



METAVERSO: DIRETRIZES PARA SUA CONSTRUÇÃO RESPONSÁVEL E OS NEURODIREITOS COMO DIREITO HUMANO

METVERSE: GUIDELINES FOR RESPONSIBLE CONSTRUCTION AND THE NEURO-RIGHTS AS A HUMAN RIGHT

Gustavo Silveira Borges **1**


Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo geral estudar os neurodireitos como direito humano como alternativa essencial para a construção responsável do Metaverso. Com base no método dedutivo, será feita uma revisão bibliográfica para apresentar o contorno conceitual e histórico da formação do Metaverso; além de aspectos da sua construção, como a Realidade Estendida (XR). Ao final, com base em artigos científicos, os cinco neurodireitos desenvolvidos nas últimas décadas alertam para os riscos do uso irresponsável das neurotecnologias, tecnologia essencial para o funcionamento do Metaverso e, sobretudo, com sua expansão para áreas além da Medicina.

Palavras-chave: Metaverso. Direitos Humanos. Neurodireitos. Realidade Aumentada. Realidade Virtual.

Abstract: This research analyzes neurorights as human rights as an essential alternative for the responsible and conscious construction of the Metaverse. A bibliographic review will present the concept and history of the formation of the Metaverse, besides aspects of its construction, such as Extended Reality (XR). Based on scientific articles, the five neuro rights developed in the last decades warn about the risks of the irresponsible use of neurotechnologies, an essential technology for the functioning of the Metaverse, and, above all, its expansion to areas beyond medicine.

Keywords: Metaverse. Human Rights. Neuro Rights. Augment Reality. Virtual Reality.

1 Doutor em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com Estágio Pós-Doutoral (UNISINOS). Professor Permanente no Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2349472735364540>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9673-4321>. E-mail: gustavoborges@hotmail.com



Introdução

Desde 1990, a sociedade está em constante transformação impulsionada sobretudo pelo advento das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC's) (CASTELLS; CARDOSO, 2005, p. 17-30). Adentramos em um período no qual as TIC's promovem uma intensa imersão dos usuários em ambientes *online*. Essa é justamente a proposta do metaverso, um complexo de espaços virtuais palpáveis, que permitirá a realização de atividades do dia a dia, como ir ao shopping, as festas, participar de reuniões, assistir aulas e inúmeras outras neste ambiente

Para esta pesquisa, foi utilizada a abordagem descritiva de fenômenos como o metaverso, Realidade Aumentada (RA), Realidade Virtual (RV), Extended Reality (XR) e Neurodireitos (ND), com base em referências teóricas, a partir do procedimento de revisão bibliográfica e documental, como legislações internacionais sobre o tema.

Para compreender o funcionamento do metaverso, este artigo pretende analisar os conceitos de Realidade Virtual (RV), compreendido como uma interface que transmite a sensação de realidade em espaços virtuais (SETH; VANCE; OLIVER, 2011); e o de Realidade Aumentada (RA), uma extensão mais atual da realidade virtual (AZUMA, 1997, p. 355-385).

Como a sua construção já é uma realidade pensada para os próximos anos, surge a responsabilidade coletiva de o construir e o desenvolver com base em valores sociais e éticos, que impeçam frequentes violações aos direitos humanos. Para isso, o terceiro capítulo apresentará os neurodireitos como diretrizes para a concepção e evolução de um metaverso que respeite a privacidade, promova a inclusão e garanta a integridade mental dos usuários.

Para isso, passa-se a compreender a sua concepção e a sua relação com o mundo *game*.

A concepção do Metaverso e a sua relação com o mundo dos *games*

A palavra metaverso apareceu pela primeira vez no livro *Snow Crash*, escrito por Neal Stephenson, em 1992, em que se referia a um mundo virtual 3D habitado por avatares de pessoas reais. Desde então, o conceito avançou bastante e se incorporou à realidade tecnológica (PLADSON, 2021).

O metaverso é um superconjunto da realidade virtual, da realidade aumentada e da Internet, no entanto, algumas empresas que atuam no desenvolvimento dele dizem que é muito mais do que isso e que poderá ser o futuro da internet (BRASIL, 2022).

A palavra “meta” vem do grego e significa “além”, com isso a ideia representa a possibilidade de acessar uma espécie de realidade paralela, em alguns casos ficcionais, em que uma pessoa pode ter uma experiência de imersão. A partir dessa perspectiva, diversos metaversos surgiram com os videogames, pois essa tecnologia fazia sentido no mundo dos gamers, tendo em vista que a imersão em outro mundo e a interação com os outros usuários faz parte dos jogos (BRASIL, 2022).

Na década de 1990, quando a internet se popularizou, existiam algumas tecnologias que poderiam permitir o desenvolvimento desse mundo, em especial àquele voltado para a realidade virtual e criação de espaços 3D, todavia, na época, todo esse campo era orientado, sobretudo, para a evolução dos jogos. Por isso que na década de 90, quando foram concebidas as primeiras ideias do que vem mais concretamente ser hoje o metaverso não passava de um mundo de ficção científica (MALAR, 2022).

Não existe uma definição universalmente aceita de um “metaverso” real, exceto talvez que seja um sucessor mais sofisticado da *Internet* (NEWTON, 2021). A ideia dele é criar novos espaços *online*, onde as interações das pessoas possam ser multidimensionais, com usuários mergulhados no conteúdo digital, em vez de simplesmente visualizá-lo como, se de fato, visitassem uma realidade paralela onde, basicamente, qualquer coisa pode acontecer (MINARI, 2021).

Uma análise bastante peculiar foi o lançamento do *Second Life*, divulgado em 2003, que utilizava do mundo virtual conhecido como metaverso, e que prometia uma simulação da sociedade contemporânea, com possibilidades de interações entre usuários por meio de avatares. Além disso, os próprios usuários ganharam a possibilidade de gerar e de manter os elementos virtuais que compõem a simulação, como avatares, roupas, prédios, veículos e transações financeiras nos quais

passaram a ser estabelecidos pelos usuários e não mais pela empresa desenvolvedora de *Second Life* (PEREIRA, 2009).

