesquisas, atraindo cada vez mais investimentos desde então.

Ainda que algumas aplicações já existam para essas tecnologias, é nas perspectivas futuras que os riscos de danos são mencionados como preocupações que demandam construções normativas já na atualidade.

1.2 PERSPECTIVAS DE APLICAÇÕES DE NEUROTECNOLOGIAS NA SOCIEDADE MODERNA

Conforme demonstrado, as neurotecnologias estão sendo consideradas o próximo passo natural na evolução tecnológica. Perspectivas de serviços e produtos baseados na interação com a atividade cerebral já começam a ser desenvolvidas em conjunto com outros avanços tecnológicos, como: Internet das Coisas, Internet 5G para dispositivos móveis, computação em nuvem e *big data* e inteligência artificial para análise massificada de dados.

Cabe, primeiramente, descrever as duas principais categorias de neurotecnologias que poderão chegar ao mercado: invasivas e não-invasivas. O critério principal de diferenciação é a localização dos sensores que monitoram a atividade cerebral, que podem penetrar a pele ou não (STERYL *et al*, 2016).

Isso tem relação com a divisão entre sistema nervoso central e periférico. Segundo a literatura médica atual, o sistema nervoso tem como objetivo fazer com que o ser humano se relacione com o meio em que vive. É dividido, basicamente, em: central, onde temos o encéfalo

(que é responsável por receber e interpretar as sensações, controlar os movimentos, regular as funções vitais, a consciência etc.) e a medula (que conduz informações da pele, articulações e músculos ao encéfalo e vice-versa); e periférico, onde encontramos os nervos (que vão inervar a pele, as articulações, os músculos (sensitivos e motores), os órgãos internos, os vasos e as glândulas). Ou seja: enquanto o sistema nervoso central recebe, interpreta e transmite informações para as demais partes do corpo, o sistema nervoso periférico garante a performance da ação (BEAR, CONNORS e PARADISO, 2022)

A principal característica dos dispositivos invasivos é que eles devem ser inseridos dentro do corpo do indivíduo para interagir diretamente com os impulsos neurais. Exemplos da The Royal Society (2019) são o dispositivo para eletrocorticografia⁷ (ECog), que operam por meio da inserção de eletrodos na superfície do cérebro para monitorar sinais elétricos do órgão (SHENOY *et al*, 2007), e o implante cortical, que consiste em sondas implantadas no córtex cerebral para gravar e reproduzir estímulos de neurônios relacionados ao controle muscular, visando permitir o controle de dispositivos somente por meio do pensamento (HOMER *et al*, 2013).

Já os dispositivos não-invasivos são voltados para a leitura das atividades neurais (STERYL *et al*, 2016) e utilizam técnicas de EEG (eletroencefalograma), MEG (magnetoencefalografia) e fMRI (ressonância magnética funcional), conforme exemplos apresentados pela The Royal Society (2019). Todos buscam possibilitar a leitura de imagens cerebrais sem que exista a necessidade de implantes cerebrais.

Além de invasivas ou não-invasivas, as neurotecnologias podem ser também estimulantes, conforme a The Royal Society (2019), de acordo com sua capacidade de permitir que os dispositivos estimulem determinadas áreas do cérebro para modular, através de impulsos elétricos, atividades cerebrais (IENCA, 2017). Um exemplo é o implante coclear, que traduz sons em sinais elétricos que, por sua vez, estimulam células do nervo coclear para conferir a indivíduos com deficiências auditivas severas a habilidade de escutar (BOWDITCH, 2022).

Esses tipos de neurotecnologias podem compor dois tipos de produtos: os dispositivos de interface computador-cérebro (BCIs) e os dispositivos de realidade virtual aumentada.

⁷ A eletrocorticografia é uma técnica de monitoramento cerebral amplamente utilizado para preparação cirúrgica, e é considerada promissora para usos em BCIs (SHENOY *et al*, 2007)

1.2.1 Dispositivos de interface computador-cérebro (*brain-computer interfaces* – BCIs)

O capítulo 1.1 apresentou uma breve definição de BCIs para a contextualização do tema. Agora será objeto de análise o funcionamento desses dispositivos e as principais utilizações citadas em pesquisas.

Inicialmente, a designação de BCIs cobre tanto os dispositivos físicos (hardware) quanto sistemas (software) que permitem a comunicação de humanos com o ambiente, sem o envolvimento do sistema nervoso periférico, por meio da criação de um canal de comunicação não-muscular com outros dispositivos (GOMEZ-GIL e NICOLAS-ALONSO, 2012).

Segundo Nicolas-Alonso e Gomez-Gil, o funcionamento de BCIs compreende 5 estágios: aquisição de sinais, processamento ou melhoria de sinais, extração, classificação e controle de interface. Nas palavras dos autores:

The signal acquisition stage captures the brain signals and may also perform noise reduction and artifact processing. The preprocessing stage prepares the signals in a suitable form for further processing. The feature extraction stage identifies discriminative information in the brain signals that have been recorded. Once measured, the signal is mapped onto a vector containing effective and discriminant features from the observed signals. The extraction of this interesting information is a very challenging task. Brain signals are mixed with other signals coming from a finite set of brain activities that overlap in both time and space. Moreover, the signal is not usually stationary and may also be distorted by artifacts such as electromyography (EMG) or electrooculography (EOG). The feature vector must also be of a low dimension, in order to reduce feature extraction stage complexity, but without relevant information loss. The classification stage classifies the signals taking the feature vectors into account. The choice of good discriminative features is therefore essential to achieve effective pattern recognition, in order to decipher the user's intentions. Finally the control interface stage translates the classified signals into meaningful commands for any connected device, such as a wheelchair or a computer.⁸ (GOMEZ-GIL e NICOLAS-ALONSO, 2012, p. 1212)

⁸ “O estágio de aquisição de sinal captura os sinais cerebrais e também pode realizar redução de ruído e processamento de artefatos. A etapa de pré-processamento prepara os sinais de forma adequada para processamento posterior. O estágio de extração de características identifica informações discriminativas nos sinais cerebrais que foram registrados. Uma vez medido, o sinal é mapeado em um vetor contendo características efetivas e discriminantes dos sinais observados. A extração dessas informações interessantes é uma tarefa muito desafiadora. Os sinais cerebrais são misturados com outros sinais provenientes de um conjunto finito de atividades cerebrais que se sobrepõem no tempo e no espaço. Além disso, o sinal geralmente não é estacionário e também pode ser distorcido por artefatos como eletromiografia (EMG) ou eletrooculografia (EOG). O vetor de características também deve ser de baixa dimensão, a fim de reduzir a complexidade da etapa de extração de características, mas sem perda de informações relevantes. A etapa de classificação classifica os sinais levando em consideração os vetores de características. A escolha de boas características discriminativas é, portanto, essencial para alcançar o reconhecimento efetivo de padrões, a fim de decifrar as intenções do usuário. Finalmente, o estágio de interface de controle traduz os sinais classificados em comandos significativos para qualquer dispositivo conectado, como uma cadeira de rodas ou um computador.” (Tradução nossa)

O funcionamento descrito compreende desde a coleta de dados neurais (através dos estímulos cerebrais) e a classificação das atividades, até o efetivo processamento desses dados (através de comandos para outros dispositivos).

Muitos dos sinais cerebrais que são traduzidos em comandos cognitivos são desconhecidos, mas o avanço dos estudos em neurotecnologia permitiu que o mapeamento de alguns deles e a devida decodificação do seu funcionamento fossem modulados para interpretar intenções e traduzi-las em comandos (GOMEZ-GIL e NICOLAS-ALONSO, 2012).

Esses dispositivos podem ser classificados nas seguintes categorias: BCIs ativas, reativas e passivas (LIV, 2021).

BCIs ativas são aquelas cujos comandos são emitidos para dispositivos de maneira consciente e intencional pelo usuário, sendo a técnica de *motor imagery* a mais conhecida. Essa técnica consiste na atividade do usuário de imaginar uma ação física para que o dispositivo reproduza a ação (LIV, 2021).

Reativas (LIV, 2021) são as BCIs cujos comandos são derivados da interação de estímulos externos com a atividade cerebral dos usuários. Elas estão sendo utilizadas para controlar navegadores de internet e até mesmo para criar pinturas derivadas da atividade cerebral.

Por fim, BCIs passivas (LIV, 2021) são aquelas que detectam os estímulos neurais e realizam ações sem a necessidade de vontade ou qualquer interação do usuário, permitindo uma análise em tempo real de sinais que se traduzem em estados emocionais e mentais. Essas BCIs estão sendo avaliadas para realizarem avaliações de habilidades, direção de veículos, entre outras utilidades.

Os diferentes tipos de BCIs estão sendo pesquisados e desenvolvidos por várias áreas, que serão exemplificadas a seguir.

Conforme exposto inicialmente, a principal área de desenvolvimento da neurotecnologia até o presente momento foi a médica. As aplicações de BCIs no contexto médico (GOMEZ-GIL e NICOLAS-ALONSO, 2012) se dão em medidas paliativas úteis para doenças neurológicas associadas à perda gradual de funções sensoriais e motoras, incapacidades totais de funções motoras e impossibilidade de locomoção

A The Royal Society (2019) destaca, entre as aplicações apontadas, os implantes cocleares ou *deep brain stimulation* (DBS), utilizados para tratar Parkinson; a técnica de Estímulo Elétrico Funcional (FES), para auxiliar indivíduos a recuperar a função motora e a técnica de Estímulo Elétrico do Nervo Transcutâneo (TENS), utilizada para aliviar dores.

A área da educação também vê possíveis usos para BCIs, (IENCA *et al*, 2022), principalmente para melhorar a capacidade de aprendizado e redesenhar sistemas de trabalhos. A China surge como exemplo ao gravar dados cerebrais de crianças em ambiente escolar através de EEG para identificar os ciclos de atenção. Outro exemplo do país são projetos de neurotecnologias para monitoramento de capacidade produtiva em ambiente de trabalho (LIV, 2021).

No ambiente militar, nota-se que os Estados Unidos já dedicaram 100 milhões de dólares para pesquisas da DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) a fim de desenvolver BCIs que auxiliarão soldados (IENCA *et al*, 2022).

Por fim, a principal utilização de BCIs que provavelmente irá levar ao consumo em massa de neurotecnologias é no entretenimento. Ienca e Andorno apresentam a mesma conclusão:

Portable, easy-to-use, consumer based transcranial direct current stimulation (tDCS) devices are the most widespread form of consumer-grade neurostimulator. They are used in a number of low-cost direct-to-consumer applications aimed at optimizing brain performance on a variety of cognitive tasks, depending on the brain region being stimulated.⁹ (ANDORNO e IENCA; 2017, p. 5)

Conforme já citado, os investimentos de empresas privadas para o desenvolvimento de neurodispositivos já alcançam centenas de milhões de dólares por ano. Muitas dessas empresas são voltadas para o consumo de massa, principalmente no entretenimento e na comunicação.

As empresas Emotiv¹⁰ e Neurosky¹¹ já oferecem headsets sem fio que permitem o controle de smartphones e computadores somente com o pensamento (HASELAGER e IENCA, 2016). Apple e Samsung também estão buscando incorporar acessórios neurais aos seus produtos (ANDORNO e IENCA, 2017).

A The Royal Society (2019) também cita empresas de desenvolvimento de jogos eletrônicos que buscam implementar BCIs para que, por meio da adaptação às emoções e habilidades dos jogadores, os produtos consigam fornecer uma experiência personalizada.

É nesse contexto de entretenimento que uma segunda categoria de dispositivos neurais está surgindo para o mercado consumidor massificado: os dispositivos para realidade virtual aumentada.

⁹ “Dispositivos de estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS) portáteis, fáceis de usar e baseados no consumidor são a forma mais difundida de neuroestimulador de nível de consumidor. Eles são usados em várias aplicações diretas ao consumidor de baixo custo destinadas a otimizar o desempenho do cérebro em uma variedade de tarefas cognitivas, dependendo da região do cérebro que está sendo estimulada.” (Tradução nossa)

¹⁰ O site oficial da empresa explica sobre seus produtos e pesquisas. (EMOTIV, 2023)

¹¹ O site oficial da empresa explica sobre seus produtos e pesquisas. (NEUROSKY, 2023)

1.2.2 Dispositivos de realidade estendidas (XR)

O mercado de equipamentos tecnológicos já fornece dispositivos para realidade virtual desde 2016: o Facebook, com seu Óculos Rift, a Sony, com Playstation VR, e a Valve, com The Vive.

Esses dispositivos não possuem, atualmente, interação com a atividade cerebral, servindo somente como reprodutores de áudio e imagens.

Ocorre que novas tecnologias que mesclam dispositivos de realidades virtuais (VR) e realidades aumentadas (AR) estão surgindo com o nome de realidades estendidas (XR) (GREENBERG e JEROME, 2021).

Definindo AR e VR, Volokh e Lemley (2018) explicam que “Beyond AR, there is virtual reality (VR). While AR adds visible digital content to a person’s perception of the real world, VR replaces the real world altogether. Using goggles and speakers, VR places people inside a virtual environment, letting them move around in it and interact with it as if it were the real world.¹²”

Para o desenvolvimento das realidades estendidas (XR), de maneira a mesclar características de AR e VR, pesquisas estão sendo desenvolvidas pelas empresas com o intuito de implementar funcionalidades que buscam interagir diretamente com todos os sentidos humanos e, em muitos níveis, diretamente com a atividade neural.

Uma dessas funcionalidades é a capacidade do dispositivo de acompanhar o olhar dos indivíduos e reagir ao foco da visão. Jerome e Greenberg explicam como essa funcionalidade pode interagir diretamente com a atividade neural:

Eyes may divulge information about individuals’ attention and perhaps even subconscious thoughts in ways that are difficult, if not impossible for individuals to control. Research has shown that pupil dilation, which is relatively easily measured by eye-tracking technologies, indicates an individual’s level of interest in what they are looking at and can lead to conclusions—whether accurate or not—about a user’s age, gender, or race. Gaze can also be used to diagnose medical conditions; eye movements and pupil response can be used to diagnose ADHD, autism, and schizophrenia. Perhaps most concerning, eye tracking technologies can be used to ascertain conclusions about a user’s sexual attraction. (...) The information divulged from eye tracking can be augmented with other sensors, including movement

¹² “Além do AR, existe a realidade virtual (VR). Enquanto o AR adiciona conteúdo digital visível à percepção de uma pessoa sobre o mundo real, o VR substitui completamente o mundo real. Usando óculos e alto-falantes, a VR coloca as pessoas dentro de um ambiente virtual, permitindo que elas se movimentem e interajam como se fosse o mundo real” (tradução nossa)

sensors, EEG and brain-computer interfaces (BCIs), and other pressure and fitness sensors. ¹³(GREENBERG e JEROME, 2021, p. 17)

Essa interconexão de interações neurais com ambientes virtuais estendidos já é considerada para tratamentos psicológicos e de outras doenças incapacitantes (LEMLEY e VOLOKH, 2018).

Em uma conferência de startups realizada em 2019, na Finlândia, conforme narrado por Heller (2020), uma empresa chamada Nextmind¹⁴ apresentou uma BCI não-invasiva que deve ser utilizada na parte traseira da cabeça do usuário e decodifica sinais cerebrais em comandos para outro dispositivo, demonstrando como um indivíduo conseguia controlar o movimento de um cursor através do seu pensamento, utilizando somente um dispositivo de realidade virtual. Atualmente, a Nextmind foi adquirida pela Snap, empresa responsável pela rede social Snapchat¹⁵, demonstrando que o consumo massificado para finalidades de entretenimento está movimentando o desenvolvimento dessas tecnologias.

A utilização dessa tecnologia de realidade estendida, com interações no nível da atividade cerebral, será impulsionada por uma nova aposta de ambiente virtual para serviços e produtos digitais das empresas de tecnologia: o metaverso.

1.3 O METAVERSO COMO IMPULSIONADOR DE NEUROTECNOLOGIAS

Em 2022 o Facebook, empresa controladora das plataformas Facebook, Instagram e WhatsApp, anunciou a mudança de seu nome para Meta a fim de demonstrar sua mudança de foco para uma nova tecnologia denominada metaverso. Em um dos vídeos de anúncio¹⁶, o CEO da empresa, Mark Zuckerberg, explica que o metaverso é uma evolução para além das telas de dispositivos e que permitirá experiências mais reais na interação social.

O anúncio da empresa Meta colocou a ideia do metaverso no centro das discussões sobre a evolução da tecnologia, com grandes empresas como Google, Apple e Microsoft focando seus

¹³ “Os olhos podem divulgar informações sobre a atenção dos indivíduos e talvez até pensamentos subconscientes de maneiras difíceis, se não impossíveis de controlar. A pesquisa mostrou que a dilatação da pupila, que é relativamente fácil de medir por tecnologias de rastreamento ocular, indica o nível de interesse de um indivíduo no que está olhando e pode levar a conclusões - precisas ou não - sobre a idade, sexo ou raça de um usuário. O olhar também pode ser usado para diagnosticar condições médicas; os movimentos oculares e a resposta da pupila podem ser usados para diagnosticar TDAH, autismo e esquizofrenia. Talvez o mais preocupante seja que as tecnologias de rastreamento ocular possam ser usadas para obter conclusões sobre a atração sexual de um usuário. (...) As informações divulgadas pelo rastreamento ocular podem ser aumentadas com outros sensores, incluindo sensores de movimento, EEG e interfaces cérebro-computador (BCIs) e outros sensores de pressão e condicionamento físico.” (Tradução nossa)

¹⁴ A empresa disponibilizou vídeos sobre o funcionamento do dispositivo na plataforma YouTube. (NEXTMIND, 2021)

¹⁵ Conforme noticiado amplamente. (HEATH, 2022)

recursos para seus próprios metaversos e produtos de realidade virtual aumentada¹⁷. Plataformas em Block Chain que se colocaram no mercado com propostas próximas ao metaverso tiveram suas criptomoedas hipervalorizadas¹⁸. Até mesmo preocupações envolvendo regulações passaram a ser objeto de discussão na área jurídica¹⁹.

Ainda que a atual caracterização do metaverso esteja sendo considerada uma tentativa da empresa Meta de afastar escândalos internos (HORGAN, 2021) ou que essa concepção nada mais seja que um recurso narrativo para se reinventar em cima de um furor público, o ponto importa para o contexto dos neurodireitos pois ele está auxiliando a evolução das neurotecnologias com investimentos massivos em pesquisa e desenvolvimento.

No artigo já mencionado da Scientific American (HORGAN, 2021), o autor cita superficialmente a ligação do metaverso com interfaces cerebrais e os investimentos dessas empresas, que apostam no metaverso para desenvolver tecnologias que entregarão novas experiências.

O presente capítulo irá desenvolver como essa ligação já é explorada, há alguns anos, por produções acadêmicas.

Inicialmente, cabe indicar que a ideia de metaverso surgiu em um livro de ficção científica em 1992 chamado *Snow Crash*, de Neal Stephenson, que aborda um mundo virtual paralelo ao mundo físico que garante interação entre indivíduos através de figuras denominadas de avatares (LEE *et al*, 2021).

A definição de metaverso para Lik-Hang Lee *et al* (2021) é um “*virtual environment blending physical and digital, facilitated by the convergence between the Internet and Web technologies, and Extended Reality (XR)*.”²⁰ Essa definição já considera as tecnologias de realidade estendida (XR) citadas anteriormente como essenciais para seu funcionamento.

O advento da internet e a facilidade de acesso que foi construída com o passar dos anos permitiram que jogos como *Second Life* tentassem criar ambientes virtuais paralelos à realidade física e que permitissem interações sociais, os quais foram citados como metaverso já em 2006 (KIM e PARK, 2022).

¹⁷ Jack Kelly escreveu para a Forbes em 2022 sobre o foco dessas empresas no metaverso após o anúncio citado. (KELLY, 2022)

¹⁸ O artigo da Cointelegraph, site sobre criptomoedas, fala das valorizações em 2 dígitos de porcentagens das criptomoedas relacionadas às plataformas Decentraland e The Sandbox. (JOBIM, 2021)

¹⁹ Artigos sobre questões como tributação no metaverso passaram a surgir em plataformas como JOTA. (CORRÊA; PEROBA)

²⁰ “ambiente virtual que mescla o físico e o digital, facilitado pela convergência entre as tecnologias Internet e Web, e Realidade Estendida (XR)” (tradução nossa)

Park e Kim (2022) apontam três diferenças entre as atuais propostas de metaverso e as primeiras abordagens: a primeira é o desenvolvimento de *deep learning*, de maneira a melhorar a qualidade de imagem e o reconhecimento de linguagens, garantindo uma ambientação imersiva e natural; a segunda é o fácil acesso à internet por dispositivos móveis; a terceira diferença é a possibilidade de codificação para criação de conteúdo dentro do próprio metaverso.

Em relação às diferenças apontadas pelos autores, é na primeira que encontramos tecnologias de BCIs integradas à noção de realidade estendida de maneira subjacente. Essa abordagem, que gera imersão gráfica em um mundo virtual paralelo, tem grande utilidade.

Os próprios autores citam esse tipo de capacidade tecnológica como um grande vetor de importância para essa nova concepção de metaverso:

Despite the considerable research relating to Metaverse, primarily focus on social meaning, and little attention has focused on technologies for the Metaverse. For example, a systematic approach to what concepts and technologies are required to create an environment and content that users can enjoy in Ready Player One is needed. Beyond simply creating a physical, virtual space, it is able to provide an immersive experience with a story through user interaction.²¹ (KIM e PARK, 2022, p. 4210)

Ainda que o exemplo seja de uma obra de ficção científica, a ideia subjacente é utilizada para uma abordagem baseada em evolução tecnológica e que já está sendo colocada em prática. A empresa Meta possui vários pedidos de patentes no órgão responsável por patentes e marcas registradas dos Estados Unidos (*US Patent and Trademark Office*), os quais dizem respeito a tecnologias que serão utilizadas no contexto de metaverso, como dispositivos que realizam o rastreamento do olhar e de expressões faciais (MURPHY, 2022).

Corroborando essa abordagem, Lee *et al* (2021) mencionam outras tecnologias que devem evoluir com os novos investimentos em metaverso:

To realise the metaverse, technologies other than the Internet, social networks, gaming, and virtual environments, should be taken into considerations. The advent of AR and VR, high-speed networks and edge computing , artificial intelligence, and hyperledgers (or blockchain), serve as the building blocks of the metaverse²². (LEE ET AL, 2021, p.3)

²¹ “Apesar da considerável pesquisa relacionada ao Metaverso, o foco principal é o significado social, e pouca atenção tem sido dada às tecnologias para o Metaverso. Por exemplo, é necessária uma abordagem sistemática de quais conceitos e tecnologias são necessários para criar um ambiente e conteúdo que os usuários possam desfrutar no Ready Player One. Além de simplesmente criar um espaço físico e virtual, é capaz de proporcionar uma experiência imersiva com uma história por meio da interação do usuário.” (Tradução nossa)

²² “Para concretizar o metaverso, outras tecnologias além da Internet, redes sociais, jogos e ambientes virtuais devem ser levadas em consideração. O advento de AR e VR, redes de alta velocidade e computação de borda,

A mistura de realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR) em conjunto com inteligência artificial também permite que experiências virtuais podem ser vivenciadas através de percepções diversificadas como áudio, imagem, olfato e sensações físicas (LEE et al, 2021, p. 7).

Esses tipos de sensações, que são direcionadas aos avatares virtuais, acabam interagindo diretamente com a atividade neurossensorial dos indivíduos, em uma reação denominada de “plasticidade cerebral”.

Plasticidade cerebral é a denominação dada à capacidade do cérebro de alterar suas células e conexões por meio de novas experiências (VITA-MORE, 2010 *apud* LEDOU, 2003), algo que já está sendo testado em ambientes de metaverso. Pesquisadores já enxergam, desde 2010, na realidade virtual, a possibilidade de um ambiente livre de riscos para testes envolvendo a relação entre experiências e as suas consequências na atividade cerebral (VITA-MORE, 2010).

O uso de BCIs também já foi testado para fins de plasticidade cerebral em um experimento descrito por Vita-More:

Researchers at the Keio University biomedical engineering laboratory looked at brain-computer interfacing systems for enhancing the user’s thoughts while in the metaverse. In this project, an electrode- equipped prosthetic receives signals from the user’s cortex, which is connected to an EEG machine through which the user’s thought-moving data is sent to the brain-computer interfacing system. ‘When the user just thinks about moving his arm or leg the BCI system correlates the movements to a keyboard emulator, which then controls the action in Second Life²³ (VITA-MORE, 2010, p. 73)

Essa pesquisa de 2007, conforme narrado, foi conduzida no jogo *Second Life*, o principal expoente de uma ideia de metaverso da época. Com um novo conceito de metaverso, baseado em tecnologias que buscam interagir diretamente com a atividade cerebral, pode-se prever que as alterações cerebrais decorrentes da plasticidade cerebral são territórios novos para a humanidade.

