

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
Programa de Pós-Graduação em Direito**

ARTHUR GONÇALES CASSIANI

**ESTADO DA ARTE NO BIOHACKING: tutela dos direitos humanos e
fundamentais nas práticas de intervenção corporal**

**FRANCA
2025**

ARTHUR GONÇALES CASSIANI

ESTADO DA ARTE NO BIOHACKING: tutela dos direitos humanos e fundamentais nas práticas de intervenção corporal

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Direito. Área de concentração: Tutela e Efetividade dos Direitos da Cidadania.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Borba Marchetto.

**FRANCA
2025**

G635e	Gonçales Cassiani, Arthur Estado da arte no biohacking : tutela dos direitos humanos e fundamentais nas práticas de intervenção corporal / Arthur Gonçales Cassiani. -- Franca, 2025 190 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Franca Orientadora: Patrícia Borba Marchetto 1. Direitos humanos e globalização. 2. Direitos fundamentais. 3. Tecnologia e civilização. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

IMPACTO POTENCIAL DA PESQUISA

Espera-se que a presente pesquisa possa estabelecer um diálogo importante na regulamentação de novas tecnologias, especialmente àquelas voltadas à inserção de dispositivos no corpo humano, bem como que produzem alterações bioquímicas, de modo a possibilitar um avanço tecnológico seguro, com a preservação dos direitos e garantias fundamentais dos indivíduos.

A pesquisa sobre *biohacking* se alinha diretamente ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 da Agenda 2030 da ONU, que visa "assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades". O *biohacking*, ao explorar intervenções tecnológicas e bioquímicas no corpo humano, apresenta potencial para avanços significativos na saúde, como a prevenção e tratamento de doenças crônicas, melhoria da saúde mental e bem-estar, além de inovações terapêuticas. No entanto, a falta de regulamentação adequada pode trazer riscos à saúde física e mental, como complicações médicas ou efeitos adversos inesperados. Assim, é essencial que as práticas de *biohacking* sejam conduzidas sob princípios éticos e científicos rigorosos, garantindo segurança, eficácia e acesso equitativo às tecnologias inovadoras, em conformidade com as metas do ODS 3 relacionadas à cobertura universal de saúde e à redução de riscos à saúde pública.

Nesse sentido, a linha de número 16, da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, a qual visa "Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis" é pilar da presente dissertação, especificamente a meta 16.10, acerca da necessidade de "assegurar o acesso público à informação e proteger as liberdades fundamentais, em conformidade com a legislação nacional e os acordos internacionais".

Isso porque serão objeto de pesquisa os diversos direitos humanos colocados em xeque com a modalidade de *biohacking* em vigor, com a consequente necessidade de investigar quais as alternativas mais seguras e menos invasivas para o desenvolvimento de tecnologias que podem influenciar diretamente o comportamento humano.

Além disso, com o potencial de criação de novas habilidades aos indivíduos afetados pelo progresso tecnológico objeto da presente pesquisa, deve-se analisar com ainda mais profundidade o ODS 16, notadamente a meta 16.b, a respeito da necessidade de "promover e fazer cumprir leis e políticas não discriminatórias para o desenvolvimento sustentável", pois o progresso tecnológico na área de *biohacking* poderá resultar em uma exclusão ainda maior de

parcela da sociedade, que estará distante dos supostos benefícios do progresso e marginalizada das eventuais novas habilidades dos seres humanos, bem como do processo curativo de determinadas técnicas.

Por fim, é importante destacar que a meta 16.7, ainda do ODS 16, possui como objetivo “garantir a tomada de decisão responsiva, inclusiva, participativa e representativa em todos os níveis”, o que converge com os objetivos da dissertação, já que é prudente desvendar os pormenores dos procedimentos de *biohacking* para que seja possível aos participantes estarem cientes de todos os riscos e benefícios envolvidos, com limites traçados e objetivos previamente determinados.

POTENTIAL IMPACT OF RESEARCH

The present research is expected to establish an important dialogue in the regulation of new technologies, especially those aimed at integrating devices into the human body, as well as those that produce biochemical alterations, in order to enable safe technological advancement while preserving the fundamental rights and guarantees of individuals.

The research on *biohacking* aligns directly with the United Nations' 2030 Agenda Sustainable Development Goal (SDG) 3, which aims to "ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages." By exploring technological and biochemical interventions in the human body, *biohacking* holds significant potential for advancements in health, such as the prevention and treatment of chronic diseases, improvements in mental health and well-being, and therapeutic innovations. However, the lack of proper regulation poses risks to physical and mental health, including medical complications or unexpected adverse effects. Therefore, it is essential that *biohacking* practices adhere to rigorous ethical and scientific principles, ensuring safety, efficacy, and equitable access to innovative technologies in line with SDG 3 goals related to universal health coverage and the reduction of public health risks.

In this sense, line 16 of the United Nations 2030 Agenda, which aims to "Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all, and build effective, accountable, and inclusive institutions at all levels," is a pillar of this dissertation, specifically goal 16.10, regarding the need to "ensure public access to information and protect fundamental freedoms in accordance with national legislation and international agreements."

This is because the various human rights put at stake by the current biohacking modality will be the subject of research, with the consequent need to investigate the safest and least invasive alternatives for the development of technologies that can directly influence human behavior.

Furthermore, with the potential to create new abilities for individuals affected by the technological progress under study, it is necessary to analyze SDG 16 even more deeply, notably goal 16.b, regarding the need to "promote and enforce non-discriminatory laws and policies for sustainable development," as technological progress in the field of biohacking may result in an even greater exclusion of segments of society, who will be distant from the supposed benefits of progress and marginalized from any new human abilities, as well as from the healing process of certain techniques.

Finally, it is important to highlight that goal 16.7, also under SDG 16, aims to "ensure responsive, inclusive, participatory, and representative decision-making at all levels," which aligns with the objectives of the dissertation, as it is prudent to unravel the details of biohacking procedures so that participants can be aware of all the risks and benefits involved, with boundaries set and objectives predetermined.

ARTHUR GONÇALES CASSIANI

**ESTADO DA ARTE NO BIOHACKING: tutela dos direitos humanos e
fundamentais nas práticas de intervenção corporal**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Direito. Área de concentração: Tutela e Efetividade dos Direitos da Cidadania.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof.^a Dr.^a Patrícia Borba Marchetto

1º Examinador: Prof. Dr. Hermes de Freitas Barbosa

2º Examinador: Prof. Dr. Matheus Massaro Mabtum

Franca, 07 de fevereiro de 2025.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ARTHUR GONÇALES CASSIANI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS - CÂMPUS DE FRANCA.

Aos 07 dias do mês de fevereiro do ano de 2025, às 10h, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ARTHUR GONÇALES CASSIANI, intitulada **ESTADO DA ARTE NO BIOHACKING: tutela dos direitos humanos e fundamentais nas práticas de intervenção corporal**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. PATRICIA BORBA MARCHETTO (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Faculdade de Ciências e Letras - Unesp/FCL/Araraquara, Prof.Dr. HERMES DE FREITAS BARBOSA (Participação Virtual) do(a) Universidade de São Paulo - USP, Prof. Dr. MATHEUS MASSARO MABTUM (Participação Virtual) do(a) Faculdade de Direito de Ribeirão Preto-USP. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: **APROVADO**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. PATRICIA BORBA MARCHETTO

Dedico este trabalho aos meus avôs, Herold e Antônio, e às minhas avós, Ivanir e Elisa. Que a incansável labuta e suor de meus antepassados seja permanentemente honrada e registrada em cada grande momento de minha singela passagem terrena.

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui foi uma jornada repleta de desafios, aprendizados e conquistas. Este trabalho não é apenas o reflexo do meu esforço, mas também da dedicação, amor e apoio de pessoas muito especiais que estiveram ao meu lado em cada passo do caminho.

Primeiramente, agradeço de todo o coração aos meus pais, Nívia e Ricardo. Vocês foram a base de tudo, os pilares que sustentaram meus sonhos e me ensinaram o valor do esforço e da perseverança. Em especial, minha mãe, Nívia, que não mediu esforços para me apoiar em todos os momentos desta caminhada. Sua força, amor incondicional e dedicação foram fundamentais para que eu alcançasse este marco tão importante na minha vida. Este trabalho é tanto meu quanto seu.

À minha amada noiva, Teresa, minha companheira de vida e de sonhos. Obrigado por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis e por celebrar comigo cada pequena vitória. Sua paciência, carinho e incentivo foram essenciais para que eu nunca perdesse a motivação.

À minha irmã, Laura Cassiani, cujo apoio e presença sempre iluminaram meu caminho. Obrigado por ser uma fonte constante de inspiração e por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava.

À minha orientadora, Prof^a Dra. Patrícia, minha sincera gratidão pela orientação competente, pela paciência e pelos ensinamentos valiosos durante esta jornada acadêmica. Sua confiança no meu trabalho foi um estímulo constante para que eu me superasse.

Aos membros da minha banca de qualificação, Prof. Dr. Hermes de Freitas Barbosa e Prof. Dr. Matheus Massaro Mabtum, expresso minha profunda gratidão pelas valiosas contribuições, observações e questionamentos que enriqueceram este trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Direito da UNESP, deixo meu profundo agradecimento por todo o conhecimento compartilhado ao longo dessa jornada. Suas aulas e orientações foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico.

Aos servidores da Instituição, que sempre estiveram dispostos a ajudar com dedicação e profissionalismo, garantindo que as engrenagens desse processo funcionassem perfeitamente. Meu muito obrigado por todo o suporte prestado.

Aos meus colegas do programa de pós-graduação, agradeço pela convivência enriquecedora, pelas trocas de ideias e pelo apoio mútuo ao longo dessa caminhada desafiadora. Vocês tornaram essa jornada mais leve e inspiradora.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que cruzaram o meu caminho ao longo desta trajetória. Colegas, amigos, professores e tantos outros que contribuíram direta ou indiretamente para o meu crescimento pessoal e profissional. Cada palavra de incentivo, cada gesto de apoio fez toda a diferença.

Este trabalho é dedicado a todos vocês que acreditaram em mim. Muito obrigado por fazerem parte desta história!

*“Senhor, tu és o meu Deus;
eu te exaltarei e louvarei o teu nome,
pois com grande perfeição
tens feito maravilhas,
coisas há muito planeadas”.*

(Isaías 25:1)

CASSIANI, Arthur Gonçalves. **Estado da arte no biohacking**: tutela dos direitos humanos e fundamentais nas práticas de intervenção corporal. Orientadora: Patrícia Borba Marchetto. 2025. 190 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Franca, 2025.

RESUMO

A evolução biotecnológica proporcionou diversas transformações na vida do ser humano, gerando discussões sem precedentes no meio jurídico e social. Novas tecnologias possibilitam, atualmente, por exemplo, o implante de *chip* sob a pele, permitindo desde pagamento por aproximação até monitoramento por georreferenciamento. Tais fatores acarretam o debate a respeito da disposição do próprio corpo, dos limites na utilização da tecnologia frente aos direitos humanos e fundamentais e na bioética. O *biohacking* pode ser entendido como um movimento social, com uma identidade cultural que permite a seus integrantes vislumbrarem possibilidades de aprimoramento humano a partir da comunidade em que estão inseridos. Diante disto, o presente trabalho objetivou verificar qual o limite (se é que existe) de tal prática frente a efetivação de direitos. A hipótese inaugural é a de que certos procedimentos geram risco desproporcional para o fim a que se destinam, acarretando desde problemáticas de saúde quanto de Direito. Para a elaboração da presente pesquisa optou-se pelo método hipotético-dedutivo, conduzindo investigação sobre a relação entre o *biohacking* e os direitos humanos e fundamentais. Em seguida, foi realizada uma revisão da evolução histórica dos atos de disposição do próprio corpo em procedimentos invasivos a partir da Constituição Federal de 1988, com suas consequentes problemáticas jurídicas e sociais, no Brasil, amparado pelo estudo das alterações legislativas. Com isto, foram identificadas e analisadas as principais questões dos direitos humanos no que diz respeito à implantes, modificações biotecnológicas e disposição do próprio corpo, sendo possível concluir que inexistem uma regulamentação capaz de, atualmente, prescrever e preservar os direitos e garantias fundamentais dos indivíduos envolvidos nos procedimentos. Para equilibrar o avanço científico com a proteção dos direitos humanos, é essencial criar um marco regulatório baseado em princípios bioéticos, como autonomia e justiça, e mecanismos de fiscalização que envolvam órgãos reguladores ou comitês éticos multidisciplinares. Além disso, a regulamentação deve garantir consentimento informado, qualificação dos profissionais envolvidos e a inclusão social, promovendo uma evolução tecnológica responsável e segura.

Palavras-chave: *Biohacking*; Direitos humanos e fundamentais; Limites jurídicos; Novas tecnologias; Modificações biotecnológicas; Disposição do próprio corpo.

CASSIANI, Arthur Gonçalves. **State of the art in biohacking: protection of human and fundamental rights in body intervention practices.** Advisor: Patrícia Borba Marchetto. 2025. 190 f. Dissertation (Master of Law) – Faculty of Humanities and Social Science, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Franca, 2022.

ABSTRACT

The biotechnological evolution has brought about numerous transformations in human life, sparking unprecedented discussions in the legal and social spheres. New technologies currently allow, for example, the implantation of chips under the skin, enabling everything from contactless payments to georeferenced monitoring. Such factors lead to debates regarding the disposal of one's own body, the limits on technology usage in light of human and fundamental rights, and bioethics. Biohacking can be understood as a social movement, with a cultural identity that allows its members to envision possibilities for human enhancement within their community. In light of this, the present work aimed to ascertain the limit (if any) of such practice concerning the realization of rights. The initial hypothesis is that certain procedures pose a disproportionate risk to their intended purpose, resulting in both health and legal issues. For the development of this research, the hypothetical-deductive method was chosen, conducting an investigation into the relationship between biohacking and human and fundamental rights. Subsequently, a review of the historical evolution of acts regarding disposal of one's own body in invasive procedures since the Federal Constitution of 1988 was conducted, along with its consequent legal and social issues in Brazil, supported by the study of legislative changes. Through this, the main issues regarding human rights concerning implants, biotechnological modifications, and disposal of one's own body were identified and analyzed, leading to the conclusion that there is currently no regulation capable of prescribing and preserving the fundamental rights and guarantees of individuals involved in these procedures. To balance scientific progress with the protection of human rights, it is essential to establish a regulatory framework based on bioethical principles such as autonomy and justice, along with oversight mechanisms involving regulatory bodies or multidisciplinary ethics committees. Additionally, the regulation must ensure informed consent, the qualification of involved professionals, and social inclusion, promoting responsible and safe technological advancement.

Keywords: Biohacking; Human and fundamental rights; Legal limits; New technologies; Biotechnological modifications; Disposal of one's own body.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 BIOHACKING E SUAS DIMENSÕES	17
2.1 Definição e evolução do biohacking	26
2.2 Modalidades de intervenção <i>biohacker</i>.....	35
2.2.1 Alimentação e nutrição como alvo de <i>biohacking</i>	35
2.2.1.1 Dieta cetogênica	35
2.2.1.2 Café a prova de balas.....	38
2.2.1.3 Jejum intermitente	41
2.2.2 Modificação de hábitos e estilos de vida.....	42
2.2.2.1 Banho gelado (crioterapia)	43
2.2.2.2 Sono polifásico	44
2.2.2.3 Banho de sol	46
2.2.2.4 Banho de sauna.....	47
2.2.3 Exploração bioquímica: medicamentos e suplementos	49
2.2.3.1 Nootrópicos	49
2.2.4 O corpo como receptáculo: implantes e dispositivos	53
2.2.4.1 Localização por georreferenciamento	54
2.2.4.2 Implantes de <i>chip</i> sob a pele.....	55
2.2.5 Engenharia genética pessoal: desafios e possibilidades	60
3 DIREITOS HUMANOS, BIOÉTICA E BIOHACKING	64
3.1 Explorando os fundamentos dos direitos humanos.....	72
3.2 Autonomia corporal e integridade física em questão	79
3.3 Bioética e os limites morais do biohacking.....	95
3.4 Desafios para a proteção dos direitos fundamentais	102
4 REGULAÇÃO, LEGISLAÇÃO DO BIOHACKING E IMPACTOS SOCIAIS.....	111
4.1 Lacunas regulatórias e complexidades jurídicas	124
4.2 Abordagens internacionais à regulamentação do <i>biohacking</i>	140
4.3 Cenário brasileiro: análise e perspectiva	148
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	158
REFERÊNCIAS	163

1 INTRODUÇÃO

O *biohacking* pode ser entendido como um movimento social, conforme definição de Barba (2014), com uma identidade cultural que permite a seus integrantes vislumbrarem possibilidades de aprimoramento humano a partir da comunidade em que estão inseridos. Os adeptos de tais práticas são críticos do atual sistema de formação de cientistas, apontando que, atualmente, há uma estrutura de graduação massificada que não contribui de maneira criativa e necessária ao desenvolvimento físico e psicológico do ser humano, com caráter excludente, como explicam Beer e Vipal (2018).

