

**VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE
DIREITO E INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL (VI CIDIA)**

**PRIVACIDADE, PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS E
NEGÓCIOS INOVADORES II**

P961

Privacidade, proteção de dados pessoais e negócios inovadores II [Recurso eletrônico on-line]
organização VI Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (VI CIDIA):
Skema Business School – Belo Horizonte;

Coordenadores: Alexandre Schmitt da Silva Mello, Mariana de Moraes Palmeira e Pietra
Daneluzzi Quinelato – Belo Horizonte: Skema Business School, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-361-9

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Perspectivas globais para a regulação da inteligência artificial.

1. GDPR. 2. Segurança da informação. 3. Compliance. I. VI Congresso Internacional de
Direito e Inteligência Artificial (1:2025 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

skema
BUSINESS SCHOOL

LAW SCHOOL
FOR BUSINESS

**VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (VI CIDIA)**
**PRIVACIDADE, PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS E NEGÓCIOS
INOVADORES II**

Apresentação

A SKEMA Business School é uma organização francesa sem fins lucrativos, com presença em sete países diferentes ao redor do mundo (França, EUA, China, Brasil, Emirados Árabes Unidos, África do Sul e Canadá) e detentora de três prestigiadas creditações internacionais (AMBA, EQUIS e AACSB), refletindo seu compromisso com a pesquisa de alta qualidade na economia do conhecimento. A SKEMA reconhece que, em um mundo cada vez mais digital, é essencial adotar uma abordagem transdisciplinar.

Cumprindo esse propósito, o VI Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (VI CIDIA), realizado nos dias 18 e 19 de setembro de 2025, em formato híbrido, manteve-se como o principal evento acadêmico sediado no Brasil com o propósito de fomentar ricas discussões sobre as diversas interseções entre o direito e a inteligência artificial. O evento, que teve como tema central a "Regulação da Inteligência Artificial", contou com a presença de renomados especialistas nacionais e internacionais, que abordaram temas de relevância crescente no cenário jurídico contemporâneo.

Profissionais e estudantes dos cursos de Direito, Administração, Economia, Ciência de Dados, Ciência da Computação, entre outros, tiveram a oportunidade de se conectar e compartilhar conhecimentos, promovendo um ambiente de rica troca intelectual. O VI CIDIA contou com a participação de acadêmicos e profissionais provenientes de diversas regiões do Brasil e do exterior. Entre os estados brasileiros representados, estavam: Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Goiás (GO), Maranhão (MA), Mato Grosso do Sul (MS), Minas Gerais

Foram discutidos assuntos variados, desde a própria regulação da inteligência artificial, eixo central do evento, até as novas perspectivas de negócios e inovação, destacando como os algoritmos estão remodelando setores tradicionais e impulsionando a criação de empresas inovadoras. Com uma programação abrangente, o congresso proporcionou um espaço vital para discutir os desafios e oportunidades que emergem com o desenvolvimento algorítmico, reforçando a importância de uma abordagem jurídica e ética robusta nesse contexto em constante evolução.

A programação teve início às 13h, com o check-in dos participantes e o aquecimento do público presente. Às 13h30, a abertura oficial foi conduzida pela Prof.^a Dr.^a Geneviève Poulingue, que, em sua fala de boas-vindas, destacou a relevância do congresso para a agenda global de inovação e o papel da SKEMA Brasil como ponte entre a academia e o setor produtivo.

Em seguida, às 14h, ocorreu um dos momentos mais aguardados: a Keynote Lecture do Prof. Dr. Ryan Calo, renomado especialista internacional em direito e tecnologia e professor da University of Washington. Em uma conferência instigante, o professor explorou os desafios metodológicos da regulação da inteligência artificial, trazendo exemplos de sua atuação junto ao Senado dos Estados Unidos e ao Bundestag alemão.

A palestra foi seguida por uma sessão de comentários e análise crítica conduzida pelo Prof. Dr. José Luiz de Moura Faleiros Júnior, que contextualizou as reflexões de Calo para a realidade brasileira e fomentou o debate com o público. O primeiro dia foi encerrado às 14h50 com as considerações finais, deixando os participantes inspirados para as discussões do dia seguinte.

As atividades do segundo dia tiveram início cedo, com o check-in às 7h30. Às 8h20, a Prof.^a Dr.^a Margherita Pagani abriu a programação matinal com a conferência Unlocking Business Creativity Using Artificial Intelligence, apresentando insights sobre como a IA pode

Após um breve e merecido coffee break às 9h40, os participantes retornaram para uma manhã de intensas reflexões. Às 10h30, o pesquisador Prof. Dr. Steve Ataky apresentou a conferência Regulatory Perspectives on AI, compartilhando avanços e desafios no campo da regulação técnica e ética da inteligência artificial a partir de uma perspectiva global.

Encerrando o ciclo de palestras, às 11h10, o Prof. Dr. Filipe Medon trouxe ao público uma análise profunda sobre o cenário brasileiro, com a palestra AI Regulation in Brazil. Sua exposição percorreu desde a criação do Marco Legal da Inteligência Artificial até os desafios atuais para sua implementação, envolvendo aspectos legislativos, econômicos e sociais.

Nas tardes dos dois dias, foram realizados grupos de trabalho que contaram com a apresentação de cerca de 60 trabalhos acadêmicos relacionados à temática do evento. Com isso, o evento foi encerrado, após intensas discussões e troca de ideias que estabeleceram um panorama abrangente das tendências e desafios da inteligência artificial em nível global.