A capacidade de influência do metaverso na organização cerebral é consequência desse ambiente estar em constante mutação, aumentando as capacidades cognitivas humanas, uma

inteligência artificial e hyperledgers (ou blockchain) servem como blocos de construção do metaverso” (Tradução nossa)

²³ “Pesquisadores do laboratório de engenharia biomédica da Universidade Keio analisaram sistemas de interface cérebro-computador para melhorar os pensamentos do usuário enquanto estava no metaverso. Neste projeto, uma prótese equipada com eletrodos recebe sinais do córtex do usuário, que está conectado a uma máquina de EEG por meio da qual os dados do movimento do pensamento do usuário são enviados para o sistema de interface cérebro-computador. ‘Quando o usuário apenas pensa em mover o braço ou a perna, o sistema BCI correlaciona os movimentos a um emulador de teclado, que controla a ação no Second Life” (Tradução nossa)

vez que o usuário é um agente que não só ativa o avatar, mas efetivamente está em uma realidade sensorial (VITA-MORE, 2010).

Ainda que as grandes empresas de tecnologia atuais estejam abordando o metaverso como um novo meio de experiências sociais, a evolução tecnológica que decorrerá desse novo interesse comercial poderá expandir massivamente o acesso a dispositivos de interface cérebro-computador.

Pesquisas realizadas na última década envolvendo esses dispositivos já levantam os possíveis danos a alguns direitos, que serão explorados no próximo item.

CAPÍTULO 2 - NEURODIREITOS

A fim de analisar se a atual construção constitucional brasileira permite a proteção a ameaças das neurotecnologias é necessário estudar as propostas de neurodireitos como sistemas normativos estruturados para esses novos riscos.

Portanto, o presente capítulo objetiva identificar o objeto jurídico a ser protegido, mediante as principais propostas teóricas sobre o tema no cenário internacional. A partir da identificação do objeto de proteção, serão analisados os novos riscos que as neurotecnologias oferecem a esse objeto jurídico. Ademais, serão verificados os argumentos acerca do alcance das principais estruturas legais que atualmente existem em relação ao objeto, que seria o objeto de proteção.

Em seguida, o capítulo abordará a construção de neurodireitos que foi adotada no Chile e que parte da sistematização de Rafael Yuste, com as respectivas críticas. Ato contínuo, tendo em vista a fragilidade do raciocínio jurídico apontada nas críticas a esse modelo, será estudado o modelo de Marcello Ienca e Rafael Andorno, que é considerado como uma proposta normativa de melhor estrutura teórica.

2.1 O OBJETO JURÍDICO TUTELADO: DADOS NEURAIIS

Primeiramente, a fim de entender o objeto que os neurodireitos buscam regular, é necessário estabelecer um conceito que possa ser considerado como um objeto jurídico apto a ser protegido. Ainda que não exaustivo e completamente delimitado, é importante que seja determinado um conceito mínimo, pois existem diferentes tipos de dados que atraem proteções jurídicas específicas, como, por exemplo, a Lei Geral de Proteção de Dados no Brasil que incide sobre tratamentos de dados e classifica algumas categorias especiais de dados como dados pessoais sensíveis²⁴.

No Chile, o Boletín 13827-19 do Senado, que propôs a inserção constitucional dos neurodireitos como novo âmbito de proteção da dignidade da pessoa humana, justifica que o objeto de proteção é o conteúdo da atividade cerebral, uma vez que as neurotecnologias vão além do cérebro como órgão físico:

Es por esta razón que **la consagración constitucional del derecho a la neuroprotección** deriva de la necesidad de proteger la dignidad humana frente al uso de nuevas técnicas, en especial en lo tocante a la protección del “cerebro humano”, concepto que no se agota sólo en una dimensión física,

²⁴ 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, quando vinculado a uma pessoa natural;

sino que más bien se expande hacia su dimensión de potencialidad mental que envuelve los misterios de la existencia humana y es por esa razón que debe tener la máxima protección ius fundamental.²⁵ (CHILE, 2020,p. 8)

Na tentativa de identificar qual seria a dimensão que vai além do físico para o objeto de proteção dos neurodireitos, as atuais propostas teóricas são baseadas no substrato humano que as neurotecnologias acabam tendo como principal foco de interação: os dados neurais ou dados cerebrais.

Importante destacar que os termos “dados neurais” e “dados cerebrais” são tratados como sinônimo.

Segundo Hallinan *et al* (2014), dados neurais são aqueles que representam diretamente as funções do cérebro humano. Em conceituação semelhante, Yuste *et al* (2022, p. 20) definem que “*Human brain data are quantitative data about human brain structure, activity and function*”²⁶

Relacionado essas concepções à explicação da relação do sistema nervoso central (encéfalo e medula) com os sistemas periféricos, citada no item 1.2 por Bear, Connors e Paradiso (2022), chega-se a um entendimento de que os dados neurais são manifestações das atividades que ocorrem nesses sistemas. Essa relação demonstra que o termo estudado possui uma grande variedade de utilizações, tanto em diferentes contextos do corpo humano quanto em diferentes níveis (genético, molecular etc.), e que pode ser decodificado de diferentes maneiras. Nesse sentido, Frégnac (2017) destaca que existem várias relações entre diferentes atividades neurais que ainda não podem ser explicadas no nível em que os dados neurais estão sendo estudados.

Abel Wajnerman Paz (2022) chega à conclusão semelhante sobre o conceito de dados neurais, mas partindo de premissas diferentes. Para ele, dados neurais são responsáveis por transferências de informações em uma dimensão inorgânica que está relacionado à estados psicológicos, diferentemente de outros meios que possuem natureza orgânica, como órgãos e tecidos, que são protegidos por direitos relacionados à saúde.

²⁵ “É por isso que a consagração constitucional do direito à neuroproteção decorre da necessidade de proteger a dignidade humana contra o uso de novas técnicas, especialmente no que diz respeito à proteção do “cérebro humano”, conceito que não se esgota apenas em uma dimensão física, mas se expande para sua dimensão de potencialidade mental que envolve os mistérios da existência humana e é por isso que deve ter a máxima proteção do direito fundamental” (Tradução nossa)

²⁶ “Dados do cérebro humano são dados quantitativos sobre a estrutura, atividade e função do cérebro humano” (Tradução nossa)

Ocorre que a construção desse autor é para a proteção da privacidade, demonstrando que é uma nova dimensão que não está ligada protegida por dimensões já reconhecidas, e, portanto, precisa estar ligada à possibilidade de identificação.

A diferença de conceituações está no fator que identificação, pois para Yuste *et al* os dados neurais que devem ser objeto de neurodireitos como categoria ampla são quantitativos, ou seja, independem de qualidades como a possibilidade de identificar um indivíduo, enquanto para esse autor chileno o conceito precisa estar ligado à possibilidade de identificação. Na sua justificativa:

The main reason why we focus on personal neural data protection is that the most prominent contexts in which neural data can be used to harm us, mostly by enabling discriminatory or stigmatizing behavior, are contexts in which our information can be linked specifically to us²⁷. (WAJNERMAN PAZ, 2022, p. 403)

Ele parte de uma visão filosófica das ciências cognitivas do século XXI que mecanismos cognitivos são constituídos por propriedades estruturais e funcionais que não podem ser entendidos como ontologicamente independentes das propriedades da estrutura biológica (WAJNERMAN PAZ, 2022).

Os dados neurais, como parte da informação neural e computação neural, são relativamente independentes do material orgânico no sentido de que não são transportados através de materiais biológicos, mas eles têm uma dependência estrutural como consequência do sistema neurocognitivo como um todo (WAJNERMAN PAZ, 2022).

Eles podem transportar informações semânticas não-naturais (*non-natural semantic information – nNSI*), que são informações não correlacionadas diretamente ao conteúdo que ela está tratando (ele cita o exemplo de um braço de relógio quebrado, que não demonstra corretamente o horário de um dia, mas que por convenção não-natural pode ser relacionado à indicação de um horário) e as informações semânticas naturais (NSI), que são informações ligadas diretamente à estrutura que se referem. Nesse segundo caso, as informações que os dados neurais transferem são sempre pessoais, pois dizem respeito a características da estrutura individual e pessoal e que podem permitir a identificação.

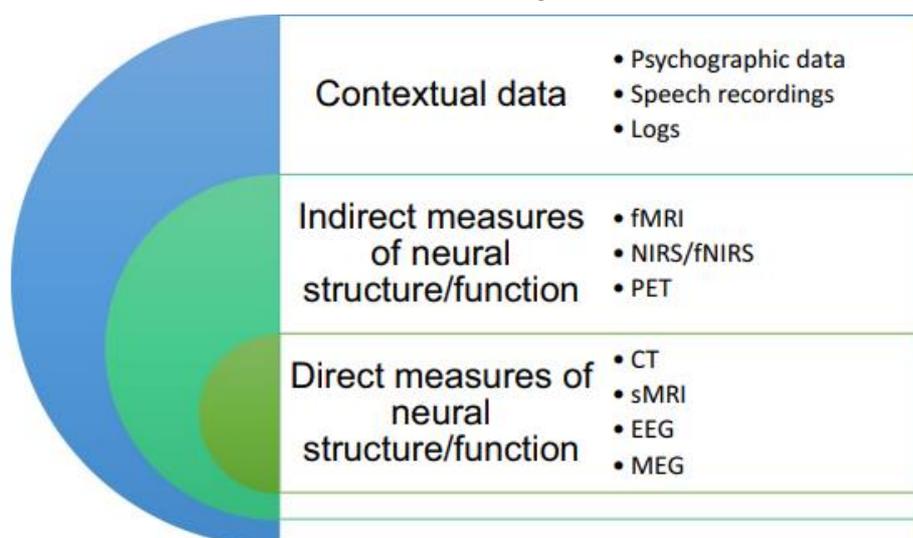
²⁷ “A principal razão pela qual nos concentramos na proteção de dados neurais pessoais é que os contextos mais proeminentes em que os dados neurais podem ser usados para nos prejudicar, principalmente ao permitir comportamentos discriminatórios ou estigmatizantes, são contextos em que nossas informações podem ser vinculadas especificamente a nós.” (Tradução nossa)

Assim, em semelhança à Yuste *et al* (2022), o conceito de dados neurais é que são “*fundamentally personal information about neural states, processes and structures. They are information about properties within this domain.*”²⁸ (WAJNERMAN PAZ, 2022, p.402).

Novamente, é importante destacar que a construção desse conceito se dá para a regulação de dados neurais como objeto de proteção em uma nova dimensão da privacidade. Mesmo o autor reconhece que dados neurais podem carregar informações semânticas não-naturais, pois um determinado padrão de leitura de frequência de atividade neural através de EEG indica que existe um cérebro sendo observado, pois o padrão é o mesmo para todos os cérebros humanos (WAJNERMAN PAZ, 2022)

Todavia, Yuste *et al* propõem uma taxonomia de dados neurais que demonstra a possibilidade de danos mesmo nos casos em que eles não permitem a identificação, pois transferem informações que, se manipuladas, podem levar até mesmo à danos físicos:

Figura 2



Fonte: Taxonomia de dados cerebrais (YUSTE *et al*, 2022, p. 20)

A primeira categoria (dados contextuais) diz respeito a métodos para leitura direta da atividade elétrica associada à atividade neural, a segunda (medidas indiretas da estrutura/função neural) está associada a leituras de atividades neurais suportadas por atividades metabólicas e a última (medidas diretas do sistema/função neural), por meio de fenotipagem digital²⁹ ativa ou passiva, gera dados sobre percepção, cognição, emoção e comportamento (YUSTE *et al*, 2022).

Essa taxonomia demonstra que os dados neurais possuem diferentes funções conforme o contexto em que a atividade do corpo está acontecendo, podendo gerar uma grande variedade

²⁸ “fundamentalmente informações pessoais sobre estados neurais, processos e estruturas. São informações sobre propriedades dentro deste domínio” (Tradução nossa)

²⁹ Segundo TOROUS *et al* (2016), fenotipagem digital é: moment-by-moment quantification of the individual-level human phenotype in-situ using data from smartphones and other personal digital device.

de consequências. Tais consequências vão desde a identificação de um indivíduo, por exemplo, através da decodificação de sinais que permitem a leitura de um estímulo³⁰, até a habilitação de sentidos humanos que foram perdidos³¹.

Assim, como objeto jurídico a ser protegido através de sistemas normativos, é possível depreender que os dados neurais:

- i) Dizem respeito não somente à identidade individual, mas também realizam tarefas motoras, sensoriais, emocionais e comportamentais;
- ii) Seu conteúdo depende do contexto do corpo humano que está relacionado;
- iii) A neurociência ainda não conseguiu mapear e explorar todas as atividades que os dados neurais realizam quando analisadas correlações com diferentes partes do corpo humano, devendo as propostas normativas observar novas possibilidades;

Essas conclusões já permitem a análise dos novos riscos que as neurotecnologias inauguram, uma vez que é possível estudar a aplicação de possíveis salvaguardas jurídicas existentes mediante uma análise que leva em conta diferentes bens jurídicos tutelados.

2.2 Novos riscos

A estruturação das teorias de neurodireitos tem suas origens em preocupações decorrentes do cenário fático descrito no primeiro capítulo.

Albers trata sobre duas preocupações fundamentais decorrentes das neurotecnologias: *how human beings can be defined when the physical body is no longer the self-evident limit of a human being and criteria of internality and externality are subject to attacks*⁴¹, and which human-machine entity is still a human being who has a right to human dignity³² (ALBERS, 2018, p. 20)

Segundo ele, em relação à essas preocupações, em nível concreto, a principal é com o risco de perda do controle das funções cerebrais pela utilização de tecnologias ou por terceiros (ALBERS, 2018, p. 20).

³⁰ Como é o caso dos sistemas de detecção de mentiras baseados em tecnologias de fMRI descritas por Langleben e Moriarty no artigo “Using brain imaging for lie detection: Where science, law, and policy collide “

³¹ Caso de olhos mecânicos que eram produzidos pela empresa Second Sight Medical Products e que possibilitavam que alguém sem visão enxergasse novamente. (HARRIS e STRICKLAND, 2022)

³² “como o ser humano pode ser definido quando o corpo físico não é mais o limite autoevidente de um ser humano e os critérios de internalidade e externalidade estão sujeitos a ataques, e qual entidade homem-máquina ainda é um ser humano que tem direito à dignidade” (Tradução nossa)

É possível, a partir do que foi narrado, delimitar as seguintes premissas: (i) as neurociências estão evoluindo rapidamente, permitindo um entendimento cada vez mais profundo sobre o funcionamento cerebral; (ii) neurotecnologias estão sendo desenvolvidas como a próxima grande revolução tecnológica e (iii) empresas de tecnologias estão buscando ampliar o alcance de neurodispositivos para o mercado consumidor com serviços e produtos baseados em interações cerebrais.

Essas premissas devem ser analisadas em conjunto com outros cenários relativos ao estado atual da tecnologia.

Técnicas de big data, que são utilizadas para processar grandes e diversas quantidades de dados (HOFFMAN-RIEM, 2021), são cada vez mais utilizadas por empresas privadas e autoridades públicas para inferir informações derivadas dos dados, permitindo, por exemplo, a compreensão de preferências e características individuais.

Algoritmos de inteligência artificial estão alcançando níveis de independência que possibilitam a tomada de decisões automatizadas e até mesmo a programação de novos algoritmos sem a interferência humana, principalmente através de redes neurais (HOFFMAN-RIEM, 2021).

A evolução da estrutura da internet, com a quinta geração da internet de redes móveis (5G), que está em processo de implementação em muitos países, irá possibilitar o aumento da densidade de conexões, de taxas de transmissão, da baixa latência, da quantidade de dados transmitidos por espectro eletromagnético e da eficiência energética³³, viabilizando novos tipos de produtos e serviços baseados em dispositivos interconectados (também conhecidos como Internet das Coisas).

Neurotecnologias utilizadas no contexto dessas tecnologias irão permitir, por exemplo, a coleta massificada de dados neurais. Nas palavras de Ienca *et al*:

Since network neuroscience models and ML techniques are increasingly acquiring inferential power, brain data analytics will likely result, in the long term, in a greater disclosure of mental information. Big data approaches combining brain data and contextual data may offer additional inferential resources for such predictive analytics and allow for more far-reaching and personalized inferences, especially regarding mental content. Mental decoding can improve our scientific understanding of mental illness and holds promise for the targeted modulation of mental states. At the same time, it raises privacy and security challenges.³⁴ (IENCA *ET AL*, 2022, p. 3)

³³ Essas características são citadas pela Agência de Telecomunicações do Brasil (ANATEL) em página oficial da internet. (ANATEL, 2021)

³⁴ “Como os modelos de neurociência em rede e as técnicas de ML estão adquirindo cada vez mais poder inferencial, a análise de dados cerebrais provavelmente resultará, a longo prazo, em uma maior divulgação de

A coleta e processamento de grandes bases de dados neurais por algoritmos de inteligência artificial para previsões poderão gerar inferências complexas sobre, até mesmo, o conteúdo mental. Outro exemplo citado acima é a possibilidade de modulação de estados mentais, ou seja, literalmente manipulação de pensamentos e processos neurais.

Além dos usos dos dados cerebrais em si, esses dados poderão ser combinados com outros tipos de categorias de dados (IENCA *et al*, 2022), como dados coletados em redes sociais, dados genéticos e dados de geolocalização, tornando possíveis análises ainda mais completas sobre indivíduos.

A utilização de dados neurais nesses contextos inaugura riscos a direitos fundamentais, devendo ser objeto de estudo o alcance das atuais construções diante desse novo cenário.

Os neurodireitos abaixo são propostos como construções para a proteção de bens jurídicos relacionados à atividade dos dados neurais, mediante a utilização de neurotecnologias.

2.2.1 Privacidade Mental

A coleta e acesso a dados neurais será um grande ativo (RAINEY *et al*, 2020), permitindo conhecimento profundo sobre a esfera individual em um nível que até hoje não foi possível por meio de outras tecnologias e técnicas. Um perfilamento neural profundo sobre as pessoas poderá revelar informações desconhecidas até para elas mesmas.

Farah *et al* (2009) demonstram, por meio da aplicação de metodologias de leitura de imagens neurais (*neuroimaging*), com a finalidade de tentar identificar traços individuais, que existe uma possibilidade real e concreta de se depreender dados pessoais através de imagens da atividade neural, ainda que seja limitada (FARAH *et al*, 2009).

Ienca *et al* enumeram duas grandes dificuldades para a privacidade mental com o tratamento de dados cerebrais.

A primeira dificuldade (IENCA *et al*, 2021) diz respeito à habilidade individual de filtrar o fluxo de informações e segregar informações privadas, uma dificuldade decorrente do fato que dados cerebrais não permitem separação entre os dados que são tratados e o sistema que toma decisões sobre esse tratamento (o cérebro humano). Nesse ponto, é possível verificar que o dado neural possui dupla funcionalidade: como dado pessoal que permite a identificação do

informações mentais. As abordagens de big data que combinam dados cerebrais e dados contextuais podem oferecer recursos inferenciais adicionais para essa análise preditiva e permitir inferências mais abrangentes e personalizadas, especialmente em relação ao conteúdo mental. A decodificação mental pode melhorar nossa compreensão científica da doença mental e é promissora para a modulação direcionada dos estados mentais. Ao mesmo tempo, aumenta os desafios de privacidade e segurança” (Tradução nossa)

indivíduo e como meio de comunicação com outras estruturas do corpo humano (por exemplo, quando o cérebro envia comandos para que o sistema nervoso periférico realize uma ação).

Já a segunda dificuldade diz respeito ao fato de a informação cerebral ser a última fonte de privacidade individual, uma vez que inclui ações não executadas ou ideias não expressadas. Tais elementos, até o presente momento, não são passíveis de serem detectados por meios convencionais, seja em situações de vigilância informacional ou de rastreamento digital. Essa falta de controle do indivíduo pode ser entendida como uma impossibilidade de exercício da autodeterminação informacional dentro do contexto das neurotecnologias, que em sua natureza impede a aplicação de medidas de observância a essa salvaguarda.

Entretanto, neurodispositivos podem não ser opcionais, mas sim uma obrigação (como para uso militar e educacional), ou então até mesmo uma necessidade social (como atualmente o uso de *smartphones* é uma necessidade para as relações sociais). Sob essa perspectiva, indivíduos perderão controle total sobre elementos extremamente íntimos de sua privacidade e vida privada.

Ainda, existirão problemas relativos à segurança informacional que colocarão a privacidade neural em risco. Ienca e Haselager (2016) elaboraram um estudo sobre ataques à segurança neural, identificando uma categoria especial desses ataques denominada de *brainhacking*, que permite o acesso agressivo e não consensual da vida íntima, em seu nível mais exclusivo, como o dos pensamentos, por criminosos.

Alguns exemplos já são citados como preocupações atuais. QianQian Li, Ding Ding e Mauro Conti (2015) dividem os ataques de acordo com o contexto do uso das neurotecnologias: uso médico, uso em jogos eletrônicos e para entretenimento, uso para autenticação e em *smartphones*.

Ataques no uso médico de neurotecnologias (CONTI, DING e LI, 2015) incluem a interrupção da transmissão de dados neurais entre um neurodispositivo e um médico para a calibração de um membro próstético, permitindo que o atacante consiga acesso aos dados transmitidos.

No contexto de utilização de neurodispositivos para autenticação de usuários (CONTI, DING e LI, 2015), o sistema de autenticação causaria perda da privacidade por meio de ataques utilizando a replicação de ondas de EEG.

O uso de neurotecnologias em jogos eletrônicos e para entretenimento (CONTI, DING e LI, 2015) possui forte relação com o contexto do presente trabalho considerando a análise apresentada dos desenvolvimentos das empresas da área que buscam novos serviços e produtos com base em dados neurais. O funcionamento dos neurodispositivos para jogos conta com APIs

para permitir o acesso de dados neurais pelo sistema, gerando a possibilidade de ataques às APIs e criando um canal de transmissão dos dados para a origem do ataque.

Por fim, neurotecnologias em aplicativos de smartphones (CONTI, DING e LI, 2015) estão sujeitos a ataques direcionados ao próprio aparelho, uma vez que os dados neurais podem ser armazenados na sua memória, o que permite que o atacante realize a extração desses dados.

Ienca e Haselager (2016) citam experiências já realizadas que viabilizaram a extração de senhas de 4 dígitos, informação bancária, data de nascimento e local de residência por meio de ataque a um neurodispositivo. Outro exemplo citado (HASELAGER e IENCA, 2016) diz respeito a um teste que permitiu a detecção de dados autobiográficos do usuário de um BCI pelo atacante.

Esses possíveis riscos que as neurotecnologias representam podem estar além do alcance das atuais construções de privacidade e proteção de dados pessoais. Isso porque, diferentemente de outros tipos de dados que só permitem a identificação, dados neurais também podem gerar consequências de outras ordens, considerando as correlações que podem acontecer quando eles estão no contexto da funcionalidade de outros órgãos e partes do corpo humano.

2.2.2 Integridade Física e Psíquica

Diferentemente das tecnologias que permitem a decodificação de dados neurais que levantam as preocupações com a privacidade e proteção de dados, existem neurotecnologias que podem não só ler e decodificar o conteúdo desses dados, mas também influenciar diretamente o seu funcionamento, levando à violação de direitos relacionados à liberdade individual, especialmente no âmbito da integridade física e psíquica.

Essa preocupação com a capacidade das neurotecnologias de afetar aspectos da liberdade (da qual muitas das dimensões jurídicas são consideradas direitos humanos reconhecidos internacionalmente) surgiu em algumas das primeiras teorias sobre neurodireitos de Wrye Sententia ainda em 2004. Segundo ele, as terapias psiquiátricas que modificam o humor com base em estímulos magnéticos transcranianos precisavam de um estudo sobre as possibilidades e limitação de usos, visto que essas terapias podem ser consideradas obrigatórias em casos específicos e refletem na liberdade individual de um indivíduo (SENTENTIA, 2004).

A área de *neuromarketing*, existente há algumas décadas, tem como origem pesquisas que identificaram reações do cérebro a alguns diferentes estímulos. Ienca e Andorno (2017) citam o surgimento dessa área como uma ramificação da neurociência e como consequência de alguns experimentos, como por exemplo, um em que indivíduos foram submetidos a técnicas de fMRI bebendo Coca Cola conscientemente e indivíduos consumindo o produto sem

conhecimento para demonstrar que existiam diferenças na resposta cerebral dos consumidores. Empresas como Google, Disney e CBS passaram a utilizar pesquisas com *neuromarketing* para entender as preferências inconscientes dos consumidores e incorporar estratégias de marketing que pudessem interagir com elas.

É importante, nesse ponto, diferenciar os efeitos das neurotecnologias perante o que é conhecido como *nudges*, considerando que ambos têm em comum a possibilidade de manipulação do comportamento humano. Segundo Thaler e Sustein, *nudges* são “*any aspect of the choice architecture that alters people’s behavior in a predictable way without forbidding any option or significantly changing their economic incentive*”³⁵ (SUNSTEIN e THALER, 2008, p. 6), que são empregados no mundo digital para induzir comportamentos de consumo através de diferentes mecanismos.

Por meio de pesquisas em 71 artigos científicos, Ana Caraban e Evangelos Karapanos identificaram 23 mecanismos utilizados para influenciar a decisão de consumo com tecnologias. Tais mecanismos foram classificados em 4 categorias: facilitar, confrontar, enganar e influência social (CARABAN e KARAPANOS, 2020). Os mecanismos de *nudge* são baseados na ideia de que o indivíduo pode sofrer influências para tomar decisões, com base na possibilidade de se explorar como a tomada de decisão acontece.

As neurotecnologias, por sua vez, seriam mais eficazes que *nudges*, pois elas possuem o poder de interferir diretamente na atividade cerebral através da interação com dados neurais por meio de equipamentos especificamente criados para essa finalidade.

