

Excepcionalidade dos dados neurais: paralelismo protetivo e uma nova categoria de dados pessoais

Guilherme Magalhães MARTINS*

Guilherme Antonio Balczarek MUCELIN**

RESUMO: O avanço das neurotecnologias e a crescente utilização de dispositivos capazes de captar, processar e modular elementos do sistema nervoso inauguram um novo capítulo na discussão sobre proteção de dados pessoais. Os dados neurais – ainda que nem sempre assim denominados nos textos legais ou orientativos – revelam-se qualitativamente distintos de outras categorias informacionais já reconhecidas pela legislação vigente, inclusive dos dados sensíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Dados neurais; neurotecnologias; privacidade.

SUMÁRIO: 1. Introdução; – 2. Dados neurais: delimitação e características; – 2.1. Definições de dados referentes ao sistema nervoso e escolha terminológica; – 2.2. Pessoalidade e sensibilidade dos dados neurais; 3. LGPD e a excepcionalidade dos dados neurais; – 3.1. Excepcionalismo de dados e “paralelismo protetivo”; – 3.2. Fundamentos para o reconhecimento da excepcionalidade dos dados neurais; – 4. Considerações finais; – Referências.

TITLE: *The Exceptionality of Neural Data: Protective Parallelism and a New Category of Personal Data*

ABSTRACT: *The advancement of neurotechnologies and the increasing use of devices capable of capturing, processing, and modulating elements of the nervous system inaugurate a new chapter in the discussion on the protection of personal data. Neural data – although not always so named in legal or guiding texts – proves to be qualitatively distinct from other informational categories already recognized by current legislation, including sensitive data.*

KEYWORDS: *Neural data; neurotechnologies; privacy.*

CONTENTS: 1. Introduction; – 2. Neural data: delimitation and characteristics; – 2.1. Definitions of data relating to the nervous system and terminological choice; – 2.2. Personality and sensitivity of neural data; 3. LGPD and the exceptionality of neural data; – 3.1. Data exceptionalism and “protective parallelism”; – 3.2. Foundations for the recognition of the exceptionality of neural data; – 4. Final considerations; – References.

1. Introdução

Na última década, as neurotecnologias¹ não-clínicas vêm se tornando progressivamente mais acessíveis e populares. Dispositivos portáteis e não invasivos já podem ser

* Procurador de Justiça do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, professor associado de Direito Civil da UFRJ, professor permanente do doutorado em Direito, Instituições e Negócios da UFF, pós-doutor em Direito Comercial pela USP, doutor e mestre em Direito Civil pela UERJ e vice-presidente do Instituto BRASILCON.

** Doutor (com período na Nova de Lisboa) e mestre em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especialista em Droit comparé et européen des contrats et de la consommation pela Université de Savoie Mont-Blanc e em direito do consumidor pela Universidade de Coimbra. É pós-doutor na Universidade de Mediterrânea de Reggio Calabria e na Universidade Federal Fluminense, pesquisador visitante do Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Privatrecht, coordenador do Grupo de Estudos em Direito do Consumidor da ESA OAB/RS, Diretor de e-commerce do Instituto BRASILCON. E-mail: mucelin27@gmail.com.

adquiridos diretamente por consumidores e utilizados em uma ampla gama de aplicações.² Esses equipamentos possibilitam, por exemplo, o monitoramento de níveis de atenção, a decodificação da voz, a mensuração de estresse, sistemas de autenticação e segurança e a interação com ambientes virtuais – o que sinaliza sua tendência de expansão no cotidiano nos próximos anos.

Em essência, essas tecnologias operam por meio da coleta, do processamento e da análise – muitas vezes com o auxílio de sistemas de inteligência artificial (IA) – de dados relacionados ao sistema nervoso, comumente denominados dados neurais (ainda que existam variações terminológicas). A partir deles, torna-se possível acessar ou inferir informações que atravessam a fronteira entre o subconsciente, o consciente ainda não exteriorizado e a expressão manifestada, revelando aspectos mentais e subjetivos que até então permaneciam inacessíveis a observadores externos – o *forum internum*.³

Nesse cenário, intensificam-se as preocupações quanto à suficiência das estruturas jurídicas atualmente vigentes, em especial da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), para tutelar de forma adequada esse tipo de dado e outorgar-lhe níveis satisfatórios de proteção. O presente estudo tem, portanto, o objetivo de examinar as características específicas dos dados neurais e discutir se suas peculiaridades justificariam a criação de um regime regulatório diferenciado, distinto ou complementar àquele previsto para os dados pessoais em geral.

A metodologia adotada é de natureza qualitativa, com abordagem jurídico-dogmática e exploratória. Parte-se da análise da legislação brasileira vigente, realizando-se uma revisão bibliográfica interdisciplinar, dialogando com aportes das neurociências e do direito da União Europeia. Para atingir o proposto, estrutura-se a pesquisa em duas

¹ Com o termo “neurotecnologias” faz-se referência a uma ampla variedade de métodos e instrumentos que interagem com o cérebro e o sistema nervoso em geral, seja de forma passiva – monitorando a atividade cerebral –, seja de forma ativa – alterando tal atividade. Trata-se de dispositivos e procedimentos utilizados para acessar, controlar, investigar, avaliar, manipular e/ou emular a estrutura e a função dos sistemas neuronais de animais ou seres humanos. Essas tecnologias podem ser agrupadas em duas grandes categorias: (i) ferramentas que medem e analisam sinais químicos e elétricos no sistema nervoso, com o objetivo de identificar as propriedades da atividade respectivas, compreender como o cérebro funciona, diagnosticar estados patológicos ou controlar dispositivos externos (como neuropróteses ou interfaces cérebro-máquina); e (ii) ferramentas que interagem com o sistema nervoso para modificar sua atividade, por exemplo, para restabelecer um estímulo sensorial, como ocorre com implantes cocleares ou com a estimulação cerebral profunda. (UNESCO International Bioethics Committee. *Ethical issues of neurotechnology*. Paris: UNESCO, 2023, p. 12).

² RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 7, n. 1, jan.-jun./2020, p. 10.

³ ALEGRE, Susie. Toward an international agenda to protect the forum internum. Waterloo, ON: Centre for International Governance Innovation, 2023. *CIGI Policy Brief*, no. 176. Disponível em: cigionline.org/.

seções: a primeira parte de uma (2.1) delimitação conceitual do que se entende por neurodados, destacando sua (2.2) natureza, particularidades e características; e a segunda propõe o (3.1) “paralelismo protetivo” no que tange a tratamento de dados e impactos sociais, bem como analisa os (3.2) limites da proteção atualmente conferida pela LGPD para fundamentar a excepcionalidade. Vejamos.

2. Dados neurais: delimitação e características

Para que se compreendam adequadamente as peculiaridades dos dados neurais – e se avalie, com rigor, a necessidade ou não de um regime jurídico específico –, é necessário, em primeiro lugar, delimitar conceitualmente o que se entende por dados neurais, justificando a escolha terminológica adotada. Em seguida, cabe examinar se tais dados se enquadram como dados pessoais e, eventualmente, como dados pessoais sensíveis, à luz do marco normativo vigente.

2.1. Definições de dados referentes ao sistema nervoso e escolha terminológica

Em diversos contextos, diferentes expressões – como “dados cerebrais”, “dados neurais” ou “neurodados” e “dados mentais” – são utilizadas de forma intercambiável⁴ para designar informações oriundas do sistema nervoso. No entanto, essas terminologias não são tecnicamente equivalentes e nem sempre abarcam os mesmos fenômenos e os riscos respectivos, o que gera certa ambiguidade sobre o escopo exato do objeto em análise.

Dados neurais ou *neurodados* são informações que refletem a atividade do sistema nervoso, tanto o central quanto o periférico,⁵ incluindo o cérebro, a medula espinhal, os nervos e o sistema nervoso autônomo. Define-se, portanto, como toda e qualquer informação, incluindo metadados, que diga respeito, direta ou indiretamente, à estrutura, à atividade ou às funções do cérebro e neurônios, sejam de animais ou humanos.⁶ *Dados cerebrais*, por sua vez, são neurais mais restritos, caracterizando-se

⁴ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 3.