Atualmente é possível o implante de *chips* sob a pele, com os mais variados objetivos: pagamento por aproximação, monitoramento por georreferenciamento, carteira de ativos digitais, método contraceptivo, implante hormonal, dentre outros. De forma menos invasiva, há comercialização livremente de conteúdo a respeito da suplementação com vitamina D, para amplificar o sistema imunológico, do uso de nootrópicos, para uma memória mais aguçada, e na mistura de café orgânico com manteiga, objetivando disposição para todo o dia.

A evolução tecnológica permitiu aos seres humanos a possibilidade de uma maior expectativa de vida, de novos recursos médicos e de diversas facilidades diárias. Contudo, juntamente com progressos consensualmente aceitos, determinadas tecnologias colocadas à disposição da sociedade também geram certa controvérsia, quando do debate a respeito de eventuais limites éticos e jurídicos em sua utilização.

Nesse contexto, as intervenções corporais ganham relevância, pois permitem desde a modificação de certos aspectos estéticos do interessado, até a inserção de próteses ou dispositivos sob a pele, com os mais diversos objetivos, como pagamento por aproximação ou a substituição de membros amputados, por exemplo. Aludidas transformações fazem parte do nicho de biotransformações, conhecido como *biohacking*. Ou seja, em geral, grande parte da população está integrada nesse nicho, pois a associação da técnica ao corpo humano trata-se de procedimento antigo.

Todavia, com as iniciativas disruptivas dando origem a verdadeiros ciborgues do mundo contemporâneo, é de rigor que haja uma ponderação ética e jurídica a respeito da utilização de tais tecnologias, em especial pelo vazio legislativo pelo qual o Brasil atravessa nessa seara.

Assim, como explica a professora Patrícia Borba Marchetto (2010), tudo que é tecnologicamente possível não é, necessariamente, ética e juridicamente aceito. Isso porque, apesar de o limbo jurídico aparentar uma liberdade plena de atuação, há nítidos limites para a disposição do próprio corpo, em especial da análise dos direitos humanos, com enfoque no

artigo 3º da Declaração Universal dos Direitos Humanos¹, de que todos têm direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal, frente aos procedimentos invasivos de uso da tecnologia.

Como exemplo, é possível citar o ato de implantar um *chip* com localização por georreferenciamento, que sem as devidas cautelas, colocará em xeque os direitos de intimidade, privacidade e segurança pessoal, justamente pela ausência de regulamentação quanto ao armazenamento de tais informações.

Isto é, apesar de o Legislativo tardar em elaborar uma legislação específica voltada a regulamentar os procedimentos de *biohacking*, não se pode entender que há, portanto, uma permissividade tácita em todo e qualquer procedimento.

É nesse sentido que Marchetto (2010) elabora preposições de que as intervenções científicas sobre a pessoa não poderiam atingir sua vida e integridade física e mental, bem como deveriam se submeter aos valores éticos e de direitos humanos.

Assim, tem-se que o quadro atual de permissividade jurídica para o *biohacking* teria balizas em um contexto geral, mas sem as especificidades que lhe são inerentes. Contudo, tal austeridade legal abre espaço para uma área à margem do Direito, sem que o biopoder tenha, efetivamente, seu espaço reservado, conforme leciona Junges (2009).

Neste contexto, que o uso da tecnologia implantada no ser humano possui natureza dúplice, é essencial diferenciar as formas de aplicação. Em um primeiro momento, há um nicho de adeptos de um “aprimoramento humano”, buscando formas de facilitar e melhorar a rotina diária, e, em segundo momento, há uma complexa rede de oferta biotecnológica que objetiva o tratamento e cura de doenças. Ou seja, não se pode tratar o *biohacking* tão somente como mecanismo clandestino de implante de *chips* sob a pele, mas como uma gama variada de tecnologias que almejam diversos fins, de meros instrumentos funcionais até tratamentos genéticos.

No entanto, para que haja a efetiva correspondência entre os direitos humanos e fundamentais com procedimentos que, muitas vezes, são extremamente invasivos, e com consequências ainda não previstas, se faz necessário um intenso debate em relação aos limites de tais intervenções.

A primeira ponderação necessária diz respeito às consequências imediatas que um procedimento de *biohacking* pode ocasionar e a relação do universo jurídico com tais

¹ Artigo 3. Todo ser humano tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração Universal dos Direitos Humanos. 1948. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>. Acesso em: 3 jun. 2024/Acesso em: 11 dez. 2024).

problemáticas. Qualquer procedimento médico possui riscos inerentes, muitas vezes o implante de *chips*, ou a inserção de dispositivos automatizados sob a pele, é realizado sob condições precárias e sem acompanhamento médico, justamente pela ausência de regulamentação a respeito.

Essa ausência de legislação acaba por propiciar um ambiente repleto de riscos e incertezas, contrariando os princípios da dignidade da pessoa humana e do respeito pela vulnerabilidade humana, dispostos, especialmente, nos artigos 3º e 8º da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (UNESCO, 2005), da qual o Brasil é signatário².

Já de forma menos latente, tendo em vista que as consequências ocorrerão a longo prazo, há graves riscos de diversos direitos fundamentais serem alvo de supressão, como a privacidade e a intimidade. Por exemplo, um rastreador implantado em determinado indivíduo, a depender das políticas de dados pessoais e de segurança institucional, pode permitir um monitoramento permanente de localização, de dados sensíveis e bancários.

A Lei Geral de Proteção de Dados, em seu artigo 2º, estabelece que um dos fundamentos da proteção de dados pessoais é o de respeito à privacidade, inviolabilidade de intimidade e aos direitos humanos. Assim, um monitoramento permanente, sem que haja a devida regulamentação, poderá colocar em risco os baluartes da segurança digital e física do usuário.

Nesse sentido, em um aspecto imediato, é possível adquirir um kit de engenharia genética de bactérias da empresa “*CRISPR*” por menos de duzentos dólares, fornecendo ao cidadão uma experiência particular de experimentação e mutação, conforme explica Joshy (2018). Tal prática permite que bioterroristas se organizem para ataques em massa, sem qualquer possibilidade de resposta por parte dos Estados, conforma alerta Goodman (2015), aduzindo aos riscos futuros que o DNA humano correrá, com as práticas indiscriminadas de *biohacking*.

Por outro lado, empresas como “*GENERA*” e “*meuDNA*” permitem uma análise genética profunda, desde a ancestralidade do usuário até as preferências genéticas em relação a alimentos, medicamentos e atividades físicas.

² Artigo 3 – Dignidade Humana e Direitos Humanos. a) A dignidade humana, os direitos humanos e as liberdades fundamentais devem ser respeitados em sua totalidade; b) Os interesses e o bem-estar do indivíduo devem ter prioridade sobre o interesse exclusivo da ciência ou da sociedade.

Artigo 8 – Respeito pela Vulnerabilidade Humana e pela Integridade Individual. A vulnerabilidade humana deve ser levada em consideração na aplicação e no avanço do conhecimento científico, das práticas médicas e de tecnologias associadas. Indivíduos e grupos de vulnerabilidade específica devem ser protegidos e a integridade individual de cada um deve ser respeitada (UNESCO. Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos. Tradução para o português: Cátedra Unesco de Bioética da Universidade de Brasília; 2005. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_porhttps://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_por. Acesso em: 11 dez. 2024).

Face ao exposto, coloca-se como questão central da pesquisa a seguinte pergunta: quais as formas de efetivar a tutela dos direitos frente ao avanço das intervenções tecnológicas no corpo humano? Para respondê-la, propõe-se o estudo da legislação em vigor, e das normativas existentes sobre o tema no direito internacional que se relacionam com a proteção de direitos humanos fundamentais.

A hipótese inaugural formulada para o problema principal é a seguinte: a ausência de regulamentação do *biohacking* compromete a segurança física, psicológica e jurídica da população, colocando em xeque, de forma aguda, a saúde do cidadão e, de forma crônica, direitos como privacidade e intimidade, razão pela qual se faz necessário amplo debate sobre os limites da disposição do próprio corpo e, ainda, em relação às empresas que atuam no campo de análise genética.

Assim, se justifica a elaboração de uma pesquisa com tal enfoque, diante da necessidade atual de exame da possibilidade das práticas de *biohacking* colocarem em xeque, em um curto espaço de tempo, os direitos transindividuais, caso não haja a devida análise de risco a respeito de sua continuidade sem qualquer esteio legal.

Evidencia-se também o fato de que esta pesquisa se dedicará a um campo ainda aberto, recente e pouco explorado juridicamente. E mais, revestido de significativa importância, já que a regulamentação de práticas de autoaprimoramento, com uso da tecnologia ou de medicamentos, pretende – e poderá alcançar como resultado – justamente o fortalecimento da ciência enquanto alternativa criativa ao atual cenário de pesquisas clandestinas que muitos *biohacks* aderem. De tal modo, o desenvolvimento do trabalho procurará colaborar para os atuais debates de maneira singular.

Ainda, a justificativa se fundamenta na relevância teórica e social do tema, afinal, a tendência tecnológica é a de desenvolver-se cada vez mais, apresentando novas possibilidades de procedimentos de intervenção humana a cada dia que passa. A pesquisa apresenta relevância teórica ao propor um estudo das modalidades de *biohacking*, dos limites da intervenção no próprio corpo e da eventual necessidade de regulamentação, de tal modo, o estudo das consequências agudas e latentes do atual limbo jurídico mostra-se significativo. Assim, o trabalho analisará dados relativos ao *biohacking*, apresentará a legislação pertinente e sua comparação.

Apresentará, também, relevância social ao demonstrar como as intervenções no próprio corpo podem, de certa forma, contribuir com uma evolução do ser humano, facilitando a rotina diária e, em certos casos, até salvando vidas, como a experimentação genética e *chips* subcutâneos que monitoram a saúde em tempo real.

Por fim, há aderência entre o tema e o objeto estudado ao projeto de pesquisa, tendo em vista que os avanços biotecnológicos, atinentes à linha de pesquisa “Tutela e Efetividade dos Direitos da Cidadania”, e a problemática jurídico-contemporânea, relacionados ao projeto de pesquisa “Os avanços Biotecnológicos e a Problemática Jurídico-contemporânea frente à Proteção dos Direitos Humanos”, estão diretamente correlacionados com as práticas inventivas e disruptivas do *biohacking*. Este, ainda carente de regulamentação, se insere na linha de pesquisa porque a problemática de sua existência só se faz possível com os avanços da tecnologia e da medicina, colocando em risco a tutela de efetivação de direitos, gerando um impasse de ordem jurídica que suscita o presente trabalho.

Na busca de se discutir as práticas de *biohacking* no Brasil em relação aos direitos humanos, o presente trabalho optou pelo método hipotético-dedutivo, com a coleta de evidências que possam demonstrar os riscos que a ausência de legislação do sobre *biohacking* pode gerar, por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, através da leitura de artigos científicos, monografias nacionais e estrangeiras, publicados a partir de 2010, ano que em o *biohacking* passou a ser compreendido enquanto movimento social, conforme explica George Blazeski (2014), até o presente ano.

Por fim, dada a atualidade do tema, será utilizada de forma auxiliar a técnica exploratória (Köche, 2002) com o intuito de compilar estudos, trabalhos e julgados recentemente publicados que versem sobre o tema, justamente pela ausência de grandes referenciais teóricos aptos a respaldarem pesquisas correlatas.

2 BIOHACKING E SUAS DIMENSÕES

A partir da incessante busca pelo aprimoramento corporal e cognitivo, o *biohacking* surgiu como uma alternativa para a ciência tradicional, conforme Barba (2014) leciona, de modo a permitir que adeptos possam testar hipóteses científicas dentro de suas casas, com um objetivo bem definido: aperfeiçoar o ser humano.

O termo *biohacking* se refere à possibilidade de “cortar um caminho” biologicamente posto, de modo que seja possível um aumento de produtividade e eficiência no corpo humano, que surgiu a partir dos valores do movimento “*D.I.Y*” (*do it yourself*), ou “faça você mesmo”, nos Estados Unidos, popularizando-se em meados em 1950, como expõe Sena (2024).

Contudo, conquanto o *biohacking* seja uma comunidade relativamente recente de aprimoramento humano, não se pode ignorar todas as práticas médicas milenares que, institucionalmente, passaram a inserir próteses e prescrever medicamentos voltados ao processo curativo e, até mesmo, de aumento de desempenho de atletas, por exemplo.

Assim, é possível associar o *biohacking* com as mais diversas práticas do cotidiano que possuam como objetivo o aprimoramento de alguma prática humana, especialmente aquelas ligadas ao corpo e cognição. Nas palavras de Rodrigues e Miyake (2023, p. 02):

Uma das ferramentas para transcender a humanidade é o Biohacking. Este termo tem diversas vertentes: alimentação, remédios, modificações corporais, entre outras. Mas, basicamente, significa biologia "faça-você-mesmo", ou seja, são práticas que as pessoas fazem para melhorar seu corpo e, conseqüentemente, sua qualidade de vida. No ramo dos medicamentos, há os nootrópicos, que interferem na agilidade do cérebro. Alguns exemplos podem ser simples como a cafeína, ou sintéticos e industrializados, como o Nootropil. Há a área de Nutrigenômicos, ligada à comida. E há um tipo de Biohacking conhecido em inglês como Grinder, que inclui mudanças corporais, mudanças envolvendo nervos, conexões cerebrais, implantes sob a pele, e outras modificações relacionadas à tecnologia.

E, para dar início ao trabalho, se faz necessário analisar o conceito de transhumanismo, já que abarca as práticas do *biohacking*. O transhumanismo se apresenta como uma filosofia moderna que objetiva superar os limites biológicos dos seres humanos, ampliando o foco de progresso científico para além do corpo humano, entendendo que toda a sociedade pode ser beneficiada, com práticas globais de desenvolvimento biotecnológico, que superem as limitações impostas pela natureza em todas as suas áreas, o que permitiria a evolução dos seres humanos a uma elevação quase divina (Harari, 2015).

Quer dizer, enquanto o *biohacking* se apresenta como um movimento social que busca encontrar alternativas para as limitações humanas, o transhumanismo vai além: entende ser possível a transformação de toda a realidade a partir do progresso tecnológico.

De qualquer modo, não se trata de um conceito monolítico (Barbosa, 2023), pois as alterações e possibilidades propostas são inúmeras e em constante evolução, desde alterações de hábitos de sono, com objetivo de aprimorar o desempenho cognitivo, até o implante de eletrodos diretamente no cérebro, com objetivo de conferir aos seres humanos novas habilidades.

Nesse sentido, é possível encontrar diversas dimensões ao *biohacking*, que serão brevemente abordadas para que, em capítulo próprio, sejam desenvolvidas com maior profundidade.

Com relação aos hábitos alimentares, a inserção de determinados alimentos, ou sua retirada, podem conduzir a alterações bioquímicas dos envolvidos, além da mudança dos horários de alimentação, como o jejum intermitente, sob a promessa de perda de peso ou mesmo melhora do foco, concentração e rejuvenescimento.

Do ponto de vista de hábitos, há recomendações para que somente sejam tomados banhos frios, com a promessa de potencializar o sistema imunológico, ou mesmo o uso diário de sauna de infravermelho ou úmida, não só com objetivo de evitar o desenvolvimento de doenças, mas até para emagrecimento.

Já no que diz respeito à inserção de dispositivos no corpo humano, é possível a implantação de *chips* sob a pele, com uma infinidade de possibilidades: pagamento por aproximação, localização por georreferenciamento, medição da temperatura corporal, de níveis de glicose, como método contraceptivo, para armazenamento de dados pessoais, com objetivo de liberação prolongada de medicamentos e suplementos e, até mesmo, para permitir ao ser humano a interação com o magnetismo.