Os GTs tiveram os seguintes eixos de discussão, sob coordenação de renomados especialistas nos respectivos campos de pesquisa:

a) Startups e Empreendedorismo de Base Tecnológica – Coordenado por Allan Fuezi de Moura Barbosa, Laurence Duarte Araújo Pereira, Cildo Giolo Júnior, Maria Cláudia Viana Hissa Dias do Vale Gangana e Yago Oliveira

b) Jurimetria Cibernética Jurídica e Ciência de Dados – Coordenado por Arthur Salles de Paula Moreira, Gabriel Ribeiro de Lima, Isabela Campos Vidigal Martins, João Victor Doreto e Tales Calaza

c) Decisões Automatizadas e Gestão Empresarial / Algoritmos, Modelos de Linguagem e Propriedade Intelectual – Coordenado por Alisson Jose Maia Melo, Guilherme Mucelin e

f) Regulação da Inteligência Artificial – III – Coordenado por Ana Júlia Silva Alves Guimarães, Erick Hitoshi Guimarães Makiya, Jessica Fernandes Rocha, João Alexandre Silva Alves Guimarães e Luiz Felipe Vieira de Siqueira

g) Inteligência Artificial, Mercados Globais e Contratos – Coordenado por Gustavo da Silva Melo, Rodrigo Gugliara e Vitor Ottoboni Pavan

h) Privacidade, Proteção de Dados Pessoais e Negócios Inovadores – I – Coordenado por Dineia Anziliero Dal Pizzol, Evaldo Osorio Hackmann, Gabriel Fraga Hamester, Guilherme Mucelin e Guilherme Spillari Costa

i) Privacidade, Proteção de Dados Pessoais e Negócios Inovadores – II – Coordenado por Alexandre Schmitt da Silva Mello, Lorenzo Antonini Itabaiana, Marcelo Fonseca Santos, Mariana de Moraes Palmeira e Pietra Daneluzzi Quinelato

j) Empresa, Tecnologia e Sustentabilidade – Coordenado por Marcia Andrea Bühring, Ana Cláudia Redecker, Jessica Mello Tahim e Maraluce Maria Custódio.

Cada GT proporcionou um espaço de diálogo e troca de experiências entre pesquisadores e profissionais, contribuindo para o avanço das discussões sobre a aplicação da inteligência artificial no direito e em outros campos relacionados.

Um sucesso desse porte não seria possível sem o apoio institucional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito - CONPEDI, que desde a primeira edição do evento provê uma parceria sólida e indispensável ao seu sucesso. A colaboração contínua do CONPEDI tem sido fundamental para a organização e realização deste congresso, assegurando a qualidade e a relevância dos debates promovidos.

Reitora – SKEMA Business School - Campus Belo Horizonte

Prof. Ms. Dorival Guimarães Pereira Júnior

Coordenador do Curso de Direito – SKEMA Law School

Prof. Dr. José Luiz de Moura Faleiros Júnior

Coordenador de Pesquisa – SKEMA Law School

NEURODIREITO E NEUROTECNOLOGIAS BASEADAS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: A PROTEÇÃO JURÍDICA DOS DADOS NEURAI

NEURO-LAW AND ARTIFICIAL-INTELLIGENCE-BASED NEUROTECHNOLOGIES: THE LEGAL PROTECTION OF NEURAL DATA

José Luiz de Moura Faleiros Júnior ¹

Camila Sudário Gaspar ²

Tainá Figueiredo Sales ³

Resumo

Dados neurais obtidos por interfaces cérebro-computador e outras neurotecnologias baseadas em IA intensificam preocupações com privacidade mental, autonomia e discriminação. Este artigo investiga como o ordenamento jurídico brasileiro deve enfrentar os desafios éticos, jurídicos e regulatórios decorrentes da coleta, tratamento e uso dessas informações. Mediante análise doutrinária da LGPD, do Projeto de Lei dos Neurodireitos (PL 2.174/2023) e da PEC 29/2023, somada à comparação com experiências chilena e europeia, mapeamos lacunas de proteção e propomos parâmetros normativos para salvaguardar a liberdade cognitiva e fomentar governança algorítmica confiável no ecossistema nacional.

Palavras-chave: Neurodireitos, Dados neurais, Inteligência artificial, Neurotecnologia, Proteção de dados

Abstract/Resumen/Résumé

Neural data extracted by brain–computer interfaces and other AI-based neurotechnologies amplify concerns about mental privacy, autonomy and discrimination. This article examines how Brazilian law should respond to the ethical, legal and regulatory challenges posed by the collection, processing and deployment of neural information. Through doctrinal analysis of the LGPD, the draft Neuro-Rights Bill (PL 2.174/2023) and the proposed PEC 29/2023, combined with comparative insights from Chilean and European frameworks, we outline protection gaps and propose normative parameters to safeguard cognitive liberty while enabling responsible innovation and fostering trustworthy AI governance.

1. INTRODUÇÃO

A convergência entre neurociência e inteligência artificial inaugura uma era em que sinais elétricos do cérebro podem ser coletados, decodificados e utilizados para fins médicos, educacionais, de entretenimento ou mercadológicos. Tal avanço possibilita intervenções terapêuticas inovadoras, mas também estabelece um novo domínio de vulnerabilidade informacional centrado nos chamados dados neurais.