⁵ GENSER, Jared; DAMIANOS, Stephen; YUSTE, Rafael. *Safeguarding Brain Data: Assessing the Privacy Practices of Consumer Neurotechnology Companies*. NeuroRights Foundation, abr. 2024, p. 2. Disponível em: ciso2ciso.com/.

⁶ OCHANG, Paschal; EKE, Damian; STAHL, Bernd Carsten. Towards an understanding of global brain data governance: ethical positions that underpin global brain data governance discourse. *Frontiers in Big Data*, [S.l.], 2023, p. 3.

como informações obtidas diretamente do cérebro, normalmente por conta de medições fisiológicas e anatômicas encefálicas.

Adicionando uma camada de complexidade, existe o conceito de *dados mentais*. São definidos como todas as informações que possam ser tratadas e processadas com o objetivo de inferir os estados mentais de uma pessoa – sejam eles cognitivos, afetivos ou conativos. Os estados mentais são compreendidos como conglomerados de representações mentais e atitudes proposicionais que estruturam experiências como pensar, lembrar, planejar, perceber e sentir, e que são o substrato da personalidade, da autonomia, da liberdade de pensamento, da integridade mental etc.⁷

Tais distinções encontram eco nas definições e orientações advindas de diferentes organismos internacionais, os quais trazem nuances diferenciadas sobre como denominar e como conceituar dados neurais e, principalmente, sobre quais informações devem ser abrangidas e quais devem ser excluídas.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) classifica como dados neurais aqueles que se referem ao funcionamento ou à estrutura do cérebro humano de um indivíduo identificado ou identificável, os quais podem incluir, por exemplo, informações singulares sobre a fisiologia cerebral, o estado de saúde e os estados mentais da pessoa.⁸ A Information Commission Officer (ICO) do Reino Unido, por sua vez, define neurodados como “dados de primeira ordem coletados diretamente dos sistemas neurais de uma pessoa (incluindo o cérebro e os sistemas nervosos) e inferências de segunda ordem baseadas diretamente nesses dados”, excluídos os dados inferidos por meio de tecnologias biométricas.⁹

A European Data Protection Supervisor (EDPS) compreende neurodados como “informações coletadas diretamente do cérebro e/ou do sistema nervoso” e “as inferências derivadas desses dados, tais como sinais emocionais ou preferências”.¹⁰ Já a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) define

⁷ IENCA, Marcello; MALGIERI, Gianclaudio. Mental Data Protection and the GDPR. *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 9, n. 1. Oxford: jan.-jun./2022, p. 4.

⁸ ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Recomendação do Conselho sobre Inovação Responsável em Neurotecnologia*. Paris: OCDE, 2019.

⁹ INFORMATION COMMISSIONER'S OFFICE – ICO. *Tech futures: Neurotechnology*, p. 8. Disponível em: ico.org.uk/.

¹⁰ EUROPEAN DATA PROTECTION SUPERVISOR – EDPS. *Neurodata*. TechDispatch, 3 jun. 2024. Disponível em: edps.europa.eu/.

dados cerebrais como dados neurais, que compreendem a estrutura cerebral e as atividades neurais, remetendo ao conceito da OCDE.¹¹

Como se percebe, há relativa variedade na concepção de dados neurais. A menção à exclusão de dados inferidos por tecnologias biométricas, como foi o caso da ICO, destaca a necessidade de delimitar de modo claro o que estará sob proteção legal específica se for o caso de nova regulação. Assim, pretende-se evitar confusões que, de um lado, podem enfraquecer a eficácia protetiva da norma e, de outro, tenham como resultado prático ao setor empresarial insegurança jurídica que pode prejudicar o desenvolvimento de novos produtos e serviços e de pesquisas na área da saúde.

No âmbito legislativo brasileiro, percebe-se um espelhamento da questão, como se observa no Projeto de Lei nº 2.174/2023, que busca vedar o uso discriminatório ou ilícito de dados cerebrais e neurológicos, diferenciando ambos, embora inexplicadamente.¹² Diferente foi para os Projetos de Lei n. 522/2022 e n. 1229/2021, que preferiram uma concepção mais restritiva, dizendo respeito a qualquer informação obtida direta ou indireta da atividade do sistema nervoso central,¹³ excluindo-se, pela leitura dos dispositivos, dados obtidos da morfologia e da massa encefálica em si. Já o Projeto de Reforma do Código Civil (PL n. 4/2025) prefere a nomenclatura de “dados cerebrais”,¹⁴ sem detalhar, todavia, a escolha terminológica.

A distinção entre dados mentais e dados neurais é conceitualmente relevante por duas razões. Em primeiro lugar, nem todo dado mental deriva diretamente da atividade cerebral: estados e processos mentais podem ser inferidos a partir de fontes não-neurais, como padrões de comportamento revelados a partir de interações com interfaces digitais.¹⁵ Em segundo lugar, nem todo dado neural permite acessar aprioristicamente o conteúdo mental de um indivíduo, pois muitos desses dados não

¹¹ UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO Publishing, 2021, p. 46.

¹² “É vedada a utilização de informações cerebrais ou neurológicas para fins discriminatórios ou ilegais” (BRASIL. Projeto de Lei nº 2.174, de 2023).

¹³ “Art. 2º. O art. 5º da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, passa a vigorar com as seguintes alterações: (...) “Art. 5º XX – dado neural: qualquer informação obtida, direta ou indiretamente, da atividade do sistema nervoso central e cujo acesso é realizado por meio de interfaces cérebro-computador, ou qualquer outra tecnologia, invasivas ou não-invasivas; (...)” (BRASIL. Projeto de Lei nº 522, de 2022).

¹⁴ Vide art. 2027-O: “Art. 2.027-O. Os neurodireitos são parte indissociável da personalidade e recebem a mesma proteção desta, não podendo ser transmitidos, renunciados ou limitados. (...) § 3º Os neurodireitos e o uso ou acesso a dados cerebrais poderão ser regulados por normas específicas, desde que preservadas as proteções e as garantias conferidas aos direitos de personalidade” (BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei nº 4, de 2025. Introdz disposições no Código Civil sobre registro civil, família e direitos digitais).

¹⁵ IENCA, Marcello; MALGIERI, Gianclaudio. Mental Data Protection and the GDPR. *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 9, n. 1. Oxford: jan.-jun./2022, p. 4.

têm qualquer relação direta com pensamentos, emoções ou intenções, mas sim com a morfologia cerebral, por exemplo.

A Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais (ANPD) brasileira compreende, em documento não regulatório nem orientativo, dado neural por analogia a outros tipos de dados, como os dados biométricos e os dados sintéticos. Consideram, portanto, como todas as informações coletadas do cérebro, bem como aquelas relativas à composição, atividade e funcionamento do sistema nervoso humano, incluindo as inferências derivadas desses dados.¹⁶

2.2. Pessoaalidade e sensibilidade dos dados neurais

Ultrapassada a adequação terminológica, adotando-se a nomenclatura proposta pela Autoridade brasileira, cumpre analisar se tais dados se enquadram na definição de dado pessoal nos termos da LGPD. De acordo com o art. 5º, inciso I, da referida norma, considera-se dado pessoal toda informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável.¹⁷ A partir da interpretação desse dispositivo, depreende-se que, para ser qualificada como dado pessoal – e, portanto, sujeita ao regime jurídico respectivo – a informação deve dizer respeito unicamente a pessoas naturais, excluindo-se, por conseguinte, as pessoas jurídicas, e possuir potencial ou efetiva capacidade de identificação do indivíduo a quem se refere.

A pessoa torna-se identificável, conforme art. 4(1), do Regulamento Geral de Proteção de Dados da União Europeia (RGPD), quando ela puder ser identificada direta ou indiretamente, em especial quando houver referência a um identificador, como nome, número de identificação, dados de localização ou outros elementos que sejam específicos de identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social dessa pessoa singular.¹⁸ *A contrario sensu*, isso significa que não será

¹⁶ AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS – ANPD. *Radar Tecnológico nº 4: Neurotecnologias*. Brasília, DF: ANPD, 2024, p. 18.