Como exemplo do nível em que essas tecnologias podem alterar a integridade mental, é possível citar pesquisas que envolveram BCIs voltadas para manipular emoções a fim de modificar o estado emocional de um indivíduo de neutro para feliz, ou, então, para aliviar memórias dolorosas de eventos traumáticos em uma espécie de “prótese emocional” (FRIEDRICH e STEINERT, 2020).

Para entretenimento, existem BCIs que capturam emoções durante a leitura de um livro e então, com base na mudança do estado emocional do leitor, adaptam automaticamente a versão do conteúdo que é mostrado ao indivíduo (FRIEDRICH e STEINERT, 2020).

Nesses casos, não existiriam somente *nudges*, mas a influência direta na autonomia mental dos indivíduos, retirando a liberdade individual de decidir sobre as próprias emoções, por exemplo. Steinert e Friedrich reforçam a preocupação acerca de BCIs com essas capacidades em situações como o escândalo da Cambridge Analytica nas eleições presidenciais

³⁵ “qualquer aspecto da arquitetura de escolha que altere o comportamento das pessoas de maneira previsível sem proibir qualquer opção ou alterar significativamente seu incentivo econômico” (Tradução nossa)

dos Estados Unidos em 2016. A empresa utilizou bases de dados da rede social Facebook para manipular opiniões políticas (FRIEDRICH e STEINERT, 2020).

Outro exemplo, trazido por Ienca e Andorno (2017), são as neurotecnologias utilizadas para o aperfeiçoamento de soldados na área militar. Os autores citam um estudo feito pelo Comitê de Oportunidades em Neurociência do Conselho Nacional de Pesquisas Acadêmicas dos Estados Unidos, denominado “*Opportunities in Neuroscience for Future Army Application*”, em que um dispositivo monitorou as deficiências nos processos neurológicos de soldados e utilizou estímulos magnéticos transcranianos para suprimir ou melhorar processos mentais individuais.

Assim como as novas tecnologias de processamento de dados inauguraram preocupações por levarem o nível de inferência de informações a um novo patamar, as neurotecnologias têm o potencial de permitir a influência externa na tomada de decisões humanas em um nível que pode gerar perda total de autodeterminação mental. Esse nível talvez esteja além da proteção conferida pelo atual alcance do direito à integridade psíquica.

Ainda, também no campo das possíveis ofensas à liberdade e autonomia individual, temos BCIs que podem desafiar os limites do direito à integridade física, seja no nível da estrutura cerebral, seja no contexto de controle de ações do corpo humano como um todo.

Conforme destacado anteriormente, os dados neurais podem ser responsáveis pela realização de tarefas motoras se interagirem com o sistema nervoso periférico.

Atualmente, algumas das BCIs mais famosas são as relacionadas à recuperação de movimentos por indivíduos com limitações motoras severas, como o exoesqueleto utilizado por um jovem paraplégico para chutar a bola em um jogo de futebol na Copa do Mundo de 2014 no Brasil (JOVEM, 2014).

Outro exemplo diz respeito às BCIs que permitem a recuperação de sentidos por pessoas que sofreram danos irreversíveis nos órgãos responsáveis por eles. Nesse sentido, os olhos mecânicos da empresa Second Sight Medical Products permitiram que pessoas sem a visão conseguissem enxergar novamente.

Os riscos, aqui, podem ser de várias ordens, como ações maliciosas de terceiros ou até mesmo a descontinuidade do serviço.

Riscos relacionados a ações maliciosas são explorados por Ienca e Haselager como neurocrimes (2016). Tais crimes dizem respeito a ações que buscam modificar ou interromper o funcionamento de equipamentos que realizam interface com o cérebro, podendo interagir de forma direta ou indireta com dados cerebrais, sem que, necessariamente, exista acesso aos dados neurais pelos criminosos (HASELAGER e IENCA, 2016).

Como espécie de neurocrime, os autores elaboram os crimes de *brain-hacking*, que são compostos por 3 características:

(1) can only be performed on neural devices that establish a direct connection pathway with the brain such as tDCS, neural implants and BCI, (2) involve the direct access to and manipulation of neural information, (3) influence directly neural computation in the users³⁶ (HASELAGER e IENCA, 2016, p. 4).

Esses crimes, que ocorrem por meio de ações que exploram vulnerabilidades em BCIs, buscam obter acesso a dados neurais com a possibilidade de causar perda total da autonomia física aos usuários, uma vez que o criminoso poderia realizar ações físicas utilizando os membros da vítima para, por exemplo, atacar fisicamente terceiros (HASELAGER e IENCA, 2016).

Já na hipótese citada anteriormente das BCIs que reativam sentidos que foram debilitados, um caso da própria empresa responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos olhos mecânicos detalha alguns riscos, como a perda dos sentidos como consequência de decisão empresarial que opte pela desistência do produto, ou, então, a falência da própria instituição. Em 2019, o implante foi descontinuado, e, em 2020, a empresa quase foi extinta por problemas financeiros, sendo que, em 2022, objeto de fusão com outra empresa, a qual, por sua vez, não se comprometeu com a continuidade de atualizações e manutenção desses dispositivos.

Nesse caso, os usuários estão em risco de perder a visão por decisões financeiras e corporativas, dado que podem surgir defeitos nos dispositivos e inexistem outras instituições com conhecimento para a manutenção correta.

Ambos os cenários demonstram riscos que levam as ofensas ao direito à integridade física para situações inéditas, como a possibilidade de perder completamente o controle do seu corpo, que pode ser utilizado como meio para cometer atos criminosos por um terceiro, ou, então, a perda de sentidos causada por decisões corporativas.

Por fim, cabe ressaltar que além dos riscos gerados por algumas das situações acima descritas para ambos os direitos citados no presente capítulo, ainda há a possibilidade de *brain-hacking*, que não só permite a perda de movimentos como também a invasão à privacidade e proteção de dados.

2.3 AS PROPOSTAS DE NEURODIREITOS

³⁶ “(1) só pode ser realizado em dispositivos neurais que estabelecem uma via de conexão direta com o cérebro, como tDCS, implantes neurais e BCI, (2) envolvem o acesso direto e a manipulação de informações neurais, (3) influenciam diretamente a computação neural em os usuários” (Tradução nossa)

Primeiramente, é necessário estabelecer um histórico dos trabalhos que tratam sobre neurodireitos e são considerados como seus principais marcos de estudo e proponentes.

Em 2004, Wrye Sententia, no artigo “*Neuroethical considerations: cognitive liberty and converging Technologies for improving human cognition*”, estruturou o conceito de liberdade cognitiva como o conjunto de dois princípios para a proteção de ameaças ao controle da mente por neurotecnologias: (i) O primeiro princípio trata sobre a proteção de um indivíduo contra ser forçado a utilizar neurotecnologias ou drogas psicoativas; (ii) O segundo princípio protege a liberdade de utilização das neurotecnologias ou drogas que aumentam a capacidade mental, desde que o uso não esteja associado a riscos para terceiros (SENTENTIA, 2004).

Em 2013, Jan-Cristoph Bublitz, no artigo “*My Mind is Mine!? Cognitive Liberty as a Legal Concept*”, aprofundou o preceito de liberdade cognitiva como um conceito legal. Nas suas palavras: “*It is, or rather, should be the central legal principle guiding the regulation of neurotechnologies, guaranteeing the right to alter one’s mental states with the help of neurotools as well as to refuse to do so*”³⁷ (BUBLITZ, 2013, p. 234).

Em 2017, Rafael Yuste, Sara Georing e colegas lançaram na revista *Nature* o artigo “*Four Ethical priorities for neurotechnologies and AI*”, em que elencam 4 áreas de preocupações éticas às quais engenheiros, desenvolvedores de tecnologias e pesquisadores acadêmicos deveriam ser expostos (YUSTE *et al*, 2017). Serão analisados em síntese os principais pontos dessa última proposta.

A primeira, privacidade e consentimento (YUSTE *et al*, 2017), diz respeito à possibilidade de neurotecnologias conectadas à internet serem adotadas para uso de algoritmos preditivos por empresas, criminosos ou governos, para finalidades de rastreamento e manipulação.

A segunda, agência e identidade (YUSTE *et al*, 2017), trata sobre a possibilidade de a tecnologia promover a quebra da noção individual de identidade e agência de um indivíduo, modificando concepções morais nucleares da personalidade pessoal.

A terceira, aprimoramento, ou *augmentation*, (YUSTE *et al*, 2017), é referente à possibilidade de diferentes acessos às neurotecnologias que aprimoram a atividade cerebral, o que criaria grupos de pessoas com maiores capacidades cerebrais se comparados com não usuários dessas tecnologias, resultando em maiores desigualdades.

³⁷ “É, ou melhor, deveria ser o princípio jurídico central que norteia a regulação das neurotecnologias, garantindo o direito de alterar os estados mentais com a ajuda de neuroferramentas, bem como de se recusar a fazê-lo.” (Tradução nossa)

Por fim, a última é sobre vieses, ou *bias*, (YUSTE *et al*, 2017), que tratam de discriminações que os algoritmos podem trazer com base no acesso a dados neurais.

Em 2021 o Chile aprovou duas propostas do mesmo grupo de senadores: o Boletín N° 13.827-19, que insere proteções para “a integridade e identidade mental com relação ao avanço às neurotecnologias”³⁸, e o Boletín n° 13.828-19, que cria uma legislação sobre “proteção dos neurodireitos e à integridade mental e o desenvolvimento de pesquisas em neurotecnologias”³⁹.

Os projetos visam tratar em nível constitucional e infraconstitucional um amplo escopo de proteções aos riscos que as neurotecnologias inauguram.

Na justificativa para a inserção constitucional, os proponentes citam como conteúdo dos neurodireitos a proteção às quatro áreas de preocupação éticas que foram estruturadas por Rafael Yuste *et al* (2017) na Revista *Nature*: privacidade e consentimento, autodeterminação, igualdade de desenvolvimento e combate aos vieses de algoritmos.

Entretanto, mesmo que os próprios senadores tenham apontado que o conteúdo mínimo dos neurodireitos sejam as preocupações éticas acima citadas, eles reconhecem que esse conteúdo não estava esgotado neles. Portanto, ao se tratar de “direito de textura aberta” (CHILE, 2020, p. 9), deve-se regular através do legislador infraconstitucional, sendo o texto constitucional somente aquele necessário à abertura de novas prerrogativas para preenchimento desse direito conforme as neurotecnologias são desenvolvidas.

A redação final, depois de debates com a comunidade científica e política, foi:

El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto 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 ⁴⁰(CHILE, 2020)

Ocorre que, conforme citado anteriormente, a proposta de nova Constituição do país, na qual a presente construção estava inserida, foi rejeitada pela população chilena em 2022.

Essa inovação legislativa no Chile atraiu críticas de alguns dos principais teóricos sobre os riscos dos neurodireitos, notadamente Jan-Christoph Bublitz.

³⁸ A proposta original e detalhes sobre a tramitação estão disponíveis no site oficial do Senado do Chile. (CHILE, 2020a)

³⁹ A proposta original e detalhes sobre a tramitação estão disponíveis no site oficial do Senado do Chile. (CHILE, 2020b)

⁴⁰ “O desenvolvimento científico e tecnológico estará a serviço das pessoas e será realizado com respeito à vida e à integridade física e mental. A lei regulará os requisitos, condições e restrições para seu uso em pessoas e deve proteger especialmente a atividade cerebral, bem como as informações dela.” (Tradução nossa)

No artigo “*Novel Neurorights: From Nonsense to Substance*”, Bublitz tece críticas à atual construção do Chile, que foi baseada nas iniciativas da *Neurorights Initiative* por meio do artigo publicado na revista *Nature* por Rafael Yuste, Sara Goering e colegas (2017). A iniciativa apresenta cinco novos direitos a serem reconhecidos com status de direitos humanos na comunidade internacional. Segundo o crítico, a adoção da teoria de cinco novos direitos humanos significaria uma inflação do rol desses direitos, o que poderia levar a uma queda na importância deles (BUBLITZ, 2022).

Entre as críticas elencadas estão: (i) que falta solidez nas análises ao dizerem que os direitos atuais não possuem eficácia contra desafios das neurotecnologias (BUBLITZ, 2022), (ii) que as propostas são elaboradas por pesquisadores das áreas de ciências médicas, que possuem conhecimento sobre o objeto a ser regulado, mas não sobre as teorias de regulação, podendo ser consideradas mais resultado de ativismo do que de análises jurídicas (BUBLITZ, 2022), (iii) que direitos humanos limitam a democracia através da criação de deveres para o Estado (BUBLITZ, 2022) e, por fim, (iv) que o objeto das propostas de neurodireitos sequer é claro, o que, em alguns casos, fica muito evidente que não é necessariamente relacionado à atividade cerebral, mas a outros elementos sociais e comportamentais (BUBLITZ, 2022). Bublitz afirma que existe uma necessidade de tratar todos os assuntos relacionados ao cérebro como demandantes de proteções novas e excepcionais (BUBLITZ, 2022).

Entretanto, ele ressalta que essas construções são baseadas em textos que abordam preocupações éticas (BUBLITZ, 2022). Ainda que essas sejam preocupações legítimas, em parâmetros de construção de direitos, não é possível identificar um artigo científico com a proposta desses direitos que tenha passado por revisão de pares na área de direitos humanos ou direito constitucional (BUBLITZ, 2022). A crítica relativa à falta de rigor normativo nas propostas é reforçada por outros estudiosos (RODRÍGUEZ D.; RODRÍGUEZ L. e PINZÓN, 2020; RODRÍGUEZ 2021).

A única construção que parece ser dotada de rigor teórico, segundo Bublitz (2022), e que também é objeto de análise de outros trabalhos (FARINELLA e GULAYEVA, 2022), é a de Ienca e Andorno (2017).

Por esse motivo, o sistema de neurodireitos que será estudado no presente trabalho é o desses autores. Considerando que os autores se limitam a uma análise superficial, visto que propõem somente uma estrutura inicial, alguns dos conceitos mencionados serão explorados mais a fundo através da correlação com outros estudos e artigos científicos, principalmente em áreas médicas.

2.3.1 Liberdade Cognitiva

A proposta de liberdade cognitiva remonta a Sententia (2004), com Ienca e Andorno (2017, p. 10) identificando seu contorno de direito fundamental como “*the right and freedom to control one’s own consciousness and electrochemical thought processes is the necessary substrate for just about every other freedom*”⁴¹

Se considerarmos que o objeto jurídico a ser protegido é o dado neural de acordo com os elementos descritos no item 2.1, podemos identificar a compatibilidade desse conceito no que tange aos dados neurais, no contexto dos processos eletroquímicos responsáveis pela consciência, que ocorrem no sistema nervoso central.

Segundo a construção de Bublitz (2013), que tenta identificar características normativas na liberdade cognitiva, ela seria uma dimensão que expandiria a liberdade geral de autodeterminação (*free will*), responsável por proteger a esfera mental contra intervenções de terceiros, algo que esse direito geral já reconhecido não alcança, pois está focado em um direito de desenvolvimento individual (BUBLITZ, 2013) e não em uma proibição de intervenções diretas nos processos mentais. Nas palavras dele “*Cognitive liberty is, in a way, the right to free will, protecting the conditions of possibilities of “free” actions and therewith of blame and retribution*”⁴²(BUBLITZ, 2013, p.242).

Uma das premissas desse autor para a elaboração de um conceito legal de liberdade cognitiva diz respeito à insuficiência no alcance de conceitos jurídicos como “dano” para as particularidades da estrutura cérebro/mente, considerando que a ideia jurídica de dano está sempre ligada a corpos, demandado que sejam criadas construções de proteções legais para a mente que não sejam idênticas às aquelas existentes para o corpo humano (BUBLITZ, 2013). Ele resume:

The point is this: the lack of a theoretical framework of negative interventions into *other* minds is entwined with the lack of considerations on positive, selfdetermined alterations of *one’s own* mind. Normatively, both are two sides of the same coin: Cognitive liberty⁴³. (Bublitz, 2013, p. 243)

⁴¹ “o direito e a liberdade de controlar a própria consciência e os processos de pensamento eletroquímicos é o substrato necessário para quase todas as outras liberdades.” (Tradução nossa)

⁴² “A liberdade cognitiva é, de certa forma, o direito ao livre arbítrio, protegendo as condições de possibilidades de ações “livres” e com isso de culpa e retribuição” (Tradução nossa)

⁴³ “A questão é esta: a falta de uma estrutura teórica de intervenções negativas em outras mentes está entrelaçada com a falta de considerações sobre alterações positivas e autodeterminadas da própria mente. Normativamente, ambos são dois lados da mesma moeda: Liberdade cognitiva.” (Tradução nossa)

Como manifestações legais que se aproximariam da concepção de liberdade cognitiva, ele cita: a liberdade de consciência (*freedom of thought*), os direitos da personalidade e privacidade e o direito à integridade mental (BUBLITZ, 2013).

Entretanto, para esse autor, os direitos em questão não são adequados para proteger as particularidades das neurotecnologias com base na premissa que suas elaborações nunca precisaram levar em conta critérios para interferências diretamente na atividade mental, faltando um princípio legal que garanta a possibilidade de regulações mais concretas tutelarem proteção da esfera mental contra intervenções de terceiros (BUBLITZ, 2013).

As dimensões desse direito são: (i) a liberdade de mudar sua própria consciência, permitindo a retenção ou a eliminação de qualquer estado mental e o exercício das capacidades mentais e (ii) a proteção contra a imposição de outras vontades por terceiros, seja por meio do uso coercitivo ou da proibição de uso de neurotecnologias (BUBLITZ, 2013). Assim, surgem duas obrigações: uma negativa, de não interferência nos processos mentais por meio da manipulação de dados neurais, e uma positiva, que obriga aos Estados promoverem a liberdade cognitiva (BUBLITZ, 2013).

Em termos de eficácia, ele não é um direito absoluto, sendo possível a interferência perante o conflito de outros direitos ou interesses, mas que a análise depende do caso concreto através de critérios como: a consequência de efeitos (positivos ou negativos) e a intensidade das interferências (BUBLITZ, 2013, p. 255)

Para Ienca e Andorno (2017), como a neurocognição é o substrato de todas as outras liberdades, por acompanhar os processos mentais subjacentes à consciência do ser humano, ela não pode ser reduzida à direitos existentes.

Assim, a liberdade cognitiva seria uma proteção eficaz contra toda e qualquer imposição de vontade externa nos processos eletroquímicos responsáveis por dados neurais relacionados a pensamentos, estados de humor e comportamentos, por meio do uso forçado ou da proibição do uso de neurotecnologias.

2.3.2 Privacidade Mental ou Neuroprivacidade

As técnicas citadas no capítulo 2.2, acerca dos riscos que as neurotecnologias inauguram, trataram sobre novas possibilidades de violações à privacidade através de tecnologias com potencial de decifrar pensamentos e intenções, por meio da mera leitura de dados neurais manifestados através de estímulos magnéticos.

Para Ienca e Andorno (2017), um direito à privacidade mental surgiria segregado do direito à privacidade e proteção de dados pessoais, tendo em vista que os dados neurais dizem

respeito à mais íntima esfera da vida privada e à personalidade, assim como a maneira que eles são coletados. A grande lacuna com um direito geral à privacidade e proteção de dados seria o fato que as neurotecnologias não possuem acesso somente aos dados como eles se manifestam, mas também à origem desses dados: a atividade neural.

Esse direito, portanto, tem como objeto jurídico de proteção os dados neurais manifestados através de atividades cerebrais que podem ser lidas por neurotecnologias.

Como âmbito de proteção (ANDORNO e IENCA, 2017), ele protege não só os pensamentos manifestados, mas também o momento de sua concepção na estrutura cerebral, mesmo que não sejam concretizados. Ele também protege as manifestações através de leituras eletromagnéticas, que podem ser armazenadas em ambientes externos ao sistema nervoso central (por exemplo, em bases de dados coletados por BCIs).

A questão da eficácia, se absoluta ou relativa, é deixada em aberto, considerando que a quebra de privacidade neural para o acesso às memórias e pensamentos pode comprometer outros direitos fundamentais, como o direito da presunção de inocência, além de que suas relativizações poderiam gerar Estados de vigilância autoritária que superariam a ficção do *Big Brother* de Orwell. Relativizações da possibilidade do emprego de neurotecnologias que realizam leituras de pensamentos constituiriam uma afronta à própria dignidade humana (FARINELA e GULAYEVA, 2022).

Bublitz (2022) reconhece a importância da proteção à privacidade mental, mas não vê argumentos suficientes que justifiquem a criação de uma nova manifestação do direito à privacidade ou do direito à proteção de dados pessoais, citando, como exemplo, a proteção a dados pessoais sensíveis, genéticos e médicos, previstos nas legislações de proteção de dados pessoais atuais.

2.3.3 Integridade Mental

O direito à integridade mental busca proteção nos casos em que as interferências nos dados neurais resultem somente na perda de privacidade, mas também quando impactarem diretamente a computação mental (ANDORNO e IENCA, 2017).

Diante da conceituação acima, para identificar o âmbito de proteção específico desse direito, é preciso entender qual é o conteúdo de uma computação mental. Winfried Denk, Kevin L. Briggman e Moritz Helmstaedter estabelecem um cenário dos conhecimentos sobre o cérebro:

We now possess a lot of information about the brain's molecular and cellular building blocks. We know how neurons use action potentials to transmit

information over long distances, how they communicate with each other through synapses and which nonlinear chemical or electrical processes they use when performing computations. Exquisite methods exist to record electrical activity and calcium dynamics in individual cells^{1–3} and in small populations of cells^{4–6}. Powerful modelling tools allow the simulation of cellular and network behaviour, given a set of cellular parameters and the network connectivity. However, although we know what most neuronal cell types ‘look’ like and, to a lesser extent, what their biophysical properties are, information about circuit structure is lacking in most cases.⁴⁴ (BRIGGMAN; DENK e HELMSTAEDTER, 2012, p. 1).

De acordo com o panorama acima descrito, atualmente, as ciências relacionadas ao estudo do cérebro no nível físico, molecular e celular, já possuem um grau considerável de informações para entender suas disposições e estruturas. O problema está no conhecimento sobre o sistema como um todo, uma vez que a quantidade de dados necessários para entender a relação de longo alcance dessas atividades pode nunca ser passível de ser gerada (BRIGGMAN; DENK e HELMSTAEDTER, 2012).

Esse problema das relações de longo alcance entre os elementos moleculares, celulares e estruturais do sistema nervoso (central e periférico) é importante, pois são eles que, quando manifestados, fazem parte do processo de cognição do mundo pelo ser humano.

O questionamento sobre como o homem percebe e interpreta o mundo é objeto de estudo há centenas de anos, passando por métodos filosóficos, fisiológicos e das ciências biológicas. Churchland e Sejnowski (1990, p. 344) sintetizam a questão em como entender “*the nature of the “mirroring” of the outer world by the inner world, and roles of reason and inference in the generation of internal models of reality*”.

Estamos falando da relação entre estrutura (o cérebro), processos (as ligações das atividades celulares e moleculares em um sistema complexo) e manifestações (pensamentos, comportamentos), que, no final, fazem parte da percepção de si de um indivíduo.

Várias correntes sobre a ligação entre essas relações surgiram com o passar das décadas. Churchland e Sejnowski (1990) citam: (i) a materialista, que defende que os estados mentais são necessariamente reflexos do estado físico cerebral; (ii) a comportamental, que identifica no comportamento humano o centro para entendimento do estado mental não ligado às estruturas físicas do cérebro e (iii) a da identidade, que se aproxima da materialista na defesa de que

⁴⁴ “Agora possuímos muitas informações sobre os blocos de construção moleculares e celulares do cérebro. Sabemos como os neurônios usam potenciais de ação para transmitir informações a longas distâncias, como eles se comunicam entre si por meio de sinapses e quais processos químicos ou elétricos não lineares eles usam ao realizar cálculos. Existem métodos requintados para registrar a atividade elétrica e a dinâmica do cálcio em células individuais e em pequenas populações de células. Poderosas ferramentas de modelagem permitem a simulação do comportamento celular e da rede, dado um conjunto de parâmetros celulares e a conectividade da rede. No entanto, embora saibamos como são a maioria dos tipos de células neuronais e, em menor grau, quais são suas propriedades biofísicas, faltam informações sobre a estrutura do circuito na maioria dos casos.” (Tradução nossa)

estados mentais são idênticos aos estados cerebrais e que a neurociência é responsável por identificar exatamente quais comportamentos correspondem ao funcionamento cerebral.

Essas correntes levaram a teorias sobre quais seriam, efetivamente, os métodos necessários para uma construção sobre o modelo de conhecimento humano. São elas: (i) a teoria dualista, que não vê relação entre a neurociência e a psicologia, defendendo que ambas as áreas devem ser autônomas e que a neurociência nunca vai conseguir fornecer respostas para essas relações e (ii) a teoria reducionista, que defende uma integração entre métodos psicológicos e neurobiológicos para buscar as respostas (CHURCHLAND e SEJNOWSKI, 1990).

Uma terceira teoria, denominada de modelo de conexão (*connectionist model*), surge para defender que essas relações podem ser identificadas através de um modelo que estuda as tarefas executadas por meio de uma arquitetura composta em unidades, camadas e colunas, sendo um verdadeiro sistema de redes interconectadas que remetem ao funcionamento de computadores digitais (CHURCHLAND e SEJNOWSKI, 1990).

