

# NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

Submetido em: 28/2/2024

Aceito em: 30/8/2024

Publicado em: 16/9/2024

Arthur Gonçalves Cassiani<sup>1</sup>

Patrícia Borba Marchetto<sup>2</sup>

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Direito em Debate. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O manuscrito ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<http://dx.doi.org/10.21527/2176-6622.2024.62.15743>

## RESUMO

Os implantes de chips cerebrais produzidos pela empresa Neuralink, do bilionário Elon Musk, prometem conectar o cérebro humano a computadores, com objetivos diversos, entre eles: combater a paralisia cerebral, a cegueira e, até mesmo, permitir a telepatia humana. Referido equipamento trata-se de uma sonda com mais de 3.000 eletrodos, inserida diretamente no córtex cerebral do paciente, e promete representar a próxima geração de estimulação cerebral profunda. Contudo, os riscos inerentes à usabilidade de tais modelos precisam ser analisados, pois, em caso de sucesso da empreitada, grandes corporações teriam acesso irrestrito até

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). São Paulo/SP, Brasil.

<https://orcid.org/0009-0004-3803-0640>

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). São Paulo/SP, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-7507-961X>

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

mesmo ao cérebro dos indivíduos sujeitos ao implante. Dessa forma, uma ampla gama de Direitos Humanos poderia ser colocada em xeque, sendo necessário um crítico debate acerca do uso desse tipo de tecnologia no corpo humano. Foi adotada como metodologia de pesquisa a análise bibliográfica, com o levantamento e a análise de produções acadêmicas existentes acerca das questões suscitadas. As conclusões alcançadas indicam que, conquanto haja um potencial transformador médico e terapêutico, a partir do aludido implante cerebral em pessoas paralisadas ou com determinadas doenças, deve-se ter em conta um padrão ético e responsável, de modo a evitar o uso indiscriminado de referida tecnologia para a invasão de privacidade dos sujeitos envolvidos, especialmente a respeito da interpretação de pensamentos, geolocalização e segurança das informações. Portanto, esse contexto complexo e transformador exige uma análise aprofundada das motivações e implicações da prótese cerebral, à medida que são desenvolvidas novas tecnologias disruptivas, que agora dependem do aperfeiçoamento de um novo padrão neuroético.

**Palavras-chave:** Tecnologia Neuralink; Implantes Cerebrais; Considerações Éticas em Interfaces Neurais

## NEURALINK: BETWEEN DEVELOPMENT AND NEURORIGHTS

### ABSTRACT

The brain chip implants produced by Elon Musk's company, Neuralink, promise to connect the human brain to computers, with various objectives, including combating cerebral palsy, blindness, and even enabling human telepathy. This equipment consists of a probe with over 3,000 electrodes, inserted directly into the patient's cerebral cortex, and promises to represent the next generation of deep brain stimulation. However, the inherent risks associated with the usability of such models need to be analyzed because, in the event of the success of the endeavor, large corporations would have unrestricted access to the brains of individuals subject to the implant. Thus, a wide range of Human Rights could be jeopardized, requiring a critical debate about the use of this type of technology in the human body. The research methodology adopted was bibliographic analysis, involving the collection and analysis of existing academic productions related to the raised issues. The conclusions reached indicate that, although there is a transformative medical and therapeutic potential from the brain

implant in paralyzed individuals or those with certain diseases, an ethical and responsible standard must be considered to avoid the indiscriminate use of such technology for invading the privacy of the involved individuals, especially concerning thought interpretation, geolocation, and information security. Therefore, this complex and transformative context demands an in-depth analysis of the motivations and implications of the brain prosthesis, as new disruptive technologies are developed, now depending on the refinement of a new neuroethical standard.

**Keywords:** Neuralink Technology; Brain Implants; Ethical considerations in Neural Interface

## INTRODUÇÃO:

O avanço tecnológico proporcionou aos seres humanos uma maior expectativa de vida, acesso a novos recursos médicos e diversas facilidades cotidianas. Contudo, junto dos progressos amplamente aceitos, algumas tecnologias disruptivas geram controvérsias, especialmente quando se debate acerca dos possíveis limites éticos e jurídicos em sua utilização.