¹⁷ LGPD. “Art. 5º. Para os fins desta Lei, considera-se: I – dado pessoal: informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável”.

¹⁸ RGPD. Artigo 4º. Definições. “Para efeitos do presente regulamento, entende-se por: 1) «Dados pessoais», informação relativa a uma pessoa singular identificada ou identificável («titular dos dados»); é considerada identificável uma pessoa singular que possa ser identificada, direta ou indiretamente, em especial por referência a um identificador, como por exemplo um nome, um número de identificação, dados de localização, identificadores por via eletrónica ou a um ou mais elementos específicos da identidade física, fisiológica, genética, mental, económica, cultural ou social dessa pessoa singular;” (PARLAMENTO EUROPEU; CONSELHO DA EUROPA. *Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho* de 27 de abril de 2016 relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados), 2016).

considerado dado pessoal caso não haja um *link* razoável entre o dado e a pessoa a ser identificada.¹⁹

No Brasil, à luz do direito fundamental à proteção de dados pessoais e da interpretação ampliada consagrada pelo ordenamento jurídico, o conceito de dado pessoal não se restringe às informações que identificam diretamente um indivíduo – como o nome ou o número de CPF. Compreende, igualmente, aquelas que, mediante esforços razoáveis e com o uso de meios técnica e legalmente disponíveis, possibilitem a sua identificação indireta, inclusive por meio de dados auxiliares publicamente acessíveis, como os disponíveis na internet,²⁰ bem como informações resultantes de processos de perfilação. Em outros termos, sempre quando a combinação de dados for suficientemente singular para identificar uma pessoa natural.²¹

A identificabilidade do sujeito pode, entretanto, ser elidida por meio da aplicação de técnicas de anonimização. Tanto o RGPD quanto a LGPD (art. 12, *caput*²²) deixam, nesse caso, de se aplicar, uma vez que os dados anonimizados não permitem a identificação, direta ou indireta, do titular. No entanto, a proteção normativa volta a incidir caso o processo de anonimização seja reversível por meios próprios com esforços razoáveis, capazes de restabelecer a possibilidade de identificação do indivíduo.

A anonimização, embora concebida como mecanismo de proteção de dados pessoais, revela baixa efetividade prática, ainda mais no contexto dos dados neurais, em razão de sua reduzida capacidade de garantir irreversibilidade. Considerando a natureza altamente sofisticada e contextual desses dados, frequentemente tratados com recursos avançados de IA, a possibilidade de reidentificação de informações originalmente tidas como anônimas é amplamente possível e até mesmo provável.²³ Em contrapartida, outros estudos ponderam que, em se tratando de certos dados de menor granularidade, é menos evidente a possibilidade de reidentificação dos titulares, seja de forma

¹⁹ SCHREURS, Wim; HILDEBRANDT, Mireille; Kindt, Els; VANFLETEREN, Michaël. *Cogitas, Ergo Sum. The Role of Data Protection Law and Non-discrimination Law in Group Profiling in the Private Sector*. In: HILDEBRANDT, Mireille; GUTWIRT, Serge. *Profiling the European Citizen: Cross-Disciplinary Perspectives*. Heidelberg: Springer, 2008, p. 246-247.

²⁰ AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS – ANPD. *Radar Tecnológico nº 4: Neurotecnologias*. Brasília, DF: ANPD, 2024, p. 23.

²¹ AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS – ANPD. *Estudo técnico sobre anonimização de dados na LGPD: análise jurídica*. Brasília, DF: ANPD, 2022, p. 7.

²² LGPD. “Art. 12. Os dados anonimizados não serão considerados dados pessoais para os fins desta Lei, salvo quando o processo de anonimização ao qual foram submetidos for revertido, utilizando exclusivamente meios próprios, ou quando, com esforços razoáveis, puder ser revertido”.

²³ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 6.

autônoma, seja por correlação com outras bases de dados.²⁴

Assim, somente dados totalmente anonimizados não poderiam ser qualificados como dados pessoais. No entanto, dadas as funcionalidades previstas para dispositivos neurotecnológicos voltados ao consumidor, essa técnica tende a inviabilizar sua operação prática. Isso porque esses dispositivos normalmente dependem de respostas calibradas aos sinais cerebrais específicos de cada consumidor. Por exemplo, se um equipamento de leitura cerebral é projetado para reagir a determinados padrões neurais emitidos por um indivíduo com a finalidade de controlar outro dispositivo, então ele necessariamente estará ajustado ao perfil neurofisiológico desse sujeito, o que torna a dissociação entre dado e pessoa não apenas improvável, mas contraditória com a própria finalidade do processamento.²⁵

Daí a relevância de se reconhecer, como regra geral, que determinados tipos de neurodados conservam, por sua própria natureza, uma vinculação direta, estrutural e, em muitos casos, inequivocamente individualizante com a pessoa a quem se referem. Em outras palavras, os dados neurais podem refletir padrões únicos de funcionamento cerebral, os quais não apenas dizem respeito à atividade cognitiva do titular, mas a constituem de modo intrínseco, contínuo e, em larga medida, irreplicável. Nesse sentido, os neurodados assumem uma qualidade objetiva singular, não no que diz respeito à precisão das inferências eventualmente obtidas, mas em razão da certeza e da profundidade do vínculo direto com o indivíduo.²⁶

Desse modo, conclui-se, assim como a ANPD,²⁷ que os dados neurais são, por definição, dados pessoais. Ainda que apenas observados e não diretamente fornecidos, mantêm vínculo com uma pessoa natural identificada ou identificável, enquadrando-se no conceito previsto no art. 5º, I, da LGPD. Do mesmo modo, as inferências resultantes do tratamento desses dados – como estados mentais, emoções ou disposições cognitivas – também devem ser reconhecidas como dados pessoais. Trata-se dos chamados dados neurais de segunda ordem, cuja natureza pessoal independe da veracidade ou precisão inferencial, bastando que sejam referíveis, de forma identificável, a um titular.

²⁴ JWA, A. S.; MARTINEZ-MARTIN, N. Rationales and approaches to protecting brain data: a scoping review. *Neuroethics*, vol. 17, n. 2, 2024, p. 8.

²⁵ RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 7, n. 1, jan.-jun./2020, p. 8.

²⁶ HALLINAN, Dara; SCHÜTZ, Philip; FRIEDEWALD, Michael; DE HERT, Paul. Neurodata and neuroprivacy: data protection outdated? *Surveillance & Society*, [S.l.], vol. 12, n. 1, 2014, p. 65.

²⁷ AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS – ANPD. *Radar Tecnológico n° 4: Neurotecnologias*. Brasília, DF: ANPD, 2024, p. 24.

Nos termos do § 2º do art. 12 da LGPD,²⁸ os dados utilizados para a formação de perfis também podem ser considerados dados pessoais, mesmo que inicialmente totalmente desvinculados de um titular, desde que posteriormente estejam a ele associados. Esse dispositivo reforça a abrangência do conceito de dado pessoal ao reconhecer a natureza pessoal de informações inferidas ou geradas a partir do tratamento de dados, especialmente no contexto de técnicas de análise preditiva e perfilização. A norma consagra, assim, uma perspectiva substancial da proteção de dados, voltada não apenas à origem da informação e a seu aspecto procedimental, mas, sobretudo, à sua capacidade de individualizar o titular, outorgando-lhe, por conta disso, proteção.