O *Second Life* é muito parecido com jogo *Roblox* - um lugar onde os usuários criam ambientes e convidam outras pessoas para jogar - embora tenha muito menos participantes. O recorde do *Roblox* para jogadores simultâneos é estimado em cerca de 5,5 milhões, em comparação com os 90.000 do *Second Life* (TIDY, 2022).

Lançado em 2006, pela *Roblox Corporations*, *Roblox* é uma plataforma de jogos que permite que a própria comunidade crie games, jogue e adicione amigos dentro do próprio universo virtual, sendo que cada jogador pode criar seu próprio avatar (WAKEFIELD, 2022).

Por oferecer jogos online, o *Roblox* permite uma fácil interação com outros perfis da plataforma, isso só é possível se buscar pelo nome do usuário, e posteriormente, adicionar na lista de amigos e convidar para partidas pelo celular ou computador. Devido à presença do público infantil, a plataforma toma medidas de segurança nos bate-papos, os jogadores com menos de treze anos de idade possuem um filtro de conteúdo ao conversarem uns com os outros (WAKEFIELD, 2022).

Em 2017, também foi lançado o jogo chamado *Fortnite* pela *Epic Games*, depois de 6 anos de desenvolvimento. O *Fortnite* é um jogo de sobrevivência em cooperação com outros jogadores, que também permite construir estruturas com materiais que estão no seu universo virtual. O jogo combina a construção de edifícios, jogos em primeira pessoa e, acima de tudo, pode ser jogado mudando de um dispositivo para outro (BBC NEWS BRASIL, 2018).

Em 2011, foi lançado o livro *Jogador nº 1* por Ernest Cline, sendo que em 2018 ele chegou aos cinemas. Conforme Pedro Cardoso (2018), o jogo ocorre no ano de 2045, em um mundo paralelo chamado Oasis. Nesse ambiente virtual, cada usuário é representado por seu avatar e a dinâmica envolve lutas por sobrevivência e soma de pontuações.

Desde a publicação do livro, outras obras já tentaram dar um “choque de realidade” sobre o metaverso. Em 2016, o quarto episódio da terceira temporada da série *Black Mirror*, trouxe a história de San Junipero, uma cidade criada em realidade virtual onde pessoas idosas poderiam passar seus últimos anos e escolher se permanecerão digitalmente ali ou não, depois de morrerem. Apesar da criação recente da série, a ideia de universos interativos não é nova.

Os mundos virtuais fazem parte do ramo dos games e filmes há muito tempo. Nota-se que eles não são exatamente metaversos, mas têm alguns pontos semelhantes à ideia do que pode vir a se tornar. Com isso, o mundo dos games e da cenografia têm pontos que indicam sobre o que pode ser o metaverso, criando universos interativos que são como um rascunho deste futuro (MINARI, 2021).

As *Big Techs*, como *Microsoft* e *Meta* começaram a investir no metaverso como uma perspectiva do “futuro da internet”. A empresa fundada por Bill Gates está investindo no *Mesh*, uma plataforma que permite que o usuário crie avatares animados durante reuniões online utilizando um dispositivo e um óculos de realidade virtual, como o *HoloLens* da própria *Microsoft* (BBC NEWS BRASIL, 2021).

A *Meta* pretende misturar diversos elementos digitais com o mundo físico, a fim de criar o seu próprio metaverso, com o objetivo de possibilitar que os usuários não só visualizem determinado conteúdo, mas que estejam digitalmente nele por meio de avatares personalizados, que podem ser fiéis ou não à realidade (RAVACHE, 2022).

A proposta da *Meta*, segundo Mark Zuckerberg, é permitir que seja realizado tudo no mundo virtual, ou quase tudo, o que os usuários imaginarem fazer, como reunir-se com amigos e familiares, trabalhar, aprender, brincar, fazer compras e criar o que tiver vontade (NEWTON, 2021).

Recentemente, o diretor da *Meta* atribuiu a mudança do nome ao contexto de construir seu próprio metaverso e, ainda, a empresa almeja receber a visão de que seja uma empresa do metaverso (NEWTON, 2021). Mark Zuckerberg afirmou que é hora de adotar uma nova marca que abarque tudo o que a empresa faz e que reflita o que exatamente é e o que esperam construir. Por isso que em setembro de 2021, a *Meta* anunciou um investimento de US\$ 50 milhões para construir seu próprio metaverso (DANG, 2021).

Com a ideia de que o este fenômeno poderá ser o futuro da internet, outras empresas estão auxiliando o seu desenvolvimento. A *Epic Games*, desenvolvedora do jogo *Fortnite*, já foi mencionado antes quem desenvolveu esse jogo um fenômeno mundial, levantou US\$ 1 bilhão em

uma rodada de investimentos em abril para bancar “sua visão de longo prazo para este fenômeno”.

A *Microsoft* é uma dessas empresas líderes, sendo que em 2022 também irá permitir que sejam realizadas reuniões virtuais através do *Microsoft Teams* (BEN-ZUR, 2022) para que aconteçam utilizando avatares 3D, criando um universo de bonecos digitais que podem interagir entre si (FINNEGAN, 2021).

A *Microsoft* vislumbra o metaverso como uma espécie de simulação do mundo real para soluções corporativas, em que os profissionais poderão utilizar dos objetos virtuais e da realidade aumentada para analisar situações e prever acidentes, ou seja, sem o risco de consequências reais (RAVACHE, 2021).

Em janeiro de 2020, Matthew Ball, capitalista de risco, identificou as suas principais características, e constatou que entre eles deve abranger os mundos físico e virtual, conter uma economia de pleno direito e oferecimento de interoperabilidade sem precedentes- onde os usuários poderão levar seus avatares e bens de um lugar a outro no espaço virtual (NEWTON, 2021).

O tempo de uso dos dispositivos móveis e da internet aumentou com a pandemia do coronavírus. As implicações deste fenômeno no mundo poderão ser muito grandes, considerando que mais de 4,66 bilhões de pessoas no mundo se valem da internet para realizarem a sua conexão à Web e aos Apps (HOOTSUITE, 2021)¹. Os brasileiros, por sua vez, gastam em média 10 horas e 08 minutos das suas horas diárias com a internet, o que demonstra que, agora, as pessoas tendem a passar 42% de suas vidas usando a internet (HOOTSUITE, 2021).