Nesse debate acerca de novas tecnologias, o elo entre corpo humano e dispositivos tecnológicos encontra guarida no biohacking, que pode ser considerado um movimento social (Barba, 2014), com objetivo de desenvolvimento biológico dos membros de referido movimento. Os adeptos dessas práticas criticam o atual sistema de formação de cientistas, apontando que a estrutura de graduação massificada existente atualmente não contribui de maneira criativa e necessária para o desenvolvimento físico e psicológico do ser humano, apresentando caráter excludente (Beer, 2018).

Nesse sentido, projeto desenvolvido pela empresa Neuralink, com objetivo de realizar implantes cerebrais, visa estabelecer uma conexão direta entre o cérebro humano e dispositivos tecnológicos, abrindo portas para avanços significativos em áreas como interfaces cérebro-máquina, tratamento de distúrbios neurológicos e potenciais melhorias na capacidade cognitiva e na comunicação. Este ambicioso empreendimento propõe avançar a fronteira entre a inteligência artificial e a mente humana, explorando novas possibilidades para a interação homem-máquina e promovendo inovações transformadoras no campo da neurotecnologia.

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

Contudo, à medida que iniciativas disruptivas dão origem a verdadeiros ciborgues no mundo contemporâneo, é imperativo que haja uma reflexão ética e jurídica sobre a utilização dessas tecnologias, sob uma abordagem a partir dos Direitos Humanos e as possíveis implicações de referidas intervenções.

Isso porque a o estado de coisas a partir da globalização não admite a gênese de uma sensibilidade sociocultural, popular e jurídica pelos direitos humanos, tampouco a humanidade como espécie é referenciada como sujeito de direitos reconhecido em cada um de seus membros (Rubio, 2020), de modo que o progresso tecnológico suplanta a necessidade de efetivação dos direitos humanos.

As tecnologias associadas às ciências que fomentam o crescimento competitivo e o progresso centralizado são colocadas em um patamar de superioridade, consideradas superiores tanto à natureza quanto ao ser humano que deveriam proteger e respeitar. Desconsideram o fato de que é na natureza que se estabelecem as bases da existência e as possibilidades de vida no presente e no futuro (Rubio, 2020), razão pela qual é vital a pesquisa a respeito das implicações legais envolvidas em procedimentos tecnológicos tão invasivos.

Nesse contexto surge o debate acerca dos “neuro direitos”, a qual baseia-se em trocas interdisciplinares e envolve, por exemplo, neurologistas, bioeticistas, filósofos ou psiquiatras, com propostas interdisciplinares para novos direitos humanos, ou seja, conceituações por estudiosos não necessariamente jurídicos (Hertz, 2022).

Em 2017, graças ao rápido desenvolvimento da neurotecnologia, Rafael Yuste et al. (2017) foram capazes de identificar quatro prioridades éticas que os novos direitos humanos devem abranger: privacidade, melhoria de dados, preconceito algorítmico e identidade. No entanto, Yuste et al. não explicaram a extensão da proteção destes direitos no artigo elaborado (Hertz, 2022).

A ideia de proteção de referidos direitos foi desenvolvida por Marcello Ienca e Roberto Andorno, que propõem quatro novos direitos humanos que se sobrepõem parcialmente às quatro prioridades éticas debatidos por Yuste et al. (2017), que protegem o direito à privacidade intelectual, o direito à integridade mental, o direito à integridade psicológica e o direito à liberdade cognitiva (Hertz, 2022).

A tecnologia Neuralink, com o implante de chip cerebral, fomenta a necessidade de que sejam detalhados os neurodireitos, com o objetivo de traçar limites claros a respeito do

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

papel do Estado nas modificações radicais que poderão ocorrer sobre os seres humanos, que passam a atuar de forma simbiótica com as máquinas.

Especialmente no que se refere ao direito à privacidade mental, o qual destina-se a proteger informações privadas ou sensíveis na mente de uma pessoa contra coleta, armazenamento, uso ou até mesmo exclusão não autorizados.

De modo que seriam protegidas as informações antes de se materializarem (antes de serem escritas, faladas ou expressas de maneira geral), guarnecendo também a fonte e, assim, oferecendo uma proteção mais robusta do que os atuais direitos de privacidade (Hertz, 2022).