Além disso, pesquisas tem demonstrado²⁹ que tais dados têm o potencial de fundamentar inferências (corretas ou não) sobre disposições dos titulares que recaem em categorias especiais de dados, como opiniões políticas, dados biométricos e orientação sexual, considerados sensíveis por lei (art. 5º, II, LGPD), inclusive sobre questões referentes ao futuro, como predisposições a doenças, suscetíveis de uso indevido ou discriminatório.³⁰

A conectividade funcional do cérebro humano apresenta um padrão individualizado e estável, que funciona, na prática, como uma verdadeira “impressão digital neural”. Evidências empíricas indicam que é possível identificar uma pessoa, com precisão quase que perfeita, a partir desse perfil cerebral, mesmo quando inserida em um conjunto amplo de indivíduos. Tal grau de singularização reforça o entendimento de que os dados relativos à atividade cerebral (de primeira e de segunda ordens) devem ser tratados como dados pessoais altamente sensíveis, inaugurando uma nova categoria,³¹ por conta de seu potencial identificatório e do risco de discriminação a partir de seu tratamento.³²

²⁸ LGPD. “Art. 12. (...) § 2º: Poderão ser igualmente considerados como dados pessoais, para os fins desta Lei, aqueles utilizados para formação do perfil comportamental de determinada pessoa natural, se identificada”.

²⁹ RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 7, n. 1, jan.-jun./2020, p. 12.

³⁰ KABLO, Emiram; ARIAS-CABARCOS, Patricia. Privacy in the Age of Neurotechnology: Investigating Public Attitudes towards Brain Data Collection and Use. In: *Proceedings of the 2023 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (CCS '23)*. Copenhagen, Denmark: nov./2023, p. 225 e 226.

³¹ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 8.

³² VAN DE VILLE, Dimitri; FAROUJ, Younes; PRETI, Maria Giulia; LIÉGEOIS, Raphaël; AMICO, Enrico. When makes you unique: temporality of the human brain fingerprint. *Science Advances*, vol. 7, n. 42, 2021, p. 1.

O art. 5º, II, da LGPD³³ caracteriza dados sensíveis como aqueles que dizem respeito, 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. Como consequência do disposto no art. 11 e seguintes da LGPD, institui-se um regime jurídico diferenciado para o tratamento de dados pessoais sensíveis, caracterizado por salvaguardas mais rigorosas.

Uma crítica pertinente é que essa definição legal de dado sensível adota um rol taxativo³⁴ de categorias protegidas, assim também entendido pelo Superior Tribunal de Justiça,³⁵ ou seja, somente os conteúdos informacionais que disserem respeito a esses temas exclusivamente serão objeto de proteção reforçada. Isso implica, por exclusão, a desproteção de outras informações igualmente delicadas e potencialmente discriminatórias que não estão abarcadas pelo dispositivo.

Para a legislação brasileira, a sensibilidade não diz respeito somente ao dado em si, mas ao tratamento e seu resultado. Daí que o § 1º do artigo 11³⁶ amplia ainda mais essa proteção ao estabelecer que esse regime também se aplica a qualquer tratamento de dados que, embora não tenha como objeto direto informações sensíveis, venha a revelá-las e possa causar dano ao titular. Com isso, a aplicação das normas protetivas não se limita à natureza formal do dado, mas abrange igualmente os efeitos e riscos decorrentes do tratamento, desde que sejam informações sensíveis constantes no rol taxativo.

Embora não haja diretamente menções a dados neurais como sensíveis no teor do art. 5º, II, da LGPD, o seu tratamento poderá revelar aspectos e atributos protegidos, esses sim abarcados pela legislação contemporânea. A opção de legisladores nos Estados Unidos da América, precisamente no Colorado Privacy Act de 2021 e no California Privacy Rights Act de 2020, foi por compreender a sensibilidade dos dados neurais, assim como parece ser a postura do Legislativo brasileiro, a exemplo do já citado PL

³³ LGPD. “Art. 5º Para os fins desta Lei, considera-se: (...) 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; (...)”.

³⁴ MULHOLLAND, Caitlin. *Responsabilidade civil por danos causados pela violação de dados sensíveis e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei 13.709/2018)*, p. 11. Disponível em: jur.puc-rio.br/.

³⁵ “Já em relação a alegada ofensa ao art. 5º, II, da LGPD, constata-se assistir razão à concessionária recorrente a esse respeito. Isso porque o referido dispositivo traz um rol taxativo daquilo que seriam dados pessoais sensíveis e, por ostentarem essa condição, exigem tratamento diferenciado, conforme previsão no art. 11 da mesma LGPD” (STJ, AREsp n. 2.130.619/SP, relator Ministro Francisco Falcão, Segunda Turma, julgado em 7/3/2023, DJe de 10/3/2023).

³⁶ LGPD. “Art. 11. § 1º. Aplica-se o disposto neste artigo a qualquer tratamento de dados pessoais que revele dados pessoais sensíveis e que possa causar dano ao titular, ressalvado o disposto em legislação específica”.

522/2022 que atualiza o art. 5º, II, para adicionar dado neural.³⁷

Trata-se, portanto, de informações que incidem sobre aspectos íntimos e estruturantes da personalidade, ocupando posição central na conformação e na personificação do sujeito de direito na contemporaneidade³⁸. Em outras palavras, esses dados integram a dimensão existencial da pessoa, razão pela qual demandam um elevado grau de proteção jurídica, sobretudo em virtude de seu potencial discriminatório, de sua capacidade de gerar estigmatização e de facilitar a violação de direitos fundamentais.

3. LGPD e a excepcionalidade dos dados neurais

Para que se reconheça a excepcionalidade dos dados neurais, exige-se a identificação dos elementos que os distinguem qualitativamente de outras categorias de dados pessoais, inclusive daqueles já qualificados como sensíveis. Trata-se de reconhecer que certas especificidades técnicas e implicações associadas aos neurodados extrapolam as previsões normativas tradicionais. Assim, é preciso apontar o porquê suas características demandam, face à legislação vigente, salvaguardas específicas no âmbito da proteção de dados, dadas as limitações e as deficiências do regime atual.

3.1. Excepcionalismo de dados e “paralelismo protetivo”

A eficácia de um instrumento legislativo está intrinsecamente condicionada à sua aderência ao objeto material e ao contexto normativo que busca disciplinar, de modo a surtir efeitos concretos no âmbito social. Quando há uma alteração significativa na natureza do fenômeno regulado, é comum que surjam descompassos entre a estrutura jurídica vigente e as novas exigências de tutela, comprometendo a efetividade regulatória.

No campo da proteção de dados pessoais, o reconhecimento de que certos tipos de dados apresentam características inéditas e distintas das categorias tradicionalmente reguladas imporá, se for o caso, o questionamento acerca da adequação do arcabouço legal existente enquanto meio eficaz disciplinador desse novo objeto regulatório. Afinal,

³⁷ “Art. 2º. O art. 5º da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, passa a vigorar com as seguintes alterações: (...) Art. 5º. II - dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, dado neural, quando vinculado a uma pessoa natural; (...)” (BRASIL. Projeto de Lei nº 522, de 2022; idem em: Projeto de Lei nº 1.229, de 2021).

³⁸ SARLET, Gabrielle Bezerra Sales; RUARO, Regina Linden. A proteção de dados sensíveis no sistema normativo brasileiro sob o enfoque da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) – L. 13.709/2018. *Revista de Direitos Fundamentais e Democracia*, vol. 26, n. 2. Curitiba: mai.-ago./2021, p. 86.

a manutenção de tutelas genéricas ou inespecíficas, diante de transformações substanciais na natureza e nos riscos associados ao tratamento desses dados, poderá enfraquecer a proteção jurídica e abrir lacunas incompatíveis com a salvaguarda de direitos fundamentais³⁹ e liberdades civis.

Especialmente diante do avanço da IA acoplada às neurotecnologias e à proliferação de bancos de dados neurais, observa-se que as propostas existentes oscilam significativamente quanto à fundamentação da sua especificidade em relação a outros dados sensíveis, além de divergências metodológicas nas estratégias de tutela – o que compromete a uniformidade e a efetividade de sua proteção jurídica.⁴⁰ Colocado de forma simples, a questão central é saber se a LGPD é suficiente ou se apresenta pontos de dissonância, bem como qual a melhor forma de tutelar os dados e seu respectivo titular em tratamentos ilegítimos e inadequados.