Ao longo das últimas décadas, o Metaverso é desenvolvido a partir de ideias contidas nas literaturas e na concepção dos jogos da década de 90, contudo, teve seu ápice com o surgimento da Covid-19, tendo em vista a necessidade de se adaptar ao isolamento social e ao mesmo tempo aumentar o engajamento do ambiente virtual. O engajamento promete tornar mais atrativo aos usuários através do desenvolvimento da realidade virtual, da realidade aumentada, da internet e da compatibilidade desses fatores com os equipamentos eletrônicos (SIMON, 2020).

Realidade Virtual e Realidade Aumentada e o seu dinamismo na imersão do mundo real

A Realidade Virtual (RV) é uma interface de computador que oferece aos seus usuários a sensação de realidade em um mundo virtual onde suas sensações são sentidas como na vida real (SOCIETY, 2022). Essa tecnologia de baixo custo (CASTELVECCHI, 2022) é uma ferramenta que permite potencialmente a criação de uma nova concepção de experiência virtual imersiva e realística, enriquecida pela estimulação dos demais sentidos como o tato e a audição (DE GAUQUIER et al., 2017). Ela pode ser definida também como uma interface avançada do usuário para acessar aplicações executadas no computador, tendo como características a visualização e a movimentação de ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006).

A RV é considerada o próximo salto para a inovação tecnológica aliada à internet, tendo em vista que nos últimos anos vêm sendo incorporadas em diversos campos, sobretudo na área da educação e entretenimento, o que culmina no aumento do consumo de produtos que efetivem a interação social em ambientes virtuais – como fones de ouvido, rastreadores, sensores para captura de movimentos e reflexos, dispositivos de interação, como luvas e relógios, e outros – e no surgimento de uma nova cultura contemporânea (HOUNSELL, 2018).

A interação dos usuários no ambiente virtual é um dos aspectos importantes desta interface, isso porque está relacionada com a capacidade do computador em detectar as ações dos usuários e reagir imediatamente (SCARAVELLI; ARYA; TEATHER, 2020). A possibilidade de os usuários interagirem em tempo real e ainda poderem ver as cenas serem alternadas com a respostas aos seus comandos, torna a interação mais rica e natural propiciando maior adesão e proveito pelos usuários (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006).

A vantagem dessa interface é permitir que as habilidades do conhecimento intuitivo

¹ Conforme o Cambridge Dictionary (2022), aplicativos são definidos como programas projetados com finalidade específicas.

interfiram e sejam utilizadas para a manipulação dos objetos virtuais. Para melhor aderir a este tipo de interface, os usuários podem utilizar dispositivos a fim de causar a impressão de estarem atuando dentro do ambiente virtual, executando atividades e estimulando os seus próprios sentidos, dando a impressão que estão agindo da mesma forma que no mundo real (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006).

As tecnologias de RV são aquelas que contam com o auxílio de óculos ou outros dispositivos com o objetivo de recriarem as sensações de realidade, a consequência desta tecnologia é utilizar a informação como se fosse real para enganar o próprio discernimento entre real e virtual, mesmo com a concepção anterior que nada daquilo é real (MARTINEZ, 2017).

Nos últimos anos, após o anúncio do *Oculus Rift* em 2016 (LUCKERSON, 2014), realizado por Mark Zuckerberg, a tecnologia viralizou e várias outras empresas, como a *Sony*, *Samsung*, *HTC* e o *Google*, começaram a investir nela (KOROLOV, 2014), desde então, essa tecnologia vem recebendo grande atenção devido a viabilidade comercial de novas plataformas imersivas como a *Microsoft HoloLens* e plataformas RV autônomas como a *Oculus Quest* (TEATHER, 2020).

É justamente essa experiência que é vivida atualmente, diretamente relacionada a um *Head-Mounted Display* (HMD) (SUTHERLAND, 1965) que apresenta a cada olho uma projeção bidimensional (2D), o qual projeta a simulação de uma cena virtual. A partir dessa projeção, o cérebro é capaz de inferir propriedades tridimensionais (3D) do ambiente simulado, os movimentos dos usuários oferecem importantes informações em termos de como as imagens do ambiente virtual mudam a cada momento e para que esse movimento se torne útil, as imagens do ambiente simulado precisam ser atualizadas em tempo real a partir destas ocorrências (HOUNSELL; TORI, 2018).

A tecnologia RV proporciona a imersão de seus usuários em qualquer situação que pode ser simulada por um *hardware* e um *software* em um ambiente em que os recursos visuais “enganam” o cérebro, fazendo-os acreditar que o que estão vendo é real, permitindo ainda monitorar e aprender com suas interações. Uma vez dentro deste ambiente, os usuários podem se transportar para diferentes ambientes virtuais, interagir com objetos, outras pessoas e mundos em que a aparência é limitada apenas a sua imaginação (ARENA; BAILENSEN; FOX, 2009).

Com a possibilidade de aperfeiçoar uma nova forma de interação e utilização da internet, a tecnologia RV está sendo lapidada para utilizar por exemplo o rastreamento ocular, que permite interagir e ativar aspectos de uma simulação apenas olhando para ela. Outra experiência com o objetivo de melhorar a RV, é o monitoramento das atividades das ondas cerebrais de interface, com a capacidade de alteração do ambiente virtual somente com o pensamento (MEIßNER; PFEIFER; OPPWEAL, 2019).

Já a Realidade Aumentada (RA), pode ser concebida como uma extensão da Realidade Virtual (RV) e possui uma aplicação mais recente na história pois enquanto nesta o ambiente circundante é virtual, naquela o ambiente é real (AZUMA et al., 2001). Na tecnologia RV o usuário é completamente separado do mundo real, enquanto na RA, as interfaces são desenhadas para realçar as interações no mundo real (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006).

Diferentemente da realidade virtual, que transporta o usuário para o ambiente virtual, a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira mais natural e sem necessidade de treinamento ou adaptação (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006).