Diante dessa teoria, a computação mental, como objeto jurídico a ser protegido, seria a manifestação de dados neurais que relacionam as unidades e camadas da atividade mental em um sistema, que vai desde as atividades de nível físico e biológico até as manifestações de nível comportamental (pensamentos, ações, emoções etc.).

Assim, o direito à integridade mental protege os dados neurais responsáveis pela computação mental (em qualquer uma de suas etapas ou níveis) contra intervenções externas indesejadas. Ele é uma reconceituação do direito à integridade psicológica, que tem como limitação uma proteção ao direito à saúde psicológica, formulado para garantir proteção normativa contra intervenções indesejadas que modifiquem a computação mental e causem danos aos indivíduos (ANDORNO e IENCA, 2017).

Para algo ser considerado como uma ameaça à integridade mental, três são os requisitos: (i) acesso direto e manipulação de dados neurais; (ii) ausência de autorização do usuário da tecnologia e (iii) dano físico e/ou psicológico como resultado (ADORNO e IENCA, 2017).

A diferença quanto ao âmbito de proteção do direito à liberdade cognitiva é que, enquanto esse último busca proteções normativas para o livre desenvolvimento das atividades dos dados neurais pelo próprio indivíduo por meio do uso ou não uso voluntário de neurotecnologias, a integridade mental tem como foco a proteção contra danos à estrutura física e comportamental causados por ações dolosas de terceiros.

As ações que estariam sujeitas a essa proteção seriam os neurocrimes de *brain-hacking* e técnicas de engenharia de memória, que permitem a manipulação de memórias humanas (ANDORNO e IENCA, 2017).

2.3.3 Continuidade Psicológica

O direito à continuidade psicológica tem semelhanças com o direito mencionado anteriormente, uma vez que também busca garantir proteções contra a manipulação não consensual de dados neurais no processo de computação cerebral.

A diferença, segundo Ienca e Andorno (2017), está no requisito de um dano mental.

A continuidade psicológica busca proteger a personalidade do indivíduo de alterações indesejadas por meio de manipulações externas, em uma dimensão especial do direito à identidade (FARINELA e GULAYEVA, 2022).

Considerando o contorno psicológico em pauta, o objeto jurídico a ser tutelado nesse direito é a personalidade a partir de uma construção da psicologia (a proteção da personalidade como princípio normativo é explorada abaixo).

A psicologia não tem um conceito único de personalidade, sendo possível citar, por exemplo, a teoria de Freud e a teoria de Jeung como dois dos embates teóricos famosos da ciência psicológica. Para dar dimensão ao problema, Calvin Hall, Gardner Lindzey e John B Campbell (2007) identificam cinco fontes de influência: observação clínica, gestáltica, psicologia experimental, tradição psicométrica e, por fim, genética e fisiológica⁴⁵. A conceituação, portanto, depende do contexto teórico que se é adotado.

Mesmo dentro dessa dificuldade, quando os autores se propõem a analisar diferentes tipos de teorias da personalidade, eles identificam requisitos que as teorias necessariamente precisam observar. Nas palavras deles:

uma teoria da personalidade deve consistir em um conjunto de suposições referentes ao comportamento humano, juntamente com regras para relacionar essas suposições e definições para permitir sua interação com eventos empíricos ou observáveis. (HALL; LINDZEY; CAMPBELL, 2007, p.28)

Esses elementos ajudam na definição da personalidade como objeto jurídico tutelado no direito à integridade mental, uma vez que é possível identificar nele um comportamento humano que engloba um conjunto de suposições que podem ser manifestadas em eventos empíricos e observáveis, sendo resultado das interações eletroquímicas de dados neurais no contexto comportamental.

⁴⁵ Eles citam 18 trabalhos como os principais entre as divisões acima apresentadas, demonstrando a grande difusão de perspectivas e construções teóricas.

Assim, a continuidade psicológica visa proteger o comportamento de um indivíduo contra ameaças externas que utilizem neurotecnologias para influenciar os dados neurais que compõem esse comportamento possível de ser manifestado empiricamente.

Como exemplo de neurotecnologia que ameaçaria a continuidade psicológica, Ienca e Andorno (2017) citam um experimento que utilizou estímulos magnéticos transcranianos para modular dados neurais em regiões responsáveis por preconceitos sociais e crenças políticas e religiosas.

Não fica definido se esse é um direito absoluto ou relativo, uma vez que situações como a utilização de neurotecnologias para modificar psicologicamente indivíduos com tendências para crimes como pedofilia, assassinos seriais e estupradores poderiam ser socialmente justificáveis (ANDORNO e IENCA, 2017).

2.3.4 Seriam os neurodireitos novos direitos humanos ou fundamentais?

O texto da revista *Nature* de 2017, que elenca riscos éticos levantados pelas neurotecnologias, não faz menção a um sistema normativo, ainda que seja utilizado como um dos principais textos para a construção do Chile.

Essa mesma construção é citada pela *Neurorights Foudation*, em uma análise de 2022 elaborada por Jared Genser, Stephanie Hermann e Rafel Yuste, sobre instrumentos internacionais que tratam de direitos humanos. Tal construção é atribuída a “proeminentes neurocientistas e neuroéticos” (NEURORIGHTS FOUADATION, 2022).

A intenção, de acordo com eles (NEURORIGHTS FOUNDATION, 2022), é demonstrar que não existe um consenso sobre as lacunas no cenário internacional de direitos humanos que justifique a criação de novas categorias e a tentativa de sistematização dessas lacunas, existentes em tratados internacionais, perante possíveis ameaças de neurotecnologias. Eles concluem que os tratados internacionais analisados estão despreparados para essa nova realidade e que as Nações Unidas precisam urgentemente olhar para o tema (NEURORIGHTS FOUNDATION, 2022).

O relatório não elabora quais seriam os objetos jurídicos tutelados pelos novos direitos humanos e a relação com os objetos jurídicos tutelados pelos tratados internacionais. Aqui, as críticas de Bublitz (2022) destacadas anteriormente são válidas, uma vez que os conceitos são vagos e não demonstram efetivamente a existência de lacunas que justifiquem a não aplicação de uma determinada proteção perante esse novo objeto jurídico.

Farinella e Gulyaeva (2022) resumem que essas propostas buscam estabelecer com eficácia um conjunto de regras universalmente acordadas e aceitas, independentemente de qualquer método adotado para sua construção.

Em uma análise do conjunto dessas propostas baseadas em premissas éticas, parece que realmente existe uma falha de metodologia jurídica para tais direitos humanos. Ainda, é possível verificar que os autores sequer tratam do que efetivamente seria constituído como um “direito humano”.

Parece, realmente, que a intenção é fazer constar nas cartas internacionais cinco expressões com conceitos indeterminados e âmbito de aplicação genérico para serem reportadas como direitos humanos.

Já a construção de Ienca e Andorno (2017), ainda que proposta sob o argumento de novos direitos humanos, possui uma melhor fundamentação, pois, conforme demonstrado, a justificação deles é realizada mediante o âmbito da eficácia de direitos humanos específicos, podendo ser identificados objetos jurídicos distintos para novas tutelas protetivas.

Ainda, eles reconhecem que o desenvolvimento acelerado de neurotecnologias pode não necessariamente criar direitos humanos, sendo possível que ocorram reestruturações de direitos tradicionais para abordar especificamente os desafios dos novos riscos (ANDORNO e IENCA, 2017).

Nesse sentido, a análise realizada em cada proposta de neurodireito nos subtítulos acima realmente parece demonstrar que, perante o objeto jurídico denominado de dado neural, algumas lacunas de proteção quanto aos objetos jurídicos tutelados por direitos já existentes são observadas.

Todavia, para a sustentação teórica do sistema normativo denominado de neurodireitos, uma análise mediante uma estrutura constitucional positivada e consolidada pode auxiliar na identificação da pertinência dessa sistematização, sob pena de incorrer no mesmo problema apontado por Bublitz (2022): o tema pode ser considerado ativismo e não regulação jurídica.

Isso porque é perante uma estrutura constitucional que se torna possível verificar limites interpretativos, tensões principiológicas e conflitos legais, justificando o raciocínio jurídico para novas construções protetivas.

Ademais, ainda que inúmeros direitos fundamentais constitucionalizados tenham suas origens no reconhecimento internacional de direitos humanos, foi na construção fática que

princípios e valores deram luz ao conteúdo posteriormente reconhecido no cenário internacional⁴⁶.

Portanto, a uma construção perante a lógica de um sistema constitucional, se impõe o teste da natureza desse novo possível sistema normativo.

⁴⁶ Sarlet (2018) menciona, por exemplo, que foi na Carta Magna da Inglaterra em 1215 a concepção de direitos civis clássicos como *habeas corpus*, o devido processo legal e a garantia de propriedade.

CAPÍTULO 3 - A PROTEÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA E O ÂMBITO DE PROTEÇÃO DOS NEURODIREITOS

A fim de responder à pergunta problema proposta pela presente dissertação, a construção de neurodireitos descrita no Capítulo 2 precisa ser testada perante um ordenamento constitucional. Somente com uma análise perante um sistema normativo já existente é que lacunas poderão ser ou não efetivamente identificadas e, assim, a sistematização de novas elaborações jurídicas justificada.

Esse foi o raciocínio empregado na concepção do direito fundamental à autodeterminação informacional pelo Tribunal Constitucional Alemão, no caso do censo de 1982 (BVerfGE 65), quando esse se viu confrontado com novos riscos à privacidade decorrentes dos recentes modelos de processamento de dados pessoais. O Tribunal constatou, depois de identificar lacunas perante seu ordenamento de proteção à privacidade, que:

“do art. 2º, §1º (livre desenvolvimento da personalidade), combinado com o art. 1º, §1º (dignidade humana), da LF, resultaria um direito fundamental à autodeterminação informativa que garantiria “o poder do indivíduo em determinar sobre a coleta e utilização de seus dados pessoais”. (BVerfGE 65,1 (43), Recenseamento).” (FERNANDES e MENDES, 2020, p.10)⁴⁷

O Tribunal Constitucional Alemão também adotou a mesma linha em relação à construção do direito fundamental à confidencialidade e integridade dos sistemas técnicos de informação de uso próprio, quando da análise do julgamento de 27.02.2008 – 1 BvR 370/07, 1 BvR 595/07, conforme Wolfgang Hoffmann-Riem (2021). Com base no escopo de proteção do direito à autodeterminação informacional, à época do julgamento, e dos direitos fundamentais então reconhecidos, dados os tipos de riscos (HOFFMAN-RIEM, 2021) que os buscadores online trouxeram para a sociedade, foi identificada uma lacuna que justificou a nova estrutura protetiva (HOFFMAN-RIEM, 2021).

No Brasil, um método semelhante foi adotado pelo Supremo Tribunal Federal em 2020, quando foi julgado o Referendo em Medida Cautelar nas ADIs 6.387, 6.388, 6.389, 6.390 e 6.393. Nessa oportunidade, se reconheceu o direito fundamental à proteção de dados como um direito implícito na Constituição Brasileira frente aos novos riscos da sociedade informacional.

⁴⁷ Segundo a mesma professora, esse entendimento de que o direito fundamental à autodeterminação informacional como proteção de dados pessoais decorre exclusivamente da proteção à personalidade, foi bastante criticado na Alemanha (MENDES, 2014)

Em seu voto, o Ministro Gilmar Mendes expressamente reconhece a necessidade de novos parâmetros de proteções para direitos fundamentais quando o sistema é confrontado por riscos de novas tecnologias:

É por isso que, para muito além do mero debate sobre o sigilo comunicacional, este Tribunal deve reconhecer que a disciplina jurídica do processamento e da utilização da informação acaba por afetar o sistema de proteção de garantias individuais como um todo. O quadro fático contemporâneo deve ser internalizado na leitura e aplicação da Constituição Federal de 1988. Aliás, ousaria a dizer que nunca foi estranha à jurisdição constitucional a ideia de que os parâmetros de proteção dos direitos fundamentais devem ser permanentemente abertos à evolução tecnológica. (STF. 2020, p. 96)

A necessidade de uma nova contextualização dos direitos fundamentais perante o cenário de desenvolvimento de inovações tecnológicas, que o Ministro reconheceu em seu voto, está sendo tratada atualmente por pesquisadores da área jurídica no cenário internacional com uma teoria denominada de “constitucionalismo digital”.

Nesse sentido, a relação entre a dignidade da pessoa humana e neurotecnologias já é reconhecida pelos riscos de perda da autonomia e identidade pessoal (ALBERS, 2018)

Assim, o presente capítulo realizará, inicialmente, breves considerações sobre a teoria de constitucionalismo digital e o seu plano de fundo, que motiva esse esforço acadêmico internacional, visto que as discussões sobre neurodireitos podem ser consideradas novas manifestações desse tipo de abordagem constitucional.

Em seguida, será estudado o desenvolvimento da proteção da dignidade humana no Brasil, para, então, determinar se os atuais parâmetros de proteção possuem identidade com aqueles propostos pelos neurodireitos. Para isso, serão analisados direitos já estabelecidos na jurisdição constitucional brasileira como decorrentes da necessidade de proteção à dignidade.

Ato contínuo, será realizada a verificação da relação entre elementos de teorias dos neurodireitos e a proteção da dignidade perante a Constituição do Brasil.

Por fim, o encerramento capítulo estabelece a conclusão acerca da pergunta problema da presente dissertação com base nos elementos que podem ser identificados acerca da necessidade de novas construções ou reestruturações de direitos fundamentais existentes no Brasil.

3.1 - A NECESSIDADE DE CONSTITUCIONALIZAÇÃO DOS ALGORITMOS E O CONSTITUCIONALISMO DIGITAL COMO SISTEMAS DE ATUALIZAÇÃO CONSTITUCIONAL NO CONTEXTO DOS NEURODIREITOS

O debate jurídico constitucional, no cenário internacional, está buscando mecanismos para que as proteções constitucionais sejam eficazes contra um cenário global de avanços acelerados no desenvolvimento de tecnologias. As discussões acerca de neurodireitos são reflexos da preocupação de novos riscos aos seres humanos e a necessidade de proteções jurídicas.

Francisco Balaguer Callejón (CALLEJÓN, 2021) fala da *constitución del algoritmo*, que compreende uma dupla aplicação: a necessidade de que os algoritmos observem diretrizes, valores e princípios constitucionais, e a de que as cartas constitucionais acompanhem os novos contornos das relações sociais que derivam das tecnologias.

Segundo o autor espanhol, as constituições atuais regulam relações sociais que em parte não existem mais ou são irrelevantes (CALLEJÓN, 2021), uma vez que a sociedade e o perfil das pessoas sofreram mudanças causadas pelo avanço tecnológico. Como exemplo, ele cita cartas e telefones fixos, dos quais poucas pessoas fazem uso hoje em dia (CALLEJÓN, 2021).

Paralelamente ao desuso de algumas proteções constitucionais, ele aborda a necessidade de serem desenvolvidos novos mecanismos de proteção para acompanhar essa nova sociedade:

El problema no es que la constitución regule una parte de la realidad que ya prácticamente no existe (la analógica) sino que no regule la realidad que se ha impuesto y que configura un nuevo tipo de sociedad que vive en un mundo digital. Algo que, naturalmente, no tiene que ver solamente con la transformación de los derechos fundamentales establecidos en la constitución sino también con la aparición de nuevos derechos que deben ser regulados para poder ofrecer condiciones de seguridad jurídica y de protección frente a los agentes globales que en la actualidad los lesionan de manera masiva⁴⁸ (CALLEJÓN, 2021, p. 4).

Essa ideia, de que os direitos fundamentais demandam desenvolvimentos diante da evolução tecnológica, acompanha o que, atualmente, está sendo chamado de “Constitucionalismo Digital”, um campo de desenvolvimento do pensamento constitucional que busca desenvolver um sistema de regulações para proteção de direitos fundamentais no ambiente virtual (MORAES e WIMMER, 2022)

Dois autores estão sendo citados como expoentes na elaboração desse pensamento constitucional: Giovani De Gregório e Edoardo Celeste.

⁴⁸ “O problema não é que a constituição regule uma parte da realidade que praticamente não existe mais (analógica), mas que ela não regule a realidade que foi imposta e que configura um novo tipo de sociedade que vive em um mundo digital. Algo que, naturalmente, não tem a ver apenas com a transformação dos direitos fundamentais consagrados na constituição, mas também com o surgimento de novos direitos que devem ser regulamentados de forma a oferecer condições de segurança jurídica e proteção contra agentes globais que atualmente são responsáveis pelas lesões massivas a eles” (Tradução nossa)

Para Giovani De Gregório (2021), o constitucionalismo digital é uma abordagem constitucional adotada após a superação de uma concepção liberal na União Europeia. Essa mudança advém de uma nova forma de poder privado no ambiente digital, em decorrência da concentração do poder de processamentos de dados e da organização de conteúdo, demandando que o constitucionalismo contemporâneo não busque somente criar proteções contra ameaças de poderes públicos, mas também se adaptar a esse novo cenário de poderes (DE GREGÓRIO, 2021).

Por meio de uma análise histórica do constitucionalismo europeu, ele identificou três etapas distintas em relação à regulação de novas tecnologias.

A primeira fase é denominada de liberalismo digital (DE GREGÓRIO, 2021), pois afasta a necessidade de regulação estatal para o ambiente online, defendendo uma autorregulação do próprio mercado e de comunidades on-line.

A segunda fase é reconhecida como fase do ativismo judicial (DE GREGÓRIO, 2021), cuja principal figura foi a Corte de Justiça da União Europeia em decorrência do reconhecimento de direitos fundamentais na Carta de Direitos Fundamentais da União Europeia e no Tratado de Lisboa, resultando em uma mudança da visão econômica sobre as relações nos ambientes digitais para uma visão de direitos.

Por fim, o constitucionalismo digital (DE GREGÓRIO, 2021), a fase atual, tem como característica um avanço do olhar judicial sobre os riscos que surgem em decorrência do acúmulo de poderes por grandes corporações, que podem rivalizar Estados e são baseadas no desenvolvimento e fornecimento de novas tecnologias. Para o autor, essa fase demanda que a abordagem constitucional clássica de limitação de poderes de um ente público perante indivíduos seja expandida para a proteção contra agentes privados no contexto tecnológico.

Edoardo Celeste (2019) compartilha com De Gregório a visão de que o constitucionalismo digital é uma forma de explicar novas reações constitucionais perante as mudanças no equilíbrio constitucional. Tais mudanças são decorrentes de novos agentes privados com poderes que resultam do seu controle tecnológico (CELESTE, 2019).

O primeiro ponto a favor da sistematização do constitucionalismo digital são as três alterações causadas pelas novas tecnologias digitais no ecossistema constitucional.

A primeira é a amplificação do exercício de direitos fundamentais por indivíduos em decorrência de como a tecnologia expande a possibilidade da transferência de informações, o que resulta em um reforço ao direito da liberdade de expressão, liberdade religiosa, entre outros (CELESTE, 2019).

A segunda alteração é a amplificação de riscos à direitos fundamentais, em decorrência do primeiro movimento de amplificação citado, pois o abuso dessas liberdades pode configurar novas maneiras de ameaçar esses direitos (CELESTE, 2019).

Por fim, a terceira alteração reflete no equilíbrio de poderes no ecossistema constitucional, dado que grandes corporações com alcance mundial passam a ter controle sobre direitos fundamentais, à medida que esses agentes privados passam a ter um papel central na vida cotidiana de pessoas pelo mundo inteiro (CELESTE, 2019).

Em contraponto à essas mudanças, o pesquisador elenca três reações normativas, com intenção de limitar os efeitos desse cenário.

A primeira (CELESTE, 2019) é a estruturação de normas que passam a garantir, no ambiente digital, o exercício de direitos fundamentais já existentes.

A segunda reação (CELESTE, 2019) é a construção de normas para limitar a violação de direitos fundamentais. O autor cita, expressamente, o surgimento da proteção de dados pessoais. Aqui podemos encontrar um argumento jurídico em prol da estrutura de neurodireitos já descrita no capítulo dois.

Por fim, a última categoria de normas (CELESTE, 2019) tem como finalidade restaurar o equilíbrio de poderes constitucionais entre os agentes envolvidos: Estados, cidadãos e corporações.

Ele conclui com a seguinte constatação:

one could hypothesise that digital constitutionalism, intended as a strand of contemporary constitutionalism, imposes the necessity to generate normative counteractions to the alterations of the constitutional equilibrium that are produced by the advent of digital technology and, at the same time, provides the ideals, values and principles that guide such counteractions.⁴⁹(CELESTE, 2019, p.6)

Tendo em vista o contexto teórico apresentado, o constitucionalismo digital seria uma ideologia que estabelece e garante um sistema normativo para a proteção de direitos fundamentais nos ambientes digitais. Isso se dá por meio de valores e princípios que permeiam, guiam e informam a constitucionalização do ambiente digital (CELESTE, 2019)

Essa constitucionalização do ambiente digital é o processo de produção normativa das reações perante as mudanças no equilíbrio do sistema jurídico, que são produzidas pelas tecnologias digitais e acontecem em duas dimensões: na dimensão nacional, por meio de regras

⁴⁹ “Pode-se levantar a hipótese de que o constitucionalismo digital, concebido como uma vertente do constitucionalismo contemporâneo, impõe a necessidade de gerar contraposições normativas às alterações do equilíbrio constitucional, que são produzidas pelo advento da tecnologia digital, e, ao mesmo tempo, fornece os ideais, os valores e princípios que orientam tais contraposições” (Tradução nossa)

constitucionais e infraconstitucionais, e na dimensão transnacional, por meio de tratados e decisões de tribunais internacionais ou definições de agentes internacionais privados (CELESTE, 2019).

No contexto das propostas de neurodireitos, podemos ver que a sistematização de Celeste ajuda a identificar de que maneira eles devem ser analisados, dado o momento constitucional atual: manifestações de reações normativas diante de um cenário que as neurotecnologias podem influenciar, seja como amplificadoras do exercício ou de ameaças aos direitos fundamentais, seja como meio de controle de poderes constitucionais por entes privados.

É importante observar que, diante do sistema de Celeste, os neurodireitos podem ser encarados como princípios e valores normativos para a estruturação de normas específicas, e não necessariamente como novos direitos.

Isso possibilita adotar uma abordagem de análise dos elementos identificados nas propostas de neurodireitos perante a construção da proteção à dignidade humana, abrangendo não somente novos elementos que estão fora da proteção atual, mas também manifestações da proteção a dignidade no contexto de riscos advindos do uso de neurotecnologias.

3.2 A PROTEÇÃO DA DIGNIDADE HUMANA COMO PRINCÍPIO GERAL DE PROTEÇÃO CONSTITUCIONAL

A concepção da existência de uma dignidade da pessoa humana como dimensão jurídico-constitucional é resultado de uma construção histórica que remonta à Antiguidade e passa por contribuições religiosas e filosóficas.

O presente item realizará uma passagem histórica, desde o tempo em que a dignidade era encarada como uma noção abstrata até adquirir seu reconhecimento como valor constitucional. Não há intenção, entretanto, de ser exaustivo, considerando que o foco do trabalho é outro.

Primeiramente, será traçada uma linha histórica das principais contribuições de filósofos e de ideologias religiosas para a noção da dignidade.

Em seguida, a maneira pela qual essa noção abstrata foi concretizada como conceito jurídico será apresentada, tentando identificar o conteúdo desse princípio e suas dimensões.

Ato contínuo, a dignidade da pessoa humana como norma fundamental na ordem constitucional brasileira será estudada, sendo identificado o seu papel como valor, princípio e regra e sua relação com direitos fundamentais. Neste item será apresentado o papel do Supremo Tribunal Federal para sua concretização.

3.2.1 A dignidade da pessoa humana como valor abstrato

A construção histórica do conceito da dignidade da pessoa humana enquanto valor abstrato tem, pelo menos, 2 mil anos de contribuições, com origens filosóficas, religiosas e políticas. Logo, seria impossível exaurir na presente dissertação todo esse percurso. É, entretanto, possível identificar alguns dos marcos que estão presentes até hoje no conteúdo da concretização de tal conceito.

Das origens religiosas, é possível citar as referências bíblicas que atribuem ao ser humano a imagem e semelhança à Deus, reforçando que todo indivíduo tem valor por sua própria natureza de ser humano (SARLET, 2006; SARMENTO, 2016). Esse alicerce religioso coloca a espécie humana acima das demais espécies animais na Terra, reforçando a impossibilidade de se reduzir uma pessoa a condições degradantes (SARMENTO, 2016).

No período da Antiguidade Clássica, é possível ver a dignidade como um atributo relacionado ao status político e social dos indivíduos. Na Grécia Antiga, por exemplo, enquanto os cidadãos livres tinham privilégios isonômicos e direitos iguais de fala na ágora, a escravidão e a submissão das mulheres a eles coexistia legalmente (SARMENTO, 2016).

Sarmento (2016) reconhece, no pensamento grego, a convivência da concepção de igualdade com a noção de desigualdade natural entre indivíduos como uma forma de justificar legitimamente discriminações. Isso, segundo o autor, é reconhecido até por Aristóteles, quando ele justifica a escravidão e a submissão da mulher ao homem com uma suposta divisão de seres humanos entre aqueles nascem com o domínio da alma sobre o corpo e o controle dos instintos pela razão, e os que nascem sem essas qualidades, escravos e mulheres.

Na Roma Antiga, por sua vez, a dignidade fazia parte do conceito de *dignitas*, que era um valor condicionado à posição social e ao grau de reconhecimento social, o que admitia a modulação da dignidade para pessoas mais ou menos dignas (SARLET, 2006).