Acerca de procedimentos médicos envolvidos com a prática, é possível citar a criação e implantação de próteses, sejam elas orgânicas ou não, a utilização de medicamentos prescritos para outras enfermidades (*“off label”*), mas utilizados para o tratamento ou aprimoramento de determinadas condições humanas, como a medicação voltada para o aprimoramento cognitivo, mas inicialmente estudado para evitar a perda de memória de pessoas idosas ou crianças com problemas de aprendizagem.

Ainda, existe a possibilidade de transfusão de sangue de pessoas em tenra idade para indivíduos idosos, com a promessa de promoção do rejuvenescimento, além de injeções de aminoácidos, que asseguram a perda de peso, a hipertrofia e um sistema imunológico invejável,

com todas as vitaminas e minerais necessários para evitar qualquer enfermidade. Nas palavras de Barbosa (2023, p. 149):

Entre as práticas mais usuais – de que se tem conhecimento pelo testemunho dos próprios biohackers, alguns dos quais famosos – contam-se: utilização de suplementos alimentares para estimular o sistema imunitário e/ou melhorar as funções cognitivas; prática de jejum intermitente; controlo milimétrico da alimentação; utilização de relógios inteligentes e de sensores de monitorização do sono, da temperatura corporal, do fluxo de sangue nas artérias; restrição alimentar, com permissão para consumo de alimentos apenas uma vez por dia durante a semana e sem permissão para consumo durante os fins-de-semana; consumo de medicamentos anti-envelhecimento e smart drugs (havendo quem chegue a consumir cerca de sessenta comprimidos diários); prática de banhos frios ou mesmo utilização de crioterapia, que consiste em tornar a pessoa fria; treino para se autorregular as ondas cerebrais (neurofeedback); frequência de saunas de infravermelhos, que ajudam a afastar o stress das transmissões eletromagnéticas a que as pessoas estão sujeitas (near-infrared saunas); indução de um estado meditativo, através da privação sensorial (virtual float tanks); implantação de sensores subcutâneos (chips), que medem constantemente a temperatura corporal ou os níveis de glicose; colocação de implantes com íman, para se conseguirem abrir portas sem utilização de chaves; sujeição a transfusões de sangue, transferindo-se sangue de pessoas jovens para o próprio corpo, de modo a lutar contra o envelhecimento (young blood transfusion); transplantes fecais (transferência de fezes de um doador saudável para o trato gastrointestinal de um receptor não saudável); injeções de ADN, usando a tecnologia de edição de genes CRISPR (modificação genética).

Assim, é possível conceber as distintas dimensões do *biohacking*, as quais podem ocorrer nas inúmeras áreas da vida, sempre voltadas a objetivos específicos e com o papel de facilitar, melhorar, aperfeiçoar ou, efetivamente, “cortar um caminho” biologicamente imposto pela natureza.

Uma alternativa explorada é a manipulação de micro-organismos com propósitos artísticos, com artistas recorrendo ao *biohacking* para modificação de bactérias, seja para emitir luz no escuro ou crescerem seguindo um padrão específico, formando assim uma composição artística. Um exemplo proeminente nesse campo é Steven Kurtz, reconhecido por suas obras de arte altamente provocativas. Professor na Universidade do Estado de Nova York, Kurtz criou uma instalação intitulada "*Marching Plaque*", na qual bactérias inofensivas foram manipuladas para recriar um experimento militar britânico realizado em 1952. Neste experimento, o exército infectou porquinhos-da-índia com um patógeno para investigar a velocidade de transmissão da doença (Foiato; Hoffmann, 2022).

Além disso, atualmente há a possibilidade de os entusiastas buscarem maneiras de trabalhar ao lado de seu perfil genético, ou contra ele, já que o custo para o sequenciamento de

DNA caiu de 1 dólar por par, na década de 1990, para menos de um décimo de centavo (Nash, 2010).

Isso permitiu que os interessados pudessem descobrir o seu perfil genético, o que resulta em infindáveis possibilidades: alimentação adequada, remédios com maior resposta bioquímica, modalidades de exercício físico com melhor custo-benefício, eventuais problemas com queda capilar, propensão a doenças, como câncer, diabetes, Alzheimer e diversas outras, além de diversos marcadores para questões genéticas específicas.

Contudo, isso também gera preocupações de ordem de biossegurança, pois os detentores de referidas informações possuem um poder nunca inédito sobre o indivíduo que se sujeitou ao sequenciamento, já que uma corporação, munida de referidos dados, poderá utilizá-los para diversas finalidades, caso não haja uma efetiva proteção do sigilo genético.

Ademais, a redução de custos para o sequenciamento genético passou a permitir que qualquer estudioso seja capaz de construir microrganismos em laboratórios (Nash, 2010), sem sequer terem pesquisado a respeito de vacinas ou anticorpos para aludidos agentes biológicos.

E isso pode colocar em risco não só os sujeitos entusiastas, mas a sociedade como um todo, principalmente quando se trata do eventual desenvolvimento de novas doenças em laboratório, permitindo ao interessado uma exploração de engenharia genética extremamente perigosa, se utilizada para as finalidades equivocadas.

Mas é justamente por conta da possibilidade de realização de experimentos “em garagem” que o *biohacking* ganhou tanta popularidade, pois tornou-se uma alternativa à ciência tradicional, permitindo, segundo Kawanishi (2024), uma “democratização do acesso aos instrumentos de pesquisa que muitas vezes limitam os indivíduos devido a seu alto custo”.

E tal democratização inseriu o cidadão diretamente na linha de frente da pesquisa científica, mas sem orientá-lo a respeito dos riscos e vulnerabilidades que uma prática de “faça você mesmo” pode causar, especialmente quando se está diante do implante de *chips* sob a pele, engenharia genética de bactérias ou mesmo a utilização de medicamentos prescritos para usos diferentes daqueles descritos na bula.

Nesse contexto, o conceito de ciência aberta passa a ter grande relevância, que, nas palavras de Delfanti e Pitrelli (2015, p. 60), pode ser traduzido como “a condução da ciência de um modo que outros possam colaborar e contribuir, em que os dados de pesquisa, as notas de laboratório e outros processos científicos estejam livremente disponíveis”, pois permite uma nova forma de se fazer ciência.

Isso porque o pano de fundo para a busca de atalhos para o aperfeiçoamento humano depende de tentativas reiteradas, com condução de testes e hipóteses, o que gera a necessidade

de uma interação constante entre os envolvidos, de modo a permitir encontrar quais as melhores alternativas para as diversas necessidades dos entusiastas.

E a forma encontrada por estes pesquisadores para o desenvolvimento de suas teorias foi justamente a partir da utilização da *internet*, quando os fóruns abertos e as redes sociais permitiram a interação e a troca de informações em tempo real por todo o globo, reduzindo fronteiras entre os envolvidos e unindo um nicho tão específico de interessados.

Contudo, o excesso de descentralização e a falta de regulamentação, diferentemente do que ocorre na ciência tradicional, coloca em xeque não só os resultados eventualmente obtidos por parte dos entusiastas, mas especialmente os meios utilizados para a consecução de seus objetivos, que eventualmente podem desconsiderar os direitos humanos, os padrões éticos de pesquisa e, em especial, os riscos bioéticos associados a práticas que tentam aperfeiçoar o ser humano a partir da tecnologia.

E, nesse sentido, surgem as preocupações com o bioterrorismo, pois o uso de equipamentos que permitem engenharia genética residencial está ao alcance da população, sem qualquer fiscalização ou regulamentação a respeito de quem são interessados para compra, ou requisitos prévios a serem cumpridos para a aquisição.

E, sem supervisão, as bases científicas que permitem o progresso tecnológico e biológico longe dos grandes laboratórios podem servir de arma para bioterroristas, conforme preconiza Grisolia (2013, n.p.):

Os insumos para se fazer a clonagem de um gene estão disponíveis na internet e podem ser comprados por catálogo. Tais insumos vão desde equipamentos, como máquina para sintetizar cópias de genes e máquina para amplificar segmentos de DNA (termociclador), equipamentos de eletroforese, equipamentos de microinjeção de DNA e outros, bem como todos os reagentes necessários para executar a clonagem, como as enzimas de restrição, sequências iniciadoras de síntese de DNA (primers), conforme definidos na metodologia deste artigo. A facilidade de acesso a esses insumos torna o bioterrorismo uma possibilidade quase palpável.

E justamente a facilidade de acesso dos insumos que permite ao *biohacking* uma possibilidade científica para seus entusiastas, o que torna a prática uma questão de extrema responsabilidade, por envolver matérias até mesmo de segurança nacional, com riscos biológicos associados.

Para a construção e operacionalização de um laboratório caseiro, Grisolia (2013) chegou ao seguinte custo: “os insumos podem variar entre 900 dólares por um kit de reação de PCR, 10.000 dólares em termociclador, até 40.000 dólares em um equipamento de micro injeção de DNA”, resultando em aproximadamente 350 mil dólares para um laboratório apto à realização

de práticas de clonagem genética, sem que haja qualquer restrição para a compra e manutenção dos instrumentos necessários.

Assim, há um risco latente de que grupos fundamentalistas possam utilizar-se das facilidades propiciadas pela manipulação genética para introduzir na sociedade microorganismos fabricados em laboratório, sem a necessidade de declaração de guerra ou possibilidade de pronta resposta por parte do alvo afetado, já que os agentes podem operar de forma velada e introduzir os patógenos de maneira paulatina (Grisolia, 2013).

Justamente por conta disso houve uma grande aproximação entre as comunidades de *biohacking* com o FBI e a Comissão Presidencial de Bioética, nos Estados Unidos, especialmente a partir dos casos envolvendo tentativa de envenenamento por antrax, bem como os atentados terroristas que culminaram com a derrubada das Torres Gêmeas (Delfanti; Pitrelli, 2012).

Mas, paralelamente ao risco supracitado, vale destacar as benesses obtidas com a facilitação na aquisição de insumos para a manipulação genética, como o desenvolvimento de curas, produção de alimentos e o desenvolvimento econômico resultante de referidas práticas (Grisolia, 2013).

Exemplo marcante da presença de práticas de *biohacking* ao redor do globo é a pandemia da COVID-19, quando a ausência completa de alternativas terapêuticas conduziu a uma escalada na tentativa de cidadãos comuns testarem suplementação excessiva com vitamina D, uso de sauna a vapor, medicamentos respiratórios *offlabel*, bem como outros insumos não indicados para o tratamento daquela enfermidade.

Referidas tentativas podem ser positivas, pois conduzem os interessados em promover o desenvolvimento de habilidades científicas, bem como fomentar a pesquisa individual e da literatura científica (Schade *et al.*, 2021). Contudo, há riscos latentes em referidas abordagens, pois a desinformação pode acarretar resultados extremamente negativos, inclusive com a negação dos próprios resultados obtidos em laboratório, conduzidos por pesquisadores credenciados, em razão do descolamento entre progresso científico e participação popular na construção de referidos avanços, conforme explicam Lima e Belk (2023, p. 02):

Alguns cidadãos radicais consideram os projetos de ciência como servindo a uma agenda capitalista em vez de realmente atender às necessidades das pessoas, devido à falta de reconhecimento por parte do estabelecimento científico aos cientistas cidadãos. Em resposta a essa acusação, Wolff e Muñoz (2021) defendem um modelo de "participação política" no qual os cientistas cidadãos devem ser reconhecidos como especialistas iguais na produção de conhecimento e auxílio à tomada de decisões, em vez de simplesmente contribuidores externos que coletam dados para autoridades

formais. Isso é semelhante ao impacto significativo que a participação política tem atualmente no processo de formulação de políticas, mas em um contexto de ciência cidadã. Schade *et al.* (2021) argumentam que a ciência cidadã tem benefícios educacionais, pois promove a alfabetização científica, aprendizado individual e o desenvolvimento de habilidades científicas. Através da participação ativa dos cidadãos, há um aumento do senso de propriedade dos resultados da pesquisa, o que pode influenciar todo o processo de tomada de decisões políticas, desde a preparação até a implementação e a avaliação (Chapman e Hodges 2017) (tradução nossa)³.

Ou seja, para uma experiência completa de produção científica que permita a integração da sociedade e da comunidade científica, é ideal que haja uma integração entre os *biohackers* e comunidade de cientistas envolvidos nas experimentações, com objetivo de evitar a desinformação e promover testes seguros.

Ademais, para Zanovello (2023) a crescente viabilidade dos projetos parentais, facilitada por avanços biotecnológicos, vem diminuindo a relevância de barreiras geográficas, pois pessoas podem recorrer a clínicas internacionais para concretizar o sonho de ter filhos, inclusive por meio da gestação de substituição, em que embriões são criados em laboratório e implantados em uma mãe sub-rogada; ou seja, uma prática que envolve questões transnacionais complexas, com preocupações jurídicas e éticas, especialmente em relação à exploração da mulher e ao impacto psicológico da gestação para terceiros.

A prática de *biohacking*, que envolve a modificação do corpo e mente por meio de biotecnologias, pode ser associada a esse contexto de gestação de substituição, pois ambos exploram os limites da intervenção tecnológica na vida humana. Embora a gestação artificial ainda não seja uma realidade amplamente difundida, até pela complexidade técnica, a tendência do *biohacking* e da biotecnologia avança nesse sentido, com a possibilidade de, futuramente, transformar ainda mais profundamente as práticas reprodutivas e a autonomia sobre o corpo humano.

Importante destacar que as práticas descentralizadas de desenvolvimento científico, como a dos *biohackers*, teve como nascedouro as *startups* e demais empresas inovadoras, que

³ No original: “Some radical citizen scientists consider citizen science projects as serving a capitalist agenda rather than truly serving people’s needs, owing to the scientific establishment’s lack of recognition accorded to citizen scientists. In response to this charge, Wolff and Muñoz (2021) advocate for a model of “political participation” in which citizen scientists should be recognized as equal experts in producing knowledge and aiding decision making rather than as external contributors who simply collect data for formal authorities. This is similar to the significant impact that political participation now has on the policy-making process, but in a citizen science context. Schade *et al.* (2021) argue that citizen science has educational benefits, as it promotes scientific literacy, individual learning, and the development of scientific skills. Through active citizen participation, there is an increased sense of ownership of research results, which can influence the entire policy decision-making process, from preparation to implementation to evaluation (Chapman and Hodges 2017)”.

muitas vezes possuem origem precária e, ao provarem o potencial de seus experimentos, geram grande impacto social e financeiro.

Justamente por conta disso que as comunidades de entusiastas dessa alternativa de fazer ciência estabeleceram grandes laços com universidades, em grandes espaços colaborativos, com objetivo de integração e cooperação no desenvolvimento de novas tecnologias.

E nesses espaços colaborativos, conquanto haja grande diversidade de seus integrantes, as pessoas que, majoritariamente, compõem o grupo podem ser divididos em graduandos ou já bacharéis, cientistas da computação, que querem pensar “juntamente” da biologia, e, por fim, os chamados “bioartistas”, interessados em analisar uma abordagem crítica nessa união entre corpo humano e tecnologia (Delfanti; Pitrelli, 2012).

Além disso, é importante introduzir a vertente do *biohacking* que considera o movimento como uma forma de expressão, de subcultura, como uma atitude “*biopunk*” de se apresentar ao mundo, de modo que os laboratórios de garagem permitam não só as experimentações, mas também uma forma de expressão da criatividade, curiosidade e de inventividade dos envolvidos (Delfanti; Pitrelli, 2012).

Inclusive, há quem diga que o movimento faz parte da cultura norte-americana de desenvolvimento, pois há inúmeros casos de grandes pensadores que iniciaram seus negócios em pequenas garagens nos Estados Unidos (Delfanti; Pitrelli, 2012), de modo que os pequenos laboratórios que tentam associar a tecnologia e corpo humano podem tornar-se grandes corporações, com o passar do tempo.

Nessa esteira, ainda há uma forma de expressão de rebeldia ao realizarem as experimentações fora dos grandes holofotes, pois há uma quebra da forma tradicional de fazer ciência, o que permite uma quebra de expectativa em relação à forma de atuar dos grandes mercados, resultando em inovação e, até mesmo, diversão por parte dos envolvidos (Delfanti; Pitrelli, 2012).

E esse grupo de pessoas envolvidas com essa forma alternativa de produzir ciência, conquanto participem ativamente de fóruns e grupos de troca de experiências, são naturalmente marcadas por características de uma “população oculta”, com preocupações excessivas a respeito da privacidade, já que, muitas vezes, atuam sobre matérias excessivamente controversas (Elgabry; Camilleri, 2021).