Na RA, os objetos/imagens são extraídos do ambiente real através de câmeras e renderizados através de uma visualização computacional 3D. Para o registro dessas imagens, são usados diferentes métodos de visualização computacional relacionados ao um monitoramento de vídeo (FURTH, 2022). Novas interfaces multimodais estão sendo desenvolvidas para facilitar a manipulação de objetos virtuais no espaço pelo usuário que pode ser utilizado até mesmo pequenos dispositivos (AZUMA et al., 2001).

A realidade aumentada pode ser definida como o mais novo sistema tecnológico em que objetos são adicionados ou removidos do RW (AZUMA, 1997) em tempo real durante uma experiência vivida pelo usuário (FURTH, 2022). É uma combinação de objetos reais e virtuais no RW em que essa conexão proporciona ao usuário, assim como acontece com a tecnologia da RV a sensação de realmente estar dentro do ambiente em um alto nível cognitivo e emocional

(CARMIGNIANI, 2011). Um exemplo dessa experiência, é a possibilidade de enriquecer a cena real, pois a partir da captura de uma imagem por câmera de vídeo, de um apartamento vazio (real), poderá ser introduzido o mobiliário virtual ou mesmo a decoração, permitindo ao usuário a visualização do local a partir dessas projeções de tal maneira que os objetos virtuais fiquem ajustados da forma que o usuário quiser (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006).

Essa tecnologia complementa a realidade ao invés de substituí-la completamente e possui a capacidade de se aplicar a todos os sentidos como audição e tato, ajudando seus usuários nas atividades diárias e no desenvolvimento de seu trabalho profissional (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006).

Os desafios dessa tecnologia vão além dos parâmetros técnicos, sendo que o maior desafio a ser enfrentado para a aplicação da RA no cotidiano é a aceitação social assim como ocorreu com o uso do celular e assistentes digitais. Além disso tem a interferência na privacidade, uma vez que o seu funcionamento está baseado no rastreamento e coleta de dados reais a serem expressados na RW (AZUMA *et al.*, 2001).

A RA ainda está em desenvolvimento, e com ela, a possibilidade de diversas aplicações, por isso é muito importante que os desenvolvedores da RA entendam que o seu objetivo principal é simplificar a vida das pessoas aumentando seus sentidos e não interferindo ou os substituindo.

Os neurodireitos como direito humano e como forma de proteção contra o uso inadequado das neurotecnologias

“Intervir de forma eficaz e segura no cérebro humano por meio da neurotecnologia é uma fronteira científica que deve ser alcançada para o bem da humanidade” (LENCA, 2021), afirmou Lenca, líder da pesquisa em Ética em Sistemas Inteligentes, financiada pela ERA-NET. A preocupação ética com as inovações neurotecnológicas se tornaram uma tendência da última década e refletem perfeitamente o conceito dos neuro direitos.

O avanço espacial das neurotecnologias para áreas não medicinais, construiu um cenário de disputa que proporcionou a popularização de dispositivos de interface cérebro-computador acessíveis no mercado comum (LENCA, 2021), como o óculos de Realidade Virtual (RV). Esse cenário tende a alcançar maiores proporções nos próximos anos, principalmente após a divulgação oficial do Metaverso pela empresa Meta (META, 2021) e os recentes dispositivos em fase de desenvolvimento, como a pulseira de eletromiografia (EMG) (JOHNS HOPKINS MEDICINE, 2022), que detecta e converte os impulsos elétricos gerados no cérebro por meio de sensores no pulso do usuário, com o objetivo de proporcionar uma interação natural² com os óculos de Realidade Aumentada (RA) (TECH AT META, 2021). Trata-se, em última análise, da busca pela perfeita fusão entre o mundo real e o mundo virtual (TECH AT META, 2021), algo que Luciano Floridi chama de Infosfera (FLORIDI, 2014).

Já o conceito de neurodireitos surgiu impulsionado por preocupações éticas com o uso dessas novas tecnologias e se refere a um conjunto de direitos que visam a proteção da atividade cerebral (YUSTE, 2020). Surgiu, inicialmente, no ano de 2017 (LENCA, 2021), com os seguintes direitos: Direito à liberdade cognitiva, à privacidade mental, à integridade mental e à continuidade psicológica (LENCA; ANDORINO, 2017).

A criação, desenvolvimento e busca pela positivação dos neurodireitos fazem parte das estruturas de neurosegurança, composta por três acepções: (a) criação de códigos de ética; (b) medidas de conscientização e (c) criação de mecanismos regulatórios; esta última é justamente onde se inserem os neurodireitos (LENC; JOTTERAND; ELGER, 2018). Grande exemplo pode ser visto no Chile, que aprovou o Projeto de Lei (Boletim nº 13.828-19) que busca inserir os neurodireitos na constituição do país como “novos direitos humanos que protegem a privacidade e integridade psíquica, consciente e inconsciente, das pessoas do uso abusivo das neurotecnologias” (DIARIO CONSTITUCIONAL, 2022).

Assim, diante da expansão das neurotecnologias e da sua relação intrínseca com a mente

² De acordo com o laboratório do Facebook, a detecção dos sinais por meio do pulso são capazes de coletar o movimento de milímetros dos dedos do usuário e até a mera intenção de mover um dedo.

humana, surgem preocupações relacionadas a alterações na personalidade de cada indivíduo (GOERING; YUSTE, 2016). Por isso, a *NeuroRights Initiative*, da Universidade da Columbia, propõe o reconhecimento de cinco novos direitos humanos: (1) Direito à identidade pessoal; (2) ao livre-arbítrio; (3) à privacidade mental; (4) ao acesso equitativo e (5) à proteção contra os vieses (YUSTE; GENSER; HERMANN, 2021).