O direito à integridade mental deve proteger contra todas as intrusões não autorizadas. Ienca e Andorno (2022) reconhecem que esse direito já está consagrado na jurisprudência do Tribunal Europeu dos Direitos Humanos.

No entanto, os autores argumentam que o escopo desse direito é muito estreito, pois protege apenas contra doenças mentais ou lesões traumáticas, mas não contra intrusões não autorizadas em geral. Portanto, os autores propõem a reconceituação desse direito.

Em síntese, o avanço tecnológico tem proporcionado inúmeras vantagens para a sociedade, desde a melhoria da expectativa de vida até o acesso a recursos médicos inovadores.

No entanto, a introdução de tecnologias disruptivas, como o biohacking e os implantes cerebrais propostos pela Neuralink, suscita debates complexos sobre ética, limites jurídicos e impactos nos direitos humanos. Enquanto alguns veem no biohacking uma busca por aprimoramento humano além das limitações convencionais, outros alertam para as potenciais implicações negativas e para a necessidade de regulamentação mais rigorosa.

Sendo assim, será realizada uma pesquisa bibliográfica, com método de abordagem indutivo, visando identificar estudos acadêmicos, artigos científicos e literatura especializada relacionados a temas que envolvem os neurodireitos e a tecnologia de implante de chips cerebrais, preferencialmente envolvendo artigos atuais sobre o tema, em razão da contemporaneidade das tecnologias envolvidas, bem como com um critério de seleção de obras nacionais e internacionais que dialoguem acerca dos neurodireitos e das implicações em procedimentos cerebrais invasivos.

Vale destacar o processo inventivo de sugestão de hipóteses sobre as novas tecnologias envolvendo o implante de dispositivos cerebrais, pois o estado da arte envolvendo

a Neuralink não permite a certeza a respeito dos potenciais usos de referida tecnologia, especialmente considerando que se trata de uma tecnologia disruptiva.

A análise crítica dessas fontes será realizada à luz da abordagem da tutela dos direitos humanos e fundamentais, com foco nas implicações sociais, éticas e médicas dessa nova tecnologia, com o intuito de obter perspectivas qualitativas sobre as percepções e experiências relacionadas aos direitos humanos.

## 1. O HOMEM CIBORGUE: PÓS-HUMANISMO

A expressão "pós-humanismo" surgiu em contato com o desenvolvimento da inteligência artificial e, posteriormente, em razão do latente processo de vinculação do pensamento humano com a tecnologia, com uma preocupação de que o ser humano será removido do papel central que possui, tornando-se coadjuvante da transformação operada pela máquina (Cernat; Bortun; Matei, 2022), sendo a neurotecnologia um dos seus grandes expoentes.

Nesse sentido, importante destacar a forma pela qual o ser humano, atualmente, se sujeita a referido papel: com o uso de interfaces cérebro-computador. As interfaces cérebro-computador ("BCIs") são equipamentos capazes de ligar o cérebro de um ser humano a um dispositivo externo, abrindo possibilidades de novas comunicações entre o corpo humano e a tecnologia, já que podem ocorrer transmissões do cérebro para o dispositivo conectado e do dispositivo conectado para o cérebro, sendo possível identificar duas modalidades da ferramenta: invasiva (como um implante, que não permite a remoção) e a não invasiva (podendo ser retirada a qualquer momento) (Yuste; Genser; Herrmann, 2021).

As BCIs invasivas necessitam de um processo cirúrgico para a introdução de eletrodos diretamente no cérebro de um indivíduo, de modo que o dispositivo externo conectado para a comunicar-se diretamente com os impulsos cerebrais do usuário. Importante destacar que o implante de tecnologias no cérebro tem ocorrido há anos, como implantes cocleares ou os estimuladores cerebrais profundos voltados à redução de efeitos da doença de Parkinson, com a possibilidade do paciente até mesmo recuperar a mobilidade, bem como as que podem ajudar pessoas com membros ausentes ou danificados a receber estímulos sensoriais por meio de suas próteses (Yuste; Genser; Herrmann, 2021).