Justamente por conta dos riscos associados à exploração de material genético, de microrganismos e de implantes corporais, fora do alcance da ciência tradicional, que se faz tão relevante a associação do público em geral e dos legisladores com referida comunidade, de

modo a fomentar aos *biohackers* que busquem soluções viáveis aos problemas contemporâneos (Elgabry; Camilleri, 2021).

Dessa forma, é possível tornar referido movimento como uma alternativa à “medicina aberta”, promovendo acesso a tratamentos e medicações produzidos, eventualmente, de maneira não tradicional, o que resultaria em uma democratização de determinados procedimentos (Elgabry; Camilleri, 2021), especialmente aos mais vulneráveis, que não teriam condições à medicina tradicional:

Reconhecemos os potenciais riscos inerentes ao *biohacking* e a uma comunidade de *biohackers* isolada. Promover a comunicação entre as partes interessadas, incluindo *biohackers*, formuladores de políticas e o público, pode ser um método para mitigar esse risco. Assim, entendemos que o *biohacking* pode oferecer soluções para problemas contemporâneos. Por exemplo, essa “ciência aberta” por meio do movimento de biologia faça-você-mesmo (DIY) tem sido associada à medicina aberta, destinada a proporcionar acesso a medicamentos que de outra forma seriam inacessíveis (Delfanti, 2013; Vaage, 2017; Yetisen, 2018), incluindo a produção de medicamentos de baixo custo, como os para diabetes (Gallegos *et al.*, 2018). Além disso, a orientação futurista da comunidade também apresenta uma oportunidade para o setor de pesquisa lidar com temas emergentes. De Beer e Jain (2018) constatam que os *biohackers* introduzem inovação nesses espaços ao tornarem os instrumentos de biologia molecular mais acessíveis (Bancroft, 2016; Crook, 2011). A maior inclusão que eles introduzem no campo gera mudanças sociais que aumentam o interesse e o engajamento público em biotecnologia, o que, por sua vez, aprimora sua educação e treinamento (Elgabry; Camilleri, 2021, p. 02) (tradução nossa)⁴.

No entanto, há riscos associados, pois justamente aqueles que possuem menos recursos financeiros estarão à disposição de um tipo de tratamento não convencional, colocando a saúde de pessoas mais vulneráveis em xeque, de modo que há não só um debate sobre saúde pública envolvido, mas sociológico, por tornar determinados extratos sociais como cobaias de certos experimentos.

⁴ No original: “We acknowledge the potential inherent risks in biohacking and in an isolated biohacking community. Promoting communication between stakeholders including biohackers, policy makers, and the public may be a method in mitigating that risk. We thus understand that biohacking may well offer solutions to contemporary problems. For example, this “open science” through do-it-yourself (DIY) biology movement has been associated with open medicine, intended to provide access to medication that would otherwise be unaffordable (Delfanti, 2013; Vaage, 2017; Yetisen, 2018) including the production of low-cost medicines such as those for diabetes (Gallegos *et al.*, 2018). Additionally, the community’s futuristic orientation also presents an opportunity for the research sector to grapple with emerging themes. De Beer and Jain (2018) find that biohackers introduce innovation to these spaces by making molecular biology instruments cheaper (Bancroft, 2016; Crook, 2011). The increased inclusivity that they introduce in the field generates social changes that enhance public interest and engagement in biotechnology, which in turn enhances their education and training”.

Sendo assim, mostra-se ainda mais relevante uma reflexão acerca da necessidade de regulamentação dos possíveis limites no uso e desenvolvimento de tecnologias não convencionais para uso no corpo humano.

Importante destacar que os *biohacker* podem ser classificados em três diferentes espécies: de biologia DIY, *Grinder* e fisiológicos. Os de biologia *DIY* são aqueles que, conforme descreve Gayozzo (2021), realizam “manipulação de elementos biológicos não humanos de forma auto-capacitada⁵”, como o experimento com microorganismos, manipulação celular e perfilamento genético.

É nesse grupo que se encontrava o fundador da *startup biohacker Ascendance Biomedical*, Aaron Traywick, que injetou em si uma vacina para herpes produzida de maneira não convencional, vindo a falecer em seguida, além de ter sido o responsável por tentar curar um cidadão contaminado pelo vírus do HIV, utilizando-se somente de métodos heterodoxos (Mullin, 2018).

Já os que atuam na vertente *Grinder* são aqueles que, na concepção de Gayozzo (2021), realizam “modificação do corpo humano (*bodyhacking*) através de cirurgias caseiras e eliminação da divisão entre homens e máquinas⁶”, com a inserção de *chips* sob a pele e de eletrodos.

Através dos estudos compilados pela comunidade *Grinder*, foram produzidos diversos equipamentos a serem inseridos sob a pele, como o que permitia ao corpo humano uma interação com raios UV, wi-fi a até ondas eletromagnéticas, e ainda voltado à saúde, para a transmissão de dados médicos à distância e estimulação de ondas cerebrais (Britton; Semaan, 2017).

Por fim, os fisiológicos, ainda no que foi estudado por Gayozzo (2021), são aqueles que realizam “modificação do corpo humano (*bodyhacking*) através de rotinas e dietas⁷”, alterando hábitos de sono, alimentação e rotina, com objetivo de aprimoramento do corpo humano.

2.1 Definição e evolução do biohacking

A origem do termo *biohacking* é controversa, pois não se trata sequer de uma conceituação majoritariamente aceita pelos estudiosos. De todo modo, tem-se,

⁵ No original: “Manipulación de elementos biológicos no humanos de manera autocapacitada”.

⁶ No original: “Modificación del cuerpo humano (*bodyhacking*) mediante cirugías caseras y eliminación de la división entre hombres y máquinas”.

⁷ No original: “Modificación del cuerpo humano (*bodyhacking*) mediante rutinas y dietas”.

etimologicamente, que o termo *bio*, de origem grega, expressa “vida”, ao passo que *hacking*, termo oriundo do inglês, remonta aos primórdios da computação, quando determinados especialistas passaram a dedicar-se à modificações e reprogramações de sistemas, de forma paralela e sem qualquer correspondência com os termos de uso elaborados pela fabricante, tornando-se o *biohacking* um termo “guarda-chuva” para as diversas experiências concernentes às modificações do funcionamento do corpo humano, conforme explicam De Luca e Lo Bosco (2020, p. 144):

Em geral, o biohacking pode ser pensado como um termo "guarda-chuva" para definir diferentes práticas que têm em comum a característica de incorporar a biologia na ideologia hacker; isto é, práticas que se apresentam como inovadoras e desafiantes do statu quo da biologia: seja esta a (limitada) biologia humana ou o sistema de controle (limitante) das biotecnologias. Nesta perspectiva, todas as práticas de biohacking reivindicam o direito individual de manipulação de material biológico.

Mas essa conexão entre biologia e progresso tecnológico precisa ser abordada até mesmo a partir de um viés filosófico, pois é a partir de ideais de descentralização, acesso livre, abertura científica que os primeiros grupos de pesquisadores alternativos surgiram (Meyer; Vergnaud, 2020).

Para Silveira (2016), o termo *biohacker* começou a ser utilizado a partir de 1998, passando a popularizar-se à medida em que o avanço tecnológico permitiu uma superação entre o que havia sido imposto pela natureza, vencendo os desafios biológicos a partir do progresso tecnológico.

Como descrito por Barba (2014), o *biohacking* pode ser concebido como um movimento sociocultural, no qual os participantes cultivam uma identidade cultural que os capacita a explorar oportunidades de aprimoramento humano no seio de suas comunidades, com uma crítica enfática ao atual modelo educacional para cientistas, ao argumento que a estrutura de graduação predominante carece de criatividade e relevância para o desenvolvimento físico e psicológico humano, como delineado por Beer (2018).

Para Barba (2014), há três fundamentos que respaldam a atuação dos *biohackers*. Em um primeiro momento, há um embate com a maneira tradicional de fazer ciência, pois defendem a democratização do acesso à tecnologia. Em seguida, afirma que as práticas de “faça você mesmo” permitem aos interessados uma satisfação de interesses pessoais, ao permitirem uma liberdade de vencer os limites da natureza, a partir de um viés artístico, ativista, científico e empreendedor. Por fim, há a postura de desobediência por parte dos adeptos do movimento,

que resulta uma atuação cooperativa, com a rejeição da mercantilização do conhecimento, bem como de direitos autorais e registro de marcas e patentes.

É possível inserir as práticas de *biohacking* como um dos movimentos inseridos na Quarta Revolução Industrial, conforme descreve Gayozzo (2021), de modo que aludido vocábulo pode ser entendido como “[...] o movimento que busca democratizar as ciências biológicas para um público não especialista”⁸.

A base das práticas de alteração corporal reside no “*DIY - Do It Yourself*”, ou “faça você mesmo”, na tradução literal, que, em 2008, ainda muito emergente, conforme explicam Meyer e Vergnaud (2020), passou a ser foco de debates em fóruns *on-line*, inicialmente contando com somente 32 membros ativos, diferente dos 5000 membros dos dias de hoje.

As práticas de “faça você mesmo” possuem raízes no pós-Segunda Guerra Mundial, quando a escassez de materiais e mão de obra resultavam na inventividade, criatividade e determinação dos interessados em reparar e construir novos utensílios. E, logo após, em 1970, com as tendências anticapitalistas e anticonsumistas, houve nova onda de adeptos da referidas práticas (Gayozzo, 2021).

E, com as constantes tentativas de descentralização do processo produtivo e de conhecimento, houve uma paulatina evolução para o movimento que se conhece hoje como *biohacking*, que alia o “faça você mesmo”, a tecnologia e as ciências biológicas.

Contudo, mesmo antes do surgimento de referido movimento, termos como “biologia de garagem”, bem como de “biologia – faça você mesmo”, já circulavam, com as primeiras tentativas de manipulação genética ocorrendo fora dos laboratórios tradicionais (Meyer; Vergnaud, 2020), com um público até então desconhecido.

Por isso, foi realizada uma pesquisa, em 2013, pelo *Woodrow Wilson International Center*, com objetivo de traçar o perfil dos *biohacker*, bem como entender qual o objeto de pesquisa de seus integrantes, sendo possível concluir que, em regra, são pessoas entre 25 e 45 anos, que trabalham 7 horas por semana em seus projetos, que possuem boa educação e que, pelo menos metade deles, possui emprego. Conforme afirmam Meyer e Vergnaud (2020, p. 05):

Quem são as pessoas que praticam biologia DIY? De acordo com uma pesquisa realizada em 2013 pelo Woodrow Wilson International Center for Scholars (N=359), os biólogos DIY trabalham em média 7 horas por semana em seus projetos, são bem-educados, mais da metade deles estão totalmente empregados (além de suas atividades de biologia DIY) e 25% são estudantes.

⁸ No original: “[...] movimiento que busca democratizar las ciencias biológicas para un público no experto” (tradução nossa).

Cerca de dois terços têm entre 25 e 45 anos e três quartos são do sexo masculino. Trojok (2016, p. 155) afirma que dentro do movimento encontramos cientistas naturais, engenheiros, artistas, filósofos, a maioria dos quais têm diplomas universitários. Da mesma forma, Charisius *et al.* (2013, p. 23) declaram que o movimento é composto por nerds, empreendedores, hackers, cientistas profissionais, etc. A diversidade de pessoas interessadas em ciência DIY também gerou uma grande diversidade de atividades: extração de DNA para testes genéticos, produção de bioreatores, criação de kits de fermentação (por exemplo, para fabricação de cerveja caseira), projetos de bioarte, desenvolvimento de biossensores (por exemplo, para detectar a presença de contaminantes no ambiente ou em alimentos), palestras e organização de workshops, e fabricação de alternativas mais baratas para equipamentos científicos (tradução nossa)⁹.

Ou seja, há um grupo heterogêneo, especialmente no que diz respeito aos objetos de pesquisa, que resulta em diversas linhas de atuação, especialmente quando se observa as grandes diferenças entre os projetos realizados na Europa em detrimento daqueles realizados nos Estados Unidos, em razão das distintas legislações, já que existe uma permissividade jurídica maior em solo norte-americano, permitindo tipos de estudos diferentes daqueles ocorridos no velho continente (Meyer; Vergnaud, 2020).

Além disso, ao analisar o perfil dos entusiastas, há dois grupos distintos: os naturalistas e os intervencionistas. Enquanto o primeiro grupo se dedica ao autoaperfeiçoamento e à promoção de estilos de vida naturais, o segundo tende a favorecer a intervenção em seus próprios corpos, seja através de substâncias químicas ou tecnologia avançada (Giannikouloupoulus; Limniati; Honorato, 2017).

Quer dizer, é possível alterar a rotina, alimentação, padrões de sono e de práticas meditativas e ser considerado um *biohacker*, sem a necessidade direta de internação, com o implante de *chips* ou de outros dispositivos vestíveis.

De todo modo, os interesses dos adeptos de aludidas práticas possuem como filosofia a estética *biopunk*, o movimento transhumanista e o tecnoprogressismo, com objetivo de associar o corpo humano à tecnologia, resultando em uma aproximação entre a ciência e a cidadania, conforme descreve Moya (2017).

⁹ No original: “Who are the people doing DIY biology? According to a survey carried out in 2013 by the Woodrow Wilson International Center for Scholars (N=359), DIY biologists work on average 7 hours per week on their projects, they are well-educated, more than half of them are fully employed (besides their DIY biology activities) and 25% are students. About two thirds are between 25 and 45 years old and three quarters are male.1 Trojok (2016, p. 155) states that within the movement we find natural scientists, engineers, artists, philosophers, most of which have university degrees. In a similar vein, Charisius *et al.* (2013, p. 23) declare that the movement comprises nerds, entrepreneurs, hackers, professional scientists, etc. The diversity of people interested in DIY science has also generated a large diversity of activities: extracting DNA for genetic testing, producing bioreactors, creating fermentation kits (i.e. for homebrewing), doing bio-art projects, developing biosensors (i.e. to detect the presence of contaminants in the environment or in food), giving lectures and organizing workshops, and fabricating cheaper alternatives to scientific equipment”.

Ao acessar diretamente o site “diybio.org”, maior referência em práticas de *hackeamento* biológico, consta o código de ética proposto para os praticantes da Europa e dos Estados Unidos, separadamente.

Inicialmente, explicam os responsáveis pela manutenção do fórum que, em 2011, o *DIYbio.org* organizou uma série de congressos com o intuito de reunir indivíduos e representantes de grupos regionais da América do Norte e da Europa para colaborar no desenvolvimento de um código de conduta para a *DIYbio* que pudesse servir como um quadro para ajudar a alcançar uma comunidade global vibrante, produtiva e segura de praticantes de *DIYbio*, grupos regionais e laboratórios comunitários.

Já em maio de 2011, indivíduos e representantes de grupos regionais de biólogos *DIY* de toda a Europa se reuniram na *London School of Economics BIOS Centre* com o objetivo de criar um código de ética aspiracional para o emergente movimento de biologia “faça-você-mesmo”, sendo que contou com participantes de cinco países, incluindo Dinamarca, Inglaterra, França, Alemanha e Irlanda.

E, em julho de 2011, foi realizado um segundo congresso em San Francisco, com a participação de grupos regionais de *DIYbio* de toda a América do Norte, incluindo indivíduos da *ARC* (Houston, TX), *BioBridge* (San Francisco, CA), *BioCurious* (Mountain View, CA), *BOSSLab* (Boston, MA), *Genspace* (Brooklyn, NY) e *LA Biohackers* (Los Angeles, CA), resultando em 2 cartas diferentes: para os norte-americanos e para os europeus.

No que diz respeito ao código de ética aprovado para os Estados Unidos, constam os seguintes princípios: acesso aberto, transparência, educação, segurança, meio ambiente, fins pacíficos e experimentação.

Já o código de ética aprovado para a Europa resulta nos seguintes pressupostos: transparência, segurança, acesso aberto, educação, modéstia, comunidade, fins pacíficos, respeito, responsabilidade e *accountability*.

Ao comparar os princípios dos códigos de ética do *DIYbio* do Congresso Europeu e do Congresso Norte-Americano, nota-se uma série de semelhanças e algumas diferenças marcantes. Ambos os códigos enfatizam a importância da transparência, segurança, acesso aberto, educação, fins pacíficos e responsabilidade, os quais refletem um compromisso compartilhado com a ética, a responsabilidade e a integridade na prática da biotecnologia cidadã.