Sarmento (2016) e Sarlet (2006) reconhecem em Cícero a concepção de uma dignidade universal como característica de todas as pessoas, em contraponto às demais espécies animais. É justamente da concepção desse filósofo que Sarlet (2006) extrai um sentido moral da dignidade, que compreende virtudes pessoais, mérito, integridade, entre outros, e um sentido sociopolítico, que abrange a posição social e política dos indivíduos.

Outro grande marco para a concepção de dignidade, também citado pelos dois autores, é Tomás de Aquino na Idade Média. Ele qualifica a dignidade tanto pela criação do homem à imagem de Deus quanto pelo livre arbítrio, o que garante capacidade de autodeterminação do indivíduo (SARLET, 2006; SARMENTO, 2016). Contudo, mesmo que tivesse essa

perspectiva, ele reconhecia uma ordem hierárquica entre os homens, baseada em predeterminações divinas (SARMENTO, 2016)

No Renascimento, período marcado por mudanças filosóficas que colocavam o homem como centro de vários campos do conhecimento, Giovanni Pico della Mirandola é citado como pensador que dá início a um conteúdo de dignidade ligado a uma autonomia individual e atribuível a todos os indivíduos, independente de classe ou posição social. Eles poderiam fazer uso dela por iniciativa própria, ainda que, dessa visão, não se extraísse a possibilidade de direitos garantidos igualmente a todos (SARLET, 2006; SARMENTO, 2016).

Sarlet (2006) cita, também, Francisco de Vitoria como expoente do século XVI que relacionada a dignidade a uma concepção universalista. É possível depreender esse entendimento de sua opinião de que os indígenas eram livres e iguais, capazes de serem sujeitos de direitos perante contratos com a coroa espanhola em decorrência do direito natural e da natureza humana.

O próximo salto temporal que trouxe mudanças para o conceito de dignidade foi o Iluminismo, marcado pela construção de ideais igualitários (SARMENTO, 2016) e pelos processos de laicização do Estado. Como principal figura do Iluminismo, os dois autores citam Emmanuel Kant.

Nesse sentido, Jeremy Waldron (2007) atribui ao conceito kantiano de dignidade um conceito extensivo, que pode ser dimensionado a um indivíduo como um quase valor, não nos moldes de “bom” ou “ruim”, mas um valor relacionado a um tipo normativo.

Foi pela influência da formulação kantiana de dignidade, segundo Sarlet (2006), que muitas concepções filosóficas e jurídicas surgiram.

Nas construções jurídicas da Modernidade, a generalização dos direitos fundamentais, que é consequência de uma visão do ser humano como centro das relações, acabou por afastar a concepção da dignidade como um atributo ligado ao reconhecimento social ou poder econômico (SARMENTO, 2016).

Ambos os autores ressaltam que essa mudança para uma ideia de igualdade universal dos seres humanos varia, até hoje, em diversos ordenamentos e civilizações (SARLET, 2006; SARMENTO, 2016).

3.2.2 A concretização da dignidade perante a prática constitucional

O exato conteúdo da dignidade como valor abstrato é difícil de se definir, principalmente levando em conta as tentativas de concretização na esfera constitucional. Essa

dificuldade resultou em um debate que se desenvolve até hoje pelo Direito, pela Filosofia e pela Política.

No contexto exposto, Sarmiento (2016) atribui à filosofia kantiana alguns efeitos diretos na concretização da dignidade humana em cartas constitucionais que sucederam a concepção do filósofo. Uma das características que marcaram a construção dessas cartas constitucionais é o fato de que a filosofia de Kant visava um ser humano abstrato e desencarnado (SARMENTO, 2016). A dignidade de um ser humano abstrato, em conjunto com outros elementos políticos e econômicos do século XIX, gerou cartas constitucionais cujos ideais liberais protegiam liberdades econômicas, e não existenciais.

A autodeterminação enquanto elemento da dignidade, por exemplo, foi adotada, nesse contexto, como fonte de obrigações ligadas à esfera privada e patrimonial, resultando na abstenção do Estado perante a proteção de mínimos existenciais (SARMENTO, 2016).

Esse período, que coincidiu com revoluções na indústria do ferro e carvão, foi marcado por uma degradação do valor do ser humano em relação ao capital e a propriedade, aumentando a pobreza e a falta de acesso a elementos básicos para a vida humana.

A visão abstrata do ser humano, culminou em um aumento na miséria e uma verdadeira objetificação do ser humano na máquina do capital, além de repercutir na economia e nas relações sociais, causou insatisfações que movimentaram as revoluções trabalhistas na Europa e em outros países, resultando, em alguns países, até mesmo na ruptura da ordem constitucional (caso da Revolução Russa de 1917, por exemplo).

Nas crises dos Estados liberais foram originadas por movimentos revolucionários contra as opressões do capital, possibilitando observar o início de uma concretização jurídica da dignidade humana como valor a ser protegido perante seres humanos reais, em contraponto com a visão abstrata que estava presente até esse momento histórico.

É nesse contexto que a dignidade como qualidade inerente ao ser humano encontrou dificuldades conceituais para ser concretizada com uma condição jurídico-normativa apta a proteger a existência humana.

Por isso, a resposta para possibilitar a concretização demandou que a dignidade fosse analisada não sob o prisma de termos genéricos, mas por meio de situações fáticas concretas que levassem em conta como uma determinada sociedade concretiza a dignidade da pessoa humana (MENDES, 2013).

Essa abordagem de concretização afasta uma conceituação fixista (SARLET, 2006) em favor de uma solução pragmática voltada à finalidade da proteção da dignidade humana: buscase proteções contra as violações a ela. Para isso, contornos mínimos e basilares foram

construídos pela doutrina e jurisprudência, com ênfase em identificar os casos de agressões a eles e, a partir de situações concretas, desenvolver seu conteúdo (SARLET, 2006).

Como exemplo, o autor cita a decisão do Tribunal Constitucional da Alemanha. v. BverfGE vol. 45 que explora a dignidade como um atributo não passível de renúncia, mas cujo conteúdo é variável (SARLET, 2006).

Com essa mudança na perspectiva da conceituação da dignidade, ela passou a fazer parte dos instrumentos de direito positivo na esfera nacional e internacional.

Sarmento (2016) cita as seguintes previsões constitucionais que passaram a concretizar esse princípio, ainda que de maneira superficial: a Constituição do México de 1917; a Constituição da Alemanha e da Finlândia, ambas de 1919; a Constituição do Brasil de 1934 e a Constituição da Irlanda de 1937.

Entretanto, foi somente após a Segunda Guerra Mundial (SARMENTO, 2016) que ficou evidente para a grande maioria dos países a impossibilidade de ignorar a necessidade de previsões sobre a dignidade humana como princípio e valor a ser concretizado na aplicação das ordens jurídicas. O resultado foi uma proliferação do princípio em vários países e tratados multilaterais entre Estados.

No cenário internacional, Sarmento cita a proclamação da dignidade da pessoa humana nos seguintes instrumentos:

Carta da ONU (1945), a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), a Convenção Internacional para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Racial (1965), o Pacto dos Direitos Cívicos e Políticos (1966), o Pacto dos Direitos Sociais e Econômicos (1966), a Convenção Interamericana de Direitos Humanos (1978), a Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres (1979), a Carta Africana de Direitos Humanos e dos Povos (1981), a Convenção contra a Tortura e outros Tratamentos Cruéis, Desumanos e Degradantes (1984), a Convenção sobre os Direitos das Crianças (1989), a Carta de Direitos Fundamentais da União Europeia (2000) e a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2007). (SARMENTO, 2016, p. 54-55)

No contexto de Estados nacionais, a Lei Fundamental Alemã de 1949 foi responsável por efetivamente transformar a dignidade humana, que era um valor filosófico, em previsão textual constitucional no art. 1º, I: “A dignidade da pessoa humana é intocável. Observá-la e protegê-la é dever de todos os poderes estatais”. Seguindo a da Alemanha, podem ser citadas as Constituições dos seguintes países: Espanha, Grécia, Irlanda, Portugal, Itália, Paraguai, Cuba, Venezuela, Peru, Bolívia e Chile, entre outros (SARLET, 2006)

Dessa concretização, Sarlet (2006) caracteriza a dignidade com um caráter multidimensional, considerando: dimensão ontológica, dimensão histórico-cultural, dupla

dimensão negativa e prestacional, além de dupla dimensão objetiva e subjetiva na condição de princípio e norma que embasa direitos fundamentais.

3.2.3 Dignidade da pessoa humana no sistema constitucional brasileiro

A Constituição Federal do Brasil faz a previsão da dignidade da pessoa como fundamento do estado democrático de direito (art. 1º, inciso III)⁵⁰, a elencando como finalidade da ordem econômica para assegurar uma existência digna a todos os brasileiros (art. 170)⁵¹ e a estabelecendo como um dos fundamentos para o planejamento familiar (art. 226, §7º)⁵², assim como um dos deveres de garantia para a família, sociedade e Estado perante as crianças e adolescentes (art. 227)⁵³ e perante os idosos (art. 230)⁵⁴.

Para Sarmento (2016), a nossa Carta Maior adotou uma premissa antropológica da dignidade, tendo como objeto de preocupação indivíduos concretos, com corpos físicos e imbuídos de racionalidade e sentimentos, um fim em si mesmos e que vivem em sociedade com a necessidade de terem sua autonomia respeitada.

Assim, o sentido normativo da dignidade passa por uma concepção constitucional de centralidade da pessoa como fim da ordem jurídica e não como meio, principalmente com a previsão dos direitos fundamentais no art. 5º e a qualidade deles como cláusula pétrea no art. 60, §4º, inciso IV (SARMENTO, 2016)

Partindo de uma interpretação à luz da moralidade crítica⁵⁵ “a pessoa, nesse sentido, tem um valor intrínseco, e não pode ser instrumentalizada. Isso vale para absolutamente toda e qualquer pessoa, não importa o seu status social, ou os atos heroicos ou hediondos que tenha porventura praticado: todos têm igual dignidade.” (SARMENTO, 2016, p. 76).

50 Art. 1º A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos: III - a dignidade da pessoa humana;

51 Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

52 Art. 226. A família, base da sociedade, tem especial proteção do Estado. § 7º Fundado nos princípios da dignidade da pessoa humana e da paternidade responsável, o planejamento familiar é livre decisão do casal, competindo ao Estado propiciar recursos educacionais e científicos para o exercício desse direito, vedada qualquer forma coercitiva por parte de instituições oficiais ou privadas.

53 Art. 227. É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.

54 Art. 230. A família, a sociedade e o Estado têm o dever de amparar as pessoas idosas, assegurando sua participação na comunidade, defendendo sua dignidade e bem-estar e garantindo-lhes o direito à vida.

55 Para ele, a moralidade como critério interpretativo da Constituição Federal deve se observar de uma moralidade pública, voltada para a vida em sociedade, ao contrário de uma moralidade privada, assim como deve observar a moralidade crítica, que determina uma visão inclusiva da sociedade em todos os valores culturalmente hegemônicos (SARMENTO, 2016).

A pessoa à qual a Constituição se refere, portanto, é um sujeito com capacidade e autonomia garantidas por meio de liberdades individuais, públicas e privadas, e que é dotado de racionalidade, emoção e relações sociais (SARMENTO, 2016).

Uma vez estabelecido o conceito de pessoa que a Constituição aborda, partindo de uma leitura interpretativa sistêmica de disposições normativas e interpretações do Supremo Tribunal Federal, é possível adentrar o papel normativo que a dignidade desempenha no Brasil.

O reconhecimento expresso da finalidade do Estado para a garantia da dignidade da pessoa está alinhado com a prática da Alemanha, Portugal e Espanha de possuir um status normativo de *princípio jurídico fundamental* (SARLET, 2006, p. 67).

Logo, ele não se resume a um direito fundamental, mas sim a um princípio dotado de valor axiológico e normativo com o papel de fundamento de normas definidoras de direitos, garantias e deveres fundamentais (SARLET, 2006).

Para a definição do conteúdo normativo da dignidade da pessoa humana, será utilizada a estrutura de Daniel Sarmiento, resultado de análises que condensam os pressupostos filosóficos e políticos com valores normativos que é explorado em seu livro “Dignidade da Pessoa Humana – Conteúdo, Trajetória e Metodologia”.

Como princípio, Sarmiento vê as seguintes funções para a dignidade:

(...) fator de legitimação do Estado e do Direito, norte para a hermenêutica jurídica, diretriz para ponderação de interesses colidentes, fator de limitação de direitos fundamentais, parâmetro para controle de atos estatais e particulares, critério para identificação de direitos fundamentais e fonte de direitos não enumerados (SARMENTO, 2006, p. 77).

Como fundamento da ordem jurídica e da comunidade, a dignidade humana assume, no Brasil, função igualmente reconhecida pelas comunidades internacionais em instrumentos como o Pacto dos Direitos Civis e Políticos e o Pacto dos Direitos Sociais Econômicos e Culturais da ONU (SARMENTO, 2016). Essa função de fundamento possui duas dimensões: a de legitimidade moral, que confere fundamento ao Estado e à ordem jurídica, existindo em razão da pessoa (SARMENTO, 2016); e a de papel hermenêutico, devendo guiar processos interpretativos na seara jurídica, tendo em vista que ela está presente nos direitos fundamentais constitucionalmente previstos de liberdades, políticos, sociais culturais e transindividuais (SARMENTO, 2016).

Ele ressalta que, devido ao seu papel de fundamento, também deve ser observado no papel interpretativo de todas as normas definidoras do Estado e das relações privadas (SARMENTO, 2016).

Como diretriz para ponderação de interesses constitucionais conflitantes, se trata de um critério que atribui peso superior aos bens jurídicos que mais estão ligados à proteção e promoção da dignidade (SARMENTO, 2016).

Sua função como limitador de direitos fundamentais tem dupla dimensão: limitação em razão da proteção da dignidade humana de um terceiro e restrição de direito do titular em nome da tutela da sua própria dignidade (SARMENTO, 2016).

Ela também deve servir como instrumento interpretativo nas relações privadas, sendo dotada de eficácia horizontal entre particulares (SARMENTO, 2016), a fim de proteger os interesses que estão mais próximos à dignidade quando em casos de conflitos. Dessa forma, como a dignidade se irradia para o âmbito privado, também deve ser observada pelos atos administrativos do Estado em suas várias espécies e esferas (SARMENTO, 2016).

Por fim, talvez sua função mais importante para a hipótese central do estudo de neurodireitos, é ser a dignidade fonte de critérios para identificação de direitos fundamentais não previstos expressamente no rol constitucional do art. 5º (SARMENTO, 2016)

Sarlet (2006) identifica na dignidade humana um conteúdo que contempla os direitos fundamentais ou, pelo menos, uma projeção mínima nesses direitos pois, se não possuem esse reconhecimento mínimo, então os referidos direitos estão se negando a si mesmos. Retomando a noção kantiana da dignidade como capacidade de autodeterminação, os direitos fundamentais se mostram como concretizações e pressupostos da dignidade, uma vez que, sem eles, inexistente dignidade (SARLET, 2006).

Outras dimensões de concretização da dignidade podem ser verificadas no respeito à privacidade, intimidade, honra, imagem, nome e outros não expressos constitucionalmente, como um direito geral ao livre desenvolvimento da dignidade (SARLET, 2006) e da integridade física e psíquica.

Assim, ao assumir caráter umbilical com os direitos fundamentais, conseqüentemente, a dignidade também se torna critério de identificação desses direitos não expressos constitucionalmente, possibilitando a estruturação de defesas contra graves ameaças a lesões em razão de lacunas, assumindo um caráter de “direito-mãe” (SARMENTO, 2016).

Uma vez determinada a função da dignidade da pessoa humana na ordem constitucional, conforme o caráter de concretização perante situações definidas no item anterior, cabe tentar delimitar um conteúdo mínimo e basilar no ordenamento do Brasil.

Para Sarmento (2016), o conteúdo desse princípio pode ser dividido em quatro elementos: valor intrínseco da pessoa, autonomia, mínimo existencial e reconhecimento.

O primeiro, valor intrínseco da pessoa, tem origem na utilização de sentidos nos quais normalmente a dignidade é empregada: status, virtude e valor intrínseco (SARMENTO, 2016). Dignidade como status é o uso presente, que vem dos primórdios das concepções sobre o termo, em relação ao aspecto social que o indivíduo assume ou, em outros termos, seu reconhecimento perante a sociedade. Como virtude, a dignidade se manifesta como condutas dignas, traduzidas por meio de ações e posturas valoradas no meio social. O terceiro sentido em que a dignidade é adotada condiz com seu caráter ontológico⁵⁶, relacionado à própria existência como ser humano, independente de outros atributos (SARMENTO, 2016).

Esse último sentido tem origem na ideia kantiana de que as pessoas são fins em si mesmas, não meros instrumentos que podem ser utilizados para finalidades de terceiros ou da própria sociedade, devendo ser tratadas como sujeitos racionais, capazes de fazer escolhas e se autodeterminar, sendo vedados constrangimentos, manipulações ou mentiras (SARMENTO, 2016).

Esse é um conteúdo atribuído à segunda versão do imperativo categórico de Kant: “Age de tal maneira que uses a humanidade, tanto na tua pessoa como na pessoa de qualquer outro, sempre e simultaneamente como um fim, e nunca simplesmente como um meio” (KANT, 2017, p. 73). O princípio que fundamenta o imperativo é de que “a natureza racional existe como um fim em si mesmo” (KANT, 2017, p. 73), e que, como um princípio objetivo, tem o poder para derivar as leis da vontade.

Essa dimensão da dignidade foi concretizada no Brasil pelo Supremo Tribunal Federal em, pelo menos, dois casos importantes que possuem relação com aspectos biológicos dos seres humanos, que estão relacionados ao tema dos neurodireitos.

O primeiro foi a ADI 3510/DF, de relatoria do Ministro Ayres Britto, que tratou sobre pesquisas em células tronco embrionárias ao questionar a Lei de Biossegurança, Lei nº 11.105/05, na limitação do ar. 5º: Embriões produzidos por fertilização in vitro, não utilizados no procedimento, que se demonstram inviáveis ou congelados há mais de 3 (três anos), ambas as hipóteses mediante consentimento dos genitores. Foi argumento para a inconstitucionalidade a interpretação que o legislador tratou o embrião como meio de pesquisa, e não como uma finalidade em si mesmo.

Essa interpretação foi afastada sob a justificativa, conforme voto do Ministro Celso de Mello, de que:

⁵⁶ O caráter ontológico tem a ver não só com a natureza humana, mas também com um sentido cultural e social, complementando a dimensão natural, não se tratando somente de uma dimensão biológica (SARLET, 2006).

Inexistência de ofensas ao direito à vida e da dignidade da pessoa humana, pois a pesquisa com células-tronco embrionárias (inviáveis biologicamente ou para os fins a que se destinam) significa a celebração solidária da vida e alento aos que se acham à margem do exercício concreto e inalienável dos direitos à felicidade e do viver com dignidade. (STF, 2005, p. 3)

Reconheceu-se a inexistência de violação da dignidade pois: (i) as limitações garantem a utilização de embriões inviáveis, que não são dotados de capacidade para desenvolvimento em pessoas humanas, e (ii) existe a concretização da dignidade daquelas pessoas que podem se beneficiar com novas terapias resultantes das pesquisas com embriões.

Nesse ponto, é possível estabelecer um paralelo entre a dignidade na utilização de neurotecnologias que viabilizam aspectos essenciais da pessoa humana e a utilização de dispositivos que garantem o retorno de sentidos perdidos ou de limitações corporais. Ainda, a dignidade pode se impor como vedação de efeitos negativos das neurotecnologias para a coleta de dados estatísticos que resultem em ganhos econômicos para empresas (pessoa humana como mera ferramenta de teste).

Outro julgamento mais recente foi a ADPF 54, que diz respeito ao aborto de fetos anencefálicos. Questionava-se a proibição do aborto nos artigos 124, 125 e 128 do Código Penal, quando no caso de fetos com inviabilidade de vida. Sarmiento (2016) destaca o voto do Ministro Marco Aurelio:

A mulher, portanto, deve ser tratada como um fim em si mesma, e não, sob uma perspectiva utilitarista, como instrumento para a geração de órgãos e posterior doação. Ainda que os órgãos de anencéfalos fossem necessários para salvar vidas alheias – premissa que não se confirma, como se verá –, não se poderia compeli-la, com fundamento na solidariedade, a levar adiante a gestação, impondo-lhe sofrimentos de toda ordem. Caso contrário, ela estaria sendo vista como simples objeto, em violação à condição humana. (STF, 2012, p. 52)

Ao reconhecer a dignidade como qualidade intrínseca, que impede a instrumentalização do ser humano, mesmo em prol da sociedade, o voto auxilia na concretização da dignidade perante efeitos de neurotecnologias, ainda nas situações em que a sociedade se beneficia deles.

Os apontamentos realizados anteriormente acerca da possível utilização dessas tecnologias em indivíduos não desejados socialmente (como estupradores, assassinos em série etc.), visando modificar esses comportamentos de suas personalidades, portanto, pode ser entendida como atentado à dignidade humana no seu elemento de valor intrínseco, caso ocorra sem o consentimento dos indivíduos.

O segundo elemento da dignidade tratado por Sarmiento é a autodeterminação.

Para ele, existem dois sentidos possíveis: a autodeterminação como direito de realizar escolhas, desde que sem danos a direitos alheios, e como limitação da autonomia para impedir a submissão voluntária a situações de indignidade (SARMENTO, 2016).

Aqui, trata-se da concepção de liberdade como uma manifestação jurídico-constitucional. Segundo Paulo Gonet Branco:

Liberdade e igualdade formam dois elementos essenciais do conceito de dignidade da pessoa humana, que o constituinte erigiu à condição de fundamento do Estado Democrático de Direito e vértice do sistema dos direitos fundamentais (BRANCO, 2022, p. 122)

Para Sarmento (2016), a autonomia pode ser dividida em pública e privada, sendo que a primeira diz respeito à possibilidade de o indivíduo fazer suas próprias escolhas e a segunda aborda o poder de participar de decisões políticas na vida social.

A autonomia trata da possibilidade de tomar decisões e escolher o que desejar para a sua vida pessoal, independente da motivação de tais decisões (emocional, racional etc.), existindo limites às escolhas e ações dada a possibilidade de danos a terceiros (SARMENTO, 2016).

A concretização da dignidade como autonomia foi objeto do já citado caso de aborto de feto anencefálicos, sendo que Sarmento (2016, p. 145) destaca duas passagens de votos. O primeiro deles, do Ministro Marco Aurélio, relator, diz estar: “em jogo o direito da mulher de autodeterminar-se, de escolher, de agir de acordo com a sua própria vontade”. O segundo, do Ministro Joaquim Barbosa, determinou que “procriação, a gestação, enfim, os direitos reprodutivos são componentes indissociáveis do direito fundamental à liberdade e do princípio da autodeterminação pessoal, particularmente da mulher”.

No caso do questionamento já citado, sobre a constitucionalidade do uso de células tronco de fetos sem viabilidade em pesquisas, Sarmento relembra que a autodeterminação constou na seguinte ementa:

(...) a decisão por uma descendência ou filiação exprime um tipo de autonomia de vontade individual que a própria Constituição rotula como ‘direito ao planejamento familiar’, fundamentado este nos princípios igualmente constitucionais da ‘dignidade da pessoa humana’ e da ‘paternidade responsável. (SARMENTO, 2016, p. 145)

Ainda, o elemento da autonomia como pertencente à dignidade e relacionado à perspectiva kantiana foi mencionado no voto do Ministro Luiz Fux em decisão que tratava sobre a constitucionalidade de união estável homoafetiva, ADI 4277 e ADPF 132. Sarmento (2016,

p. 145) menciona esta passagem: “compete ao Estado assegurar (...) que cada um possa conduzir a sua vida autonomamente, segundo seus próprios desígnios e que a orientação sexual não constitua óbice à persecução dos objetivos pessoais” e que “essa ordem de ideias remete à questão da autonomia privada dos indivíduos, concebida em uma perspectiva kantiana, como o centro da dignidade da pessoa humana”.

A autodeterminação também pode ser pública, configurando importância instrumental (SARMENTO, 2016), pois a participação dos indivíduos na vida política pode promover melhorias nas condições de vida e, também, pode possuir valor constitutivo, sendo o indivíduo um agente da construção do Estado e não somente destinatário de normas.

Esse tipo de autonomia é característica nas democracias ocidentais (SARMENTO, 2016), pois os indivíduos são tratados como sujeitos ativos da vida pública e em pé de igualdade, não sendo discriminados por elementos subjetivos.

Nesse ponto, a preocupação com o uso de neurotecnologias para manipulações que afetam a democracia já foi levantada anteriormente, a respeito do uso de dados pessoais pela empresa Cambridge Analytica nas eleições presidenciais dos Estados Unidos em 2016, visto que esses novos dispositivos podem alcançar níveis de manipulações que tirem a autonomia pública dos indivíduos para decidir sobre a vida em sociedade.

O terceiro elemento da dignidade é o reconhecimento, essencial para a pessoa na vida social, que está intimamente ligado aos princípios da igualdade e solidariedade (SARMENTO, 2016).

Como conteúdo normativo, o reconhecimento passa pelo respeito uniforme à identidade, sendo que constituem violação a esse elemento da dignidade práticas estatais ou privadas, conscientes ou não, que possam colocar em risco a identidade alheia de forma a trazer sentimentos negativos (SARMENTO, 2016).