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

Conquanto haja uma perspectiva de futuro brilhante na área médica para os implantes, o MIT Media Lab já foi capaz de utilizar referidos aparelhos cerebrais para transcrição de pensamentos humanos em texto e, com o que promete a Neuralink, será possível conectar diversos seres humanos à internet (Yuste; Genser; Herrmann, 2021), de modo que as possibilidades de aprimoramento são infindáveis.

Importante destacar que já foram realizados experimentos com camundongos, os quais resultaram em um completo controle do usuário sobre o animal, tanto do ponto de vista de realização de ações quanto na inserção de falsas lembranças, especialmente daquelas voltadas ao medo (Yuste; Genser; Herrmann, 2021).

Ou seja, referida tecnologia está diretamente ligada a uma possibilidade de controle direto de grandes corporações sobre os pensamentos e até ações dos seres humanos, envolvendo uma gama infindável de direitos humanos colocados em xeque.

Por sua vez, a modalidade não invasiva de aprimoramento humano trata-se de um dispositivo que pode ser vestido pelo usuário, como um capacete, e é capaz de diversas situações inusitadas, conquanto em menor grau de especialização. Por exemplo, dois indivíduos, em locais separados, ambos vestindo uma BCI não invasiva, conseguiram se comunicar utilizando tão somente o cérebro (Yuste; Genser; Herrmann, 2021).

No que diz respeito à Neuralink, portanto, trata-se de uma BCI invasiva, implantada diretamente no cérebro do paciente, que permite uma leitura completa dos impulsos cerebrais do indivíduo, sem a possibilidade de que o usuário remova o implante sem a ajuda de cirurgiões e especialistas.

O filósofo esloveno Slavoj Žižek (2020) reflete sobre os riscos de referida conexão entre homem e máquina, especialmente a respeito da tecnologia Neuralink, tecendo reflexões acerca da possibilidade de uma comunicação reversa entre o cérebro de indivíduo e o computador conectado, pois, conquanto em um primeiro momento seja o usuário o responsável pela tomada de decisões, é possível que, no futuro, o protagonismo ocorra através da interface digital, que dará os comandos ao usuário.

Ainda, Cernat et al. (2022), no processo de releitura do trabalho de Žižek (2020), indagam se Estados totalitários não serão capazes de controlar, até mesmo, as ações de seus cidadãos, que sequer terão ciência de que estão sendo manipulados de forma similar a um robô

## 2 IMPLICAÇÕES AOS DIREITOS HUMANOS: NEURODIREITOS

Com o surgimento de tecnologias disruptivas, a sociedade acaba se sujeitando ao desconhecido, tendo como objetivo usufruir dos benefícios gerados pelas novas técnicas, sem necessariamente se preocupar com os malefícios que podem ser causados a curto, médio e longo prazo.

No que diz respeito aos implantes cerebrais, além do risco latente acerca do procedimento cirúrgico, possibilidade de rejeição do implante por parte do sistema imunológico do indivíduo e infecções hospitalares, há incertezas fundamentais no que se referem aos demais direitos que estão sendo colocados em xeque sem o consentimento (ou conhecimento) do próprio sujeito envolvido, razão pela qual se faz necessária a reflexão sobre hipóteses do uso indiscriminado de tecnologias tão invasivas no corpo humano.

Nesse contexto, não se pode desconsiderar as preocupações das mais diversas naturezas em relação às Tecnologias de Aprimoramento Humano (TAH), pois rompe-se a barreira entre humano e máquina (Cernat; Bortun; Matei, 2022), sendo possível que seres humanos passem por um processo de constante e permanente monitoramento.

Quer dizer, um implante cerebral será capaz de, em um futuro que permita uma maior compreensão sobre o perfilamento genético, decifrar as questões mais íntimas e profundas do corpo humano do sujeito, não havendo que se falar em qualquer sigilo entre corporação e paciente.

Nessa etapa, importante a realização de uma distinção entre dados neuronais com dados genéticos. Aqueles dizem respeito à privacidade mental, possuindo três proteções intrínsecas: a proibição de compartilhamento, o direito a exclusão de dados armazenados e o direito à autorização para comercialização dos dados (Borges, 2022), tratando-se de matérias atinentes ao cérebro do usuário. Já os dados genéticos dizem respeito às informações que permitem a caracterização do indivíduo, permitindo mapear as informações a respeito do sujeito, sua família e, ainda, de toda a sua etnia (Cruz, 2009). Não sendo, pois, conceitos sinônimos.