No entanto, existem distinções relevantes entre os dois conjuntos de princípios. O código de ética do Congresso Europeu inclui princípios adicionais, como o respeito ao meio ambiente e a modéstia, que não estão presentes no código de ética do Congresso Norte-

Americano, de modo que o destaque dado ao respeito pelo meio ambiente reflete uma preocupação específica com a sustentabilidade e a proteção dos ecossistemas naturais nas atividades biotecnológicas.

Além disso, o princípio da modéstia no código de ética do Congresso Europeu enfatiza a importância da humildade e do reconhecimento de limitações individuais, sugerindo uma postura de abertura para aprender com os outros e reconhecer que o conhecimento científico é sempre limitado e sujeito a revisão.

Por outro lado, o código de ética do Congresso Norte-Americano destaca o princípio da experimentação, representado pelo termo "*tinkering*". Essa ênfase na experimentação e na inovação sugere uma abordagem mais pragmática e voltada para a busca de novas descobertas e soluções por meio da exploração criativa da biologia.

Em última análise, essas diferenças refletem as diversas perspectivas e prioridades das comunidades de *DIYbio* na Europa e na América do Norte que, apesar das variações nos princípios específicos, ambos os códigos compartilham um compromisso fundamental com a ética, a responsabilidade e a promoção do bem-estar humano e ambiental através da biotecnologia cidadã.

Sendo assim, conquanto haja uma descentralização e, em regra, uma falta de regulamentação nas aludidas práticas, há um código de conduta majoritariamente aceito por parte dos membros da comunidade.

Nesse contexto, se faz necessária uma abordagem a respeito da bioética, conceito intrinsecamente ligado ao *biohacking*, pois as intervenções ocorrem diretamente no indivíduo, a qual emergiu de um amplo debate sobre a aplicação ética nos avanços das áreas das Ciências Biológicas e Médicas, em decorrência do aumento do controle humano sobre os processos de vida e morte, resultando em uma conscientização crescente sobre a necessidade de preservar e proteger a vida, com a imposição de limites à atuação científica (Barboza, 2000).

Segundo Drummond (2017), a complexidade das questões relacionadas à atividade científica transcendeu a competência médica, exigindo uma ampliação das discussões para uma abordagem pluridimensional e interdisciplinar, que envolve tanto especialistas quanto leigos, com a criação de princípios e um padrão de atuação.

Nessa esteira, importante destacar que dentre os três grandes referenciais do estatuto epistemológico da bioética estão a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, com uma análise ampliada a respeito de todas as possíveis implicações em cada procedimento, o pluralismo moral, com vistas ao equilíbrio, e ainda, a conclusão de que inexistem paradigmas

bioéticos universais, já que o dinamismo requer dos envolvidos uma constante atualização do discurso (Maluf; Castillo; Garrafa, 2017).

Especificamente acerca dos princípios bioéticos, há o da beneficência, que suscita a necessidade de a tomada de decisão pautar-se pelo bem, em detrimento do mal, da autonomia, que demanda a percepção de que o paciente é um sujeito ativo na tomada de decisão de seu processo terapêutico e, ainda, o princípio da justiça, o qual resulta na necessidade de tratamento igual entre os sujeitos envolvidos (Drummond, 2017).

No entanto, como dito, não se trata de rol taxativo de princípios, tampouco existe a possibilidade de limitá-los, conforme expõe Clotet (2009, n.p.):

Convém salientar que a Bioética não possui novos princípios éticos fundamentais. Trata-se da ética já conhecida e estudada ao longo da história da filosofia, mas aplicada a uma série de situações novas, causadas pelo progresso das ciências biomédicas. Para K. D. Clouser, a Bioética "não é direcionada para busca de princípios, mas sim para o esgotamento de todas as implicações relevantes a partir daqueles que já possui". A Bioética é a resposta da ética aos novos casos e situações originadas da ciência no âmbito da saúde. Poder-se-ia definir a Bioética como a expressão crítica do nosso interesse em usar convenientemente os poderes da medicina para conseguir um atendimento eficaz dos problemas referentes à vida, saúde e morte do ser humano.

Ou seja, há uma incessante busca epistemológica por abarcar as novas tendências de transformação e intervenção, sendo necessário um ritmo dinâmico e atualizado sobre as várias práticas que surgem ano a ano, especialmente em face das novas necessidades advindas da transformação da sociedade, pautando-se a bioéticas por elevados valores morais de atuação.

E, nesse sentido, há uma direta relação entre a atuação bioética e o *biohacking*, pois um dos princípios bioéticos decorrentes da dignidade da pessoa humana é o princípio “mero meio” (Kerstein, 2009), o qual propaga a vedação à utilização do ser humano somente como um instrumento para ser objeto de testes, o que pode ser uma realidade no mundo das intervenções nascidas a partir do progresso tecnológico desenfreado, especialmente à luz da descentralização das práticas de intervenção corporal de garagem.

Por isso é tão relevante a criação e constante aperfeiçoamento de padrões de atuação bioéticos e, ainda, especificamente voltados às práticas de *biohacking*, tendo como objetivo uma maior segurança no resguardo dos interesses dos envolvidos, além do bem-estar coletivo.

No Brasil, a evolução da regulamentação de aludidas práticas teve início com a Resolução CNS nº 1, de 13 de junho de 1988, do Conselho Nacional de Saúde (Barbosa *et al.*, 2011), com as primeiras considerações acerca dos limites da pesquisa e dos padrões bioéticos.

Nesse sentido, grande destaque foi dado aos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP), com a crescente necessidade de avaliação de pesquisas por uma terceira parte independente, pautada em princípios éticos consensuais. Estes comitês deveriam vigilância sobre todo o processo de pesquisa, desde sua concepção até a divulgação dos resultados, assegurando a manutenção dos direitos humanos e éticos (Foiato; Hoffmann, 2022).

É crucial que a discussão sobre experimentação em seres humanos seja amplamente debatida por profissionais diretamente envolvidos, bem como por representantes de diversas áreas do conhecimento e da sociedade em geral, visando à responsável tomada de decisões, de modo que os CEPs não se limitam apenas à avaliação individual de cada pesquisa, mas também buscam ampliar o debate e contribuir para o aprimoramento das regulamentações pertinentes ao tema, garantindo a representação de todos os interessados, inclusive da opinião pública (Foiato; Hoffmann, 2022).

Dada a importância do papel que desempenham, merecem especial atenção os Comitês de Ética em Pesquisa, por essa razão, um Grupo Executivo de Trabalho (GET), composto por representantes de diversas áreas, foi encarregado de elaborar uma nova resolução (CNS n.º 196/96), que estabelece as diretrizes para pesquisas envolvendo seres humanos. Em 1995, passados sete anos desde a implementação da Resolução CNS n.º 1/88, o Conselho Nacional de Saúde (CNS) optou por reformulá-la, realizando uma atualização abrangente e preenchendo lacunas anteriormente não abordadas (Foiato; Hoffmann, 2022).

A Resolução CNS n.º 196/96 foi sancionada como um marco nesse contexto, estabelecendo a formação dos Comitês de Ética nas instituições e definindo critérios para sua composição, visando a representatividade e a adoção de procedimentos transparentes e dialógicos. No Brasil, a receptividade à norma foi significativa, refletindo em um avanço na organização social. No primeiro ano de sua implantação, foram criados cerca de 150 CEPs em instituições de destaque em pesquisa no país, compostos por membros diversos, incluindo profissionais de saúde, direito, filosofia, teologia, além de representantes de associações e conselhos municipais. Esse cenário demonstra a participação ativa e diversificada no processo de regulação ética da pesquisa, evidenciando a preocupação com a dignidade humana, a conscientização profissional e a justiça social (Foiato; Hoffmann, 2022).

Na busca por elevados padrões morais para os procedimentos de melhoramento humano, Savulescu (2007) propôs a seguinte lista de requisitos para que seja permitida a intervenção:

1. Fazer parte dos interesses da pessoa.
2. Ser razoavelmente seguro.
3. Aumentar a oportunidade de ter a melhor vida possível.
4. Promover ou não restringir injustificadamente o leque de vidas possíveis abertas para essa pessoa.
5. Não prejudicar diretamente outros através de custos excessivos para disponibilizá-lo gratuitamente, mas equilibrar os custos da proibição.
6. Não colocar o indivíduo em uma vantagem competitiva injusta em relação aos outros (por exemplo, leitura de mentes).
7. A pessoa mantém um controle significativo ou responsabilidade por suas realizações e por si mesma, que não pode ser totalmente ou diretamente atribuída à melhoria.
8. Não reforçar ou aumentar a desigualdade e discriminação injustas: desigualdade econômica ou racismo, e equilibrar os custos das manipulações sociais/ambientais contra as manipulações biológicas (Savulescu, 2007, p. 5.).

E, segundo o método de bioética empírica, conforme alerta Gayozzo (2022), se faz necessário converter as afirmações em perguntas, na proposta de “contribuições empíricas passo a passo”, resultando no seguinte questionário:

1. O procedimento parte dos interesses da pessoa? (envolve o quem)
2. É um procedimento clinicamente seguro?
3. Aumenta as oportunidades para ter uma vida melhor?
4. Aumenta ou reduz o leque de vidas possíveis para a pessoa?
5. Sua gratuidade afeta ou prejudica outros diretamente?
6. Fornece habilidades inatingíveis para outros?
7. A pessoa será responsável por seus atos?
8. Aumenta ou promove alguma desigualdade de caráter social (econômica, étnica ou legal)? (Gayozzo, 2022, p. 06) (tradução nossa)¹⁰.

Dessa forma, é possível balizar as intervenções corporais a partir de um viés dogmático, que permite ao entusiasta, bem como ao responsável pelo procedimento, uma análise com padrões morais, resultando em uma tomada de decisão mais assertiva e consciente por parte dos envolvidos.

Sendo assim, é possível que as práticas de *biohacking* ocorram de forma mais segura e responsável, permitindo uma melhor tomada de decisão por parte dos envolvidos e resultando em um procedimento que permita, de fato, alguma melhoria de usabilidade, ou terapêutica, do corpo humano.

¹⁰ No original: “¿El procedimiento parte de los intereses de la persona? (involucra el quién)

¿Es un procedimiento clínicamente seguro?

¿Incrementa las oportunidades para tener una vida mejor?

¿Aumenta o recorta el rango de vidas posibles para la persona?

¿Su gratuidad afecta o daña a otros directamente?

¿Brinda habilidades inalcanzables para otros?

¿La persona será responsable de sus actos?

¿Aumenta o fomenta alguna desigualdad de carácter social (económica, étnica o legal)?”.

2.2 Modalidades de intervenção *biohacker*

As modalidades de intervenção a partir do *biohacking* são inúmeras. Isso porque os procedimentos podem ocorrer em todas as esferas da vida, de modo que a alteração de padrões de sono, ou de alimentos, já permitem vivenciar uma modalidade de intervenção corporal, desde que o resultado esperado esteja inserido em uma perspectiva de melhoria ou cura do corpo humano.

Pode, ainda, resultar em procedimento mais invasivos, como a inserção de dispositivos sob a pele ou conectados diretamente no cérebro, promovendo novas habilidades humanas e o tratamento de diversas enfermidades.

2.2.1 Alimentação e nutrição como alvo de *biohacking*

2.2.1.1 Dieta cetogênica

Um dos grandes referenciais das práticas de *biohacking* é Dave Asprey, uma personalidade muito conhecida por seu estilo de vida alternativo, altamente voltado à produtividade e longevidade, demonstrando *on-line* grande parte de seus hábitos e transformações, tendo por base três grandes pilares: o consumo de integrados, os nootrópicos e a dieta cetogênica (Luca *et al.*, 2020).

Inicialmente, em relação às modalidades interventivas menos invasivas, há a dieta cetogênica, que busca elevar no corpo os níveis de corpos cetônicos, como resposta à baixa quantidade de glicose no corpo, a partir de uma alimentação com baixíssimo teor de carboidratos, ou jejum intermitente, sem a necessidade de restrição de calorias, conforme explica Cooper *et al.* (2023, p. 10):

Enquanto os modelos de restrição calórica têm tido sucesso em modelos animais nos quais a ingestão nutricional pode ser cuidadosamente controlada, tais intervenções em humanos raramente são bem-sucedidas. Como alternativa, dietas que imitam o jejum, como comer em uma janela de tempo restrita dentro de um período de 24 horas ou dietas com muito baixo teor de carboidratos, ricas em gorduras saudáveis e moderadas em proteínas (LCHF), conhecidas como dietas cetogênicas (KD), também são capazes de induzir a cetose em indivíduos, sem o esforço consciente da restrição calórica (tradução nossa)¹¹.

¹¹ No original: “Whilst caloric restriction models have been successful in animal models for which nutritional intake can be carefully controlled, such interventions in humans are rarely successful [108]. As an alternative, fasting mimicking diets, such as eating in a narrow time frame within a 24-h window or very low carbohydrate,

Nesse sentido, entendem os autores que através da alteração dos macronutrientes ingeridos é possível uma grande transformação corporal, sendo facilmente adaptada na dieta dos indivíduos, pois não dependem de uma restrição calórica, mas tão somente de certos alimentos, como aqueles que possuem alto teor de carboidrato.

Segundo Cooper *et al.* (2023), o aumento no consumo de alimentos ricos em proteínas e gorduras, e a redução da ingestão de carboidratos, permite ao corpo humano uma rápida redução dos níveis de insulina no sangue, além da glicose, e um aumento dos corpos cetônicos, o que resulta em várias alterações celulares, já que o corpo humano passará a utilizar a gordura como fonte primária de energia, e não mais a glicose.

Com essa alteração substancial de fonte de energia, há um aumento da eficiência da respiração celular, com um consequente aumento de autofagia celular, de modo que as células velhas são substituídas por novas, reduzindo a possibilidade de erros de reprodução genéticos, como cânceres, e permitindo uma maior longevidade (Cooper *et al.*, 2023).

Há estudos demonstrando que a utilização da dieta cetogênica especialmente voltada a crianças com epilepsia podem resultar em uma melhora significativa do quadro, com um maior controle da crise (Ramos, 2020).

Além disso, pessoas com diabetes mellitus tipo 2 podem beneficiar-se do plano alimentar, já que proporciona uma perda de peso rápida e redução da massa corporal, com uma queda na pressão arterial e na resistência insulínica, o que conduz à melhora dos diversos mecanismos do corpo humano (Sousa *et al.*, 2020).

Conforme aponta Nascimento *et al.* (2023), referida dieta, desde que realizada com o devido acompanhamento médico, promove a perda de peso, bem como auxilia pacientes que possuam diabetes tipo 2, hipertensão, doenças cardiovasculares, dentre outros, mas que pode conduzir a efeitos indesejados caso realizado sem o acompanhamento de um profissional.

Já Dahlke e Viana (2018), apesar de afirmarem que há resultados positivos no uso da dieta cetogênica em indivíduos atletas, apontam que inexistem estudos suficientes para associar as práticas desportivas com aludido plano alimentar, sendo necessário um aprofundamento experimental para coleta de maiores evidências.

Referida dieta, por aparentar grande quantidade de benefícios, passou a ser intensamente propagada como uma alternativa rápida para o emagrecimento e longevidade, de modo que referidas práticas de intervenção alimentar foram apelidadas de “dietas da moda”, conforme dispõe a pesquisa elaborada por Damasceno e Gomes (2023, n.p.):

high healthy fat with moderate protein diets (LCHF) [109], known as ketogenic diets (KD), are also able to induce ketosis in individuals, without the conscious effort of calorie restriction”.

Uma pesquisa realizada entre 2012 a 2017, apontou que as dietas mais buscadas pelo Google Trends foram: a cetogênica, da lua, da sopa, detox e dos pontos. Foi possível observar que alguns tipos de dietas tiveram um pico de pesquisas, no período de setembro a janeiro retratando como “efeito verão” e “efeito das festividades”. No geral, essas dietas têm em comum a promessa de diminuir o peso rápido e atingir um ideal estético (Passo, J.A. *et al.*, 2020). A dieta cetogênica é caracterizada pelo alto teor de gorduras, proteínas moderadas e baixo teor de carboidratos, proposta inicialmente para tratar pacientes com epilepsia (Almeida, M.R., 2020).