Diferentemente de outras categorias de dados pessoais, os registros de atividade cortical contêm representações diretas de estados mentais, preferências e processos decisórios, o que torna sua exploração susceptível a violações de privacidade mental, manipulação comportamental e discriminação algorítmica. A literatura internacional já classifica esses riscos como ameaças à liberdade cognitiva, nova dimensão dos direitos da personalidade.

O mercado de neurotecnologias cresce exponencialmente com a popularização de dispositivos de interface cérebro-computador, wearables de monitoramento e softwares de predição de emoções. Embora soluções médicas sejam a face mais visível, aplicações corporativas em seleção de pessoal e publicidade neurométrica avançam sem diretrizes claras sobre consentimento, finalidade e retenção de dados.

Países como o Chile adotaram legislação específica sobre neurodireitos (Lei 21.383/2021) e a União Europeia classificou aplicações que afetam o cérebro como “alto risco” no EU AI Act de 2024. Essas iniciativas demonstram a tendência internacional de reconhecer que dados neurais exigem salvaguardas reforçadas.

No Brasil, tramitam o Projeto de Lei 2.174/2023, que propõe regime protetivo para neurodireitos, e a PEC 29/2023, destinada a incluir a integridade mental entre as garantias constitucionais, além de experiências estaduais como a Emenda 298/2023 da Constituição gaúcha. (Rio Grande do Sul, 2023)

Apesar desses esforços, o arcabouço vigente — centrado na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei n. 13.709/2018, LGPD) — não resolve questões específicas como inferências de estados mentais, transparência de modelos preditivos ou responsabilidade por danos psíquicos decorrentes de erros algorítmicos. A ausência de requisitos técnicos mínimos para precisão, explicabilidade e auditoria amplia o cenário de incerteza regulatória.

Neste contexto, formula-se a pergunta-problema: como o ordenamento jurídico brasileiro deve responder aos desafios éticos, jurídicos e regulatórios decorrentes da coleta, processamento e uso de dados neurais por meio de sistemas de IA aplicados em neurotecnologias? A resposta demanda reflexão sistemática sobre lacunas normativas e

caminhos de adequação que compatibilizem inovação, direitos fundamentais e competitividade econômica. As relações familiares contemporâneas têm levantado intensas discussões jurídicas, principalmente diante da chegada da geração Z à idade adulta. Sabe-se que esta geração é a primeira que nasceu e cresceu envolta pelo mundo digital, logo, com a sua chegada à fase adulta, os resultados dessa nova sociedade devem ser discutidos a fim de prevenir potenciais abusos de direitos. Tais discussões abordam diversos temas como o mercado de trabalho, o comportamento nas redes sociais, a interação do homem com a internet, e, principalmente a incorporação das inteligências artificiais nas relações humanas. Porém, o debate jurídico acerca das consequências e desdobramentos de tais temas por vezes é raso, limitando-se à analogias que promovem insegurança jurídica e não são eficazes em frear abusos e violações de direitos.

Em termos de objetivo geral, pretende-se analisar criticamente o regime jurídico brasileiro relativo à proteção de dados neurais frente às neurotecnologias baseadas em IA, identificando lacunas e propondo diretrizes normativas para assegurar integridade mental, autonomia e transparência algorítmica.

2. A NATUREZA SINGULAR DOS DADOS NEURAI E SEUS IMPACTOS JURÍDICOS

Os dados neurais distinguem-se de outras categorias de informação sensível por revelarem diretamente correlatos fisiológicos de pensamentos, emoções e intenções. Essa característica confere-lhes elevado potencial de inferência sobre preferências profundas e traços de personalidade. Tecnicamente, registros de eletroencefalografia, magnetoencefalografia ou sinais intracorticais podem ser decodificados via algoritmos de aprendizado profundo. Tais procedimentos extrapolam a mera captação de estímulos fisiológicos, penetrando uma esfera cognitiva intrínseca à identidade subjetiva. Do ponto de vista jurídico-constitucional, configura-se risco de violação da intimidade mental, dimensão ainda não positivada explicitamente na ordem brasileira. (Mucelin; Martins, 2024) Daí a urgência em delinear salvaguardas específicas que ultrapassem o paradigma tradicional de dados pessoais.

A jurisprudência comparada já reconhece a relevância daquilo que se convencionou denominar *privacy of thought*. (Selvaraju, 2016) Cortes europeias, em decisões alusivas a polígrafo e detecção de mentiras, enfatizaram a inadmissibilidade de compulsão a revelar estados mentais. (European Court of Human Rights, 2017) Embora tais precedentes não envolvam neurotecnologias baseadas em IA, fornecem analogia útil para delimitar núcleo duro de proteção. No Brasil, a Constituição de 1988 protege a intimidade e a vida privada, mas não

menção explicitamente a mente. A hermenêutica evolutiva autoriza, contudo, interpretação ampliadora que inclua processos cognitivos. Essa interpretação sustenta a tese de que dados neurais compõem esfera de reserva íntima absoluta.