O direito à identidade pessoal propõe a criação de limites entre a tecnologia e o ser humano e busca impedir invasões que alterem ou perturbem a consciência individual (THE NEURORIGHTS FOUNDATION, 2022). A identidade pessoal é o que define e individualiza cada pessoa, é o acúmulo de suas experiências na sociedade (BAYLIS, 2013; MACKENZIE, 2008), seus relacionamentos interpessoais (SHERWIN, 2000). Nesse sentido, o corpo físico - cor, gênero, etnia, classe social - também são determinantes que contribuem para a criação da identidade pessoal (MACKENZIE; STOLJAR, 2000). Trata-se, portanto, da noção relacional de identidade pessoal, que afirma que a identidade não está unicamente no corpo biológico ou no cérebro humano, mas nos espaços de relação entre ambos (BAYLIS, 2013). Esse neurodireito visa então a garantir ao usuário o controle sobre sua identidade pessoal e seu senso de agência/controle das ações (YUSTE, 2017).

Já o neurodireito à privacidade mental tem três acepções: primeiro, a proibição de compartilhamento; segundo, o direito à exclusão dos dados armazenados; e, por fim, o direito à compreensão e autorização para comercialização dos seus próprios dados (THE NEURORIGHTS FOUNDATION, 2022). Isso demandará uma extrema transparência, clareza e periodicidade nos termos de consentimento, que deverão ser adaptados para atrair, visualmente, a atenção dos usuários (GOERING; KLEIN; SULLIVAN, 2021). Uma iniciativa interessante proposta pelo *Morningside Group* e aprovada pelo Chile, dá aos dados neurais a mesma proteção garantida aos órgãos do corpo humano e define que “a coleta, armazenamento, tratamento e divulgação dos dados neuronais e da atividade neuronal dos indivíduos obedecerão ao disposto na Lei nº 19.451 sobre transplante e doação de órgãos” (DIARIO CONSTITUCIONAL, 2022).

O neurodireito à proteção contra os vieses diz respeito à proteção dos usuários contra o preconceito algorítmico, que limita ou é desenvolvido sob valores de determinados grupos/classes (GOERING; KLEIN; SULLIVAN, 2021). Esse fenômeno perpetua a exclusão social e cria novos grupos vulneráveis (LEE, 2018). Para efetivar esse neurodireito, será necessário incluir programadores e representantes de grupos vulneráveis para participarem de debates públicos, consultas de feedback e avaliação e outros (YUSTE, 2017).

O livre arbítrio ou autodeterminação mental ou ainda liberdade cognitiva visa garantir a formulação e exteriorização do pensamento livre de manipulações/alterações (BUBLITZ, 2013). Ele abrange a tomada de decisões livres, a proteção contra intervenções e um dever ético de promoção da liberdade cognitiva (BUBLITZ, 2013). Essencialmente, no campo do *neuromarketing*, por exemplo, vige a preocupação com o bombardeio de anúncios, que objetiva diminuir as funções neurais do usuário por meio do cansaço e, assim, alterar os critérios normais de tomada de decisão para gerar um comportamento não seletivo de compra, o chamado efeito McLuhan (CALAZANS, 2006). Portanto, a *NeuroRights Foundation*, objetiva reconhecer o neurodireito ao livre arbítrio como o direito ao controle sobre suas decisões, livre de eventuais intervenções das neurotecnologias (THE NEURORIGHTS FOUNDATION, 2021).

Por fim, o neurodireito ao acesso equitativo diz respeito ao acesso às neurotecnologias de aprimoramento mental (THE NEURORIGHTS FOUNDATION, 2021), como a melhoria da memória, atenção (CATERINA; VALERIANI; POLI, 2019) e até o aprimoramento do sono (MINISTRY OF DEFENCE, 2021). Esse novo direito buscaria então expandir os benefícios do aprimoramento para todos, a fim de evitar a criação de uma classe geneticamente superior (GOERING; KLEIN; SULLIVAN, 2021).

Os neurodireitos surgem em um momento essencial, em que funcionarão como diretrizes para a construção do Metaverso, justamente porque se trata da criação de espaços virtuais comuns, independentes do suporte, do mesmo modo que a internet (META, 2021). A ausência de um núcleo essencial de direitos específicos para essa nova era, abriria espaço para interpretações discricionárias que violam os Direitos Humanos já existentes.

O cenário internacional legal atual não está preparado para as novas violações que surgirão nos próximos anos. Não há qualquer legislação internacional voltada à proteção dos dados cerebrais

(LENCA, 2021) e a privacidade é protegida de forma ampla pela Declaração Universal dos Direitos Humanos (UDHR), no artigo 12, que afirma que “ninguém sofrerá intromissões arbitrárias na sua vida privada, na sua família, no seu domicílio ou na sua correspondência, nem ataques à sua honra e reputação”. Nesse mesmo sentido, a Convenção Europeia de Direitos Humanos (CEDH) protege a privacidade da vida, do domicílio e das correspondências, em seu artigo oito.

Uma iniciativa mais recente da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) merece destaque: Publicada em dezembro de 2019, a recomendação sobre inovação responsável das neurotecnologias conceitua os dados cerebrais como estrutura que identifica cada indivíduo e reconhece o direito à liberdade cognitiva e o direito à inclusão dos necessitados (OECD, 2019).

Por fim, a Constituição do Chile foi alterada por um projeto de lei elaborado pela Comissão Desafios do Futuro, Ciência, Tecnologia e Inovação do Senado, por meio do senador Guido Girardi Lavín (YUSTE; GENSER; HERMANN, 2021), da Fundação *Neurorights*, e da Universidade Católica (THE NEURORIGHTS FOUNDATION, 2022), passando a incluir dois neuro direitos em seu texto legal, no artigo 19, item 1.

Os neurodireitos refletem uma resposta à evolução da sociedade, às transformações que virão com as inovações na neurotecnologia. Esses direitos são essenciais para a proteção dos direitos humanos num novo momento histórico, sob pena de que as regras internacionais hoje existentes se tornem obsoletas (LENCA, 2021).

Considerações Finais

O surgimento e expansão das Novas Tecnologias da Inovação e Comunicação (TIC's), atinge um novo patamar nos dias atuais, sobretudo com a expansão das Neurotecnologias. Até pouco tempo atrás, tal área era restrita ao ramo da medicina, tendo como foco a criação de dispositivos para tratamentos psicológicos e para fins de reabilitação pós traumas. Com o desenvolvimento de novas interfaces cérebro-computador (BCI), as Neurotecnologias iniciam um processo intenso de expansão e comercialização, que aliado as tecnologias de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), fornecem os pilares essenciais para a construção do Metaverso.