Ou seja, com a intenção de melhoria do próprio corpo, grande parte da sociedade passou a atribuir à dieta cetogênica o papel de responsável pelo emagrecimento dos envolvidos, com muitos relatos virtuais a respeito de sua eficácia, o que superou os fóruns e passou a ser propalado por influenciadores digitais, personalidades famosas e grandes canais de mídia, resultando na necessidade de realização de estudos científicos para a abordagem do tema de maneira imparcial.

Inclusive, há pesquisas que demonstram que a referida dieta pode ser benéfica em caso de pessoas em tratamento contra o câncer, como complemento ao processo terapêutico, com a redução do crescimento do tumor, seu espalhamento e vascularização, culminando com uma diminuição generalizada da inflamação corporal, desde que com acompanhamento do médico e nutricionista (Dardis *et al.*, 2023).

Mas não se trata de consenso na literatura, pois o pequeno número de trabalhos somado aos resultados divergentes encontrados em cada um deles, especialmente pela diferença metodológica nos experimentos, resultam em uma baixa qualidade das evidências, com uma capacidade limitada de afirmar que se trata de uma dieta benéfica para o combate ao câncer (Figueiredo; Painelli, 2020).

Afirmam Ferreira e Moura (2022), por sua vez, que referida dieta da moda, pautada na influência das redes sociais para alteração do comportamento alimentar dos usuários, sem o acompanhamento de um profissional, resulta em um ganho de peso ainda maior, a longo prazo, bem como pode “*acarretar anorexia nervosa, anemia, deficiência de zinco e hipovitaminose*”.

Além disso, indivíduos com diabetes tipo 1, pessoas que não possam ficar muito tempo sem alimentar-se, mulheres em período de amamentação e grávidas, não podem ser submetidos a dietas restritivas em hipótese nenhuma, sob pena de grande risco de hipoglicemia (Ganesan; Habboush; Sultant, 2018).

Para Carvalho (2022), a dieta cetogênica, em razão do seu alto teor de ingestão de gordura, promove uma desregulação das vias lipogênicas hepáticas, o que conduz a uma redução no processo de oxirredução e síntese de lipídeos, os quais acumular-se-ão em

hepatócitos ou serão exportados à corrente sanguínea, gerando diversos malefícios de ordem nutricional. Além disso, afirma que referida dieta pode fomentar a produção de radicais livres, que geram danos celulares, especialmente na mitocôndria, responsável pela respiração celular.

Acerca de outros possíveis efeitos colaterais, explicam Silva Junior *et al.* (2022, p. 1.083) que:

Já é visto que a longo prazo a DC pode trazer efeitos colaterais indesejáveis e, que a depender do grau dos efeitos, podem interferir na aderência à dieta, porém, normalmente são comuns e também são passíveis de tratamento. Os efeitos adversos mais recorrentes são perda de peso, náuseas e vômitos, irritabilidade, letargia, diarreia e hipoglicemia, contudo, a constipação intestinal é mais comum. Ademais, foi visto que, em relação às lipoproteínas LDL e HDL durante 6 meses de utilização, a DC conduziu a alterações desfavoráveis no tamanho e fenótipo da lipoproteína, contribuindo para o risco cardiovascular.

Ou seja, trata-se de uma dieta altamente controversa em relação aos seus benefícios na cura do câncer, emagrecimento a longo prazo e para longevidade, alcançando certa concordância somente a respeito do seu mecanismo de funcionamento em relação à crianças com epilepsia, de modo que as inúmeras recomendações de influenciadores digitais, bem como de entusiastas do *biohacking* podem colocar em risco a saúde e a integridade física de terceiros.

2.2.1.2 Café a prova de balas

O *Bulletproof Coffee* é uma bebida que ganhou popularidade também graças a Dave Asprey, um dos mais notórios *biohackers* da atualidade, afirmando em seu livro que o *buletproof coffe* não só resultou em uma perda de peso massiva, como também permite a desinflamação corporal e o aumento da cognição (Asprey, 2014).

Sua composição inclui café feito com grãos de alta qualidade, misturado com manteiga sem sal e óleo de triglicerídeos de cadeia média (TCM), geralmente obtido do óleo de coco. A ideia por trás dessa combinação é fornecer uma sensação prolongada de saciedade, aumentar os níveis de energia e foco mental, e possivelmente auxiliar na perda de peso (Asprey, 2014).

De acordo com Asprey (2014), a teoria é que essa mistura oferece uma fonte de energia que é liberada lentamente, evitando picos e quedas abruptas nos níveis de glicose no sangue comuns em outras opções de café da manhã, além de aumentar os níveis de energia e foco mental, e auxiliar na perda de peso. Por fim, afirma o criador do café a prova de balas que a combinação de cafeína do café com a gordura da manteiga e do óleo de TCM pode ajudar na queima de gordura, proporcionar um aumento no metabolismo e melhorar a função cognitiva.

Além disso, Asprey (2014) sugere que o *Bulletproof Coffee* pode ser uma opção vantajosa para aqueles que seguem uma dieta com baixo teor de carboidratos, como a dieta cetogênica, pois fornece uma fonte de energia sustentada sem aumentar significativamente os níveis de glicose no sangue, desde que o uso de grãos de café seja de alta qualidade e a escolha de ingredientes como manteiga sem sal e óleo de TCM sejam boa procedência.

Entretanto, em um dos primeiros estudos científicos acerca de referido café não resultou em bons prospectos. Foram recrutados 22 estudantes da Maastricht University, entre 18 e 40 anos, que fossem consumidores moderados de café, para participar da pesquisa. Foi-lhes dado, em cada um dos dias da pesquisa, que totalizada 3 dias, um café diferente: descafeinado, regular e a prova de balas, sem que o participante soubesse qual era o café daquele dia (Bergauer *et al.*, 2021).

Após o consumo, eram realizadas diversas tarefas de memória especial, bem como um questionário, a fim de verificar se os participantes que consumiram o café de Asprey teriam melhor desempenho (Bergauer *et al.*, 2021).

O resultado obtido foi o seguinte:

Para concluir, os resultados atuais se encaixam na controvérsia em torno dos efeitos potencializadores da cafeína. Não foram encontrados efeitos significativos do café à prova de balas na cognição. No entanto, este estudo propõe importantes implicações para pesquisas futuras. Mais pesquisas são necessárias para investigar os potenciais efeitos de melhoria cognitiva do café à prova de balas, especialmente porque este é um dos primeiros estudos sobre o assunto até o momento. Pesquisas futuras devem continuar comparando o café à prova de balas com café comum e placebo, para descobrir se esta bebida tem alguma vantagem para a saúde, ou melhora cognitiva (Bergauer *et al.*, 2021, p. 55) (tradução nossa)¹².

Ou seja, não foram detectadas alterações positivas significativas a ponto de confirmar as alegações de melhora na função cognitiva, como ampliação de foco e clareza mental, pois os resultados com a utilização de uma simples xícara de café contra o consumo do café à prova de balas foram quase idênticos.

Inclusive, foram realizados estudos para analisar o comportamento do óleo de triglicerídeos de cadeia média em ratos, com objetivo de verificar eventual aumento da cognição e de demais efeitos na memória.

¹² No original: “To conclude, the present findings fit into the controversy surrounding the enhancing effects of caffeine. No significant effects of Bulletproof coffee on cognition were found. However, this study proposes important implications for future research. More research is needed to investigate potential cognitive-enhancing effects of Bulletproof coffee, especially since this is one of the first studies on this matter so far. Future research should continue to compare Bulletproof coffee with regular and placebo coffee, to discover whether this beverage has any health and cognitive advantages over the former”.

A conclusão do estudo demonstrou que a ingestão de 6/g de TCM por quilograma corporal em ratos resultou na melhora da memória espacial, mas com sérias alterações metabólicas, o que não pode ser considerado seguro (Shcherbakova *et al.*, 2023), sendo possível somente a ingestão entre 1g e 3g por quilograma corporal, de modo que os estudos em humanos deverão ainda analisar os efeitos a longo prazo no desempenho cognitivo (o que não foi observado na pesquisa).

Ademais, em razão da ausência de estudos acerca dos efeitos da mistura de café e outros ingredientes, foi conduzido um experimento com objeto de determinar quais os efeitos da adição de determinados componentes, como cacau, gengibre, pimenta, cardamomo e outros alimentos, os quais, supostamente, servem para melhoria da qualidade de vida, especialmente quando ingeridos ao lado da cafeína:

As interações fenólicas são importantes para o design de novos produtos alimentícios, especialmente alimentos funcionais. É um fato que os resultados dessas interações são significativamente diferentes em cálculos em escala laboratorial usando compostos fenólicos padrão purificados em comparação com as interações em matriz de sistemas alimentares reais. Por exemplo, estimativas indicaram sinergismo para a atividade antioxidante em amostras (interação fenólica café-canela), enquanto extratos fenólicos reais podem revelar resultados distintos e até opostos para propriedades bioativas. Além disso, a exposição da matriz alimentar à digestão gastrointestinal (in vitro) resultará em atividades biológicas variadas dos fenólicos do café e dos fenólicos alimentares acompanhantes. Para as atividades promotoras da saúde de produtos alimentícios/bebidas à base de café e também para todas as matrizes alimentares complexas, as interações fenólicas-phenolic antes e após a digestão requerem consideração adicional. Na literatura, ainda há falta de informações que abranjam os fenômenos de sinergismo/antagonismo mencionados das interações fenólicas-phenolic para diferentes produtos alimentícios, o que é um assunto significativo não apenas para a indústria alimentícia, mas também para o consumo individual doméstico visando dietas conscientes, saudáveis e equilibradas (Erskine *et al.*, 2022, p. 1.600) (tradução nossa)¹³.

¹³ No original: “Phenolic interactions are of importance for designing novel food products, particularly functional foods. It is a matter of fact that the results of mentioned interactions are significantly different at lab-scale calculations using purified standard phenolic compounds rather than in-matrix interactions of real food systems. For instance, estimations indicated synergism for the antioxidant activity in samples (coffee–cinnamon phenolic interaction), while real phenolic extracts might reveal distinctive and even opposite results for bioactive properties. Furthermore, food matrix exposure to gastro-intestinal digestion (in vitro) will end up with varying biological activities of interacted coffee and accompanier food phenolics. For health-promoting activities of coffee-based food/beverage products and also for all complex food matrices, phenolic–phenolic interactions before and after digestion require further consideration. In the literature, still there is a lack of information covering the mentioned synergism/antagonism phenomena of phenolic–phenolic interactions for different food products, which is a significant subject not only for the food industry but also for individual household consumptions targeting conscientious, healthy and balanced diets”.

Ou seja, além da ausência de evidências científicas de que há, de fato, alguma contribuição para a saúde humana com a interação de cafeína e demais componentes, sequer foi possível assegurar que a união de determinados nutrientes resulta em um consumo seguro, o que pode colocar em risco a vida dos entusiastas.

2.2.1.3 Jejum intermitente

Outra grande promessa propalada em fóruns e grupos de pesquisa acerca do *biohacking* é o jejum intermitente, o qual promete ao usuário uma regulação metabólica do ciclo circadiano, do microbioma intestinal e uma melhora generalizada nos hábitos de sono e da dieta como um todo (Patterson; Sears, 2017), desde que haja uma restrição na ingestão de alimentos entre períodos determinados durante a semana (Moro *et al.*, 2016), de modo que as práticas de jejum intermitente podem ser divididas em jejum de dia alternativo, jejum de dia inteiro e alimentação com restrição de tempo (Brown; Mosley; Aldred, 2013).

O jejum de dia alternativo decorre da alternância de dias do jejum, com dias de alimentação seguidos de dia de restrição completa de calorias, havendo pesquisas concluindo que, conquanto referido hábito alimentar possa resultar em uma perda de peso moderada, e auxiliar em determinadas melhorias metabólicas, como triacilglicerol, a sensação de fome extrema por parte dos participantes do experimento permitem concluir que não se trata de uma solução viável para perda de peso, especialmente em razão da falta de estudos acerca dos efeitos de tal espécie de alimentação a longo prazo (Brown; Mosley; Aldred, 2013).

De todo modo, concluiu-se que inexistia uma ingestão compensatória de alimentos nos dias de livre alimentação, o que resulta na perda de peso, com a diminuição do percentual de gordura corporal, preservando-se a massa magra (Catenacci *et al.*, 2013).

Por sua vez, o jejum de dia inteiro consiste em abster-se de qualquer alimento de um a dois dias na semana, havendo somente ingestão de água, ou, em perfis menos radicais da dieta, com autorização para ingestão de até 25% da necessidade energética diária (Brown *et al.*, 2013).

Os estudos, contudo, demonstraram que em pessoas obesas sob o regime de jejum de dia inteiro, não foi constatada alteração no peso corporal dos participantes, tampouco na gordura corporal, somente resultando em melhorias metabólicas, como colesterol total, triacilglicerol, pressão arterial e insulina (Harvie *et al.*, 2011).

Já o jejum com restrição de tempo refere-se à alimentação caracterizada pela restrição alimentar em janelas de alimentação, com horários predeterminados de consumo livre e restrição de alimentos (Rothschild *et al.*, 2014), com diversas pesquisas demonstrando que se

trata de uma alternativa que resulta na perda de peso, mas sem a sensação de fome extrema ocasionada no jejum de dia alternativo (LeCheminant *et al.*, 2013). Além disso, demonstrou-se o potencial de redução na glicemia, bem com melhorias nos níveis gerais de colesterol (Carlson *et al.*, 2007).

A revisão literária desenvolvida por Silva e Batista (2021) acerca dos efeitos do jejum intermitente para o tratamento de obesidade contou com 835 artigos disponibilizados no Google Acadêmico, 411 no *PUBMED* e 1 no *SCIELO*, com filtro de palavras-chave, e critérios de inclusão na pesquisa de estudos elaborados com humanos de ambos os sexos, com métodos de restrição calórica intermitente. De referida filtragem, foram cotejados 17 artigos científicos, que permitiram aos pesquisadores chegarem à seguinte conclusão:

Esta pesquisa possibilitou revelar, por meio de evidências científicas, as consequências do JI na saúde de humanos ou animais que possuem obesidade. O JI é eficaz para perda de peso a curto prazo, podendo trazer inúmeros benefícios no contexto metabólico, como a diminuição do hormônio grelina, aumento do processo da autofagia, fator que contribui para a longevidade, redução do estresse oxidativo, diminuição dos fatores relacionados a doenças cardiovasculares, e não ocorrendo a ilação de transtornos alimentares, mas algumas dietas com restrição das calóricas podem encontrar resultados semelhantes no tratamento da obesidade quando comparado ao JI. Não obstante, o JI não se mostrou tão útil a longo prazo comparado a dietas restritas, precisando de mais estudos para compreender os efeitos a extensos períodos, pois poucos estudos estavam descritos nos artigos apresentados. Constando também que o JI não pode ser realizado por qualquer pessoa, pois possui efeitos adversos que muitas vezes é contraindicado a alguns indivíduos. O apropriado é haver um profissional capacitado para avaliar qual melhor método do JI a ser utilizado, considerando seus impactos na saúde, para assim alcançar resultados plenamente satisfatórios (Silva; Batista, 2021, p. 175).

Ou seja, conquanto haja certa convergência de pesquisas a respeito da perda de peso a curto prazo, associada à melhora metabólica, com redução de colesterol e níveis lipídicos, inclusive com certa preservação de massa magra, há nítidas contraindicações, especialmente em razão da ausência de estudos acerca dos efeitos do jejum intermitente a longo prazo.

Dessa forma, a utilização de referida prática como mecanismo de *biohacking* é arriscado, razão pela qual o acompanhamento de um profissional é elementar na eventual decisão da utilização do jejum intermitente como alternativa ao processo de emagrecimento ou melhora da qualidade de vida.

2.2.2 Modificação de hábitos e estilos de vida

Dentre as diversas intervenções no estilo de vida dos entusiastas, dentre as mais difundidas, há o banho gelado, que promete a melhora na imunidade, a alteração dos padrões de sono, com a possibilidade desde a modificação total dos horários de dormir, até somente adicionar uma soneca após o almoço e, ainda, banhos de sol, com fulcro no aprimoramento metabólico e imunológico.