Sob perspectiva da teoria dos direitos da personalidade, os dados neurais podem ser compreendidos como extensão corpórea da pessoa, tal qual o material genético. A doutrina civilista brasileira admite proteção *ex constitutione* de elementos indissociáveis da individualidade. (Basan, Jacob, 2020) Nesse sentido, o tratamento de dados neurais sem consentimento informado viola atributo da autodeterminação informativa. Ademais, implica afronta à integridade psíquica, protegida indiretamente pelo artigo 5º, inciso X, da Carta Magna. Tal enquadramento reforça a necessidade de estatuto jurídico próprio, com regras de controle e portabilidade específicos. Sem isso, abre-se espaço a práticas de mineração mental não autorizadas. (Mucelin; Martins, 2024)

A singularidade semântica dos neurodados eleva a relevância do princípio da finalidade na interpretação da LGPD. Diversamente de biometria convencional, um mesmo conjunto de sinais neurais pode ser reprocessado inúmeras vezes para extrair inferências novas e imprevisíveis. (Basan; Martins, 2022) Essa reprocessabilidade perpetua risco de sobreprocessamento e perpetuação de perfis comportamentais. O operador de tratamento adquire poder epistêmico assimétrico sobre o titular, capaz de direcionar publicidade personalizada ou decisões laborais discriminatórias. Juridicamente, tal assimetria exige contrapesos robustos, como testes de impacto de direitos fundamentais. Sem esses instrumentos, a finalidade declarada converge para cláusula aberta sujeita a abusos.

Outra particularidade reside na tridimensionalidade temporal dos dados neurais. Ao contrário de dados biométricos estáticos, como impressão digital, os padrões neurais variam em função de contexto, humor e estados patológicos. Todavia, técnicas de *machine learning* podem fixar perfis estáveis a partir de amostras circunstanciais, cristalizando estereótipos. Tal fenomenologia suscita questionamentos sobre validade temporal do consentimento e sobre direito de revogação. O princípio da livre formação da vontade exige que o titular possa revisar autorização diante de mutações neurocognitivas. Logo, é imperioso incorporar cláusulas de caducidade e revisão periódica de licenças de uso.

Do ponto de vista probatório, dados neurais poderiam ser utilizados como elementos de convicção em processos judiciais ou administrativos. Entretanto, sua admissão esbarra no princípio *nemo tenetur se detegere*, que veda autoincriminação. Se os sinais cerebrais revelam conteúdo mental não verbalizado, compelir sua produção equivaleria a forçar confissão silenciosa. A doutrina processual penal esclarece que a prova deve respeitar dignidade humana

e voluntariedade. Portanto, a coleta compulsória de neurodados feriria garantias constitucionais de ampla defesa e devido processo legal. Essa conclusão impacta também contratos privados que prevejam monitoramento neural obrigatório. (Basan; Martins, 2022)

Os riscos de discriminação algorítmica são amplificados em razão da opacidade dos modelos de IA aplicados à decodificação neural. Redes neurais profundas, embora eficazes, obscurecem a lógica de inferência, dificultando auditoria. O titular dos dados fica impossibilitado de compreender critérios que levam à classificação de disposição emocional ou competência cognitiva. Tal obscuridade viola o direito à explicação implícito no artigo 20 da LGPD. (Mucelin, 2024) A implementação de técnicas de interpretabilidade, como Grad-CAM ou LIME, torna-se, portanto, exigência regulatória mínima. Sem transparência adequada, os erros de classificação podem gerar danos morais e materiais imensuráveis.

A confidencialidade dos dados neurais também assume dimensão coletiva quando integrados a bases massivas para treinamento de IA. A inteligência coletiva derivada de múltiplos cérebros pode revelar padrões populacionais sensíveis, como inclinações políticas. O uso desses metadados por atores estatais ou corporativos ameaça a democracia deliberativa. Consequentemente, formula-se necessidade de salvaguardas *dataset-level*, incluindo anonimização forte e limitação de granularidade. Todavia, a anonimização integral é virtualmente impossível, pois combinações de sinais neurais podem reidentificar indivíduos. O princípio da minimização deve, assim, ser interpretado de forma teleológica e maximalista.

A jurisprudência internacional ilustra soluções parciais para dilemas afins. A Corte Suprema do Canadá (2012), no caso *R. v. Cole*, reconheceu expectativa razoável de privacidade sobre arquivos eletrônicos corporativos, analogia suscetível de extensão aos neurodados. Já o Tribunal Europeu de Direitos Humanos, em *Bărbulescu v. Romênia*, reiterou primazia da privacidade no ambiente de trabalho. (European Court of Human Rights, 2017) Tais precedentes evidenciam a prevalência do princípio da dignidade sobre interesses empresariais. Entretanto, nenhum desses casos enfrentou diretamente a coleta de sinais neurais. Desse vácuo interpretativo resulta a urgência de parâmetros mais específicos. O Brasil pode se inspirar nesses julgados para preservar coerência sistêmica.

A interface entre neurodados e bioética reforça dever de obter consentimento informado robusto. O relatório Belmont já estabelecia, em 1978, que pesquisas envolvendo seres humanos devem assegurar compreensão clara dos riscos. No contexto de IA, a complexidade técnica dificulta comunicação adequada. Modelos visuais, simulações interativas e linguagem acessível parecem medidas indispensáveis. O legislador pode impor formatos padronizados de *disclosure*, à semelhança dos *nutrition labels* propostos para *apps* de

privacidade. Somente assim o consentimento deixará de ser ato formalístico para tornar-se manifestação autêntica de vontade.