Conforme a própria etimologia da palavra “meta”, o Metaverso se tornou, atualmente, o novo projeto de médio prazo de grandes empresas de tecnologia que buscam a criação de um espaço imersivo. Um verdadeiro espaço social paralelo à realidade, no qual o usuário poderá fazer compras, reunir-se com amigos e colegas de trabalho, ir a festas, brincar e criar diversas inovações. Apesar de já ser possível observar uma espécie de ambientes imersivos em diversos jogos online, como *Roblox* e *Fortnite*, e ainda em séries como *Black Mirror*, o processo de criação do Metaverso será totalmente inusitado e poderá gerar consequências ambivalentes: Ao mesmo tempo que proporciona melhorias na qualidade de vida, também será capaz de criar novas formas de violações aos Direitos Humanos.

As neurotecnologias, a RV e a RA usadas para a criação dessa nova era, se não forem bem administradas, poderão gerar cinco grandes desafios éticos nas áreas da (a) privacidade mental; (2) integridade mental; (3) acesso equitativo; (4) preconceito algorítmico e (5) liberdade cognitiva. Isso porque o funcionamento do Metaverso está ligado à estrutura mais íntima dos seres humanos: o cérebro; e, por isso, deve ser desenvolvido de forma responsável, abrangendo diversos atores – governo, indústria, universidades e comunidades.

Nesse momento, devem ser incorporados valores éticos, princípios fundamentais e Direitos Humanos específicos para os novos desafios que surgirão. Os Neurodireitos se inserem como um grupo de cinco novos direitos humanos centrados no bem-estar dos indivíduos frente aos avanços das neurotecnologias e deverão servir como diretrizes gerais/globais para a construção de um metaverso que respeite os direitos humanos. São eles: O direito à identidade pessoal, como forma de criar limites entre a tecnologia e o ser humana, protegendo o usuário de eventuais violações sobre sua identidade pessoal e seu controle sobre suas tomadas de decisões; o direito à privacidade mental, que estabelece uma relação de proteção aos dados neurais dos usuários, no que tange a utilização, compartilhamento e armazenamento; o direito à proteção contra vieses, que busca

inserir grupos socialmente excluídos no processo de criação e na utilização do metaverso; o direito ao livre arbítrio ou liberdade cognitiva, que visa proteger os usuários de intervenções que objetivam manipular suas decisões, especialmente no ramo do neuromarketing; e, ao final, o direito ao acesso equitativo das neurotecnologias de aprimoramento mental, que busca ampliar o uso dos benefícios das neurotecnologias para todas as classes sociais.

Portanto, considerando que a construção do Metaverso faz parte da evolução das sociedades tecnológicas que atinge proporções cada vez maiores, resta a todos os atores envolvidos no processo – autoridades governamentais, empresas privadas, sociedade, universidades – contribuir para a construção responsável desse novo ambiente, que deverá ser estruturado, desde os primeiros passos, em observação aos neuro direitos.

Referências

ARENA, Dylan; BAILENSEN, Jeremy N.; FOX, Jesse. Realidade Virtual: um guia de sobrevivência para cientista social. **Journal Of Media Psychology Theories Method And Applications**. Stanford, Janeiro de 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247399841_Virtual_Reality_A_Survival_Guide_for_the_Social_Scientist. Acesso em: 22 set. 2022.

AZUMA, Ronald. BAILLOT, Yohan. BEHRINGER, Reinhold. FEINER, Steven. JULIER, Simon. MACINTYRE, Blair. Avanços recentes em Realidade Aumentada. **Ieee Computer Graphics And Applications**, v. 21, n. 6, p. 34-47, Nov-Dez 2001. Acesso em: 22 set. 2022.

AZUMA, Ronald T. A survey of augmented reality. **Presence: teleoperators & virtual environments**, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.

BAYLIS, Françoise. “I am who I am”: On the perceived threats to personal identity from deep brain stimulation. **Neuroethics**, v. 6, n. 3, p. 513-526, 2013.

BEN-ZUR, Lia. **Microsoft Teams**. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2021/05/17/microsoft-teams-now-brings-family-and-friends-together-to-call-chat-and-make-plans/> Acesso em: 22 set. 2022.

Boletín N° 13-828-19. Disponível em: <https://www.diarioconstitucional.cl/wp-content/uploads/2020/12/boletin-13828-19-nuroderechos.pdf> Acesso em: 22 set. 2022.

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

CAMBRIDGE DICTIONARY. **Aplicattion**. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/application> Acesso em: 22 set. 2022.

CARDOSO, Pedro. Resenha Jogador nº 1. **O capacitador**, 26 de mar. de 2018. Disponível em: <https://ocapacitor.com/resenha-jogador-no-1/> Acesso em: 22 set. 2022.

CARMIGNIANI, Julie; FURHT, Borko. ANISETTI, Marco. CERAVILO, Paulo. DAMIANI, Ernesto, IVKOVIC, Misa. Augmented reality technologies, systems, and applications. **Multimed Tools Appl**, v.51, p. 341–377, 2011. Acesso em: 22 set. 2022.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. **A sociedade em rede: do conhecimento à ação política**. 2005.

CASTELVECCHI, D. Low-cost headsets boost virtual reality’s lab appeal. **Nature**, v. 533, p.153–154, 2016. Acesso em: 22 set. 2022.

CATERINA, Cinel; VALERIANI, Davide; POLI, Riccardo. "Neurotechnologies for human cognitive augmentation: current state of the art and future prospects." **Frontiers in human neuroscience** 13 (2019): 13.

DANG, Sheila. Facebook anuncia investimento de US\$ 50 milhões para construir metaverso. **CNN BUSINESS**. 27 de set. de 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/facebook-anuncia-investimento-de-us-50-milhoes-para-construir-metaverso/> Acesso em: 22 set. 2022.