Além disso, surge a discussão sobre a liberdade de ser "imperfeito", de modo que a singularidade da personalidade pode ser comprometida pela própria tecnologia, que não



## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

permitirá a existência de pessoas que vivam fora dos padrões sociais, seja por questões biopsicológicas ou sociais (Cernat; Bortun; Matei, 2022).

Assim, haverá uma padronização do ser humano, até mesmo com uma possível abordagem eugenista, já que a diferença não será aceita pelo núcleo social, justamente em razão da possibilidade tecnológica de padronização do ser humano e das relações sociais.

Adicionalmente, é possível supor que as BCIs invasivas podem servir de instrumento para ferir todo e qualquer direito fundamental, pois absolutamente nenhum direito humano estaria a salvo de um eventual impulso cerebral enviado diretamente ao córtex do indivíduo, resultando em um completo esvaziamento dos direitos.

Importante ponderar que a desigualdade social seria intensificada, já que existiriam, pelo menos, dois tipos de cidadãos: aqueles ligados à máquinas, portanto com super inteligência, e aqueles que não estão ligados à máquinas, com todas as falhas e dificuldades de um ser humano.

Não se pode ignorar, ainda, que os seres humanos agem, em grande medida, pela sensibilidade, um sentimento que, muitas vezes, afasta-se da racionalidade, o que não necessariamente ocorreria em caso da criação em um novo padrão intelectual dos ciborgues humanos, gerando situações ainda desconhecidas no meio social.

Por fim, certamente as BCIs invasivas seriam utilizadas na seara militar, já que as possibilidades seriam inúmeras, como comunicação entre soldados, identificação de ameaças, geolocalização, pontaria e até a liberação de hormônios para a redução do estresse e a privação do sono.

Justamente por conta de referidos riscos, se faz necessária uma tutela específica dos Direitos Humanos voltada à defesa dos neurodireitos, de modo a evitar o desmantelamento das liberdades individuais a partir de tecnologias disruptivas como a Neuralink.

Os desafios são inúmeros, de modo que é importante o desenvolvimento incessante de legislações e regulamentações, partindo do Direito Internacional dos Direitos Humanos, para que seja possível uma evolução factível do cenário jurídico que permita um enfrentamento dos riscos associados aos dispositivos invasivos, especialmente no que diz respeito aos problemas decorrentes do aumento do acesso a dados genéticos humanos (Ienca; Andorno, 2017).

É importante destacar que um dos direitos intimamente afetados pela tecnologia da Neuralink é o livre-arbítrio, pois o envio de impulsos eletromagnéticos diretamente ao cérebro

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

do usuário permitiria um controle (ou descontrole) absoluto por parte do computador conectado ao indivíduo.

Justamente por conta das novas possibilidades aventadas com o uso de eletrodos no cérebro, oriundos de procedimentos de neurotecnologias, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico ou Económico anotou que:

A neurotecnologia está redefinindo o que é possível em termos de monitoramento e intervenção em ambientes clínicos e não-clínicos, com grandes promessas para melhorar a saúde mental, o bem-estar e a produtividade. Liderada por grandes iniciativas nacionais e internacionais em ciência cerebral e alimentada por uma necessidade médica clara, a pesquisa tanto no setor público quanto no privado tem feito avanços consideráveis. Em particular, a convergência entre neurociência, engenharia, digitalização e inteligência artificial (IA) está se tornando um motor-chave da inovação e irá perturbar as práticas existentes, bem como as fronteiras tradicionais entre as terapias médicas e os mercados consumidores. Ao mesmo tempo, a neurotecnologia levanta uma série de questões éticas, legais e sociais únicas que modelos comerciais potenciais terão que abordar. Estas questões incluem questões de privacidade de dados (cérebro), as perspectivas de aprimoramento humano, a regulamentação e comercialização de dispositivos diretos ao consumidor, a vulnerabilidade dos padrões cognitivos para manipulação comercial ou política, e outras desigualdades no uso e acesso. Questões de governança em torno da neurotecnologia afetam toda a linha de inovação, desde a pesquisa fundamental do cérebro, neurociência cognitiva e outras ciências inspiradas no cérebro até questões de comercialização e marketing. (OCDE, 2019)

Inclusive, importante destacar que o conhecimento absoluto do funcionamento do cérebro de indivíduos, bem como de todos os hábitos de vida, permite uma manipulação em diversas áreas.