A discussão não é tão fácil de resolver quanto parece. Existe a premissa de que os neurodados apresentam características inéditas quando comparados às formas convencionais de dados pessoais, pois se considera que o atual regime de proteção de dados (tanto brasileiro quanto europeu) foi concebido com base na concepção de dado que é predominantemente associado a fatos sociais atribuídos ao sujeito, e não a informações extraídas diretamente de sua constituição biológica ou, mais especificamente, de sua atividade cerebral.⁴¹

Ainda que os dados neurais possam ser qualificados como sensíveis – como de fato o serão em diversas circunstâncias –, subsistem dúvidas quanto à adequação do grau de proteção atualmente conferido pela LGPD por conta das características que lhes são próprias. É importante destacar que os regimes jurídicos de proteção de dados pessoais, em sua formulação predominante, não operam distinções substanciais com base no conteúdo informacional específico dos dados tratados. Mesmo no âmbito das chamadas categorias especiais de dados (art. 9º do GDPR e art. 5º, II, da LGPD), não há um tratamento legal diferenciado conforme a natureza ou o grau de profundidade da informação revelada.⁴²

³⁹ HALLINAN, Dara; SCHÜTZ, Philip; FRIEDEWALD, Michael; DE HERT, Paul. Neurodata and neuroprivacy: data protection outdated? *Surveillance & Society*, [S.l.], vol. 12, n. 1, 2014, p. 56.

⁴⁰ JWA, A. S.; MARTINEZ-MARTIN, N. Rationales and approaches to protecting brain data: a scoping review. *Neuroethics*, vol. 17, n. 2, 2024, p. 2.

⁴¹ HALLINAN, Dara; SCHÜTZ, Philip; FRIEDEWALD, Michael; DE HERT, Paul. Neurodata and neuroprivacy: data protection outdated? *Surveillance & Society*, [S.l.], vol. 12, n. 1, 2014, p. 56.

⁴² CORNEJO-PLAZA, María Isabel; CIPPITANI, Roberto; PASQUINO, Vincenzo. Chilean Supreme Court ruling on the protection of brain activity: neurorights, personal data protection, and neurodata. *Frontiers in Psychology*, vol. 15, art. 1330439. Lausanne: 27 fev. 2024, p. 4.

Em outras palavras, vigora uma igualdade formal entre dados sensíveis que, na prática, são profundamente distintos entre si, tanto quanto à densidade informacional quanto ao potencial exploratório de vulnerabilidades e de impacto sobre os direitos fundamentais do titular. Essa generalização, embora funcional em termos de sistematização jurídica, revela-se problemática quando submetida a uma análise mais detida dos possíveis impactos que o tratamento de determinados tipos de dados podem gerar sobre a esfera jurídica do titular, a depender do contexto e dos usos reais.

Trata-se da noção de *excepcionalismo de dados*, conceito que reconhece que determinadas tipologias de dados exigem salvaguardas mais reforçadas, dada suas características peculiares.⁴³

Assim, por exemplo, os dados genéticos,⁴⁴ que podem apresentar um potencial lesivo significativamente mais elevado caso tratados em desconformidade com a legislação quando comparados a dados relativos a opiniões políticas, igualmente sensíveis por natureza. Essa homogeneização normativa ignora, logo, desigualdades materiais no conteúdo informativo relevantes, especialmente no caso de dados neurais, cujas implicações cognitivas, existenciais e discriminatórias tendem a exigir um regime mais específico e proporcional aos riscos envolvidos, vide a inclinação brasileira de estabelecer os neurodireitos como novos direitos da personalidade.

O termo “neurodireitos” emerge como uma proposta conceitual destinada a abranger o conjunto de direitos voltados à proteção da mente e do cérebro humanos frente aos impactos das neurotecnologias. Essa formulação busca restabelecer o vínculo entre neurociência e Direito, campos que, apesar de suas metodologias distintas, compartilham um mesmo objeto material: o comportamento humano. Enquanto a neurociência investiga os circuitos e redes neurais que sustentam a atividade consciente – e, em níveis mais profundos, os processos inconscientes –, o Direito se ocupa da proteção desses aspectos por meio de normas jurídicas. Nesse ponto de convergência, surgem os neurodireitos, que podem ser compreendidos como desdobramentos contemporâneos dos direitos humanos, dada sua universalidade e centralidade na garantia da dignidade da pessoa.⁴⁵

⁴³ CLAYTON, Ellen Wright; EVANS, Barbara J.; HAZEL, James W.; ROTHSTEIN, Mark A. The law of genetic privacy: applications, implications, and limitations. *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 6, n. 1, 2019.

⁴⁴ Nos Estados Unidos da América, por exemplo, existe a *Genetic Information Nondiscrimination Act of 2008* (GINA), uma lei federal que proíbe a discriminação com base em informações genéticas em contextos específicos. Veja: ESTADOS UNIDOS. *Genetic Information Nondiscrimination Act of 2008*. Public Law 110-233, 21 maio 2008. Disponível em: eoc.gov/

⁴⁵ MUCELIN, Guilherme; SCALZILLI SILVA, Roberta. Neurodireitos e ultravulnerabilidade. *Revista de Direito do Consumidor*, vol. 153, mai.-jun./2024.

É importante destacar que o conceito de neurodireitos ainda é fluido, comportando variações quanto à definição dos direitos e bens jurídicos a serem tutelados nesse novo campo. Apesar disso, há um núcleo comum que os identifica como respostas normativas às questões éticas, jurídicas e sociais colocadas pelas neurotecnologias. Entre os direitos frequentemente associados a essa categoria emergente, destacam-se a liberdade cognitiva, a privacidade mental, a integridade mental, a continuidade psicológica e a proteção contra riscos algorítmicos⁴⁶ – todos relacionados intrinsecamente à proteção dos dados neurais.

Daí que o *paralelismo protetivo* emerge como um conceito segundo o qual a proteção jurídica de determinados direitos fundamentais (especialmente os que dizem respeito à esfera íntima do indivíduo) exige correspondência com os instrumentos e objetos que, no mundo digital, os afetam direta ou estruturalmente. No contexto dos neurodireitos, essa ideia adquire especial relevância: os dados neurais não são apenas representações digitais da atividade cerebral, mas sim vetores de inferência, controle e modulação de aspectos profundamente constitutivos da identidade psíquica, emocional e cognitiva do sujeito.

Por essa razão, o reconhecimento normativo dos neurodireitos, se o Brasil optar por essa tendência regulatória, só poderá alcançar plena efetividade se for acompanhado de mecanismos jurídicos que regulem, de modo rigoroso e proporcional, o tratamento dos dados neurais. Ou seja, não há como proteger substancialmente esses bens jurídicos sem um regime normativo correspondente que incida tanto sobre seu impacto social (neurodireitos) quanto sobre o tratamento informacional (proteção de dados neurais). Daí a exigência de paralelismo: a forma de proteção precisa acompanhar a forma do risco.

3.2. Fundamentos para o reconhecimento da excepcionalidade dos dados neurais

O reconhecimento da excepcionalidade dos dados neurais pode ser sustentado por um conjunto relevante de fundamentos, que abrangem dimensões técnicas, jurídicas e sociais. Trata-se de um tipo de dado que, em razão de sua origem biológica, estrutura

⁴⁶ Em apertada síntese, o direito à integridade mental visa proteger o sujeito contra formas específicas de interferência indesejada ou não justificada na mente; o direito à privacidade mental diz respeito à salvaguarda contra determinadas formas de acesso a processos e estados mentais; o direito à liberdade cognitiva busca preservar a autodeterminação mental de uma pessoa; a continuidade psicológica refere-se à preservação da identidade pessoal e da coerência do comportamento individual contra modificações não consentidas e, por fim, o direito de proteção contra vieses e discriminações algorítmicas (MARTINS, Guilherme Magalhães; MUCELIN, Guilherme; D'AQUINO, Lúcia Souza. Inteligência artificial e pensamento como bem juridicamente tutelável: neurodireito fundamental à liberdade cognitiva. *Revista Luso-Brasileira de Direito do Consumo*, vol. 1, n. 1, II série. Ribeirão Preto-SP: set.-dez./2023, p. 543).

específica, alto potencial de inferência e profundo impacto sobre direitos fundamentais e liberdades civis, apresenta características que o distinguem de maneira significativa das categorias já previstas na legislação vigente.