Com isso, Sarmento (2016) fala em um direito fundamental ao reconhecimento que é marcado pela característica de respeito à identidade individual para garantia da vida digna em sociedade, principalmente para proteger minorias raciais, étnicas, religiosas etc.

Ele tem um caráter negativo ao vedar práticas que desrespeitem a identidade individual e um caráter positivo ao demandar que o Estado adote medidas de combate a essas práticas (SARMENTO, 2016).

Esse elemento pode gerar tensão com o elemento da autodeterminação, uma vez que ela pode acabar devido a esse elemento e levar a interferências na subjetividade das concepções individuais, devendo ser papel do Estado decidir sobre o grau de reconhecimento, com frente a liberdade individuais, pautado pela proporcionalidade (SARMENTO, 2016).

Para o autor em estudo, existem três contextos fáticos normativos em que o reconhecimento se manifesta: proteção a direitos universais, garantia de direitos especiais a integrantes de grupos específicos e proteção de povos tradicionais.

A primeira manifestação busca garantir que grupos minoritários não sejam excluídos de direitos que são universais, sendo exemplo a possibilidade de reconhecimento de uniões homoafetivas, dado que, reconhecida a união estável, ainda lhes é negado o casamento civil (SARMENTO, 2016).

A segunda manifestação diz respeito a estabelecer proteções específicas para corrigir injustiças estruturais e históricas, adequar normas e práticas que foram estabelecidas por grupos majoritários e possibilitar a sobrevivência de culturas minoritárias, que harmonizam com uma noção geral de igualdade (SARMENTO, 2016). Um exemplo de concretização é a Lei nº 13.146/15, o Estatuto da Pessoa com Deficiência.

A última manifestação concerne a proteção de diferenças culturais dos povos tradicionais, focada em assegurar a existência e reprodução das culturas originárias (SARMENTO, 2016). Essa concretização se manifesta no direito às terras tradicionalmente ocupadas para indígenas (art. 231 da CF) e quilombolas (art. 68, ADCT).

A estruturação de Daniel Sarmiento sobre o conteúdo normativo do princípio da dignidade da pessoa humana ajudará na análise de concretizações específicas, principalmente em relação aos chamados direitos da personalidade.

3.3 A PROTEÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA E OS NEURODIREITOS CORRESPONDENTES

Primeiramente, antes de adentrarmos as análises comparativas, é necessária uma limitação conceitual e material acerca do direito ao livre desenvolvimento da personalidade, cláusula geral de proteção que deriva da concretização da dignidade humana.

Conforme destacado anteriormente, uma das funções da dignidade da humana é ser critério de reconhecimento e delimitação de direitos fundamentais, considerando que, em determinado nível, todo direito fundamental deve possuir um núcleo de proteção à dignidade. É comum que conceitos como “direitos humanos”, “direitos fundamentais” e “proteção da dignidade” surjam quando se trata dos temas aqui dispostos.

Para Anderson Schreiber, a diferença conceitual depende do plano em que se está tratando. Vejamos:

Assim, a expressão *direitos humanos* é mais utilizada no plano internacional, independentemente, portanto, de modo como cada Estado nacional regula a

matéria. *Direitos fundamentais*, por sua vez, é o termo normalmente empregado para designar “direitos positivados numa constituição de um determinado Estado”. É, por isso mesmo, a terminologia que tem sido preferida para tratar da proteção da pessoa humana no campo do direito público, em face da atuação do poder estatal. Já a expressão *direitos da personalidade* é empregada na alusão aos atributos humanos que exigem especial proteção no campo das relações privadas, ou seja, na interação entre particulares, sem embargo de encontrarem também fundamento constitucional e proteção nos planos nacional e internacional. (SCHREIBER, 2014, p. 13)

Dessa forma, direitos da personalidade são aqueles que buscam proteger a dignidade da pessoa humana nas relações privadas e no plano infraconstitucional, já os direitos fundamentais realizam o mesmo no plano constitucional, e os direitos humanos no plano internacional. Como supramencionado, as teorias de neurodireitos clamam por reconhecimento internacional como direitos humanos, para, então, influenciarem as ordens constitucionais nacionais.

Sarlet (2021) destaca que nem todos os direitos fundamentais, ainda que destinados à pessoa humana, encontram correspondentes na proteção à personalidade. Em contrapartida, todos os direitos da personalidade podem encontrar correspondentes no âmbito constitucional como direitos fundamentais. Nas palavras:

(...) mesmo no caso de apenas terem sido previstos expressamente na legislação infraconstitucional, os direitos de personalidade seriam direitos materialmente fundamentais, já que radicados na dignidade da pessoa humana e essenciais ao livre desenvolvimento da personalidade, cuidando-se, nesse sentido, sempre e pelo menos de direitos fundamentais (e, portanto, de matriz constitucional) implícitos (SARLET, 2021, p. 194).

Valendo-se dessas distinções, cabe mencionar que a análise realizada será tratada no plano constitucional, especificamente, com o contexto da Constituição do Brasil.

Abaixo, será apresentada uma análise de como o livre desenvolvimento da personalidade e de direitos específicos para sua proteção podem ser relacionados com as propostas de neurodireitos.

3.3.1 O direito ao livre desenvolvimento da personalidade e a liberdade cognitiva

Em sede introdutória, é necessário recompor um breve histórico dos direitos da personalidade no Brasil, que foi objeto do artigo “Personality Rights in Brazilian Data Protection Law: A Historical Perspective” de Danilo Doneda e Rafael Zanatta (2022).

As primeiras estruturas sobre a ideia de um direito à personalidade foram associadas a um conceito de “agregação de atributos particular à condição humana”, ou manifestações humanas especiais cuja proteção é necessária para o desenvolvimento das pessoas (DONEDA e ZANATTA, 2022, p. 39).

Essas manifestações se deram por meio da atividade jurisdicional e, depois, foram deslocadas para discussões no âmbito do direito privado, com influência das codificações civis da Itália, Alemanha e Portugal (DONEDA e ZANATTA, 2022).

Segundo Doneda e Zanatta (2022, p. 40), nos anos 60 ocorreu uma “virada social”, que foi capitaneada por juristas com base nos movimentos europeus para o estabelecimento de um estado de bem-estar social, resultando na queda do individualismo legal e do papel da socialização da lei. Essa virada foi, por sua vez, subvertida pelo Golpe Militar de 1964, que chegou a eliminar direitos fundamentais através do Ato Institucional nº 5 de 1969 (DONEDA e ZANATTA, 2022).

Com a Constituição Federal de 1988, a dignidade da pessoa humana foi elencada como valor e princípio fundamental, conforme analisado no item anterior, gerando mudanças profundas no ordenamento brasileiro.

Entretanto, diferentemente da Lei Fundamental da Alemanha, que prevê o livre desenvolvimento da personalidade⁵⁷ no art. 2, 1, ao lado da dignidade da pessoa humana, a Constituição brasileira não faz tal previsão.

Mesmo sem a previsão expressa, autores como Sarlet (2006), Tepedino (1999) e Schreiber (2014) entendem a existência de uma cláusula geral do livre desenvolvimento da personalidade, decorrente do texto constitucional.

Segundo Tepedino (1999), uma leitura do art. 1º, inciso I e III; art. 3º, III e art. 5º *caput* e §2º, abre a possibilidade de elaborações infraconstitucionais por meio de parâmetros axiológicos dispostos constitucionalmente. É desse contexto que surge, como valor máximo pelo ordenamento, uma “cláusula geral de tutela e promoção da pessoa humana” (TEPEDINO, 1999, p.25).

Essa interpretação foi consolidada no Enunciado 274 da IV Jornada de Direito Civil do Conselho da Justiça Federal:

Os direitos da personalidade, regulados de maneira não exaustiva pelo Código Civil, são expressões da cláusula geral de tutela da pessoa humana, contida no art. 1º, III, da Constituição (princípio da dignidade da pessoa humana). Em caso de colisão entre eles, como nenhum pode sobrelevar os demais, deve-se aplicar a técnica da ponderação.

⁵⁷ Art. 2.1 Todos têm o direito ao livre desenvolvimento da sua personalidade, desde que não violem os direitos de outros e não atentem contra a ordem constitucional ou a lei moral.

A tutela para a dignidade da pessoa humana possui um elemento de elasticidade, o que permite salvaguardas perante ameaças que estejam previstas, ou não, no ordenamento jurídico (TEPEDINO, 1999).

A conjugação da liberdade pessoal com a proteção da personalidade garante um direito de liberdade, que impede interferências que prejudiquem o desenvolvimento da personalidade e a autodeterminação pessoal. Nas palavras Sarlet:

É possível afirmar que o direito geral de personalidade (ou direito ao livre desenvolvimento da personalidade) implica uma proteção abrangente em relação a toda e qualquer forma de violação dos bens da personalidade, estejam eles, ou não, expressa e diretamente reconhecidos ao nível da constituição (SARLET, 2021, p. 196)

Essa cláusula geral convive com direitos especiais de personalidade, não só como um direito complementar ou simbólico, mas sim como um direito fundamental autônomo, que busca garantir a formação e desenvolvimento livre da personalidade em conjunto com a proteção da liberdade de ação individual e a proteção integral da pessoa, ao contrário de direitos especiais que buscam proteções específicas (SARLET, 2021).

A necessidade de uma cláusula geral é decorrente de mudanças rápidas nas sociedades e tecnologias, que acabam por gerar dificuldades aos direitos reconhecidos unicamente pela positivação, demandando mecanismos que atuem em um nível não específico (QUEIROZ e ZANINI, 2021).

Sarlet (2021) destaca que, dentre as seguintes características: (i) universalidade; (ii) caráter absoluto; (iii) extrapatrimonial e (iv) indisponibilidade; elas são conferidas tanto no direito geral à personalidade e nos direitos especiais quanto nos direitos fundamentais, ressalvadas algumas particularidades.

A universalidade trata da titularidade dos direitos da personalidade: como consequência da caracterização de direito subjetivo, esses direitos são garantidos a qualquer indivíduo existente e real (SALET, 2021). Assim, essa categoria de direitos acompanha todo indivíduo que nasce com vida até o momento da sua morte, sendo, ainda, estabelecidas algumas proteções de dimensão objetiva para antes da vida e depois da morte (SALET, 2021).

O caráter absoluto diz respeito à possibilidade de serem oponível a todos, sejam particulares ou entes estatais, devendo ser observada a impossibilidade de não aplicabilidade total desses direitos quando em colisão com outros direitos fundamentais ou da personalidade de terceiros, devendo ser aplicada a técnica da solução através de ponderação (SARLET, 2021).

Eles são extrapatrimoniais pois dizem respeito a valores, bens ou interesses ligados à subjetividade, ainda que as lesões possam ter reflexos patrimoniais (SARLET, 2021).

A indisponibilidade depende do caso concreto, uma vez que seus efeitos patrimoniais podem ser transferidos, ou então esses direitos podem ser autolimitados pelo próprio titular. Há uma semelhança com algumas qualificações de direitos fundamentais, como uma diferença entre a renúncia do direito em si (total e irrevogável em relação ao exercício) e a disposição de aspectos ligados ao exercício na dimensão subjetiva, visto que pode ser parcial e revogável pelo próprio titular (SARLET, 2021).

Para entender o direito ao livre desenvolvimento da personalidade, além da cláusula geral, é necessário estudar a relação desse direito com os direitos especiais da personalidade.

A cláusula geral, em regra, tem aplicação subsidiária aos direitos especiais que, por sua positivação, podem ter eficácia limitada especificamente quanto ao âmbito de sua aplicação (QUEIROZ e ZANINI, 2021).

Essa convivência no caráter geral e as proteções específicas para bens particulares ampliam e condicionam a proteção da personalidade ao caso concreto, tornando as salvaguardas mais rápidas e colocando os direitos em verdadeira situação de complementaridade (QUEIROZ e ZANINI, 2021).

A relação de convivência, entretanto, possui consequências que são objeto de estudo que permitem agregar visões semelhantes sobre os aspectos dessa relação.

A corrente pluralista, mais adotada no Brasil, entende que esses diversos direitos da personalidade existem de forma independente uns dos outros. Um dos pontos de vista dessa corrente defende que os direitos especiais são abertos a novas construções, e outro que eles são taxativos (QUEIROZ e ZANINI, 2021).

Paulo Mota Pinto entende que a proteção do livre desenvolvimento da personalidade contém duas dimensões: liberdade geral de ação, que garante a decisão sobre possibilidade de ação ou omissão, e tutela da personalidade, que protege a integridade da atividade contra lesão de terceiros (MOREIRA, 2015apud PINTO, 1999).

Na coletânea “Jurisprudência em Teses” do Superior Tribunal de Justiça⁵⁸, é possível encontrar duas edições sobre direitos da personalidade: a edição 137 e a edição 138. Alguns julgados serão mencionados abaixo com foco em características do direito ao livre desenvolvimento da personalidade.

⁵⁸ Portal de pesquisa de julgamentos que fixaram teses importantes. (JURISPRUDÊNCIA, 2022)

Sobre a convivência dos direitos da personalidade como cláusula geral e os direitos especiais, o Ministro Paulo de Tarso Sanseverino do Tribunal Superior de Justiça, na sede do RECURSO ESPECIAL Nº 1.630.851 – SP, manifestou em seu voto de relator que:

A proteção à voz pode ser considerada direito autônomo da personalidade, ou mesmo parte integrante de outro direito inerente à pessoa, seja o direito à imagem seja o direito à identidade pessoal. O simples fato de se tratar de direito da personalidade, porém, não afasta a possibilidade de exploração econômica da voz. (STJ, 2017, p.10)

Pela leitura da passagem, depreende-se que o direito à voz pode ser entendido tanto como um direito especial da personalidade, quanto como um direito que integra outros da mesma categoria, denotando o caráter complementar do direito ao livre desenvolvimento da personalidade.

Por sua vez, no julgamento da retratação no RECURSO ESPECIAL Nº 1.660.168 – RJ, a Ministra Nancy Andrighi, em interpretação de voto do Ministro Dias Toffoli sobre a origem de um direito à desindexação originado do direito ao esquecimento, dispõe que:

Da leitura do trecho supratranscrito, s.m.j., é possível extrair que, naquela oportunidade, o Supremo Tribunal Federal não adentrou, com maior profundidade, no tema da desindexação, porque esse direito pode ser reconhecido não com base no direito ao esquecimento, mas em outros fundamentos, notadamente nos direitos da personalidade e nas normas específicas que regulamentam a atuação dos provedores de internet. (STJ, 2022, p. 21)

A relação de um direito à desindexação, por plataformas de pesquisa, de termos envolvendo o nome e detalhes da vida pessoal, para ela, deriva de uma tutela geral da personalidade e não de um direito ao esquecimento.

Com isso, verifica-se o caráter de cláusula geral de livre desenvolvimento da personalidade para a criação de tutela baseada em inovações tecnológicas, considerando os danos que elas podem causar em face ao desenvolvimento pessoal.

Bublitz (2013), ao estruturar uma concepção normativa de direito à liberdade cognitiva, realiza uma análise com alguns direitos que estão próximos dessa nova concepção, mas não possuem âmbito de aplicação exata para intervenções nos processos mentais.

Analisando o conteúdo e papel do direito ao livre desenvolvimento da personalidade, pode-se comparar esse direito ao conceito de liberdade cognitiva como um conceito legal de Bublitz, *“It is, or rather, should be the central legal principle guiding the regulation of*

*neurotechnologies, guaranteeing the right to alter one's mental states with the help of neurotools as well as to refuse to do so*⁵⁹ (BUBLITZ, 2013, p. 234).

A comparação pode se dar quanto à função de ambos, que consiste em garantir uma proteção às dimensões do ser humano que não se encontram diretamente protegidas por outros direitos. Enquanto o livre desenvolvimento da personalidade protege esferas da personalidade para garantir o desenvolvimento do ser humano, a liberdade cognitiva protege o direito escolha sobre o uso ou não de neurotecnologias (incluindo, aqui, aquelas que têm relação com substâncias químicas), como garantia de controle sobre as atividades mentais manifestadas através de dados neurais.

A comparação também é feita pelo próprio Bublitz (2013), que identifica o direito geral à personalidade como um direito que possui proteções fortes contra ações de terceiros ao “núcleo duro” da personalidade e que, ao mesmo tempo, garante proteções fracas para os elementos que são voltados ao desenvolvimento da personalidade pelo próprio indivíduo. Ele explica:

By contrast, actions by individuals to actively develop and transform their personalities are protected to a considerably lesser degree. In German law, this freedom is synonymous with the basic and easily limitable right to free action. For example, the ban on cannabis has been tested against this weak right only. In a constitutional challenge against its prohibition, the German Constitutional Court held that cannabis consumption falls under the right to develop one's personality, but only in this weaker form, hence it is limitable by reasonable public interests⁶⁰. (BUBLITZ, 2013, p. 249)

Essa diferença de proteção, exemplificada com o consumo de *cannabis* na Alemanha, pode ser aplicada no caso das neurotecnologias, uma vez que o cenário fático atual indica que o escopo de seu uso será massificado para finalidades de entretenimento e que, portanto, elas não constituirão atividades que fazem parte do “núcleo duro” da personalidade.

Isso, portanto, torna a liberdade cognitiva uma cláusula geral para a liberdade de uso, ou não uso, das neurotecnologias, com proteções às ameaças que delas podem decorrer em grau semelhante ao do livre desenvolvimento da personalidade.

⁵⁹“É, ou melhor, deveria ser o princípio jurídico central que orienta a regulação das neurotecnologias, garantindo o direito de alterar os estados mentais com a ajuda de neuroferramentas, bem como de recusar fazê-lo.” (Tradução nossa)

⁶⁰ “Em contraste, as ações dos indivíduos para desenvolver e transformar ativamente suas personalidades são protegidas em um grau consideravelmente menor. Na lei alemã, essa liberdade é sinônimo do direito básico e facilmente limitável de livre ação. Por exemplo, a proibição da cannabis foi testada apenas contra esse direito fraco. Em uma contestação constitucional contra sua proibição, o Tribunal Constitucional alemão considerou que o consumo de cannabis se enquadra no direito de desenvolver a personalidade, mas apenas nessa forma mais fraca, portanto, é limitável por interesses públicos razoáveis” (Tradução nossa)

Assim, vemos dois âmbitos de aplicação distintos para os direitos, mas ambos com origem na proteção da dignidade da pessoa humana quando faltam construções específicas.

3.3.2 O direito à integridade física e psíquica e suas relações com a integridade mental e continuidade psicológica

A ordem constitucional de 1988 não expressou um direito à integridade física e psíquica. Entretanto, para Ingo Sarlet:

(...) não restam dúvidas de que a dignidade da pessoa humana engloba necessariamente respeito e proteção da integridade física e emocional (psíquica) em geral da pessoa, do que decorre, por exemplo, a proibição da pena de morte, da tortura e da aplicação das penas corporais e até mesmo a utilização da pessoa para experiências científicas (SARLET, 2006, p. 88).

Essa construção é sistemática, englobando o cenário de tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário e de disposições da própria Constituição Federal (SARLET, 2021). São citados: (i) A Declaração dos Direitos Humanos da ONU, de 1948, que proíbe a tortura, tratamento ou castigo cruel, desumano ou degradante; (ii) O Pacto Internacional de Direitos Civis e Políticos de 1966, que, além das proibições da ONU, também veda a realização de experiências médicas ou científicas sem o consentimento do titular; (iii) A Convenção contra a Tortura e outros Tratamentos ou Penas Cruéis, Desumanos ou Degradantes (1984); e (iv) A Convenção Americana sobre Direitos Humanos de 1969, que estabelece o direito ao respeito à integridade física, psíquica e moral (SARLET, 2021).

No contexto da Constituição de 1988, primeiramente, é apontado que o direito à integridade busca, diferentemente do direito à vida, proteger justamente de intervenções que não resultem na morte ou que não coloquem em risco efetivo (SARLET, 2021).

Nas palavras do autor:

(...) direito à integridade física (corporal) e psíquica abarca a proteção da integridade externa pessoal, ou seja, a esfera corporal no sentido biológico, bem como a integridade pessoal interna no que diz com o funcionamento da esfera psíquica, incluindo a sensibilidade à dor e ao sofrimento físico e psíquico (SARLET, 2021 p. 189).

Essa construção é de direitos subjetivos com dupla dimensão: negativa e positiva.

A dimensão negativa diz respeito a uma tutela de defesa contra agressões e ofensas à integridade física e psíquica nos sentidos biológicos e psicológicos, sendo oponível a entes estatais e privados (SARLET, 2021).

Ela é mitigada pelo consentimento dos titulares, que busca garantir a liberdade de decisão contra as intervenções, ao aceitarem aquelas que entenderem serem melhores para si (SARLET, 2021).

A dimensão positiva tem interface com o direito à saúde, visando prestações do Estado que assegurem a integridade corporal e psíquica, não só de maneira a coibir violações, mas também contra ameaças e riscos (SARLET, 2021).

Por se tratar de uma concretização da dignidade da pessoa humana e uma espécie de direito da personalidade, a titularidade é universal, abrangendo todas as pessoas desde o momento do início da vida até a morte, com ressalvas das projeções da personalidade para os casos de nascituros e as proteções relativas aos mortos (SARLET, 2021).

Um dos problemas é a identificação de intervenções legítimas e intervenções que violam o direito, uma vez que, em regra, o titular pode consentir com ações que causem perda da integridade.

Esse consentimento deve ser livre, inequívoco e informado para ser apto a afastar a ilegalidade da intervenção, permitindo que ela seja realizada quando, em estados excepcionais, o titular não estiver apto ao consentimento, sendo a intervenção necessária a ele (SARLET, 2021).

As intervenções também serão legítimas quando fundamentadas em atos: do legislador, administrativos (poder de política) e judiciais, sem que necessariamente exista consentimento do titular, a exemplo da extração compulsória de materiais biológicos para produção de provas judiciais ou tratamentos médicos (SARLET, 2021).

O direito à integridade física e psicológica é o mesmo que dá origem ao direito à integridade mental de Ienca e Andorno (2017), existindo uma diferença, segundo os autores, no âmbito de proteção: enquanto o primeiro é considerado uma salvaguarda para a saúde, o segundo é uma ampliação para se evitar danos aos processos neurais.

Essa comparação é realizada por eles:

We propose to fill this normative gap by calling for a reconceptualization of the right to mental integrity. In fact, while the ECHR and the EU Charter of Fundamental Rights consider mental integrity as a right to mental-health, pendant of the right of physical integrity understood as physical health, a more complex dimension of mental integrity is elicited by neurotechnology. Mental integrity in this broader sense should not only guarantee the right of individuals with mental conditions to access mental health schemes and receive psychiatric treatment or support wherever needed. In addition to that,

it should also guarantee the right of all individuals to protect their mental dimension from potential harm⁶¹. (ANDORNO e IENCA, 2017, p. 18)

Enquanto a integridade mental é baseada na salvaguarda contra danos, a continuidade psicológica tem como âmbito de proteção situações em que não existem danos, e sim alterações da personalidade (ANDORNO e IENCA, 2017).

Ainda que os autores apontem essas diferenças, é possível verificar que na conceituação de Sarlet (2021) o âmbito de proteção da integridade física e psíquica alcança tanto os órgãos que compõem o sistema nervoso central e periférico, quanto a esfera psíquica. Não estando limitada à esfera médica e de proteção da saúde, tal conceituação é aplicável a qualquer contexto.

Assim, parece que, perante a atual construção dos autores brasileiros, o âmbito de proteção dessas espécies de neurodireitos já estaria abarcado no Brasil.

3.3.3 O direito à privacidade e proteção de dados pessoais e o direito à neuroprivacidade

As origens do direito à privacidade e ameaças de mudanças sociais e tecnológicas são encontradas no artigo “*The Right to Privacy*” de Warren e Brandeis, que buscava identificar um direito à privacidade com base em decisões judiciais dos tribunais ingleses.

Segundo Laura Mendes (2014), o artigo identificou os seguintes limites: (i) esse direito não impede a divulgação do que é de interesse geral; (ii) ele não veda a comunicação de tudo que é privado, havendo hipóteses para a comunicação legal; (iii) inexistente reparação se a intromissão ocorrer por meio que não gere danos; (iv) o consentimento da vítima afasta a violação do direito; (v) a alegação de veracidade do que for divulgado não afasta a ilicitude da violação; e (vi) o dolo é dispensável para a verificação da violação.

Esses limites caracterizam uma qualidade individualista que reforça a ideia do *the right to be left alone* e sua dimensão de direito negativo, que demanda absoluta abstenção do Estado na vida privada dos cidadãos (MENDES, 2014). Para Danilo Doneda (2019), esse caráter individualista ainda está presente no direito contemporâneo, pois ele se manifesta como essencial para uma sociedade democrática e é “pré-requisito fundamental para o exercício de diversas outras liberdades fundamentais” (DONEDA, 2019, p. 31).