Por exemplo, na área do direito do consumidor, é possível que grandes empresas se aproveitem da hipossuficiência do consumidor, de modo a induzir a compra de mercadorias desnecessárias, utilizando-se de uma manipulação algorítmica que induza ao consumo, pois se sabem os padrões daquele indivíduo (Flores Filho; Firmo, 2023).

Nesse sentido, é possível que haja risco de alteração dos hábitos de consumo dos envolvidos:

Não se refuta que os avanços da medicina neurotecnológicos possam evoluir no sentido de buscar melhoramento na qualidade de vida do ser humano. No entanto, a capacidade de acessar o sistema cerebral com artifícios tecnológicos pode, também, ser desastroso se utilizado para prever ou manipular pensamentos em diversas áreas de comportamento humano, incluindo da área da economia e consumo. É nesse ponto que o alerta deve ser acionado (Carlessi; Borges; Calgaro, 2022).

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

Já no que diz respeito à seara penal e constitucional, é possível afirmar que o direito à ampla defesa seria frontalmente prejudicado, pois a privacidade das lembranças e memórias do sujeito poderiam ser acessadas (Flores Filho; Firmo, 2023).

Com relação à identidade pessoal e ao livre arbítrio, conforme já mencionado, a inserção de dispositivos diretamente no córtex cerebral do indivíduo poderá ocasionar em uma redução de consciência, ou mesmo alterações de recordações, bem como outros efeitos indesejados (Miranda et al., 2023), alterando a forma com que o próprio sujeito enxerga o mundo a sua volta.

No direito eleitoral, por sua vez, o risco estaria ligado ao uso das tecnologias invasivas como mecanismo de convencimento ao voto, seja pela extração de dados das preferências do eleitor, ou até pelo eventual sugestionamento de qual candidato mais interessante para as próximas eleições.

Por sua vez, no que tange à liberdade de imprensa, novamente haveria um ataque direto às garantias constitucionais, pois com o acesso irrestrito às lembranças dos indivíduos, seria possível refletir a respeito de uma censura que, conquanto ocorresse após a divulgação de determinada notícia, surtisse efeito diretamente no imaginário do indivíduo, como se censura prévia fosse, eliminando por completo determinada informação.

No que diz respeito à liberdade de locomoção, com os indivíduos devidamente chipados, haveria uma sujeição completa dos cidadãos aos responsáveis por sua geolocalização, pois estariam em constante observação e monitoramento, sem a possibilidade de uma viagem desautorizada, tampouco uma quebra de rotina.

Atualmente, referida monitoração por geolocalização já ocorre através de celulares e dispositivos móveis, sendo possível a utilização de aludidos dados em diversas searas, como na justiça trabalhista, para a comprovação de que o eventual reclamante estava trabalhando horas em excesso, com o extrato de dados do GPS, ou mesmo no processo penal, com a análise do paradeiro do réu no momento do ato delitivo (Pires; Albino, 2022).

Com relação à arte, música e cultura em geral, é possível imaginar que determinados ritmos e práticas tradicionais fossem extintos, pois a superinteligência dos novos ciborgues humanos seriam capazes de gerar melodias extraordinárias, e conceber que a tradição não possui qualquer apelo intelectual ou lógico.

Eventualmente o campo religioso se esvaziaria, pois o excesso de pensamento analítico e científico poderia gerar estranheza ao sentimento de fé e crença naquilo que não se

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

pode ver. O que resulta, mais uma vez, em uma paulatina alteração dos valores e tradições das sociedades afetadas.

Já as relações trabalhistas poderiam ser excessivamente distantes, pois haveria contato entre empregados, gestores e clientes de forma constante, justamente por conta da possibilidade de comunicação à distância, via pensamento, bem como haveria a possibilidade de zerar erros e acidentes profissionais, inclusive evitando práticas abusivas no ambiente de trabalho, já que tudo e todos estariam em constante observação.