DE ALCÂNTARA CALAZANS, Flávio Mário. **Propaganda subliminar multimídia**. Summus Editorial, 2006

DE GAUQUIER, Laurens; BRENGMAN, Malaika, WILLEMS, Kim; VAN KERREBROECK, Helena. Alavancando a publicidade para uma dimensão totalmente diferente: um estudo experimental sobre o impacto da publicidade em RV nas impressões da personalidade da marca, atitude da marca e intenções de compra. **Anais da 12ª Conferência Global de Marca da Academia de Marketing**. Suécia, 28 abril 2017. Disponível em: <https://researchportal.vub.be/en/publications/leveraging-advertising-to-a-whole-different-dimension-an-experime>. Acesso em: 22 set. 2022.

FINNEGAN, Matthew. Microsoft trará avatares e ambientes virtuais Mesh para o Teams. **CUMPUTERWORLD**. 04 de nov. de 2021. Disponível em: <https://computerworld.com.br/plataformas/microsoft-trara-avatares-e-ambientes-virtuais-mesh-para-o-teams/> Acesso em: 22 set. 2022.

FLORIDI, Luciano. The fourth revolution: How the infosphere is reshaping human reality. **OUP Oxford**, 2014.

Fortnite, a febre mundial dos games que tem nova versão lançada nesta quinta. **BBC NEWS Brasil**. 13 de jul. de 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/salasocial-44804970> Acesso em: 22 set. 2022.

FURTH, Borko. Handbook of Augmented Reality: An Overview. **Springer Nature**, p. 3-42, 2011. Acesso em: 22 set. 2022.

GIORDANO, James. **Neurotechnology: Premises, Potential and Problems**, XI, (James Giordano ed., 2012).

GOERING, Sara; KLEIN, Eran; SULLIVAN, Laura Specker, et.al. Recommendations for Responsible Development and Application of Neurotechnologies. **Springer Link**. 2021.

GOERING, Sara; YUSTE, Rafael. On the necessity of ethical guidelines for novel neurotechnologies. **Cell**, v. 167, n. 4, p. 882-885, 2016.

HOUNSELL, Marcelo da Silva; TORI, Romero. Introdução a Realidade Virtual e Aumentada. **Editores SBC- Sociedade Brasileira de Computação**. Porto Alegre, 2018. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf. Acesso em: 22 set. 2022.

JOHNS HOPKINS MEDICINE. **Electromyography (EMG)**. Disponível em: [https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/electromyography-emg#:~:text=Electromyography%20\(EMG\)%20measures%20muscle%20response,the%20skin%20into%20the%20muscle](https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/electromyography-emg#:~:text=Electromyography%20(EMG)%20measures%20muscle%20response,the%20skin%20into%20the%20muscle) Acesso em: 22 set. 2022.

KIRNER, Claudio; SISCOUTO, Robson; TORI, Romero. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. **Editores SBC- Sociedade Brasileira de Computação**. Belém, 02 maio 2006. Disponível

em:https://pcs.usp.br/interlab/wp-content/uploads/sites/21/2018/01/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf. Acesso em: 22 set. 2022.

KOROLOV, Maria. The real risks of virtual reality. **Sabinet Online**, v. 61, 20–24, 08 out. de 2014. Acesso em: 22 set. 2022.

LEE, Nicol Turner. Detecting racial bias in algorithms and machine learning. **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, 2018.

LENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. **A new category of human rights: neurorights**, (Apr.26, 2017). Disponível em: <http://blogs.biomedcentral.com/bmcblog/2017/04/26/new-category-human-rights-neurorights/> Acesso em: 22 set. 2022.

LENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. **Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology**. BMC. 2017.

LENCA, Marcello. Common Human Rights Challenges raised by different applications of neurotechnologies in the biomedical field. **Council of Europe**, 2021.

LENCA, Marcello et. al. **Towards a Governance Framework for Brain Data**, 2021.

LENCA, Marcello; JOTTERAND, Fabrice; ELGER, Bernice S. **From Healthcare to Warfare and Reverse: How Should We Regulate Dual-Use Neurotechnology?** Neuron. 2018.

LENCA, Marcello. On Neurorights. **Frontiers in Human Neuroscience**. 2021.

LUCKERSON, Victor. Facebook Buying Oculus Virtual-Reality Company for \$2 Billion. **Time**, 25 março 2014. Disponível em: <http://time.com/37842/facebook-oculus-rift>. Acesso em: 22 set. 2022.

MACKENZIE, Catriona. **Introduction: Practical identity and narrative agency**. 2008.

MACKENZIE, Catriona; STOLJAR, Natalie (Ed.). Relational autonomy: Feminist perspectives on autonomy, agency, and the social self. **Oxford University Press**, 2000.

MALAR, João Pedro. Entenda o que é o metaverso e porque ele não pode estar distante de você. **CNN Business**. São Paulo, 10 de set. de 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/entenda-o-que-e-o-metaverso-e-por-que-ele-pode-nao-estar-tao-distante-de-voce/> Acesso em: 22 set. 2022.

MARTINEZ, Bruno. Você sabe quem é Jeremy Beilenson? Então deveria. **Showmetech**. 24 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://www.showmetech.com.br/voce-sabe-quem-e-jeremy-bailenson/>. Acesso em: 22 set. 2022.

MEIßNER Martin, PFEIFER Jella, PFEIFER Thies, OPPEWAL Hermen. (2017) Combining virtual reality and mobile eye tracking to provide a naturalistic experimental environment for shopper research. **Journal Business Reserch**, v. 100, p. 445–458, 2019. Acesso em: 22 set. 2022.

META. **Building the Metaverse Responsibly**, September 27, 2021. Disponível em: <https://about.fb.com/news/2021/09/building-the-metaverse-responsibly/> Acesso em: 22 set. 2022.

META: entenda o que é metaverso, que inspira novo nome do Facebook. **BBC NEWS Brasil**, dia 28 de out. de 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59085379> Acesso em: 22 set. 2022.

META. The Metaverse and How We'll Build It Together – Connect 2021. **YouTube**, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Uvufun6xer8&t=772s> Acesso em: 22 set. 2022.