Diante disso, impõe-se a análise dos principais elementos que justificam tal diferenciação, com o intuito de verificar em que medida o regime jurídico atual de proteção de dados pessoais revela-se insuficiente, demandando, por conseguinte, um tratamento normativo mais específico e proporcional aos riscos envolvidos. Entre diversos pontos a serem destacados, merece atenção a perda de controle pelos titulares sobre seus próprios dados neurais e da dificuldade de efetivar os seus direitos, o que pode ocorrer de diferentes formas.⁴⁷

Assim será, por exemplo, quando há consentimento para a coleta dos dados, mas sem que haja efetiva compreensão sobre o que está sendo autorizado *em termos de dados* e sobre o que está sendo autorizado *em termos de finalidade*, considerando ainda o não atendimento aos deveres de informação e transparência em *termos de condições de uso* e da dificuldade *em termos de exercício de direitos dos titulares*.

Em termos de dados, sabe-se que os sinais cerebrais, ao interagirem diretamente com dispositivos de *hardware* ou *software*, tornam dispensável qualquer mediação física do corpo sobre o ambiente externo, podendo revelar conteúdos desconhecidos até mesmo pelo próprio titular, ou que escapam completamente de sua esfera de controle consciente. Por serem captados diretamente da atividade cerebral, esses dados frequentemente escapam ao controle executivo do sujeito, não podendo ser voluntariamente retidos ou filtrados.⁴⁸ Ou seja, podem ser coletados e tratados uma grande variedade de dados que não foram consentidos para utilização, sem que a pessoa sequer tenha disso noção.

Por conta disso, ao menos do ponto de vista técnico, toda e qualquer região cerebral é, em princípio, suscetível de registro, mesmo que involuntário. E como a atividade cognitiva é sustentada, correlacionada ou mesmo constituída por essa atividade cerebral, decorre disso que qualquer manifestação – intenções motoras, percepções sensoriais, lembranças ou processos decisórios, disposição cognitiva, estados básicos de atenção, vigilância, humores, emoções ou mesmo processos complexos, como a

⁴⁷ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 5.

⁴⁸ JWA, A. S.; MARTINEZ-MARTIN, N. Rationales and approaches to protecting brain data: a scoping review. *Neuroethics*, vol. 17, n. 2, 2024, p. 8.

evocação de memórias ou verificação de quadros depressivos – pode, ao menos em tese, ser detectada e monitorada por sistemas neurotecnológicos.⁴⁹

Ao contrário de outras categorias de dados biomédicos tradicionalmente consideradas como unidirecionais ou apenas observacionais (“*read-only*”), os dados cerebrais estão frequentemente inseridos em circuitos tecnológicos de leitura e escrita (“*read-and-write*”), especialmente quando associados a técnicas de neuromodulação. Essas tecnologias, além de registrar a atividade cerebral, também a modificam de forma dirigida, abrindo perspectivas concretas de intervenção sobre a vida mental e a identidade pessoal⁵⁰ e, em última instância, sobre a própria organização social.⁵¹

Em termos práticos, o titular pode ver-se exposto a formas de monitoramento, vigilância mental, modificação de sua personalidade e identidade ou inferência sobre aspectos íntimos de sua cognição que nem mesmo o controlador tinha ciência de estar acessando, o que eleva o risco de violação de direitos fundamentais e de usos abusivos não antecipados.⁵²

Somente essa dimensão já revela uma ruptura significativa com os próprios objetivos da LGPD de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (art. 1º, LGPD⁵³). Da mesma forma, atrita-se com os princípios gerais da proteção de dados pessoais, em especial com o da necessidade (art. 6º, III, LGPD⁵⁴), bem como com os paradigmas tradicionais da autodeterminação informativa (fundamento da LGPD, art. 2º, II⁵⁵), pois o titular pode se ver exposto à extração de dados que não escolheu revelar, que desconhece e sobre os quais não possui qualquer agência direta.⁵⁶

⁴⁹ RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 7, n. 1, jan.-jun./2020, p. 2 e 11.

⁵⁰ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 4.

⁵¹ WILLIAMSON, Ben. Brain data: scanning, scraping and sculpting the plastic learning brain through neurotechnology. *Postdigital Science and Education*, vol. 1, 2019, p. 66.

⁵² HALLINAN, Dara; SCHÜTZ, Philip; FRIEDEWALD, Michael; DE HERT, Paul. Neurodata and neuroprivacy: data protection outdated? *Surveillance & Society*, [S.l.], vol. 12, n. 1, 2014, p. 66.

⁵³ LGPD. “Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural”.

⁵⁴ LGPD. “Art. 6º. As atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os seguintes princípios: (...) III - necessidade: limitação do tratamento ao mínimo necessário para a realização de suas finalidades, com abrangência dos dados pertinentes, proporcionais e não excessivos em relação às finalidades do tratamento de dados; (...)”.

⁵⁵ LGPD. “Art. 2º A disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos: (...) II - a autodeterminação informativa; (...)”.

⁵⁶ HALLINAN, Dara; SCHÜTZ, Philip; FRIEDEWALD, Michael; DE HERT, Paul. Neurodata and neuroprivacy: data protection outdated? *Surveillance & Society*, [S.l.], vol. 12, n. 1, 2014, p. 65.

Em termos de finalidade, mesmo quando o consentimento é formalmente informado e direcionado a uma finalidade específica, consentindo o titular, ele pode permanecer alheio a reusos subsequentes para finalidades distintas, inclusive por terceiros que acessem ou extraiam esses dados. Isso porque os dados neurais são interessantes para diferentes partes, posto que apresentam natureza eminentemente multidisciplinar.

Aliado a isso, ganham maior utilidade porque podem se desdobrar em múltiplos tipos de dados pessoais, aptos a atender a uma ampla gama de áreas (como psicologia, anatomia, medicina e ciência da computação, entre outras), cada qual com finalidades distintas – muitas das quais não são plenamente conhecidas, previsíveis ou mesmo informadas no momento do tratamento – o que acentua sua complexidade e torna mais desafiador seu controle, tanto sob a perspectiva técnica quanto regulatória.⁵⁷

Assim, por exemplo, dispositivos de leitura cerebral de uso pessoal são capazes de registrar grandes volumes de dados, dos quais apenas uma parte é efetivamente empregada na função operacional a que se destinam, como o controle de interfaces ou a execução de comandos. Ainda assim, os demais dados captados, embora secundários à funcionalidade direta, podem permitir inferências altamente sensíveis ou reaproveitamentos para fins secundários, inclusive de terceiros na hipótese de transferência ou aquisição de dados sem que haja a devida proteção jurídica.⁵⁸

Agravando essa situação, a exigência de informar uma finalidade determinada revela-se particularmente problemática no caso dos dados neurais, pois as tecnologias atuais não permitem distinguir de forma prévia quais sinais neurais corresponderão a quais finalidades específicas. A multiplicidade e a complexidade dos dados emitidos pelo sistema nervoso, logo, dificultam uma delimitação finalística precisa no momento da coleta,⁵⁹ representando uma ruptura estrutural com os princípios da finalidade, da transparência, da qualidade dos dados, da adequação (art. 6º, I, II, V, e VI, LGPD⁶⁰) e

⁵⁷ OCHANG, Paschal; STAHL, Bernd Carsten; EKE, Damian. The ethical and legal landscape of brain data governance. *PLoS ONE*, vol. 17, n. 12, e0273473, 2022, p. 3.

⁵⁸ RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 7, n. 1, jan.-jun./2020, p. 14.

⁵⁹ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 7.