A educação das crianças sofreria uma transformação radical, já que não seriam necessárias infindáveis horas em salas de aula e de trabalhos para casa, pois a inteligência implantada diretamente no cérebro permitiria que qualquer pessoa realizasse qualquer tarefa, bem como aprendesse qualquer tema ou idioma.

Mas, nesse mesmo sentido, haveria o risco de que somente informações pré-estabelecidas fossem oferecidas, com conhecimento limitado e ideologicamente direcionado, a fim de controlar a sociedade desde seu nascedouro.

Já a vida dos esportistas seria diretamente afetada, pois a compreensão do cérebro e de seu funcionamento permitiria aos atletas uma liberação gradual e estabelecida de hormônios de seu próprio corpo, com objetivo de ampliar a performance e desafiar os limites humanos: ausente o cansaço excessivo e a fadiga muscular.

Enfim, são infindáveis as possibilidades, especialmente quando não existem regulamentos ou leis que estabeleçam limites nítidos a respeito de qual o papel dos implantes cerebrais, e de seu uso enquanto ferramenta fora do escopo da área médica, mas somente legislações com amplo escopo de defesa, como é o caso do art. 5º, LXXIX, da Constituição Federal, que assegura o direito à proteção dos dados pessoais, e, ainda, a Declaração Interamericana de Princípios sobre Neurociências, que busca regular as neurotecnologias em face dos Direitos Humanos.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento tecnológico passou a permitir uma série de novas alternativas para a vida humana. Nesse sentido, implantes cerebrais, que inicialmente tinham por objetivo somente a área médica, passaram a ser estudados para que sua utilização se desse nas mais diversas áreas da vida.

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

Contudo, além dos riscos biológicos de um implante, há diversas problemáticas afetas aos direitos humanos, como a responsabilidade das grandes corporações por dados neurais, os perigos de invasão de privacidade, aversão à diferença, padronização cultural e, ainda, um poder totalitário que possa, inclusive, controlar as condutas de seus cidadãos.

Ainda que possa parecer uma reflexão de um futuro distante, a Neuralink promete diversos usos para seu BCI invasivo, de modo que se faz necessária uma regulamentação específica, para que sejam traçados os limites éticos e legais dos implantes e, ainda, da responsabilidade das empresas e governos envolvidos.

Além disso, no que se refere à autonomia da vontade, é imperativo encontrar mecanismos que assegurem ao usuário a possibilidade de decisão livre e consciente em relação à inserção de referido dispositivo em seu corpo, pois sequer é possível saber, nesse primeiro momento, se há possibilidade de extração futura.

Vale destacar que os neurodireitos possuem especial relevância frente ao progresso da humanidade, pois a tecnologia de implante cerebral pode traduzir-se em uma das descobertas mais disruptivas de todos os tempos, já que promete a superação dos limites impostos pela natureza, tornando a raça humana superior nos mais diversos aspectos.

Entretanto, essa superioridade cobra um hipotético preço: a cultura, a fé e a diversidade. Sendo assim, tão importante quanto o progresso em si, é saber se os benefícios compensam os riscos, principalmente quando se observa o potencial curativo e, paralelamente, manipulador, das BCIs invasivas.

## REFERÊNCIAS

BARBA, Gabriela. We are Biohackers: Exploring the Collective Identity of the DIYbio Movement. Master of Science Thesis. Delft University of Technology. 2014.

BEER, Jeremy; VIPAL, Jain. Inclusive Innovation in Biohacker Spaces: The Role of Systems and Networks. *Technology Innovation Management Rev.* 27. 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3678222>. Acesso em: 19 dez. 2022.

BORGES, Gustavo Silveira. METAVERSO: DIRETRIZES PARA SUA CONSTRUÇÃO RESPONSÁVEL E OS NEURODIREITOS COMO DIREITO HUMANO. *Tendências e Perspectivas do Direito na Atualidade*, v. 9, n. 18, 29 nov. 2022. ISSN 2358-8322.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em:

## NEURALINK: ENTRE O DESENVOLVIMENTO E OS NEURODIREITOS

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 2 jun. 2024.

Carlessi, M. M., Borges, G. S., & Calgaro, C. (2022). Tecnologias persuasivas e neurodireitos: a tutela dos consumidores nas redes sociais na sociedade consumocentrista. *Revista de Direito Brasileira, Florianópolis, SC*, 32(12), 372-392. Mai./Ago. 2022.