MINARI, Gustavo. Por que o criador do termo “metaverso” está revoltado com o Facebook? **CanalTech**. 10 de nov. de 2021. Disponível em: <https://canaltech.com.br/inovacao/por-que-o-criador-do-termo-metaverso-esta-revoltado-com-o-facebook-201311/>. Acesso em: 22 set. 2022.

MINISTRY OF DEFENCE. **Human Augmentation** – The Dawn of a New Paradigm. 13 May 2021. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/human-augmentation-the-dawn-of-a-new-paradigm> Acesso em: 22 set. 2022.

MINISTRY OF SCIENCE. Technology, Knowledge, and Innovation. Modifies the fundamental charter, to establish scientific and technological development at the service of people. **Official Journal of The Republic of Chile**. (tradução nossa). Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/60e5c0c4c4f37276f4d458cf/t/6182c0a561dfa17d0ca34888/1635958949324/English+translation.pdf> Acesso em: 22 set. 2022.

NEWTON, Casey. Mark no Metaverso. **THE VERGE**. 22 de jul. de 2021. Disponível em: <<https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-interview>> Acesso em: 22 set. 2022.

OECD. **Recommendation of the Council on Responsible Innovation in Neurotechnology**. 2019. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0457#mainText> Acesso em: 22 set. 2022.

O Estado Global Digital 2021: Um olhar abrangente sobre o estado da internet, dispositivos móveis, mídia social e comércio eletrônico da Hootsuite e We Are Social. **HOOTSUITE**. Disponível em: <https://www.hootsuite.com/pt/recursos/digital-trends> Acesso em: 22 set. 2022.

O que é o metaverso a nova aposta dos gigantes da tecnologia. Dia 17 de out de 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-58949101> Acesso em: 22 set. 2022.

PEREIRA, Itamar de Carvalho. Metaverso: interação e comunicação em mundos virtuais. **Universidade de Brasília Faculdade de Comunicação Programa de Pós Graduação**. Brasília, dez. de 2009. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/4863> Acesso em: 22 set. 2022.

PLADSON, Kristie. O que é o metaverso? **DW Made for Minds**, dia 21 de out. de 2021. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-que-%C3%A9-o-metaverso/a-59565301> Acesso em: 22 set. 2022.

RAVACHE, Guilherme. Metaverso pode ser nova Internet e vira prioridade das Big Techs. **MIT TECHNOLOGY REVIEW**. 10 de set. de 2021. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/metaverso-pode-ser-nova-internet-e-vira-prioridade-das-big-techs/> Acesso em: 22 set. 2022.

SCAVARELLI, Anthony.; ARYA, Ali.; TEATHER, Robert. J. Virtual reality and augmented reality in social learning spaces: a literature review. **Virtual Reality**, v. 25, p. 257-277, 25 mai. 2020. Acesso: 16 maio 2022.

SETH, Abhishek; VANCE, Judy M.; OLIVER, James H. Virtual reality for assembly methods prototyping: a review. **Virtual reality**, v. 15, n. 1, p. 5-20, 2011.

SHERWIN, Susan. A relational approach to autonomy in health care. **Readings in health care ethics**, p. 69-87, 2000.

SIMON, Adam. How COVID-19 Is Leading Us to the Metaverse, Part One. **IPG Media Lab**. 2020. Disponível em: <https://medium.com/ipg-media-lab/part-1-how-covid-19-is-pushing-us-closer-to-the-metaverse-c76a46e21cd2> Acesso em:

SUTHERLAND, Ivan. E. The Ultimate Display. *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality. Proceedings of IFIP Congress*. New York, p. 506-508, 1965.

TAN, Eli. **Um guia criptográfico para o metaverso**. Coindesk, agosto de 2021. Disponível em: <https://www.coindesk.com/a-crypto-guide-to-the-metaverse>. Acesso em: 22 set. 2022.

TEATHER, Robert J. Realidade Virtual e realidade aumentada em espaços sociais de aprendizagem: uma revisão da literatura. **Virtual Realy**, v.25, p. 257-277, 2020. Acesso em: 22 set. 2022.

TECH AT META. **Inside Facebook Reality Labs: Wrist-based interaction for the next computing platform**. 2021. Disponível em: <https://tech.fb.com/inside-facebook-reality-labs-wrist-based-interaction-for-the-next-computing-platform/> Acesso em: 22 set. 2022.

THE NEURORIGHTS FOUNDATION. **About us**. mission. Disponível em: <https://neurorightsfoundation.org/mission> Acesso em: 22 set. 2022.

THE NEURORIGHTS FOUNDATION. **Chile**. Disponível em: <https://neurorightsfoundation.org/chile> Acesso em: 22 set. 2022.

THE NEURORIGHTS FOUNDATION. **Mission**. 2021. Disponível em: <https://neurorightsfoundation.org/mission>. Acesso em: 22 set. 2022.

TIDY, Joe. Metaverso de Zuckenberg: lições do Second Life. **BBC NEWS Brasil**. 5 de nov. de 2021. Disponível em : <https://www.bbc.com/news/technology-59180273> Acesso em: 22 set. 2022.

UNESCO. **International Declaration on Human Genetic Data**. 2003. Disponível em: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html Acesso em: 22 set. 2022.

VIRTUAL REALITY SOCIETY. **What is Virtual Reality?** Disponível em: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html> Acesso em:

WAKEFIELD, Jane. Rblox: como o jogo infantil se tornou uma aposta de US\$ 30 bilhões de solares no metaverso. **BBC NEWS Internacional**, 10 de mar de 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/technology-56345586> Acesso em: 22 set. 2022.

YUSTE, Rafael et al. Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. **Nature News**, v. 551, n. 7679, p. 159, 2017.

YUSTE, Rafael; GENSER, Jared; HERMANN, Stephanie. It's Time for Neuro-rights: New human rights for the age of neurotechnology. **Horizons**. 2021.

YUSTE, Rafael. **Neurotechnology can already read minds: so how do we protect our thoughts?** EL PAÍS. 2020. Disponível em: https://english.elpais.com/spanish_news/2020-08-24/neurotechnology-can-already-read-brains-so-how-do-we-protect-our-thoughts.html Acesso em: 22 set. 2022.

Recebido em 18 de julho de 2022.
Aceito em 08 de setembro de 2022.