A materialização de riscos psicológicos coloca em debate a responsabilidade civil por danos psíquicos. Erros algorítmicos que interpretem erroneamente estados depressivos ou induzam a respostas aversivas podem agravar quadros clínicos. A jurisprudência pátria ainda oscila quanto à quantificação de dano moral nesse contexto. Entretanto, a teoria do risco do empreendimento fornece base para imputação objetiva ao fornecedor de neurotecnologia. O nexo de causalidade pode ser identificado pela causalidade adequada, conforme art. 403 do Código Civil. Logo, surge dever de indenizar independentemente de culpa, dada a periculosidade intrínseca do produto.

A responsabilidade também pode assumir contornos penais, notadamente diante de crimes de manipulação cognitiva ou invasão de privacidade mental. O PL 2.174/2023 propõe tipificar condutas que induzam alteração de estados mentais sem consentimento. (Brasil, 2023a) A dogmática penal brasileira teria de conciliar princípio da intervenção mínima com tutela efetiva da mente. Alguns autores sugerem adoção de cláusulas abertas equiparáveis a crimes informáticos. Outros defendem criação de tipos penais específicos, inspirados na Lei de Proteção de Dados Médicos. A opção legislativa deverá equilibrar eficiência punitiva e inexistência de sobrecriminalização.

A regulamentação infralegal poderá impor requisitos técnicos mínimos a fabricantes de dispositivos de interface cérebro-computador. Certificações de segurança, validade clínica e precisão estatística são usualmente atribuídas a agências sanitárias. No Brasil, a Anvisa poderia estabelecer normas de Boas Práticas de Fabricação voltadas ao contexto neuroeletrônico. Além disso, o Inmetro poderia exigir selos de conformidade quanto à proteção de dados e à robustez criptográfica. Tais exigências promoveriam *trustworthiness* de todo o ecossistema e reduziriam risco de *recall* massivo. A cooperação interagências revela-se, portanto, condição *sine qua non* do regime protetivo. (Ribeiro; Singh; Guestrin, 2016)

No âmbito trabalhista, surge discussão sobre legitimidade de empregadores monitorarem fadiga ou foco de funcionários mediante EEG de baixo custo. A CLT garante proteção da dignidade do trabalhador, mas falta jurisprudência consolidada sobre dados neurais. Doutrinadores alertam para risco de discriminação em processos seletivos, caso parâmetros cognitivos sejam incorporados a algoritmos de RH. A jurisprudência europeia, em casos sobre testes psicológicos, tende a restringir tais práticas. O Brasil pode adotar postura similar, exigindo proporcionalidade e consentimento livre de coação econômica. Caso contrário, consolidar-se-á cenário de neuro-Taylorismo incompatível com direitos fundamentais.

A singularidade dos dados neurais também suscita debate sobre propriedade e commoditização. Alguns autores advogam reconhecimento de direito de propriedade sobre a atividade cerebral, permitindo licenciamento remunerado. Entretanto, tal entendimento colide com a concepção personalíssima da mente e pode gerar alienabilidade de faculdades mentais. O caminho intermediário consiste em reconhecer titularidade *sui generis*, impedindo cessão plena e irrevogável. Nesse modelo, licenças seriam temporárias e sujeitas a revogação a qualquer momento. A solução preserva autonomia sem impedir modelos de negócio legítimos.

3. MODELOS REGULATÓRIOS COMPARADOS E PROPOSTA DE APRIMORAMENTO NORMATIVO BRASILEIRO

A experiência comparada oferece repertório valioso para calibrar a resposta brasileira aos desafios dos neurodados. (Basan; Jacob, 2020) Países como Chile, Espanha, Estados Unidos e Japão avançaram em iniciativas legislativas ou autorregulatórias que podem servir de parâmetro. Todavia, transplantes jurídicos acríticos geram disfunções, exigindo análise contextual. Nesta seção, examinaremos três modelos paradigmáticos e extrairemos princípios orientadores. Em seguida, proporemos arcabouço nacional que harmonize segurança jurídica, incentivo à pesquisa e salvaguarda da liberdade cognitiva. O método utilizado combina análise documental e leitura de pareceres de órgãos multilaterais.

O Chile tornou-se o primeiro país a aprovar lei específica sobre neurodireitos, a Lei 21.383/2021. Seu texto reconhece dados neurais como categoria ultra-sensível e estabelece direito à autodeterminação mental. (Chile, 2021) Também cria obrigação de *impact assessment* para projetos públicos ou privados que afetem integridade psicológica. É louvável a inovação, mas críticos apontam falta de regulamentação técnica sobre padrões de explicabilidade de IA. Ademais, a lei carece de sanções proporcionais, o que pode reduzir efetividade. Mesmo assim, oferece roteiro preliminar de constitucionalização da liberdade cognitiva.

Na União Europeia, o AI Act classifica sistemas que manipulam comportamento ou decodificam emoção humana como de alto risco. Consequentemente, impõe obrigações rigorosas de gestão de risco, documentação técnica e supervisão humana. Esse enfoque baseado em risco reflete princípio da proporcionalidade regulatória. (União Europeia, 2024) A Diretiva também incentiva inovação segura ao prever *sandbox* regulatório para *startups*. Entretanto, a ausência de categoria autônoma para dados neurais limita proteção específica. Ainda assim, o *framework* europeu destaca a importância de governança algorítmica robusta.