CERNAT, M.; BORTUN, D.; MATEI, C. Remote Controlled Individuals? The Future of Neuralink: Ethical Perspectives on the Human-Computer Interactions. In: *Proceedings of the 24th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2022) - Volume 2*, p. 348-354. DOI: 10.5220/0011086700003179. ISBN: 978-989-758-569-2; ISSN: 2184-4992. SCITEPRESS – Science and Technology Publications, Lda., 2022.

CRUZ, A. C. Bases de Dados Genéticos. *Nascer e Crescer, Porto*, v. 18, n. 4, p. 275-282, dez. 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.16/1430>. Acesso em: 1 jun. 2024. ISSN 0872-0754.

Flores Filho, E. G. J., & Firmo, M. de C. . (2023). Dignidade humana e neurodireitos na era digital. *Revista Do Instituto De Direito Constitucional E Cidadania*, 7(2), e063. <https://doi.org/10.48159/revistadoidcc.v7n2.e063>

Hertz, N. Neurorights – Do we Need New Human Rights? A Reconsideration of the Right to Freedom of Thought. *Neuroethics* 16, 5 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12152-022-09511-0>

Ienca, Marcello, and Roberto Andorno. A new category of human rights: Neurorights‘ *BMC research in progress blog* (26 April 2017) <http://blogs.biomedcentral.com/bmcblog/2017/04/26/new-category-humanrights-%20neurorights/>. Accessed 01 Aug 2022.

IENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Ienca and Andorno Life Sciences, Society and Policy*, 2017, 13:5. DOI: 10.1186/s40504-017-0050-1. Institute for Biomedical Ethics, University of Basel, Bernouillstrasse 28, 4056 Basel, Switzerland.

Miranda, M. L. M. de, Nascimento, A. G. do, Braga, I. M. A., Miranda, M. L. M. de, Malafaia, T. M. G. da S., Bizotto, B. L. S., & Giaimo, T. de M. (2023). NEURODIREITO - COLISÕES DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS DENTRO DA RAZOABILIDADE E PROPORCIONALIDADE. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 9(12), 164–184. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i12.12746>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), “OECD Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology,” 15 jan 2019: <https://www.oecd.org/science/recommendation-on-responsible-innovation-in-neurotechnology.htm>

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. Declaração Interamericana de Princípios sobre Neurociências. 2023. Disponível em: <https://www.oas.org/pt/sadye/publicacoes/Declaracao-Interamericana-Principios-Neurociencias.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2024.

Pires Ferreira de Lima, A. C., & Albino, J. P. (2022). TÉCNICAS DE CAPTURA DE GEOLOCALIZAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE PROVA JUDICIAL. *Revista Direito Das Relações Sociais E Trabalhistas*, 8(1), 216–233. <https://doi.org/10.26843/relacoessociaistrabalhista.v8i1.409>.

RUBIO, David Sánchez. "Alguns Demônios dos Direitos Humanos no Contexto da Globalização". In: GONZÁLEZ ORDÓVÁS, María José (Org.). *Reflexiones en Torno al Derecho y el Estado en Tiempos de una Globalización Confusa*. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2020. Traduzido por Isabela Vince Esgalha Fernandes. Advogada e Mestre em Direitos Humanos pela Universidade de Brasília.

YUSTE, R.; GOERING, S.; ARCAS, B. et al. Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature*, v. 551, p. 159–163, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/551159a>.

YUSTE, Rafael; GENSER, Jared; HERRMANN, Stephanie. It's Time for Neuro-Rights : New Human Rights for the Age of Neurotechnology. *Horizons: Journal of International Relations and Sustainable Development*, [S.l.], v. 18, p. 154-165, jan. 2021. ISSN 2406-0402; 2737-9701.

Žižek, Slavoj, *Hegel in a Wired Brain*, Londra, New York: Bloomsbury Academic, 2020.

Autor Correspondente:

Arthur Gonçalves Cassiani

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Rua Dom Luís Lasanha, 400 - Ipiranga, São Paulo/SP, Brasil. CEP 04266-030

[a.cassiani@unesp.br](mailto:a.cassiani@unesp.br)

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