⁶¹ “Propomos preencher esta lacuna normativa apelando a uma reconceituação do direito à integridade mental. De fato, enquanto a CEDH e a Carta dos Direitos Fundamentais da UE consideram a integridade mental como um direito à saúde mental, pendente do direito à integridade física entendido como saúde física, uma dimensão mais complexa da integridade mental é causada pela neurotecnologia. A integridade mental, neste sentido mais amplo, não deve apenas garantir o direito dos indivíduos com transtornos mentais de acessar esquemas de saúde mental e receber tratamento ou apoio psiquiátrico, sempre que necessário. Mas deve, além disso, garantir o direito de todos os indivíduos de proteger sua dimensão mental de possíveis danos.” (Tradução nossa)

Essa concepção individualista, que garantia seu exercício a elites privilegiadas (DONEDA, 2019), ganhou novas formas com a transformação do estado liberal em estado de bem-estar social, e as consequentes modificações de relações entre cidadãos-Estado. Aqui, é importante remeter à mudança da visão da dignidade da pessoa humana como mero valor abstrato para as demandas por concretizações que resguardassem os seres humanos concretos e não somente ideais e abstratos, em grande parte após a Segunda Guerra Mundial.

Concomitantemente, a tecnologia evoluía e a demanda do fluxo informacional por Estados e entes privados aumentou (DONEDA, 2019). No caso do Estado, o estado de bem-estar social demandava maior coleta de informações de seus cidadãos para melhor conhecimento e controle social (DONEDA, 2019). Já para os entes privados, o valor da informação como substrato econômico passou a ser considerável, uma vez que os custos da coleta e tratamento de informações começaram a declinar juntamente com o custo de acesso às novas tecnologias (DONEDA, 2019).

Conforme a estrutura de poderes sofria modificações com a relação informacional que se estabelecia (DONEDA, 2019), a noção de privacidade demandava transformações para concretizações mais específicas, algo que é verificado a partir da década de 1970, com legislações específicas e decisões judiciais que tinham como foco os dados pessoais (MENDES, 2014).

Com essa mudança, que levou à uma atualização do direito fundamental à privacidade, Laura Mendes (2014) interpreta a análise geracional de legislações de proteção de dados estruturada por Mayer-Schönberger (2001) da forma que é exposta nos próximos parágrafos.

A primeira geração surgiu, em 1970, com as legislações do Estado alemão de Hesse (1970), a Lei de Dados da Suécia (1973), o Estatuto de Proteção de Dados do Estado alemão de Rheinland-Pfalz (1974) e a Lei Federal de Proteção de Dados da Alemanha (1977), e tem como característica comum a estrutura e linguagem (MENDES, 2014). Essa geração foi resultado do movimento, identificado acima por Danilo Doneda, de aumento da demanda informacional por Estados e entes privados perante o estado de bem-estar social e a disponibilidade de novas tecnologias.

A concepção dessas legislações que buscavam regular o funcionamento de bases de dados por meio de licenças prévias e registros fracassou perante a proliferação dessas bases, que se deu como consequência de investimentos de vários órgãos públicos e entidades privadas, demandando atualizações legislativas (MENDES, 2014).

A segunda geração foi marcada pelo foco na privacidade e não em procedimentos de controle, ligando definitivamente a proteção de dados à privacidade nas dimensões de

liberdades negativas e individuais, sendo citadas como exemplo as previsões constitucionais da Áustria, Espanha e Portugal (MENDES, 2014).

A professora chama atenção para a efetividade do consentimento como manifestação de escolha sobre a disposição do direito à privacidade e proteção de dados, para Estados e entes privados, uma vez que a negativa pode impedir acesso a políticas públicas ou à produtos e serviços no âmbito privado (MENDES, 2014).

A terceira geração é atribuída à decisão do Tribunal Constitucional da Alemanha de 1983, que declarou a inconstitucionalidade parcial da Lei do Censo, identificando um direito fundamental à autodeterminação informativa com base na dignidade da pessoa humana e no livre desenvolvimento da personalidade, que garantem o controle do indivíduo no tratamento de dados sobre ele (MENDES, 2014).

A decisão, que aumentou o escopo de controle dos cidadãos, foi acompanhada por mudanças tecnológicas, que permitiram maior capacidade e velocidade na transmissão de dados, por legislações como a Lei Federal de Proteção de Dados Pessoais alemã de 1990, alterações nas leis da Áustria e Noruega e por uma previsão constitucional na Holanda (MENDES, 2014).

Entretanto, o controle que se pretendeu conceder aos cidadãos sobre a coleta e uso de seus dados pessoais não foi efetivo como se esperava, principalmente devido a violações desses direitos em tratamentos de dados originados pelo consentimento como manifestação plena da vontade (MENDES, 2014).

Assim, a quarta geração teve como características: (i) o fortalecimento dos direitos individuais com novas possibilidades para as reclamações; (ii) a retirada da esfera de escolha individual em algumas situações, como na proibição de tratamento de dados pessoais sensíveis; e (iii) a existência de legislações setoriais específicas que garantiram proteções dentro do contexto do segmento econômico (MENDES, 2014).

É citada a Diretiva Europeia de 1995 sobre proteção de dados como exemplo dessa geração (MENDES, 2014).

No Brasil, por sua vez, o direito à privacidade não possui previsão expressa na Constituição Federal.

A técnica adotada pelo legislador constitucional foi positivar bens autônomos que compõem o direito à privacidade e intimidade, assim como a honra e a imagem (SARLET, 2021). Ainda que digam respeito a esferas distintas, sendo a intimidade considerada mais restrita (ela compõe a vida pessoal e familiar dos titulares) que a privacidade (por sua vez, compõe relações profissionais, comerciais etc.), ambas devem ser analisadas em conjunto,

considerando a realidade dos contextos sociais atuais que acabam, muitas vezes, por confundir essas diferentes esferas (SARLET, 2021).

Essa abordagem foi consolidada nos incisos X⁶², XI⁶³ e XII⁶⁴ do texto constitucional, abrangendo vários aspectos específicos de uma tutela da vida privada e da intimidade, além de diferentes esferas da vida privada (SARLET, 2021).

A partir de um critério formal, são identificados dois âmbitos de proteção: um mais protegido, que não admite intervenções estatais, e um mais aberto, relativo à vida social do indivíduo, que é passível de intervenção (SARLET, 2021).

No mesmo sentido, Branco (2022, p. 129) descreve o objeto do direito à privacidade como “os comportamentos e acontecimentos atinentes aos relacionamentos pessoais em geral, às relações comerciais e profissionais que o indivíduo não deseja que se espalhem ao conhecimento público”, e o objeto do direito à intimidade como “conversações e os episódios ainda mais íntimos, envolvendo relações familiares e amizades mais próximas.”

Entretanto, considerando a tênue linha do que pode ou não pode ser considerado de interesse do Estado para justificar intervenções, Sarlet (2021, p. 200) defende que seja adotado um critério material para o âmbito de proteção da privacidade: “será considerado reservado e indisponível ao interesse do Estado e terceiros aquilo que está de acordo com as pautas sociais vigentes”.

O direito à privacidade é um direito subjetivo, caracterizado por ser um direito de defesa que restringe a atuação do Estado e de terceiros no seu âmbito de proteção, e é também caracterizado como direito de liberdade, uma vez que busca garantir ao indivíduo viver a vida conforme seus anseios, vontades, sentimentos e convicções, desde que isso se limite à possibilidade de causar danos a terceiros (SARLET, 2021).

Seu aspecto objetivo diz respeito à obrigação do Estado de criar mecanismos para a proteção perante particulares (SARLET, 2021).

Tal como outros direitos com fundamento na dignidade humana e por ter sido radicada como direito fundamental, a privacidade também é passível de limitações quando confrontada com outros direitos fundamentais ou bens constitucionais relevantes (SARLET, 2021), devendo cada situação ser objeto de ponderação no caso concreto para a solução de conflitos.

⁶² X - são invioláveis a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, assegurado o direito a indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação;

⁶³ XI - a casa é asilo inviolável do indivíduo, ninguém nela podendo penetrar sem consentimento do morador, salvo em caso de flagrante delito ou desastre, ou para prestar socorro, ou, durante o dia, por determinação judicial;

⁶⁴ é inviolável o sigilo da correspondência e das comunicações telegráficas, de dados e das comunicações telefônicas, salvo, no último caso, por ordem judicial, nas hipóteses e na forma que a lei estabelecer para fins de investigação criminal ou instrução processual penal;

Nesse ponto, é importante a distinção entre o interesse público e o interesse do público como critérios para limitações e restrições (BRANCO, 2022), uma vez que algumas situações de interesse público possuem um peso maior frente ao direito fundamental em discussão, devido à natureza do que se pretende divulgar, como situações de segurança ou saúde pública.

Todavia, algumas situações são interesses do público, mas não dizem respeito ao interesse social, como as citadas no parágrafo anterior. É o caso de pessoas públicas que, em alguns casos, têm informações de sua vida íntima como objeto de violação, mas que são mais de interesse do público por suas particularidades do que em razão de afetar o bem-estar social (BRANCO, 2022).

Destaca-se, também, a possibilidade de autolimitações, sendo vedada a renúncia plena (BRANCO, 2022)

Como dimensões da privacidade no ordenamento brasileiro, temos: sigilo fiscal e bancário, inviolabilidade do domicílio, inviolabilidade da correspondência e sigilo das comunicações e a proteção de dados pessoais⁶⁵. O estudo, ainda que geral, sobre essas dimensões ajuda a compreender as várias possibilidades de concretizações da dignidade como privacidade e a identificar um possível direito à neuroprivacidade como nova dimensão.

Mesmo que não expresso constitucionalmente, o sigilo fiscal e bancário é considerado pela doutrina e jurisprudência como de caráter constitucional (SARLET, 2021).

Esse direito tem como âmbito de proteção as informações que constam em cadastros fiscais e bancários, ainda que deles se depreendam informações de caráter pessoal.

Sarlet (2021) alerta sobre grandes possibilidades aceitas jurisprudencialmente que permitem a violação desse direito, uma vez que ele esteja fragilizado por situações que assumem como regra geral uma maior força contra a proteção individual, como no caso de quebra por meio de atos administrativos pelo próprio ente público responsável.

O direito à inviolabilidade de domicílio está ligado à dignidade da pessoa humana, por ser a casa o espaço que permite o livre desenvolvimento da personalidade (SARLET, 2021). Segundo o STF, constitui objeto dessa garantia constitucional: “qualquer compartimento habitado, qualquer aposento ocupado de habitação coletiva e qualquer compartimento privado onde alguém exerce profissão ou atividade” (SARLET, 2021; BRANCO, 2022).

⁶⁵ Sarlet identifica a proteção de dados como dimensão da privacidade. Entretanto, para Doneda (2019, p. 265): “a proteção de dados pessoais é uma garantia de caráter instrumental, derivada da tutela da privacidade, porém, não limitada por esta”. Ao não limitar a proteção de dados pessoais à privacidade, situações que dizem respeito à dados somente armazenados não estariam contemplados por esse direito, conforme raciocínio citando exposto anteriormente pelo professor.

Esse é um direito que tem como titulares pessoas físicas e jurídicas (SARLET; BRANCO, 2022, p. 133).

Também são permitidas restrições e limitações a esse direito, seja por vontade dos titulares, seja por conflitos com outros bens constitucionais (SARLET, 2021; BRANCO, 2022).

A inviolabilidade da correspondência e o sigilo das comunicações são alguns dos instrumentos para a liberdade de expressão e comunicação (SARLET, 2021; BRANCO, 2022), remetendo ao disposto por Danilo Doneda sobre a evolução do conceito de privacidade no início do presente item.

O âmbito de proteção é o “processo comunicativo intersubjetivo, no sentido da reserva das comunicações pessoais em face do conhecimento pelo Estado ou por terceiros, independentemente da maior ou menor importância do conteúdo da comunicação”, abrangendo o conteúdo e o meio de comunicação (SARLET, 2021, p. 208).

É um direito que impede violações por parte do Estado e terceiros, mas também obriga aqueles que possuem acesso às informações ao dever de sigilo (SARLET, 2021).

Os titulares são tanto pessoas físicas quanto pessoas jurídicas (SARLET, 2021).

Também permite restrições e limitações com a previsão constitucional de duas hipóteses contidas no próprio inciso XII: necessidade de ordem judicial e finalidade de investigação criminal ou instrução processual penal. Também podem ser decorrentes do conflito com outros bens constitucionalmente tutelados, o que demandará ponderação do caso concreto.

Por fim, a última dimensão da privacidade que será estudada e possui a maior interação com a proposta de neuroprivacidade é a da proteção de dados pessoais. Ressalta-se que, para Doneda (2019) a proteção de dados não está limitada ao conteúdo da privacidade como dimensão desta.

Conforme exposto na evolução histórica que abriu o presente item, a proteção de dados foi tema que surgiu na década de 1970, após mudanças políticas, filosóficas e tecnológicas que trouxeram dificuldades para a concepção individualista da privacidade.

No Brasil, esse tema foi tratado de maneira setorial e com pouca profundidade até o advento da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/18). Laura Mendes (2014) cita os seguintes dispositivos com menção à proteção de dados: Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/90), Código Civil (Lei nº 10.406/02), Lei do Cadastro Positivo (Lei nº 12.414/11), decreto do Serviço de Atendimento ao Consumidor (Decreto nº 6.523/08), decreto para cadastro único de programas sociais do Governo Federal (Decreto nº 6.135/07) e decreto do Censo Anual da Educação (Decreto nº 6.425/08).

Entretanto, a LGPD trouxe um sistema de proteção de dados abrangente para o ordenamento brasileiro, suscitando discussões em várias esferas legais.

Em nível de discussão constitucional, o Supremo Tribunal Federal reconheceu um direito fundamental implícito à proteção de dados pessoais no referendo em Medida Cautelar nas ADIS 6.387, 6.388, 6.389, 6.390 e 6.393. O caso questionava a constitucionalidade da Medida Provisória 954/20, que determinava o compartilhamento de dados entre as companhias telefônicas e o IBGE para realização do censo por ocasião da pandemia de COVID-19.

Alguns ministros identificaram expressamente a origem da inconstitucionalidade perante o direito à privacidade, à dignidade humana e à personalidade, como é o caso do Ministro Luis Fux (STF, 2020) e do Ministro Gilmar Mendes (STF, 2020).

Cabe, aqui, transcrever uma passagem do voto do Ministro Gilmar Mendes sobre a origem constitucional da proteção de dados no Brasil:

A afirmação de um direito fundamental à privacidade e à proteção de dados pessoais deriva, ao contrário, de uma compreensão integrada do texto constitucional lastreada (i) no direito fundamental à dignidade da pessoa humana, (ii) na concretização do compromisso permanente de renovação da força normativa da proteção constitucional à intimidade (art. 5º, inciso X, da CF/88) diante do espraiamento de novos riscos derivados do avanço tecnológico e ainda (iii) no reconhecimento da centralidade do Habeas Data enquanto instrumento de tutela material do direito à autodeterminação informativa (STF, 2020, p. 105)

De acordo com o voto, esse direito fundamental possui conteúdo de dignidade da pessoa humana e concretização da proteção à intimidade perante novos desafios de força normativa, além de ser baseado na existência do *habeas data* como instrumento constitucional para tutela da autodeterminação informacional.

O direito fundamental à proteção de dados pessoais possui um duplo âmbito de proteção: proteção do indivíduo contra ameaças à sua personalidade decorrentes do tratamento de dados, e garantia de controles de fluxos de dados na sociedade (MENDES, 2014).

Na dimensão subjetiva, ele é um direito de defesa, que garante ao indivíduo a cessão da intervenção, assim como ferramentas para que danos oriundos de tais intervenções sejam evitados, ou, então, que sua ocorrência seja indenizada (MENDES, 2014).

Na dimensão objetiva de direito fundamental, existe a obrigação do Estado de criar regulações procedimentais para a garantia à proteção de dados pessoais. Pode ser entendida, aqui, a previsão de mecanismos procedimentais como relativa aos direitos dos titulares em atos do poder público que realizem intervenções na esfera da proteção de dados. (MENDES, 2014).

São elementos necessários dos mecanismos procedimentais: aqueles para a observância do princípio da transparência sobre o tratamento; a autodeterminação através de direitos dos titulares (como direito de acesso, retificação e eliminação); a observância do contexto por meio do princípio da finalidade e adequação; elementos relativos aos princípios da segurança, que operam através de mecanismos contra a quebra de confidencialidade, integridade e disponibilidade, e aqueles relativos à limitação de armazenamento para observância do princípio do esquecimento. Também são acentuados os mecanismos de limitação de tratamento de dados pessoais sensíveis para a observância do princípio da não-discriminação (MENDES, 2014).

Após decisão do Supremo Tribunal Federal, a Emenda Constitucional nº 115/2022 inseriu no Art. 5º o inciso LXXIX, com a seguinte redação: “é assegurado, nos termos da lei, o direito à proteção dos dados pessoais, inclusive nos meios digitais.”

Ienca e Andorno (2017) defendem que a atual concepção da privacidade e suas dimensões, em especial a da proteção de dados pessoais, são focadas em salvaguardas para informações externas sobre as pessoas, enquanto a neuroprivacidade atinge a própria fonte da produção da atividade neural como um nível cronologicamente antecedente à produção de dados pessoais.

No Brasil, existem dois projetos de lei que buscam justamente modificar a LGPD para a inclusão de dados: o PL 1229/21 e o PL 522/22.

Ambos os projetos são da mesma autoria, do deputado Carlos Henrique Gaguim, e adicionam uma nova categoria especial de dados, além dos dados pessoais sensíveis, à LGPD.

No primeiro projeto, de 2021, o deputado justifica que existe uma diferença entre os dados pessoais já protegidos e os dados neurais, no sentido de que os primeiros são coletados por meio de manifestações dos seus titulares (ele cita casos como *likes* e *cookies*, que são resultados de ações humanas, enquanto, para a segunda categoria, a coleta se dá diretamente pelo sistema nervoso (BRASIL, 2021).

O segundo projeto, de 2022, possui estrutura semelhante, mas aborda, na sua justificativa, a diferença entre dados neurais e dados pessoais sensíveis biométricos, valendo-se de artigos que não estavam presentes no momento da primeira proposição para o embasamento científico. A justificativa da proposta para essa diferença é que:

Os dados neurais não se confundem com dados biométricos pois não constituem órgãos ou tecidos corporais. Dados neurais são uma propriedade que independe do meio e podem ser materializados pelo cérebro ou em material inorgânico, configurando uma característica semântica, ou de linguagem, com o cérebro. Nesse sentido, essas informações constituem dados

pertencentes unicamente ao domínio do cérebro. Os mecanismos de operação dos neurônios transmitem sinais recheados de informações sobre o estado neurocognitivo da pessoa. Por isso, pelo fato de os dados neurais constituírem parte da mente das pessoas, o titular deve ter direito de proteção não apenas a sua privacidade, mas também a sua integridade psicológica (BRASIL, 2022, p. 5)

Essa afirmação parte da premissa estabelecida no artigo “*Your Neural Data Part of Your Mind? Exploring the Conceptual Basis of Mental Privacy*” de Abel Wajnerman Paz, que afirma serem os dados neurais “*personal information about neural states, processes and structures*”⁶⁶ (PAZ, 2022, p. 402), que compõem a integridade psicológica, ou o controle que indivíduos possuem sobre alterar conscientemente seus processos mentais, tema já estudado no item 2.1.

Assim, dados neurais seriam uma categoria de dados que possui relação ontológica com o sistema nervoso e que, portanto, demandaria uma caracterização diferente daquela conferida aos dados pessoais sensíveis.

Ainda que existam críticas à estrutura dos projetos de leis, as premissas indicadas por Abel Wajnerman Paz podem caracterizar uma nova dimensão da privacidade, não como categoria especial de dados pessoais sensíveis, mas como uma manifestação de privacidade perante os riscos de novas tecnologias, que tem como objetos os dados que estão ligados em um nível ontológico com o sistema nervoso humano e a construção da personalidade (no seu sentido psicológico).

Tal como a proteção de dados pessoais, a neuroprivacidade pode ser entendida como acarretada pela necessidade de novas proteções à dignidade da pessoa humana no cenário de uso massificado de neurotecnologias para o entretenimento.

Entretanto, como é explorado no Capítulo 4 a seguir, existe um problema relativo às premissas que justificam a estruturação de novas dimensões de direitos já existentes que tornam, no momento atual do desenvolvimento de dispositivos neurais, um risco para a segurança jurídica.

3.4 OS NEURODIREITOS COMO PROTEÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA NA CONSTITUIÇÃO DO BRASIL

Considerando o panorama de neurotecnologias, novos riscos que delas podem derivar, conteúdo de possíveis novos direitos e uma análise das proteções constitucionais que buscam garantir a dignidade humana, é possível concluir acerca da necessidade de novos direitos fundamentais ou reestruturação de alguns desses direitos no Brasil

⁶⁶ “informações pessoais sobre estados neurais, processos e estruturas” (Tradução nossa)

É importante ressaltar que o tema é complexo e multidisciplinar, uma vez que são necessários para uma efetiva regulação do tema conhecimentos de áreas como medicina, biologia, neurologia, psicologia, desenvolvimento de sistemas, direito e até mesmo filosofia.

Assim., não se propôs e nem se pretende apresentar um modelo regulatório nos moldes daqueles estudados no capítulo 2. Nesse sentido, em setembro de 2022, a Assembleia Geral das Nações Unidas, através de um *draft resolution* da Comissão de Direitos Humanos, propôs que grupos de estudos multisetoriais e multidisciplinares sejam criados para estudar os vários aspectos que compõem a questão para, futuramente, apresentar um possível modelo normativo (ONU, 2022).

É possível que o trabalho auxilie nas discussões acadêmicas e jurídicas que estão sendo efetuadas no Brasil sobre a questão com um estudo sobre as concretizações da proteção da dignidade da pessoa humana em forma de direitos das fundamentais.

Esses estudos que buscam fundamentar a necessidade de criação de direitos com status internacional e constitucional são baseados nas premissas de que novos tipos de tecnologias que interagem com a atividade cerebral serão mais acessíveis ao público massificado, com várias possibilidades de utilização além daquelas atualmente presentes na área médica, resultado em novos riscos preocupantes sobre a autodeterminação do ser humano.

O primeiro ponto a se destacar nas discussões é essa premissa relativas aos riscos.

Os riscos que normalmente são apresentados são resultados de pesquisas acadêmicas e laboratoriais (ANDORNO e IENCA, 2017; GOERING, YUSTE *et al*, 20217; GENSER, HERMANN e YUSTE 2021), com protótipos que, em muitos casos, provavelmente sequer continuaram em desenvolvimento, considerando o lapso temporal que se passou desde as publicações citadas.

Esses riscos, portanto, além de possuírem certo caráter abstrato, considerando originarem de tecnologias que podem não atingir um alcance considerável para justificar novos direitos, talvez nunca venham a serem concretizados. Aprimorando esse ponto, é necessário citar uma observação que Rainey *et al* (2020) fazem em relação à caracterização de dispositivos como neurotecnologias: muitos deles, na realidade, provavelmente respondem aos estímulos elétricos realizados pelos músculos que estão em contato direto com o dispositivo (RAINEY *et al*, 2020, p. 2300), ao contrário de verdadeiras neurotecnologias que interagem diretamente com esses estímulos.

A validade dessa premissa é extremamente importante para construções legais que podem criar obrigações para tecnologias que somente aparentemente interagem com dados neurais, criando ônus para áreas já altamente reguladas. Podemos citar, por exemplo, a

justificativa do PL 522/22, que cita técnicas de neuroimagem para finalidades médicas utilizadas atualmente no diagnóstico e tratamento de várias doenças (BRASIL, 2022) com potencial de resultar novas obrigações e restrições de uso, além daquelas já existentes que decorrem das regulações do segmento econômico em questão e do tratamento de dados pessoais sensíveis referentes à saúde. Isso, pode gerar dificuldades na identificação e novos tratamentos daqueles que necessitam dessas intervenções neurológicas.

O presente ponto também permite um paralelo importante com o histórico da proteção de dados pessoais como concretização da proteção à dignidade da pessoa humana, uma vez que as preocupações iniciais eram consequências de tecnologias que já estavam em utilização. As primeiras construções legais na década de 1970, já citadas como a primeira geração de proteção de dados no item 3.3.3, foram reações à processamentos de dados que existiam nas administrações públicas e os planos para a centralização de bases de dados nacionais (MENDES, 2014). Essas razões normativas eram baseadas em tecnologias existentes e utilizadas, sendo o caso do *National Data Center* nos Estados Unidos o precursor das preocupações⁶⁷ sobre os riscos da unificação de bases de dados que estavam em funcionamento, gerando ameaças à privacidade pelo escopo e magnitude do que se criaria.

No caso das neurotecnologias, os riscos ainda estão em nível abstrato pela insuficiência de casos a serem observados na prática, uma vez que inexitem BCIs comercializados em larga escala em nenhum segmento econômico. A título exemplificativo, recentemente, a Meta, em seus esforços de construir a tecnologia necessária para o metaverso, lançou o dispositivo de realidade virtual aumentada Oculus Quest 2 com a funcionalidade de rastreamento de retina⁶⁸, o que pode ser entendido como uma espécie de interação com dados neurais (conforme exposto no Capítulo 1), mas que foi recebido com várias críticas acerca do alto preço e as limitações técnicas para a proposta da empresa (ROBERTSON, 2022). Esse fato demonstra como os riscos apontados pelos proponentes de neurodireitos ainda estão restritos às poucas pesquisas de laboratório citadas em artigos científicos.

⁶⁷ O caso é explorado por Doneda (2019) como um dos primeiros casos que determinaram o primeiro contato do direito com a problemática das mudanças que a informação causou no equilíbrio de poderes constitucionais e na vida social. O caso diz respeito a uma proposta do Escritório do Orçamento dos Estados Unidos da América para a criação de uma base de dados única que unificaria os cadastros do Censo, registros trabalhistas, do fisco e previdência social (DONEDA, 2019). Debates envolvendo os problemas de concentração de informações pessoais e o crescimento do poder do Estado perante os cidadãos foram realizados no âmbito jurídico e político da época (DONEDA, 2019).