Os Estados Unidos adotam abordagem fragmentada, misturando *soft law* e *enforcement* setorial. A FDA regula dispositivos médicos invasivos, enquanto a FTC combate práticas desleais em consumo de neurotecnologias. Além disso, a DARPA financia pesquisa de interfaces cérebro-máquina com foco em defesa, suscitando debates éticos. A falta de estatuto federal de privacidade gera lacunas, mas o dinamismo regulatório permite ajustes rápidos via *guidance*. Essa flexibilidade é vista por muitos como vantagem competitiva. Contudo, a proteção de direitos individuais depende de litígios *ex post*, onerando titulares.

A análise dos três modelos revela convergência na necessidade de avaliação de impacto e divergência quanto à tipificação dos dados neurais. O critério de risco empregado pelo AI Act parece mais adaptável a inovações futuras. Por outro lado, a consagração explícita de neurodireitos, como no Chile, confere força simbólica e jurídica. A lição estadunidense demonstra importância de agências técnicas atuarem em cooperação. O Brasil pode combinar essas virtudes em solução híbrida. Para tanto, indispensável articular competências de Anvisa, ANPD e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Propõe-se, em primeiro lugar, qualificar dados neurais como subcategoria de dados pessoais sensíveis com proteção reforçada. A LGPD seria alterada para incluir definição legal de neurodados, abrangendo registros elétricos, magnéticos ou metabólicos do cérebro. Tal inclusão acionaria regime jurídico agravado, com consentimento expresso e proibitório salvo exceções médicas. Além disso, a lei passaria a exigir laudo de impacto de proteção de mente para qualquer tratamento de neurodados. O descumprimento resultaria em multas agravadas e possibilidade de suspensão de atividade. Essa alteração colocaria o Brasil na vanguarda da proteção mental.

Em segundo lugar, sugere-se criação de uma autoridade nacional com competências próprias. A título ilustrativo, propõe-se um nome: Autoridade Técnica de Neurotecnologias (ATN), com mandato regulatório específico para seus dirigentes. A ATN seria órgão coordenador, estabelecendo normas técnicas, certificação de dispositivos e diretrizes de segurança. Diferentemente da ANPD, cuja competência é transversal, a ATN teria expertise neurocientífica e engenharias biomédicas. O modelo assemelha-se à European Medicines Agency, porém focado em tecnologias de interface cerebral. A cooperação interagências asseguraria coerência regulatória e evitaria *overlaps* burocráticos. Financiamento poderia advir de taxas de licenciamento e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico.

Em terceiro plano, recomenda-se adoção de sistema de *sandbox* regulatório para *startups* de neurotecnologia. O *sandbox* permitiria testes controlados com neurodados sob supervisão da ATN e da ANPD. Essa estrutura facilitaria inovação ao mesmo tempo em que

monitoraria riscos emergentes. Ao término do período de teste, relatório público avaliaria *compliance* e impacto em direitos fundamentais. Caso aprovado, o produto receberia selo de conformidade neuroética. A transparência desses relatórios aumentaria confiança social nos dispositivos. (Silva, 2023)

Outro eixo crucial corresponde à explicabilidade algorítmica. Propõe-se obrigatoriedade de implementação de técnicas XAI (*explainable artificial intelligence*) para decodificadores neurais. (Camargo, 2021) A norma definiria métricas de interpretabilidade mínima, como fidelidade global acima de determinado limiar. Auditores independentes validariam as métricas, emitindo certificado. Em caso de descumprimento, poderia ocorrer *recall* de software ou hardware. Tal exigência amplia *accountability* e reduz assimetria informacional. (Mucelin; Martins, 2024)

A proposta normativa também introduz direito de revogação contínua do consentimento, operacionalizado por interface de fácil acesso. O titular poderia revogar licença de uso a qualquer tempo, causando imediata interrupção do tratamento. Essa revogação incluiria obrigação de eliminação segura dos dados brutos e derivados. O controlador deveria comprovar destruição ou anonimização irreversível em relatório técnico. A não observância acarretaria multa diária e bloqueio de operação. Esse mecanismo reforça a noção de posse dinâmica dos dados. (Mucelin, 2024)

No tocante à responsabilidade civil, sugere-se adoção de presunção de culpa do fornecedor em caso de dano psíquico decorrente de erro algorítmico. Essa presunção poderia ser afastada mediante prova de adoção de melhores práticas de segurança e auditoria. Inspirado no regime de produtos defeituosos do Código de Defesa do Consumidor, o modelo transfere ônus probatório ao agente econômico. A medida estimula investimento em qualidade de dados e modelagem. Ademais, cria mercado de seguros específicos para riscos neurotecnológicos. Esse mercado atuaria como catalisador de práticas de gestão de risco.

Para garantir efetividade, o regime proposto deve articular-se a políticas de educação digital. Programas de alfabetização neurotecnológica em escolas e universidades favorecerão compreensão dos direitos mentais. A capacitação de profissionais de saúde, engenheiros e juristas também é imperativa. Vale instituir certificações continuadas integradas aos conselhos profissionais. Sem essa dimensão pedagógica, a sofisticada engenharia normativa permanecerá letra morta. O ciclo virtuoso requer cultura de respeito à mente alheia.