⁶⁰ LGPD. “Art. 6º As atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os seguintes princípios: I - finalidade: realização do tratamento para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados ao titular, sem possibilidade de tratamento posterior de forma incompatível com essas finalidades; II - adequação: compatibilidade do tratamento com as finalidades informadas ao titular, de acordo com o contexto do tratamento; (...) V - qualidade dos dados: garantia, aos titulares, de exatidão, clareza, relevância e atualização dos dados, de acordo com a necessidade e para o cumprimento da finalidade de seu tratamento; VI - transparência: garantia, aos titulares, de informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento e os respectivos agentes de tratamento, observados os segredos comercial e industrial; (...)”.

dos direitos respectivos que se desdobram no texto legal, o que pode minar, de per se, a validade do consentimento que “nasce” nulo (art. 8º, § 4º, LGPD⁶¹) e mina a legitimidade e a licitude de qualquer tratamento.

Em termos de condições de uso, outro destaque é a opacidade contratual, que se observa em decorrência da complexidade técnica envolvida ou da falta de informações a respeito do tratamento. Não restam dúvidas de que tais instrumentos, junto das políticas de coleta e tratamento de dados, bem como a outras peças contratuais conformam a relação jurídica entre usuários e plataformas, são juridicamente problemáticos sob múltiplas perspectivas.

Além do já referido anteriormente, de modo geral, se observa que o consentimento⁶² revela-se meramente aparente, carecendo dos seus requisitos validadores mínimos exigidos pelos marcos normativos contemporâneos de proteção de dados e de proteção do consumidor, fazendo parte mais da estrutura e menos da substância do negócio jurídico. No contexto dos dados neurais, somam-se camadas adicionais de complexidade aos já conhecidos desafios envolvendo o consentimento livre, informado e inequívoco. Em 2024, a NeuroRights Foundation realizou uma análise sistemática de 30 termos e condições de uso vinculados a neurotecnologias de consumo atualmente disponíveis no mercado,⁶³ com aquisição possível por meio da internet, à luz de padrões globais de proteção de dados pessoais.

O levantamento revelou fragilidades significativas na governança de dados neurais por empresas que operam com neurotecnologias. Embora 73,33% possuam políticas de privacidade, apenas 13,33% atendem a requisitos mínimos de transparência. Apenas 43,33% reconhecem expressamente os dados neurais como dados pessoais, e 60% não informam como os tratam ou quais direitos os titulares podem exercer. Práticas de minimização e retenção de dados são raras: só 13,33% mencionam minimização, e apenas 6,67% tratam cumulativamente das três frentes (minimização, retenção e dados neurais). O compartilhamento com terceiros é amplamente autorizado (96,67%), e mais de 85% admitem a comercialização dos dados, inclusive em processos de fusão ou aquisição. Apenas 40% reconhecem direitos como a revogação do consentimento e a

⁶¹ LGPD. “Art. 8º. O consentimento previsto no inciso I do art. 7º desta Lei deverá ser fornecido por escrito ou por outro meio que demonstre a manifestação de vontade do titular. (...) § 4º O consentimento deverá referir-se a finalidades determinadas, e as autorizações genéricas para o tratamento de dados pessoais serão nulas”.

⁶² Veja: BIONI, Bruno Ricardo. *Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento*. Rio de Janeiro: Forense, 2018.

⁶³ GENSER, Jared; DAMIANOS, Stephen; YUSTE, Rafael. *Safeguarding Brain Data: Assessing the Privacy Practices of Consumer Neurotechnology Companies*. *NeuroRights Foundation*, abr. 2024, p. 3-4. Disponível em: ciso2ciso.com/.

eliminação dos dados, com frequência limitados a determinadas jurisdições. Quanto à segurança, apenas 10% mencionam medidas como desidentificação ou criptografia, geralmente de forma vaga. Por fim, a quase totalidade das empresas (96,67%) detém acesso irrestrito aos dados neurais dos usuários, sem mecanismos claros de controle ou limitação.

Por fim, há situações em que a coleta ocorre sob algum grau de coerção, como em contextos laborais ou em procedimentos investigativos, comprometendo substancialmente a voluntariedade do consentimento.⁶⁴ Em especial, seu uso no âmbito penal tem suscitado preocupações relevantes, em razão da possibilidade de requisição coercitiva de informações neurais de acusados criminais com o objetivo de inferir conhecimento de culpa durante o julgamento ou antecipar comportamentos delituosos futuros.⁶⁵

Nesses contextos sensíveis como ambientes de trabalho, escolares e clínicos, a crescente adoção de neurotecnologias com sistemas de IA tem possibilitado atos e resultados discriminatórios. A doutrina tem cunhado o termo neurodiscriminação para se referir à prática de injustiças derivadas de inferências feitas a partir de dados neurais, ou ainda de vieses existentes na sua coleta, processamento ou interpretação automatizada.⁶⁶ A estimativa de estados emocionais, níveis de engajamento, desempenho cognitivo ou condições de saúde mental são exemplos de usos que, ao se basearem em modelos preditivos enviesados, podem reforçar estigmas e estruturar decisões discriminatórias com aparência de neutralidade técnica, violando frontalmente o princípio da não-discriminação (art. 6º, IX, LGPD⁶⁷).

Também existem problemas *em termos de exercício de direitos dos titulares*. A assimetria técnica no processamento de dados cerebrais pode comprometer a capacidade dos titulares de exercer direitos como acesso, retificação e exclusão de suas próprias informações. Aliás, a violação da lei de proteção de dados, incluindo o direito de acesso, foi um dos motores dos neurodireitos no Chile.⁶⁸ Um indivíduo, por

⁶⁴ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 5.

⁶⁵ JWA, A. S.; MARTINEZ-MARTIN, N. Rationales and approaches to protecting brain data: a scoping review. *Neuroethics*, vol. 17, n. 2, 2024, p. 9.

⁶⁶ AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS – ANPD. *Radar Tecnológico n° 4: Neurotecnologias*. Brasília, DF: ANPD, 2024, p. 29.

⁶⁷ LGPD. “Art. 6º As atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os seguintes princípios: (...). IX - não discriminação: impossibilidade de realização do tratamento para fins discriminatórios ilícitos ou abusivos; (...)”.

⁶⁸ Veja, por todos: CORNEJO-PLAZA, María Isabel; CIPPITANI, Roberto; PASQUINO, Vincenzo. Chilean Supreme Court ruling on the protection of brain activity: neurorights, personal data protection, and neurodata. *Frontiers in Psychology*, vol. 15, 26 fev. 2024.

exemplo, pode não dispor da infraestrutura computacional necessária para processar dados provenientes de uma interface cérebro-computador. Além disso, a exclusão de dados cerebrais pode impactar significativamente a acurácia de modelos de aprendizado de máquina já treinados com essas informações, dificultando, na prática, o exercício do direito à eliminação⁶⁹ e o direito ao esquecimento, especialmente quando o titular não sabe, por conta das características dos dados neurais, quais dados foram alvo de coleta e tratamento.

Cabe, ainda, ressaltar que o processamento de dados neurais por meio de neurotecnologias viabiliza o acesso a informações mentais profundas, muitas vezes inacessíveis por outros meios, revelando e transcrevendo em palavras e imagens a subjetividade e mesmo o inconsciente que nunca antes foram revelados ao mundo externo, deslocando o debate jurídico para um território ainda incipiente e pouco explorado: o *locus internus*. É precisamente esse domínio interior da vida psíquica que se busca tutelar diante dos riscos crescentes de violação direta à esfera mais íntima do indivíduo, mesmo quando conteúdos mentais não existam de forma objetiva ou plenamente constituída.⁷⁰

4. Considerações finais

O avanço das neurotecnologias e a crescente utilização de dispositivos capazes de captar, processar e modular elementos do sistema nervoso inauguram um novo capítulo na discussão sobre proteção de dados pessoais. Os dados neurais – ainda que nem sempre assim denominados nos textos legais ou orientativos – revelam-se qualitativamente distintos de outras categorias informacionais já reconhecidas pela legislação vigente, inclusive dos dados sensíveis.