⁶⁸ A própria empresa disponibilizou um Aviso de Privacidade específico para os dados coletados através dessa funcionalidade no seu site oficial. (EYE, 2023)

O problema dos riscos abstratos para a estruturação de novos direitos pode resultar em construções normativas sem âmbito de proteção que corresponda aos problemas práticas que as neurotecnologias podem acabar por criar.

Assim sendo, a pesquisa em tela tem como utilidade indicar um possível caminho que pode ser considerado futuramente levando em conta a fragilidade das premissas e a necessidade de suporte normativo já aceito: a identificação dos neurodireitos como manifestações da proteção de dignidade da pessoa humana perante riscos de neurotecnologias.

A análise das propostas de neurodireitos no Capítulo 2 e a comparação deles com os direitos da personalidade reconhecidos (entendidos aqui como concretizações constitucionais da proteção à dignidade humana, e não no seu âmbito de regulação de direito privado) permitem algumas conclusões que podem auxiliar futuros estudos.

Considerando o problema acima destacado das premissas sobre os riscos de neurotecnologias, no atual cenário um modelo compreensivo e abrangente de proteção não se mostra viável, e, talvez, sequer desejável.

Por isso, dentre os dois conjuntos de neurodireitos (a proposta de Rafael Yuste e Sara Goering na revista *Nature* e a proposta de Ienca e Andorno), o direito à liberdade cognitiva se manifesta como um direito fundamental estruturado de maneira suficiente a ser considerado um novo direito.

Conforme destacado, a liberdade cognitiva se coloca como um direito que protege uma dimensão da liberdade geral para a garantia da autodeterminação individual: a possibilidade de escolher utilizar ou não utilizar neurotecnologias com a segurança das computações neurais, tanto em níveis da estrutura biológica quanto comportamentais, contra ações de terceiros que possam causar perda de autodeterminação corporal ou psicológica e danos por terceiros (tanto aqueles que podem ser maliciosos, quanto aqueles que podem derivar de falhas no desenvolvimento).

Ele surge como uma cláusula geral de proteção contra os riscos derivados de dispositivos que interagem diretamente com a atividade cerebral, independentemente de outras proteções específicas que sejam consideradas futuramente para novas dimensões de tutela jurídica (como o caso da neuroprivacidade, que foi indicado como uma possível nova dimensão da privacidade, mas ainda respaldado em premissas de riscos que demandam de maiores estudos empíricos).

Da mesma maneira que o direito ao livre desenvolvimento da personalidade é autônomo e garante a proteção para a dignidade humana nas hipóteses de riscos que não estão protegidos

por direitos específicos, a liberdade cognitiva pode cumprir função semelhante conforme a existência de danos decorrentes das neurotecnologias passem a ser parte da realidade social.

As dimensões de Bublitz (2013) para esse direito que foram estudadas no item 3.3.1 garantem, inclusive, o fundamento teórico para a estruturação futura de espécies de neurodireitos como concretizações da proteção à dignidade humana, o que pode trazer tranquilidade para os pesquisadores que buscam um modelo regulatório com base na apreensão de repetição dos problemas que são existentes atualmente pela inércia do plano jurídico perante as grandes plataformas sociais.

Os direitos à integridade mental e à continuidade psicológica, aparentemente, já estariam completamente contemplados nos direitos à integridade física e psíquica identificados por Ingo Sarlet, não demandando inovações legais.

Já o neurodireito à neuroprivacidade (ou privacidade neural) pode ser entendido como uma nova dimensão do direito à privacidade ou até mesmo um novo direito fundamental autônomo não limitado a ela, da mesma maneira que Doneda (2019) entende o direito à proteção de dados pessoais. Entretanto, considerando o problema da falta de previsões concretas acerca dos riscos e danos de neurotecnologias, não é possível vislumbrar, no presente momento, elementos aptos à uma construção normativa.

Assim, o presente trabalho demonstra um raciocínio jurídico baseado no contexto internacional e nacional da proteção à dignidade da pessoa humana que pode ser instrumento na construção do direito à liberdade cognitiva na ordem constitucional do Brasil e pode, até mesmo, servir de método para a construção no âmbito de direitos humanos ou outras ordens constitucionais.

4 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objeto responder à pergunta: os neurodireitos podem ser considerados concretizações normativas da dignidade da pessoa humana frente aos riscos das neurotecnologias?

Nesse item final será repassado, em linhas sucintas, o conteúdo abordado em cada capítulo e a conclusão acerca do questionamento proposto.

O primeiro capítulo estabeleceu o contexto fático atual de desenvolvimento tecnológico, a relação das tecnologias com a atividade cerebral e identificou fatores que podem levar a um rápido avanço no desenvolvimento de dispositivos que interagem com o sistema nervoso.

No segundo capítulo foram identificados os riscos que são citados nas principais propostas de neurodireitos que essas tecnologias podem oferecer. Ao contrário da abordagem de riscos éticos, foram identificados riscos à bens jurídicos atualmente tutelados em nível constitucional no Brasil: a autodeterminação, como elemento da dignidade humana, e a privacidade. Também foi escopo deste capítulo, considerando características dos riscos mencionados, a tentativa de identificar qual seria o bem jurídico afetado, construindo, ainda que de forma rudimentar, um conceito de dado neural como bem jurídico. Esse conceito foi utilizado para complementar a análise das propostas de neurodireitos que foram apresentadas no Chile e outras que estão no centro do debate internacional, junto com as respectivas críticas que são direcionadas a elas.

O terceiro capítulo foi responsável pela estrutura teórica dos direitos constitucionais contemporâneos como instrumento de critérios e elementos na análise aprofundada sobre as estruturas normativas das espécies de neurodireitos apresentadas no segundo capítulo. Antes, uma breve descrição do contexto acerca das dificuldades de proteções eficazes frente aos problemas da sociedade contemporânea foi apresentada na discussão do constitucionalismo digital. Em seguida, foi efetuada uma reconstrução do papel e do significado da dignidade humana como fundamento de proteção dos sistemas constitucionais que surgiram após a Segunda Guerra Mundial. Uma vez estabelecidas as premissas teóricas, foi estudado como a concretização desse princípio fundamental constitucional se dá através dos direitos relacionados à personalidade no Brasil.

Ainda no terceiro capítulo, quando estudado os principais direitos da personalidade reconhecidos na ordem constitucional brasileira, sendo traçado um comparativo com os limites de proteção e eficácia desses direitos perante as espécies de neurodireitos que buscam tutelar elementos semelhantes.

REFERÊNCIAS

- ALBERS, Marion. Biotechnologies and Human Dignity. **Direito Público**, [S.L], v. 15, n. 82, 2018.
- ALSTON, Philip. Conjuring up new human rights: A proposal for quality control. **American Journal of International Law**, [S.L.], v. 78, n. 3, p. 607-621, 1984.
- ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicações. Tecnologia 5G. **Gov.br**, Brasília, 22 fev. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/5G/tecnologia-5g>. Acesso em: 25 maio 2022.
- ANDORNO, Roberto; IENCA, Marcello. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. **Life sciences, society and policy**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 1-27, 2017.
- BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Artmed editora, 2002.
- BOWDITCH, Stephen. Cochlear Implant Surgery and Rehabilitation. **Johns Hopkins Medicine**, [S.L.], [2022]. Disponível em: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/cochlear-implant-surgery>. Acesso em: 02 maio 2022.
- BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. Direitos Fundamentais em Espécie. In: MENDES, Gilmar; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. **Curso de direito constitucional** (Série IDP. Linha doutrina). São Paulo: Editora Saraiva, 2022. E-book. ISBN 9786553620506.
- BRANDEIS, Louis; WARREN, Samuel. The right to privacy. *Harvard Law Review*, Local, v. IV, n.5, p. 195, 1980.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei 1229, de 06 de abril de 2021**. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1985389 . Acesso em: 23 dez. 2022.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei 522, de 23 de março de 2022**. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2317524> . Acesso em: 23 dez. 2022.
- BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Nº 1.630.851/SP**, Relator: Min. Paulo de Tarso Sanseverino, 27 abr. 2017. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201403080659&dt_publicacao=22/06/2017 . Acesso em: 28 out. 2022.
- BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Juízo De Retratação Em Recurso Especial 1660168**. Distrito Federal, Brasília, DF, 24 jun. 2022. Disponível em: https://processo.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201402917771&dt_publicacao=30/06/2022 . Acesso em: 13 out. 2022.
- BRASIL. Supremo Tribunal Federal, **ADI 3.510**, Tribunal Pleno, Relator: Min. Ayres Britto, 29 maio 2008. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=611723>. Acesso em: 28 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal, **ADI 4277 e ADPF 132**, Relator: Min. Ayres Britto, 05 abr. 2011.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal, **ADPF 54**, Relator: Min. Marco Aurélio. 12 abr. 2012. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=3707334> . Acesso em: 28 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Referendo em Medida Cautelar nas ADIS 6.387, 6.388, 6.389, 6.390 e 6.393**. Brasília, Distrito Federal, 07 maio 2020. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=754358567> . Acesso em: 25 out. 2022.

BRIGGMAN, Kevin L., DENK, Winfried; HELMSTAEDTER, Moritz. Structural neurobiology: missing link to a mechanistic understanding of neural computation. **Nature Reviews Neuroscience**, [S.L], v. 13, n. 5, p. 351-358, 2012.

BUBLITZ, Jan-Christoph. My mind is mine!? Cognitive liberty as a legal concept. In: **Cognitive enhancement**. Dordrecht: Springer, 2013. p. 233-264.

BUBLITZ, Jan-Christoph. Novel Neurorights: From Nonsense to Substance. **Neuroethics**, [S.L], v. 15, n. 1, p. 1-15, 2022.

CALLEJÓN, Francisco. La constitución del algoritmo: El difícil encaje de la constitución analógica en el mundo digital. In: GOMES, Ana Cláudia Nascimento; ALBERGARIA, Bruno; CANOTILHO, Mariana Rodrigues (Coord.). **Direito Constitucional: diálogos em homenagem ao 80º aniversário de J. J. Gomes Canotilho**. Belo Horizonte: Fórum, 2021. ISBN 978-65-5518-191-3.

CAMPBELL, John; HALL, Calvin S.; LINDZEY, Gardner. **Teorias da personalidade**. 4ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CARABAN, Ana; KARAPANOS, Evangelos. The 23 ways to nudge framework: designing technologies that influence behavior subtly. **Interactions**, [S.L], v. 27, n. 5, p. 54-58, 2020.

CELESTE, Edoardo. Digital constitutionalism: a new systematic theorisation. **International Review of Law, Computers & Technology**, [S.L], v. 33, n. 1, p. 76-99, 2019.

CHILE rejeita nova Constituição em plebiscito. **G1**, 04 set. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2022/09/04/chile-rejeita-nova-constituicao-em-plebiscito-diz-imprensa-local.ghtml> . Acesso em: 14 out. 2022.

CHILE. Senado Federal. Boletín 13827-19. 7 out. 2020a. Disponível em: https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13827-19 . Acesso em: 12 dez. 2022.

CHILE. Senado Federal. Boletín 13828-19. 7 out. 2020b. Disponível em: https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19 . Acesso em: 12 dez. 2022.

CHURCHLAND, Patricia Smith; SEJNOWSKI, Terrence J. Neural representation and neural computation. **Philosophical Perspectives**, [S.L], v. 4, p. 343-382, 1990.

CONTI, Mauro; DING, Ding; LI, QianQian. Brain-computer interface applications: Security and privacy challenges. In: **2015 IEEE conference on communications and network security (CNS)**. IEEE, 2015. p. 663-666.

CORRÊA, Bruno Lorette; PEROBA, Luiz Roberto. Os desafios na tributação do metaverso. **Jota**, [S.L.], 25 jan. 2022. Disponível em <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/os-desafios-na-tributacao-do-metaverso-25012022>. Acesso em: 05 maio 2022.

DE GREGORIO, Giovanni. The rise of digital constitutionalism in the European Union. **International Journal of Constitutional Law**, [S.L], v. 19, n. 1, p. 41-70, 2021.

EMOTIV. **Site da EMOTIV**, 2023. A EMOTIV é uma empresa líder na inovação com EEGs sem fio. Disponível em: <https://www.emotiv.com/neuroscience-based-product-innovation/>. Acesso em: 17 out. 2022.

FARAH, Martha J. et al. Brain imaging and brain privacy: a realistic concern?. **Journal of Cognitive Neuroscience**, [S.L], v. 21, n. 1, p. 119-127, 2009.

FARINELLA, Favio; GULYAEVA, Elena Evgenyevna. Human neuro-rights. **Revista Quaestio Iuris**, [S.L], v. 15, n. 1, p. 278-299, 2022.

FAROQ, Omar. 5 Most Ambitious Metaverse Companies in the World. **Insider Monkey News**, [S.L.], 05 abr. 2022. Disponível em: <https://www.insidermonkey.com/blog/5-most-ambitious-metaverse-companies-in-the-world-1035606/5/> . Acesso em: 28 abr. 2022.

FERNANDES, Victor Oliveira; MENDES, Gilmar Ferreira. Constitucionalismo digital e jurisdição constitucional: uma agenda de pesquisa para o caso brasileiro. **Revista Brasileira de Direito**, [S.L], v. 16, n. 1, p. 1-33, 2020.

FRÉGNAC, Yves. Big data and the industrialization of neuroscience: A safe roadmap for understanding the brain?. **Science**, [S.L], v. 358, n. 6362, p. 470-477, 2017.

FRIEDRICH, Orsolya; STEINERT, Steffen. Wired emotions: Ethical issues of affective brain-computer interfaces. **Science and engineering ethics**, [S.L], v. 26, n. 1, p. 351-367, 2020.

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.

GOERING, Sara; YUSTE, Rafael. Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. **Nature**, [S.L], v. 551, n. 7679, p. 159-163, 2017.

GOMEZ-GIL, Jaime; NICOLAS-ALONSO, Luis Fernando. Brain computer interfaces, a review. **sensors**, [S.L], v. 12, n. 2, p. 1211-1279, 2012.

GREENBERG, Jeremy; JEROME, Joseph. AUGMENTED REALITY + VIRTUAL REALITY: Privacy & Autonomy Considerations in Emerging, Immersive Digital Worlds. **Future of Privacy Forum**, [S.L.], 2021.

HALLINAN, Dara et al. Neurodata and neuroprivacy: Data protection outdated? **Surveillance & Society**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 55-72, 2014.

HARRIS, Mark; STRICKLAND, Eliza. Their Bionic Eyes Are Now Obsolete and Unsupported. **IEEE Spectrum**, [S.L.], 15 fev. 2022. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/bionic-eye-obsolete>. Acesso em: 18 out 2022.

HASELAGER, Pim; IENCA, Marcello. Hacking the brain: brain-computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity. **Ethics and Information Technology**, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 117-129, 2016.

HEATH, Alex. Snap buys brain-computer interface startup for future AR glasses. **The Verge**, [S.L.], 23 de mar. de 2022. Disponível em: <https://www.theverge.com/2022/3/23/22991667/snap-buys-nextmind-brain-computer-interface-spectacles-ar-glasses> Acesso em: 17 de outubro de 2022.

HELLER, Brittan. Reimagining Reality: Human Rights and Immersive Technology. **Carr Center Discussion Paper Series**, 2020.

HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. **Teoria geral do direito digital: transformação digital: desafios para o direito**. Rio de Janeiro: Forense, 2021

HOMER, Mark L. et al. Sensors and decoding for intracortical brain computer interfaces. **Annual review of biomedical engineering**, [S.L.], v. 15, p. 383-405, 2013.

HORGAN, John. Should Big Tech's Plan for a Metaverse Scare Us?. *Scientific American*, [S.L.], 27 out. 2021. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/should-big-techs-plan-for-a-metaverse-scare-us/> . Acesso em: 05 maio 2022.

IENCA, Marcello *et al.* Towards a Governance Framework for Brain Data. **Cornell University**, [S.L.], 2022. arXiv:2109.11960.

INTRODUCING Meta: A Social Technology Company. **Meta**, [S.L.], 28 out. 2021. Disponível em: <https://about.fb.com/news/2021/10/facebook-company-is-now-meta/>. Acesso em: 28 abr. 2022.

JOBIM, Caio. Duas criptomoedas disparam depois do anúncio de que o Facebook virou Meta - saiba por quê. *Cointelegraph Brasil*, [S.L.], 29 out. 2021. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/news/two-cryptocurrencies-fire-after-facebook-announcement-became-meta-find-out-why>. Acesso em: 05 maio 2022.

JOVEM paraplégico usa exoesqueleto e chuta bola na abertura da Copa. **G1**, 12 de junho de 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2014/06/jovem-paraplegico-usa-exoesqueleto-chuta-bola-na-abertura-da-copa.html> . Acesso em: 20 out. 2022.

JURISPRUDÊNCIA em Teses. **Portal STJ**, Brasília, [S.D.]. Disponível em: <https://scon.stj.jus.br/SCON/jt/>. Acesso em: 02 nov. 2022.

KANT, Immanuel. Trad: Paulo Quintela. **Fundamentação da metafísica dos costumes**. São Paulo: Grupo Almedina, 2017.

KELLY, Jack. The Metaverse Set Off A Battle Between Tech Giants Google, Apple, Microsoft And Meta To Build Virtual And Augmented Reality Headsets. **Forbes**, [S.L.], 21 jan. 2022. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/jackkelly/2022/01/21/the-metaverse-set-off-a-battle-between-tech-giants-google-apple-microsoft-and-meta-to-build-virtual-and-augmented-reality-headsets/?sh=3c31a93d239c> . Acesso em: 12 dez. 2022.

KIM, Young-Gab; PARK, Sang-Min. A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. **IEEE Access**, 2022.

LANGLEBEN, Daniel D.; MORIARTY, Jane Campbell. Using brain imaging for lie detection: Where science, law, and policy collide. **Psychology, Public Policy, and Law**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 222, 2013.

LEE, Lik-Hang et al. All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. **Cornell University**, 2021. arXiv:2110.05352. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2110.05352.pdf> . Acesso em: 05 maio 2022.

LEMLEY, Mark A.; VOLOKH, Eugene. Law, virtual reality, and augmented reality. **University of Pennsylvania Law Review**, v. 166, p. 1051-1338, 2018.

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

LYNCH, Zack. Neuropolicy (2005-2035): Converging Technologies Enable Neurotechnology. Creating New Ethical Dilemmas. *In: **Managing nano-bio-info-cogno innovations***. Dordrecht: Springer, 2006. p. 173-191.

MAYER-SCHÖNBERGER, Vikot. Generational development of data protection in Europe. *In: AGRE, Philip; ROTENGER, Marc. **Technology and privacy: the new landscape***. Cambridge: MIT, 2001.

MENDES, Laura Schertel Ferreira. **Privacidade, proteção de dados e defesa do consumidor – Linhas gerais de um novo direito fundamental**. São Paulo: Saraiva, 2014.

MENDES, Laura Schertel Ferreira. Autodeterminação informativa: a história de um conceito. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, Fortaleza, v. 25, n. 4, 2020.

EYE Tracking Privacy Notice. **Meta**, [S.L.], [2023]. Disponível em: <https://www.meta.com/help/quest/articles/accounts/privacy-information-and-settings/eye-tracking-privacy-notice/> . Acesso em: 21 nov. 2022.

MORAES, Thiago Guimarães; WIMMER, Miriam. Quantum Computing, Digital Constitutionalism, and the Right to Encryption: Perspectives from Brazil. **Digital Society**, [S.L.] v. 1, n. 2, 2022.

MOREIRA, Rodrigo Pereira. **Direito ao livre desenvolvimento da personalidade**: caminhos para a proteção e promoção da pessoa humana. Dissertação (Mestrado em Direito), Pós-Graduação em Direito, Universidade de Uberlândia. Uberlândia, 2015.

MURPHY, Hannah. Facebook patents reveal how it intends to cash in on metaverse. **Financial Times**, 2022. Disponível em: <https://www.ft.com/content/76d40aac-034e-4e0b-95eb-c5d34146f647> . Acesso em: 05 maio 2022.

NEURALINK. **Site da Neuralink**, 2022. A Neuralink é uma empresa de pesquisa científica que pretende criar uma interface neural-tecnológica. Disponível em: <https://neuralink.com/applications/>. Acesso em: 28 abr. 2022.

NEURORIGHTS FOUNDATION. International Human Rights Protection Gaps in the Age of Neurotechnology.2022. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/60e5c0c4c4f37276f4d458cf/t/6275130256dd5e2e11d4bd1b/1651839747023/Neurorights+Foundation+PUBLIC+Analysis+5.6.22.pdf> . Acesso em: 24 out. 2022.

NEUROSKEY. **Site da NeuroSky**, 2023. A NeuroSky é uma empresa focada no desenvolvimento de dispositivos para ICC. Disponível em <http://neurosky.com>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

NextMind. My First Session with NextMind. YouTube, 02 set. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GhynG7CC0Jk> . Acesso em: 17 outubro 2022.

ONU, Organização das Nações Unidas. Draft Resolution A/HRC/51/L.3. 29 de setembro de 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/G22/506/14/PDF/G2250614.pdf?OpenElement> . Acesso em: 10 nov. 2022.

PEREIRA, Ana Elisabete Farinha Ferreira e Dias. **A Responsabilidade No Vértice Das Neurociências**: Da Neuroética Ao Neurodireito. 2018. 432 f. Tese (Doutorado) - Curso de Bioética, Instituto de Bioética, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, 2018.

QUEIROZ, Odete Novais; ZANINI, Leonardo Estevam. A inviolabilidade da pessoa humana e o direito geral da personalidade. **Revista Brasileira de Direito Civil**, [S. l.], v. 27, n. 01, p. 15, 2021. Disponível em: <https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/535> . Acesso em: 1 nov. 2022.

RAINEY, Stephen et al. Brain recording, mind-reading, and neurotechnology: ethical issues from consumer devices to brain-based speech decoding. **Science and Engineering Ethics**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 2295-2311, 2020.

ROBERTSON, Adi. Meta Quest Pro Review: get me out of here. **The Verge**, [S.L.], 11 nov. 2022. Disponível em: <https://www.theverge.com/23451629/meta-quest-pro-vr-headset-horizon-review> . Acesso em: 21 nov. 2022.

RODRÍGUEZ, Diego Alejandro; RODRÍGUEZ, Luisa Fernanda; PINZÓN, Jeniffer. Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de mejora. **Ius et Scientia**, Sevilla, Vol. 6, N. 2, p. 135-161, 2020.

RODRÍGUEZ, Diego; RODRÍGUEZ, Luisa. A Critical Perspective on NeuroRights: Comments Regarding Ethics and Law. **Frontiers in Human Neuroscience**, [S.L], v. 15, 2021.

ROYAL SOCIETY. **iHuman**: blurring lines between mind and machine. Royal Society, [S.L.], 2019. Disponível em: <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/ihuman/report-neural-interfaces.pdf> . Acesso em: 02 maio 2022.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais: na Constituição Federal de 1988**. Livraria do Advogado Editora, 2006, 4ª edição.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. Livraria do Advogado editora, 2018.

SARLET, Ingo Wolfgang. Direitos Fundamentais em Espécie. *In*: SARLET, Ingo Wolfgang; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de direito constitucional**, 10ª edição. São Paulo: Saraiva, 2021.

SARMENTO, Daniel. **Dignidade da pessoa humana – Conteúdo, Trajetórias e Metodologia**. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2016.

SCHREIBER, Anderson. **Direitos da Personalidade**, 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SENTENTIA, Wrye. Neuroethical considerations: cognitive liberty and converging technologies for improving human cognition. **Annals of the New York Academy of Sciences**, [S.L], v. 1013, n. 1, p. 221-228, 2004.

SHENOY, Pradeep et al. Generalized features for electrocorticographic BCIs. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, [S.L], v. 55, n. 1, p. 273-280, 2007.

STEYRL, David et al. On similarities and differences of invasive and non-invasive electrical brain signals in brain-computer interfacing. **Journal of Biomedical Science and Engineering**, [S.L], v. 9, n. 08, p. 393, 2016.

SUNSTEIN, Cass R; THALER, Richard H. **Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness**. Londres: Yale University Press, 2008.

TEPEDINO, Gustavo. A tutela da personalidade no ordenamento civil-constitucional brasileiro. **Temas de direito civil**, [S.L], v. 3, p. 25, 1999.

TOROUS, John et al. New tools for new research in psychiatry: a scalable and customizable platform to empower data driven smartphone research. **JMIR mental health**, [S.L], v. 3, n. 2, p. e5165, 2016.

VITA-MORE, Natasha. Epoch of plasticity: The metaverse as a vehicle for cognitive enhancement. **Virtual Creativity**, v. 1, n. 1, p. 69-80, 2010.

WAJNERMAN PAZ, Abel. Is your neural data part of your mind? Exploring the conceptual basis of mental privacy. **Minds and Machines**, [S.l.], v. 32, n. 2, p. 395-415, 2022.

WALDRON, Jeremy. Dignity and rank: In memory of Gregory Vlastos (1907–1991). **European Journal of Sociology/Archives Européennes de Sociologie**, [S.L], v. 48, n. 2, p. 201-237, 2007.