2.2.2.1 Banho gelado (crioterapia)

A promessa dos *biohackers* é a de que o banho gelado, e a imersão em água com pedras de gelo, permite ao entusiasta uma desinflamação generalizada dos músculos e articulações, de modo que a crioterapia, usualmente utilizada por atletas de alto desempenho após intensas práticas de exercício físico, possa ser utilizada diariamente por pessoas comuns, como forma a estimular, dia a dia, a recuperação física e a imunidade.

Referida técnica desportiva tem como objetivo redução da dor, de edemas e de inflamações locais, sendo possível a imersão em água gelada, massagem com o uso de pedras de gelo, aplicação de gelo de forma localizada e até bebidas em temperaturas extremamente baixas, ressaltando que as técnicas de imersão completa e imersão parcial no gelo foram introduzidas recentemente (Banfi *et al.*, 2010), de modo que, até o ano de 2010, havia cerca de 30 pesquisas sobre a temática e, entre 2010 a 2016, foram publicados mais de 100 pesquisas analisando referidas técnicas (Baptista, 2018).

Baptista (2018) realizou uma revisão bibliográfica a fim de levantar dados acerca de efetividade da técnica de criogenia completa associada à recuperação muscular, realizando uma busca metodológica pelo *PubMed* e *Science Direct*, utilizando-se palavras-chave relacionadas à recuperação e crioterapia. Foram selecionados 29 artigos na *PubMed* e outros 52 no *Science Direct*, que, após filtrados, a partir de análise do resumo, e desde que com presença de pesquisas controladas, foram escolhidos 7 artigos científicos publicados entre 2011 e 2017.

A revisão investigou a influência da Whole-Body Cryotherapy (WBC) na recuperação pós-exercício, abordando a performance esportiva, sensações subjetivas, creatina quinase muscular e sono, sendo que a maioria dos estudos utilizou um protocolo padrão de WBC, embora algumas variações tenham sido observadas (Baptista, 2018).

Em relação à performance esportiva, diversos estudos relataram benefícios da WBC, incluindo aumento da capacidade de recuperação muscular e melhora do desempenho, enquanto outros não encontraram diferenças significativas. Já acerca das sensações subjetivas, algumas

pesquisas observaram redução da dor e fadiga com a WBC, mas resultados divergentes foram relatados em outros estudos (Baptista, 2018).

Em relação à creatina quinase muscular, a maioria dos estudos indicou um aumento após o exercício, mas não houve consenso sobre o efeito da WBC nesses níveis, sendo que somente um estudo investigou o efeito da WBC no sono, sugerindo melhorias na qualidade do sono em atletas submetidos à técnica (Baptista, 2018).

No entanto, as limitações dos estudos incluem heterogeneidade nos protocolos e instrumentos de avaliação, destacando a necessidade de mais pesquisas para esclarecer as discrepâncias e determinar o melhor uso da WBC na recuperação pós-exercício pois, embora os resultados indicam que a WBC pode ser uma modalidade eficaz de recuperação física, é necessário um maior consenso entre os estudos para confirmar sua eficácia e estabelecer diretrizes claras para sua aplicação, especialmente em razão da pequena quantidade de pesquisas a respeito do tema (Baptista, 2018).

Já a revisão literária desenvolvida por Felice e Santana (2019), cotejou estudos relativos ao tema da crioterapia, com a redução de temperatura entre 0°C e 18,3°C, concluindo que para a redução da dor a exposição ideal é de 12 a 15 minutos, de modo que os resultados podem permanecer de 30 minutos até 2 horas, com a ressalva de que um quarto a um terço dos envolvidos nos experimentos analisados não tiveram alívio, até mesmo com uma piora na espasticidade muscular.

Ou seja, há uma certa segurança na realização da crioterapia, que possui pesquisas indicando a validade de sua utilização. Contudo, existem casos em que referida técnica poderá resultar em uma piora generalizada do quadro de saúde do indivíduo, sendo de rigor o acompanhamento com o profissional adequado.

2.2.2.2 Sono polifásico

O sono polifásico envolve dividir o tempo de descanso em vários períodos curtos ao longo do dia, em vez de ter apenas um período principal e talvez uma soneca mais curta a cada dia. Embora não se saiba com precisão com que frequência o sono polifásico é adotado, relatos informais indicam que muitas pessoas, especialmente os jovens adultos, tentam seguir essa prática, afirmando os entusiastas que conseguem prosperar com apenas 2 horas de sono por dia (Weaver *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, o interesse pelo sono polifásico aumentou consideravelmente, com a criação de sociedades dedicadas a esse tipo de sono e a propagação da ideia de que é possível

prosperar com apenas duas horas de sono por dia, o que é comum em muitos animais, como mamíferos e aves, e até mesmo em bebês humanos. A base desse conceito está na descoberta de que o sono não é um processo único, mas sim uma sequência de ciclos entre o sono REM e o sono não-REM, que ocorrem aproximadamente a cada 80-120 minutos (Weaver *et al.*, 2021).

Isso levou algumas pessoas a tentarem ajustar seu sono para que cada episódio cubra um número inteiro desses ciclos, evitando ao máximo interrupções, com períodos de sono de 90 minutos, mesmo que os ciclos de sono possam variar de pessoa para pessoa e até mesmo dentro de uma mesma pessoa ao longo de diferentes noites (Weaver *et al.*, 2021).

A revisão literária conduzida por Weaver *et al.* (2021) realizou uma busca na base de dados *PubMed* por pesquisas originais e revisões sistemáticas de literatura em inglês, incluindo termos *Medical Subject Headings (MeSH)* e termos de texto livre encontrados no título ou resumo relacionados ao cronograma de sono, e pelo menos um desfecho relacionado à saúde, segurança ou desempenho, com a exclusão de estudos sobre Apneia Obstrutiva do Sono, Insônia, Síndrome das Pernas Inquietas e Narcolepsia, sendo que a busca foi realizada em 20 de maio de 2020, sem restrições de data de publicação (Weaver *et al.*, 2021).

A busca retornou 40.672 publicações potencialmente relevantes que, após revisão dos títulos e resumos, 2.023 artigos permaneceram para revisão do texto completo na revisão sistemática mais ampla. Definiu-se o sono polifásico como a prática de distribuir deliberadamente oportunidades de sono restrito em múltiplos episódios ao longo do dia de 24 horas, incluindo episódios com durações semelhantes de oportunidade de sono, ou incluindo oportunidades de sono central ou âncora durante a noite e episódios mais curtos durante o dia, com a exclusão de estudos sobre cochilos da tarde ou sestas, identificando 22 manuscritos completos que especificamente avaliaram sono polifásico ou bifásico e pelo menos um desfecho relevante em uma população que não estava restrita a um diagnóstico específico (Weaver *et al.*, 2021).

Por fim, as conclusões consensuais foram as seguintes:

1. As alegações de benefícios dos cronogramas de sono polifásico não são respaldadas por evidências científicas.
2. Cronogramas de sono polifásico e a deficiência de sono inerente nos cronogramas mais amplamente promovidos na cultura popular têm sido associados a impactos adversos na saúde física e mental, bem como a um desempenho diminuído.
3. Esforçar-se para adotar um cronograma que reduza significativamente a quantidade de sono por 24 horas e/ou fragmente o sono em múltiplos episódios ao longo do dia de 24 horas pode ter consequências adversas significativas

para o desempenho diurno, o humor e a saúde; e claramente não é recomendado (Weaver *et al.*, 2021, p. 300) (tradução nossa)¹⁴.

Ou seja, trata-se de uma alternativa não convencional de sono que, conquanto seja difundida, não apresenta benefícios do ponto de vista científico, sendo considerada uma alternativa que até mesmo reduz o desempenho físico e mental.

Já a pesquisa conduzida por Rosenblum *et al.* (2024), somente um participante conseguiu concluir o estudo de 8 semanas e adaptar-se ao sono polifásico, um homem de 25 anos, tendo sido observadas mudanças modestas em medidas cognitivas e psiquiátricas em comparação com o sono monofásico, mas com os padrões e quantidades de liberação de cortisol ou melatonina no sangue aparentemente permanecendo inalterados.

Contudo, a liberação de hormônio do crescimento foi quase totalmente abolida (com mais de 95% de diminuição), e a liberação residual mostrou um padrão de secreção polifásica consideravelmente alterado (Rosenblum *et al.*, 2024).

Quer dizer, há sérios risco para jovens na submissão a esse tipo de padrão comportamental, o que pode colocar em risco até mesmo a liberação de hormônios extremamente relevantes para o desenvolvimento do corpo humano.

2.2.2.3 Banho de sol

Outra interessante alternativa de mudança de estilo de vida proposta pela comunidade de entusiastas consiste na exposição diária à luz solar, o que, durante muito tempo, foi objeto de controvérsia, em razão dos riscos de desenvolvimento de câncer de pele.

Atualmente, as pesquisas indicam que, para que sejam sentidos efeitos positivos a partir da exposição ao sol, bastam 15 minutos, pelo menos 3 vezes ao dia, antes das 10h ou após 16h, em ambientes ao ar livre (Xu *et al.*, 2016; Kennedy, *et al.*, 2003; Kroll *et al.*, 2015).

Referidos efeitos benéficos têm início com a elevação da Vitamina D, que possui importantes mecanismos para a manutenção do equilíbrio de todo o corpo, na chamada homeostase, como o metabolismo da insulina, de minerais, de regulação do sistema imunológico e cardíaco (Comym, 2024).

¹⁴ No original: “The claims of benefits from polyphasic sleep schedules are not supported by scientific evidence. Polyphasic sleep schedules and the sleep deficiency inherent in the schedules that are most highly promoted in popular culture have been associated with adverse physical and mental health, as well as with decreased performance. Striving to adopt a schedule that significantly reduces the amount of sleep per 24 hours and/or fragments sleep into multiple episodes throughout the 24-hour day can have significant adverse consequences for daytime performance, mood, and health; and is clearly not recommended”.

Além disso, há uma regulação na produção de melatonina, o hormônio responsável pela indução ao sono, serotonina, que tem influência no ciclo circadiano, reduzindo o processo de ganho de peso, e, ainda, atua diretamente no sistema de imunomodulação, com diversas interações benéficas ao corpo humano (Geldenhuys *et al.*, 2014; Van Der Rhee, 2016).

As endorfinas, responsáveis pela sensação de relaxamento do corpo, também são estimuladas e liberadas, gerando a mesma sensação de quem realizou atividade física intensa, o que permite uma melhora do humor, permitindo uma sensação de prazer até mesmo para pessoas que não podem realizar atividades físicas (Goldfarb; Jamurtas, 1997).

Foi conduzida uma pesquisa por Gomes (2023) a respeito dos benefícios da vitamina D para a estética, a partir de uma revisão de literatura das plataformas PubMed e Scielo, de revistas nacionais e internacionais, publicadas entre 2013 e 2023, desde que investigassem impactos positivos e negativos de referida vitamina (Gomes, 2023).

Os resultados encontrados foram no sentido de que a vitamina D desempenha um papel crucial na saúde e na estética, influenciando desde a renovação da pele até a saúde capilar, pois sua ação na regulação do cálcio e do fósforo no corpo promove a saúde capilar e a manutenção das células do couro cabeludo. Além disso, possui propriedades antioxidantes que auxiliam na redução de rugas e linhas de expressão, e contribui para o tratamento de doenças dermatológicas, como a psoríase e a dermatite atópica (Gomes, 2023).

No entanto, estudos também indicam que a administração inadequada de vitamina D pode piorar algumas condições, como a rosácea, razão pela qual é importante monitorar os níveis dessa vitamina e buscar orientação médica para sua reposição, se necessário. Além disso, a vitamina D também está associada a tumores cutâneos e pode afetar a saúde bucal e o desenvolvimento infantil, com uma análise de que seus efeitos na cicatrização de feridas e na regulação celular são promissores, mas ainda requerem mais estudos para compreensão completa, sendo possível afirmar que a vitamina D desempenha um papel multifacetado na saúde e na estética, mas seu uso deve ser cuidadosamente monitorado e adaptado às necessidades individuais (Gomes, 2023).

Ou seja, até mesmo a exposição à luz solar precisa ser analisada cuidadosamente, pois sua utilização de forma irrestrita possui o condão de causar ou agravar determinadas enfermidades, devendo a indicação ser sempre acompanhada por um profissional médico.

2.2.2.4 Banho de sauna

Uma das grandes promessas dos *biohackers* trata-se do aprimoramento do sistema imunológico a partir dos banhos de sauna, que podem ser divididos em sauna úmida, em que o vapor da água é utilizado para a composição do banho, sauna infravermelha, em que o calor é gerado por aquecedores infravermelhos e sauna seca, em que o calor é gerado por uma espécie de forno. Essas modalidades têm sido estudadas em razão da potencial capacidade de estimular a produção de células brancas do sangue e promover a circulação sanguínea, além da afirmação de que os banhos de sauna podem promover a eliminação de toxinas através da transpiração, o que também pode contribuir para a saúde geral do corpo.

O banho de sauna é uma prática tradicional que envolve a exposição a altas temperaturas por períodos curtos, sendo muito popular tanto em países de clima frio e quente. Consiste em salas de madeira com bancos e aquecedores, atingindo temperaturas de 70 a 100°C, que envolve alternar entre calor e frio, com durações geralmente variando de 5 a 20 minutos na sala quente, de modo que o resfriamento posterior permite que o corpo retorne à temperatura normal e pare de suar (Kukkonen-Harjula; Kauppinen, 2006).

A pesquisa conduzida por Hannuksela e Ellahham (2001), apontou que o banho de sauna é geralmente seguro e bem tolerado pela maioria das pessoas saudáveis, incluindo crianças, e não impacta a fertilidade, sendo considerado seguro durante gestações sem risco. Ainda, a análise da literatura médica sugere benefícios potenciais, como redução da pressão arterial em pacientes hipertensos e melhoria da função pulmonar em pessoas com condições pulmonares debilitadas.

Além disso, o banho de sauna também pode aliviar a dor e melhorar a mobilidade das articulações em pacientes com doenças reumáticas e, embora não cause ressecamento da pele e possa até beneficiar certas condições de pele, como psoríase, pode agravar a coceira em pacientes com dermatite atópica. No entanto, é aconselhável cautela para indivíduos com condições cardíacas específicas, como angina instável ou infarto recente, sendo considerado seguro para a maioria das pessoas, oferecendo mudanças fisiológicas e hormonais transitórias (Hannuksela; Ellahham, 2001).

Já os estudos levados a cabo por Laukkanen, Laukkanen e Kunutsor (2018), apontam que além do prazer, o banho de sauna pode estar ligado a vários benefícios à saúde, incluindo a redução do risco de doenças vasculares como pressão alta, doenças cardiovasculares e neurocognitivas, condições não vasculares como doenças pulmonares e redução da mortalidade, bem como melhoria de condições como artrite, dor de cabeça e gripe.

Ainda, sugerem que os efeitos benéficos do banho de sauna nesses resultados estão ligados ao seu efeito nas funções circulatória, cardiovascular e imunológica, com um

aprimoramento na função cardiovascular por meio da melhoria da dilatação endotelial dependente, redução da rigidez arterial, modulação do sistema nervoso autônomo, alterações benéficas nos perfis lipídicos circulantes e redução da pressão arterial sistêmica (Laukkanen; Laukkanen; Kunutsor, 2019).

A pesquisa conduzida por Zaccardi *et al.* (2017) conclui que indivíduos que fazem sauna com maior frequência têm um risco reduzido de desenvolver hipertensão. Mesmo após ajustes para vários fatores de risco, a associação entre sauna e menor risco de hipertensão permaneceu significativa, além de que a sauna também mostrou efeitos benéficos na redução da pressão arterial sistólica em sessões únicas, sugerindo um potencial mecanismo para os efeitos cardiovasculares a longo prazo, constituindo em prática recomendável na prevenção da hipertensão, sendo necessários mais estudos para confirmar esses resultados em diferentes populações, incluindo mulheres e aqueles menos familiarizados com a sauna regular.

Por fim, o estudo desenvolvido por Laukkanen, Laukkanen e Kunutsor (2019) revela uma associação entre a frequência de banhos de sauna e um menor risco de psicose em homens de meia idade, contribuindo para o crescente corpo de evidências que apoiam os benefícios potenciais da terapia passiva de calor. No entanto, sugere cautela para aqueles com infecções agudas, angina pectoris instável, infarto recente do miocárdio ou estenose aórtica grave, bem como indivíduos com esquizofrenia, dada a possível desregulação da temperatura corporal.