O *enforcement* administrativo dependerá de capacidade técnica da ATN e da ANPD para realizar auditorias em profundidade. Sugere-se adoção de inteligência artificial para triagem de relatórios de impacto, priorizando casos com altos indicadores de risco. Essa IA

interna deverá ser transparente e auditável pelos órgãos de controle externo. A cooperação com o Ministério Público assegurará persecução civil ou penal quando necessário. Além disso, convênios internacionais poderão facilitar intercâmbio de dados sobre incidentes. Tal rede global reforçará resiliência normativa. (Silva, 2023)

A proposta contempla ainda incentivo fiscal para empresas que invistam em tecnologia de proteção de dados neurais. Reduções de imposto de renda ou créditos de PIS/Cofins estimulariam adoção voluntária de padrões elevados. O benefício estaria condicionado à certificação emitida pela ATN. Dessa forma, internaliza-se positivamente o custo de *compliance*, convertendo-o em vantagem competitiva. O mecanismo dialoga com políticas de economia verde e transformação digital. Assim, a regulação torna-se instrumento de desenvolvimento.

A inclusão de neurodireitos na Constituição Federal pode se materializar mediante aprovação da PEC 29/2023. O texto acrescentaria no artigo 5º inciso relativo à integridade mental, equiparando-a ao direito à vida e à intimidade. (Brasil, 2023b) Esse passo simbólico fortalecerá o fundamento jurídico das leis infraconstitucionais. Críticos argumentam que excesso de constitucionalização engessa inovação. Contudo, a cláusula aberta permitirá regulamentações flexíveis em lei ordinária. O precedente chileno demonstra viabilidade dessa opção. (Chile, 2023)

Para evitar excesso de burocracia, a proposta prevê princípio de proporcionalidade dinâmica. Projetos de baixo risco, como games educativos sem coleta de dados identificáveis, teriam requisitos simplificados. Por outro lado, aplicações invasivas, a exemplo de neuropróteses com *feedback* háptico, enfrentariam escrutínio rigoroso. Essa gradação evita asfixia de pequenos inovadores e foca fiscalização em setores críticos. A matriz de risco seria revista bianualmente pela ATN. Assim, o sistema acompanha evolução tecnológica.

A harmonização internacional constitui preocupação estratégica, pois neurotecnologias têm cadeia de valor globalizada. O Brasil deve participar de foros como OECD e UNESCO para influenciar padrões globais. Memorandos de entendimento podem viabilizar reconhecimento mútuo de certificações. Dessa forma, *startups* nacionais acessarão mercados externos sem ônus regulatório duplicado. Além disso, cooperação facilita rastreabilidade de incidentes transfronteiriços. A diplomacia tecnológica reforça soberania e competitividade.

O desenho institucional deve contemplar participação social e científica nos processos decisórios. Conselhos consultivos compostos por neurocientistas, juristas, pacientes e representantes da sociedade civil oferecerão legitimidade às normas. Audiências públicas e

consultas online ampliarão transparência. Esse modelo evita captura regulatória por grandes empresas. Além disso, promove alinhamento ético ao refletir pluralidade de valores. A legitimidade processual fortalece cumprimento voluntário.

Por fim, recomenda-se criação de observatório permanente de incidentes neurotecnológicos. A plataforma reunirá notificações compulsórias de violações de segurança ou falhas de IA. Dados anonimizados alimentarão base aberta para pesquisadores independentes. O mecanismo facilitará aprendizado regulatório iterativo. Além disso, produzirá indicadores para revisão periódica das normas. Essa abordagem adaptativa constitui chave para sustentabilidade do regime.

4. CONCLUSÃO

As análises desenvolvidas confirmam a hipótese inicial de insuficiência do quadro normativo brasileiro para a proteção integral dos dados neurais. A singularidade informacional desses registros, aliada à opacidade algorítmica, impõe riscos incompatíveis com o regime geral da LGPD. Modelos comparados demonstram que combinação de classificação de alto risco, avaliação de impacto e reconhecimento de neurodireitos produz salvaguardas eficazes. As propostas apresentadas buscam sintetizar essas lições em solução híbrida adaptada ao contexto nacional. O enfoque preventivo e dinâmico aparece como eixo estruturante. Dessa forma, o ordenamento poderá acompanhar evolução tecnológica sem sacrificar direitos fundamentais.

A qualificação dos neurodados como subcategoria sensível reforçada e a instituição de Autoridade Técnica de Neurotecnologias representam avanços centrais. Tais medidas criam base institucional para exigência de explicabilidade, revogação contínua de consentimento e responsabilidade objetiva. Ao mesmo tempo, preservam ambiente propício à pesquisa mediante *sandbox* regulatório e incentivos fiscais. A proporcionalidade dinâmica impede a sobrerregulação de aplicações triviais. Assim, consolida-se regime equilibrado entre inovação e proteção. A densidade normativa proposta supera lacunas que hoje fragilizam integridade mental.

A constitucionalização da integridade mental, via PEC 29/2023, confere fundamento axiológico sólido à tutela dos dados neurais. Esse reconhecimento simbólico eleva a liberdade cognitiva ao patamar de cláusula pétrea implícita. Por consequência, orientará interpretação de todo o sistema jurídico à luz da dignidade psíquica. Eventuais conflitos entre interesses econômicos e proteção mental serão solucionados pela máxima efetividade dos direitos

fundamentais. O precedente estrangeiro e a doutrina de neurodireitos respaldam tal caminho. A medida fortalecerá posição do Brasil em foros internacionais de regulação da IA.