Trata-se de informações que, por sua origem biológica, sua vinculação estrutural ao funcionamento mental e sua capacidade de inferência sobre aspectos íntimos, psíquicos e existenciais do sujeito, exigem um regime jurídico atento às suas especificidades. A partir da análise desenvolvida, constata-se que o arcabouço normativo atual, representado principalmente pela LGPD, mostra-se insuficiente para lidar de forma plena com os riscos e desafios impostos por esse novo tipo de dado. Ainda que os neurodados possam ser formalmente enquadrados como dados pessoais e, em

⁶⁹ IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022, p. 5.

⁷⁰ RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 7, n. 1, jan.-jun./2020, p. 12.

determinadas hipóteses, como dados sensíveis, essa subsunção normativa não é capaz de capturar, com a precisão necessária, as peculiaridades procedimentais e materiais que caracterizam seu tratamento.

Nesse contexto, observa-se, em tese, a violação sistemática de princípios estruturantes da LGPD, objetivos e fundamentos, bem como o comprometimento do exercício de direitos correlatos, como o acesso, a correção e a eliminação de dados, especialmente diante da opacidade tecnológica e da assimetria informacional e computacional entre titulares e agentes de tratamento.

Diante desse cenário, propõe-se o reconhecimento da excepcionalidade jurídica dos dados neurais. Tal reconhecimento não representa uma ruptura arbitrária com o sistema vigente, mas constitui um instrumento hermenêutico e regulatório voltado à efetividade da proteção de direitos fundamentais. Ele deve orientar tanto a interpretação das normas já em vigor quanto a elaboração de marcos regulatórios mais responsivos e aderentes às especificidades desses dados.

Regulamentar de maneira efetiva esse campo exige ir além da lógica centrada exclusivamente em critérios formais, como o consentimento e a sensibilidade do dado. É necessário fomentar formas regulatórias alternativas, seja por meio da criação de um corpo normativo autônomo, seja por meio da reformulação da própria LGPD, capazes de incorporar com sofisticação os contextos de uso, os impactos potenciais e a natureza estruturalmente invasiva do tratamento de dados neurais.

É preciso também reconhecer que os riscos sociais e existenciais suscitados por essas tecnologias constituem justamente o fundamento material para a formulação dos chamados neurodireitos. Qualquer proposta regulatória que pretenda garantir a eficácia desses direitos deverá necessariamente passar pela construção de um regime jurídico específico e robusto de proteção dos dados neurais, além de fomentar governança privada adequada.

Nesse sentido, a sua tutela reforçada representa não apenas uma escolha técnica, mas uma exigência de coerência normativa: uma medida de paralelismo protetivo essencial à consolidação do futuro regime dos neurodireitos no Brasil. Reconhecer a excepcionalidade dos dados neurais, portanto, não é apenas uma resposta à complexidade tecnológica contemporânea, é um imperativo normativo diante das

transformações em curso e das promessas regulatórias que se delineiam no horizonte jurídico nacional.

Referências

- ALEGRE, Susie. Toward an international agenda to protect the forum internum. Waterloo, ON: Centre for International Governance Innovation. *CIGI Policy Brief*, no. 176, 2023.
- BIONI, Bruno Ricardo. *Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento*. Rio de Janeiro: Forense, 2018.
- CLAYTON, Ellen Wright; EVANS, Barbara J.; HAZEL, James W.; ROTHSTEIN, Mark A. The law of genetic privacy: applications, implications, and limitations. *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 6, n. 1, [s.l.], 2019.
- CORNEJO-PLAZA, María Isabel; CIPPITANI, Roberto; PASQUINO, Vincenzo. Chilean Supreme Court ruling on the protection of brain activity: neurorights, personal data protection, and neurodata. *Frontiers in Psychology*, vol. 15. Lausanne: 27 fev. 2024.
- GENSER, Jared; DAMIANOS, Stephen; YUSTE, Rafael. *Safeguarding Brain Data: Assessing the Privacy Practices of Consumer Neurotechnology Companies*. NeuroRights Foundation, abr./2024. Disponível em: ciso2ciso.com/.
- HALLINAN, Dara; SCHÜTZ, Philip; FRIEDEWALD, Michael; DE HERT, Paul. Neurodata and neuroprivacy: data protection outdated? *Surveillance & Society*, vol. 12, n. 1, [S.l.], 2014.
- IENCA, Marcello et al. Towards a governance framework for brain data. *Neuroethics*, vol. 15, art. 20, 2022.
- IENCA, Marcello; MALGIERI, Gianclaudio. Mental Data Protection and the GDPR. *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 9, n. 1. Oxford: jan.-jun./2022.
- JWA, A. S.; MARTINEZ-MARTIN, N. Rationales and approaches to protecting brain data: a scoping review. *Neuroethics*, vol. 17, n. 2, 2024.
- KABLO, Emiram; ARIAS-CABARCOS, Patricia. Privacy in the Age of Neurotechnology: Investigating Public Attitudes towards Brain Data Collection and Use. In: *Proceedings of the 2023 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (CCS '23)*. Copenhagen, Denmark: nov./2023.
- MARTINS, Guilherme Magalhães; MUCELIN, Guilherme; D'AQUINO, Lúcia Souza. Inteligência artificial e pensamento como bem juridicamente tutelável: neurodireito fundamental à liberdade cognitiva. *Revista Luso-Brasileira de Direito do Consumo*, vol. 1, n. 1, II série. Ribeirão Preto-SP: set.-dez./2023.
- MUCELIN, Guilherme; SCALZILLI SILVA, Roberta. Neurodireitos e ultravulnerabilidade. *Revista de Direito do Consumidor*, vol. 153, mai.-jun./2024.
- MULHOLLAND, Caitlin. *Responsabilidade civil por danos causados pela violação de dados sensíveis e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei 13.709/2018)*. Disponível em: jur.puc-rio.br/.
- OCHANG, Paschal; EKE, Damian; STAHL, Bernd Carsten. Towards an understanding of global brain data governance: ethical positions that underpin global brain data governance discourse. *Frontiers in Big Data*, [S.l.], 2023.
- OCHANG, Paschal; STAHL, Bernd Carsten; EKE, Damian. The ethical and legal landscape of brain data governance. *PLoS ONE*, vol. 17, n. 12, e0273473, 2022.
- RAINEY, Stephen; MCGILLIVRAY, Kevin; AKINTOYE, Simi; FOTHERGILL, Tyr; BUBLITZ, Christoph; STAHL, Bernd. Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology? *Journal of Law and the Biosciences*, vol. 7, n. 1, jan.-jun./2020.

SARLET, Gabrielle Bezerra Sales; RUARO, Regina Linden. A proteção de dados sensíveis no sistema normativo brasileiro sob o enfoque da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) – L. 13.709/2018. *Revista de Direitos Fundamentais e Democracia*, vol. 26, n. 2. Curitiba: mai.-ago./2021.

SCHREURS, Wim; HILDEBRANDT, Mireille; Kindt, Els; VANFLETEREN, Michaël. Cogitas, Ergo Sum. The Role of Data Protection Law and Non-discrimination Law in Group Profiling in the Private Sector. In: HILDEBRANDT, Mireille; GUTWIRT, Serge. *Profiling the European Citizen: Cross-Disciplinary Perspectives*. Heidelberg: Springer, 2008.

VAN DE VILLE, Dimitri; FAROUJ, Younes; PRETI, Maria Giulia; LIÉGEOIS, Raphaël; AMICO, Enrico. When makes you unique: temporality of the human brain fingerprint. *Science Advances*, vol. 7, n. 42, 2021.

WILLIAMSON, Ben. Brain data: scanning, scraping and sculpting the plastic learning brain through neurotechnology. *Postdigital Science and Education*, vol. 1, 2019.

Como citar:

MARTINS, Guilherme Magalhães; MUCELIN, Guilherme. Excepcionalidade dos dados neurais: paralelismo protetivo e uma nova categoria de dados pessoais. **Civilistica.com**. Rio de Janeiro, a. 14, n. 3, 2025. Disponível em: <<https://civilistica.emnuvens.com.br/redc>>. Data de acesso.



civilistica.com

Recebido em:

12.7.2025

Aprovado em:

12.12.2025