O artigo enfatiza ainda a importância de cultura de respeito à mente alheia, sustentada por programas de educação e participação pública. Sem engajamento social, normas arriscam permanecer formais e inoperantes. A construção de legitimidade demanda transparência decisória e diálogo contínuo entre ciência, mercado e sociedade. A criação de observatório de incidentes e conselhos consultivos materializa essa abertura. Tais canais permitirão correção de rumos com base em evidências. Somente por essa via assegurar-se-á proteção mental efetiva e duradoura.

Em conclusão, a proteção jurídica dos dados neurais exige mudança paradigmática que reconheça a mente como fronteira final da privacidade. O conjunto de diretrizes proposto oferece caminho plausível para equilibrar desenvolvimento de neurotecnologias baseadas em IA e tutela dos direitos fundamentais no Brasil. A adoção de legislação especializada, autoridades técnicas e mecanismos de governança adaptativa revelam-se imperativos inadiáveis. A inércia regulatória acarretaria custos sociais e psíquicos irreversíveis. Por isso, urge que legislador, reguladores e sociedade civil assumam protagonismo. O futuro da liberdade cognitiva depende das escolhas normativas adotadas hoje.

REFERÊNCIAS

BASAN, Arthur Pinheiro; JACOB, Muriel Amaral. Habeas Mente: a responsabilidade civil como garantia fundamental contra o assédio de consumo em tempos de pandemia. *Revista IBERC*, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 161–189, maio/ago. 2020.

BASAN, Arthur Pinheiro; MARTINS, Guilherme Magalhães. Limites ao *neuromarketing*: a tutela do corpo eletrônico por meio dos dados neurais. In: COLOMBO, Cristiano; ENGELMANN, Wilson; FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura (coord.). *Tutela jurídica do corpo eletrônico: novos desafios ao direito digital*. Indaiatuba: Foco, 2022.

BRASIL. Lei n.º 10.406, de 10 jan. 2002. Institui o Código Civil. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 5 jul. 2025.

BRASIL. Lei n.º 13.709, de 14 ago. 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei n.º 12.965, de 23 abr. 2014. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 5 jul. 2025.

BRASIL. Projeto de Lei n.º 2.174, de 13 jun. 2023a. *Estabelece normas e princípios para proteção dos neurodireitos*. Câmara dos Deputados, Brasília, DF. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2358605>. Acesso em: 5 jul. 2025.

BRASIL. Proposta de Emenda à Constituição n.º 29, de 2023b. *Altera a Constituição Federal para incluir a proteção à integridade mental e à transparência algorítmica*. Senado Federal, Brasília, DF. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/158095>. Acesso em: 5 jul. 2025.

CHILE. Ley 21.383, de 16 sept. 2021. Modifica el art. 19, n.º 1, de la Constitución Política para proteger la integridad psíquica frente a avances científico-tecnológicos. *Diario Oficial de la República de Chile*, Santiago, 24 sept. 2021. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983>. Acesso em: 5 jul. 2025.

EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS. Case of Bărbulescu v. Romania (Application n.º 61496/08). *Grand Chamber Judgment*. Strasbourg, 5 sept. 2017. Disponível em: <https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-177082>. Acesso em: 5 jul. 2025.

MUCELIN, Guilherme. Neurodireitos e Ultravulnerabilidade. *Revista de Direito do Consumidor*, São Paulo, v. 153, p. 225-256, 2024.

MUCELIN, Guilherme; MARTINS, Guilherme Magalhães. Inteligência Artificial e pensamento como bem juridicamente tutelável: neurodireito fundamental à liberdade cognitiva. *Revista Luso-Brasileira de Direito do Consumo*, Lisboa, v. 2024, p. 534-548, 2024.

RIBEIRO, Marco Tulio; SINGH, Sameer; GUESTRIN, Carlos. “Why Should I Trust You?”: explaining the predictions of any classifier. In: *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, San Francisco, 13-17 ago. 2016. New York: ACM, 2016. p. 1135-1144. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1602.04938>. Acesso em: 5 jul. 2025.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Emenda Constitucional n.º 298, de 20 dez. 2023. Altera o art. 235 da Constituição Estadual para inserir a proteção à integridade mental. *Diário Oficial do Estado do RS*, Porto Alegre, 21 dez. 2023. Disponível em: <https://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/EC%2089-85.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2025.

SELVARAJU, Ramprasaath R. *et al.* Grad-CAM: visual explanations from deep networks via gradient-based localization. *arXiv preprint arXiv:1610.02391*, 7 out. 2016. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1610.02391>. Acesso em: 5 jul. 2025.

SILVA, Roberta Scalzilli. *Ultravulnerabilidade na era da internet dos corpos*: instrumentos para proteção dos direitos fundamentais diante da manipulação e controle algorítmico. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2023.

SUPREME COURT OF CANADA. *R. v. Cole*, 2012 SCC 53, [2012] 3 S.C.R. 34. Ottawa, 19 oct. 2012. Disponível em: <https://decisions.scc-csc.ca/scc-csc/scc-csc/en/item/12615/index.do>. Acesso em: 5 jul. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council, of 13 June 2024. Laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*, Luxembourg, 12 jul. 2024. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>. Acesso em: 5 jul. 2025.

UNITED STATES. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. *The Belmont Report: ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. Washington, D.C., 18 apr. 1979. Disponível em: https://www.hhs.gov/ohrp/sites/default/files/the-belmont-report-508c_FINAL.pdf. Acesso em: 5 jul. 2025.