Ou seja, até mesmo os banhos de sauna, que possuam uma maior convergência de resultados positivos, necessitam acompanhamento médico para a confirmação que o indivíduo não se encontra em um grupo de risco para a prática.

2.2.3 Exploração bioquímica: medicamentos e suplementos

Diversas são as possibilidades de suplementação ou introdução de medicamentos com finalidades distintas das originalmente previstas, para aprimoramento cognitivo, emagrecimento, hipertrofia, redução de fadiga, melhora do sistema imunológico, dentre outros, naturalmente prescritos pelos *biohackers* como alternativas para o aprimoramento humano.

2.2.3.1 Nootrópicos

Como alternativa à desatenção, falta de foco e de disciplina, propagou-se a ideia de que mesmo indivíduos saudáveis, e que não apresentam alterações em relação à atenção e aprendizagem, podem beneficiar-se com a utilização de determinados medicamentos, os quais

acabaram sendo nomeados de “pílulas da inteligência”, com a promessa de elevados níveis de concentração, facilitando o estudo para vestibulares, concursos e afins.

Na pesquisa conduzida por Castro e Brandão (2020), após um filtro inicial em relação às notícias acerca dos nootrópicos na mídia tradicional, foram coletadas 23 publicações, entre 2009 e 2017, e observou-se uma variedade de termos empregados, além dos utilizados nas buscas iniciais. Entre eles, destacam-se expressões como "aprimoradores cerebrais", "aprimoradores cognitivos", "viagra do cérebro", "*brain drugs*", "rebite universitário" e "droga inteligente", todas referentes às substâncias utilizadas para o aprimoramento cognitivo.

Pesquisas anteriores já haviam identificado outras terminologias, como "drogas para turbinar o cérebro", "droga de inteligência" e "droga da obediência", frequentemente adotadas pela mídia para descrever esses produtos (Barros; Ortega, 2011; Coelho; Leal, 2015).

Ou seja, propaga-se o uso de nootrópicos como uma fórmula simples e objetiva para o aprimoramento cognitivo. No contexto brasileiro, destaca-se o metilfenidato como o medicamento mais reconhecido para esse propósito, ganhando notoriedade principalmente devido à sua associação ao diagnóstico de TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade) e à ampliação dos critérios para o seu diagnóstico (Barros; Ortega, 2011).

No estudo de Souza *et al.* (2021) foram conduzidas pesquisas de artigos nas plataformas virtuais SciELO, LILACS, BVS e MedLine, utilizando os seguintes termos de busca: nootrópicos, estimulantes do sistema nervoso central, drogas da inteligência, psicoestimulantes, estudantes universitários, dependência, metilfenidato. Além disso, foram selecionados repositórios e periódicos de instituições tanto públicas quanto privadas como fontes para este estudo. No total, foram identificados 20 artigos nessas plataformas, dos quais 8 foram escolhidos para a revisão bibliográfica. Os critérios de exclusão incluíram a data de publicação fora do período determinado (2016-2020) e uma abordagem inadequada à população-alvo do estudo (estudantes universitários), enquanto os critérios de inclusão priorizaram a discussão sobre o uso do metilfenidato (Ritalina) nesse grupo demográfico, com foco nos aspectos físicos e sociais do medicamento, além do impacto do consumo de nootrópicos no mercado.

Como resultado, concluíram os pesquisadores que a indústria farmacêutica aproveita o potencial da Ritalina como um poderoso recurso para aumentar o desempenho cognitivo geral prometendo ao usuário melhorias na memória, foco e estado de alerta. Entretanto, por trás dessa ideia das "drogas da inteligência", há uma lacuna na investigação dos efeitos negativos do metilfenidato em indivíduos saudáveis, o que evidencia uma tendência ao consumismo capitalista e à competitividade, em detrimento do bem-estar dos usuários (Souza *et al.*, 2021).

Sugerem que a Ritalina emerge como um fenômeno social, pois os estudos sobre os danos a longo prazo dessas drogas são limitados, perpetuando a cultura dos nootrópicos, mesmo entre os próprios acadêmicos das ciências da saúde - os principais usuários -, reforçando a noção de medicalização da sociedade (Batistela, *et al.*, 2016; Castro; Brandão, 2020; Souza *et al.*, 2021).

Ainda, apontam que a proximidade com medicamentos, fóruns de discussão, redes sociais e sites de notícias também pode incentivar o uso das "drogas da inteligência", especialmente ao veicular informações incorretas sobre elas, aumentando significativamente a probabilidade de uso entre os jovens (Cordeiro; Pinto, 2017). Destaca-se que, dentro desse contexto, o próprio ambiente acadêmico, associado às mídias digitais, serve como principal meio de disseminação das drogas psicoestimulantes, mostrando que a prescrição médica tem uma influência mínima, se não nula, na obtenção desses medicamentos, prevalecendo a ilegalidade (Batistela, *et al.*, 2016; Cordeiro; Pinto, 2017; Souza *et al.*, 2021). Quer dizer, conquanto haja necessidade de receita médica, o contrabando e as alternativas ilegais ganham relevância, subjugando o critério médico em prol dos alegados benefícios amplamente difundidos nas mídias eletrônicas.

Por fim, aduzem que o consumo de drogas para aprimoramento cognitivo tornou-se uma patologia, de modo que o sistema competitivo atual demanda produtividade em prol de saúde mental, o que resulta em uma juventude com distúrbios psíquicos e comprometida pelos efeitos de longo prazo dos medicamentos:

Diante do contexto apresentado, torna-se evidente que o consumo de nootrópicos por jovens acadêmicos se insere em um cenário patológico. Isso ocorre porque a pressão pela produtividade supera a necessidade de preservação do bem-estar e da saúde mental, potencialmente contribuindo para o surgimento de distúrbios psicológicos, como ansiedade, depressão e, em muitos casos, ideação suicida devido à sobrecarga mental e exaustão a curto prazo. A longo prazo, essa prática pode resultar em uma população cuja saúde é drasticamente comprometida pelos efeitos adversos do uso contínuo de nootrópicos. Apesar dos esforços do governo para controlar o mercado de psicotrópicos, persistem diversos desafios, especialmente de natureza social, que precisam ser enfrentados para lidar adequadamente com essa situação e, consequentemente, promover a saúde mental dos jovens adultos (Souza *et al.*, 2021, p. 06).

A prevalência do uso de neuroestimulantes entre estudantes universitários tem sido observada em diversos países, indicando uma tendência global preocupante. No Brasil, uma pesquisa com estudantes universitários na área de saúde revelou que quase 10% deles relataram consumo de estimulantes cerebrais, como Ginkgo biloba e metilfenidato (Cordeiro; Pinto,

2017). Na Noruega, um estudo constatou uma prevalência moderada de 3,2% no uso dessas drogas entre estudantes universitários (Myrseth *et al.*, 2018). Na Alemanha, vários estudos apontam taxas de utilização variando de 1,55% a 10,4% entre os universitários (Hildt; Lieb; Franke, 2011; Forlini; Gauthier; Racine, 2014). Em Portugal, aproximadamente um quarto dos estudantes universitários já experimentou drogas nootrópicas, evidenciando um alto índice de uso (Fond *et al.*, 2015). Nos Estados Unidos, uma pesquisa revelou que estudantes universitários usam neuroestimulantes com maior frequência do que não estudantes na mesma faixa etária (Ford *et al.*, 2016). Esses dados apontam para uma disseminação alarmante do uso de substâncias para aprimoramento cognitivo entre os jovens em ambientes acadêmicos (Forte, 2022).

O estudo conduzido por Iria *et al.* (2022) investigou o uso e os efeitos de nootrópicos entre estudantes de medicina da Universidade Internacional Tres Fronteras (UNINTER), empregando um desenho metodológico não experimental de coorte transversal observacional. A amostra incluiu 33 estudantes de medicina matriculados regularmente em 2022 na UNINTER, com idades entre 19 e 50 anos. Utilizou-se um questionário padronizado online com 30 perguntas, divididas em duas seções: uma coletando informações demográficas e outra investigando o uso de substâncias estimulantes, a qualidade do sono e os efeitos pós-consumo. Os dados foram coletados de forma anônima e processados por meio de análises de frequência e elaboração de gráficos no Excel.

Os resultados revelaram uma prevalência de uso de nootrópicos de 51,5% entre os estudantes de terceiro ano de medicina, seguidos pelos de quarto ano, sendo que a maioria dos entrevistados era do sexo feminino (69,7%) e tinha idades entre 19 e 37 anos. Foi possível observar que 63,6% dos entrevistados relataram não ter uma boa qualidade de sono, o que pode ser atribuído aos efeitos das substâncias consumidas. Ademais, constatou-se que 72,7% dos entrevistados afirmaram conhecer os nootrópicos, e 36,4% tinham consumido esse tipo de medicamento em algum momento. O fármaco mais utilizado foi o Metilfenidato (53,3%), seguido pela cafeína em 40% e o guaraná em pó, com a maioria dos estudantes utilizando esses estimulantes sem supervisão médica, levantando preocupações sobre os possíveis efeitos adversos a longo prazo (Iria *et al.*, 2022).

Em conclusão, o estudo apontou uma alta prevalência de consumo de nootrópicos entre os estudantes de medicina, principalmente com o objetivo de melhorar o desempenho e a concentração durante os estudos, de modo que a falta de supervisão médica e os possíveis efeitos adversos a longo prazo dessas substâncias levantam preocupações sobre seu uso indiscriminado (Iria *et al.*, 2022).

Os riscos e consequências associados ao uso excessivo de nootrópicos são amplamente documentados na literatura científica. Embora medicamentos psicoestimulantes como o metilfenidato possam oferecer benefícios como aumento da motivação e atenção, seu uso desmedido ou inadequado pode acarretar uma série de efeitos adversos para a saúde, incluindo sintomas de abstinência, como fadiga, depressão, insônia e até mesmo psicose, especialmente em casos de uso contínuo e sem prescrição médica (Maier *et al.*, 2013).

Os estudantes universitários que recorrem a esses estimulantes do sistema nervoso central enfrentam riscos significativos para sua saúde física e mental, pois a utilização irracional dessas substâncias, com o intuito de aprimorar a cognição, pode desencadear dependência e danos substanciais ao organismo, resultando em uma gama de reações adversas, que vão desde alucinações até distúrbios hormonais e sexuais (Honorato *et al.*, 2024)

Ou seja, o uso indiscriminado de psicoestimulantes, incentivado por uma doutrina de aprimoramento humano, desassociada à recomendação médica, pode resultar em diversos prejuízos de ordem psíquica e biológica, especialmente em relação ao público mais jovem.

2.2.4 O corpo como receptáculo: implantes e dispositivos

Atualmente, existem diversas modalidades de implante de *chips* sob a pele, com os objetivos mais variados: desde o pagamento por aproximação e monitoramento de saúde, até a localização por georreferenciamento ou comunicação à distância. As possibilidades são inúmeras, e os *biohackers* estão sujeitos a uma verdadeira interação homem e máquina, tornando real a possibilidade de integrar o corpo humano à tecnologia.

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), como os *chips* sob a pele, por exemplo.

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).

Por sua vez, a modalidade não invasiva de aprimoramento humano trata-se de um dispositivo que pode ser vestido pelo usuário, como um capacete, por exemplo, 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, poderão se comunicar utilizando tão somente o cérebro (Yuste; Genser; Herrmann, 2021).

2.2.4.1 Localização por georreferenciamento

Inserido no amplo escopo do rastreamento pessoal, Selke (2016) identifica quatro grandes categorias, abrangendo desde a saúde até o rastreamento humano. Iniciando pelo cuidado da saúde, encontra-se um conjunto diversificado de tecnologias e práticas dedicadas ao monitoramento e aprimoramento do bem-estar individual, com diversas tecnologias aptas a registrar dados de saúde, como colesterol, batimentos cardíacos, qualidade de sono, água ingerida, glicose no sangue e pressão arterial, o que permite um acompanhamento detalhado da condição de vida do indivíduo.

A seguir, a categoria da memória se destaca (Selke, 2016), oferecendo uma gama de ferramentas digitais para capturar, armazenar e reviver experiências passadas, proporcionando uma jornada através do próprio passado, de modo a permitir uma interação subjetiva com o sujeito, pois permite um constante contato com cenas já vividas, proporcionando sentimentos e emoções.

Prosseguindo, surge a vigilância, uma esfera que envolve a coleta incessante de dados e a vigilância constante exercida por empresas e instituições governamentais (Selke, 2016), em que tecnologias como o reconhecimento facial desempenham um papel crucial, tornando o ser humano uma métrica quantificável, pois seus dados biométricos passam a abrir fechaduras e autorizar acessos.

Por fim, o rastreamento humano emerge como uma categoria abrangente, incorporando tecnologias como o GPS para diversos propósitos, desde a navegação urbana até a salvaguarda de animais de estimação e a monitoração de trajetos para garantir a segurança pessoal (Selke,

2016), permitindo um monitoramento de seres humanos pelos seres humanos, geralmente inseridos na própria família, com objetivo de controle e segurança.

Ainda, do ponto de vista de dispositivos vestíveis, portanto utilizados fora do corpo humano, o projeto *Navigate*, desenvolvimento pela empresa WE:EX, inseriu um mecanismo de localização e direção por georreferenciamento em blazers, de modo que o utilizador recebe informações sobre seu destino com pequenas vibrações na própria roupa (Marini, 2016), de modo que estará em constante vigilância sobre sua localização e seus hábitos.

Durante o ano de 2019, uma corporação tecnológica sediada nos Estados Unidos, denominada *Three Square Market* (32M), divulgou sua intenção de inserir *microchips* rastreáveis em indivíduos diagnosticados com demência. Esses dispositivos, impulsionados pelo calor corpóreo, estarão equipados com capacidades de localização via GPS, visando prevenir o desaparecimento de pacientes afetados por condições como demência.

Os *microchips* não se limitarão apenas ao rastreamento geográfico dos pacientes por meio do sistema GPS, mas também serão capazes de armazenar seus históricos médicos. Além disso, serão programados para emitir sinais de alerta às unidades hospitalares mais próximas e monitorar constantemente os sinais vitais dos usuários, prometendo ser especialmente valiosa em cenários de emergência nos quais o paciente não consegue fornecer suas informações médicas.

2.2.4.2 Implantes de *chip* sob a pele

A inserção de *chips* sob a pele promete uma nova integração entre homem e máquina, superando o atual cenário limitado a fins terapêuticos, com possibilidades desde o armazenamento de informações permanentemente salvos com o usuário, até o pagamento por aproximação ou o desbloqueio de fechaduras com o aproximar de uma mão.

Dispositivos inseríveis em humanos parecem oferecer uma conveniência significativa. Indivíduos não precisam mais se lembrar de carregar chaves ou usar um dispositivo de acesso, mas podem usar dispositivos inseríveis para se autenticarem em portas de escritório. Ter um dispositivo inserido sob a pele, para evitar carregar chaves, pode parecer extremo, mas McGinity (2000) destaca que “a conveniência e o tempo têm sido tentadores persistentes para nós antes”. Gasson (2008) estende isso ao afirmar: “como foi demonstrado pela cirurgia estética, não podemos assumir que, porque um procedimento é altamente invasivo, as pessoas não o farão”. Certamente, quando comparado à cirurgia estética, inserir um microchip na pele da mão é quase não invasivo; é menos invasivo do que um piercing corporal. Esses microchips estão sendo usados por milhares de indivíduos para acesso e autenticação a edifícios (casa e trabalho), telefones compatíveis com NFC, acesso a carros e motocicletas

(Graafstra, *et al.*, 2010; Heffernan, *et al.*, 2016; Ip, *et al.*, 2008; Masters e Michael, 2005; K Michael, 2010; Katina Michael, 2008; Katina Michael e Michael, 2013, 2010, 2006, 2005; Katina Michael, *et al.*, 2008). Eles também estão sendo usados para armazenar e transferir pequenas quantidades de dados para dispositivos compatíveis. Ímãs implantados são usados para detectar campos eletromagnéticos (Heffernan, *et al.*, 2016). A ficção científica também preparou as pessoas para possíveis futuros com dispositivos inseríveis — levando ao conhecimento implícito de como operá-los, mas também a temores infundados e expectativas de capacidades de rastreamento GPS (Heffernan; Vetere; Chang, 2017, n.p.) (tradução nossa)¹⁵.

Ou seja, trata-se de uma nova experiência, que promete diversas funcionalidades e facilidades aos seres humanos, nas mais variadas áreas da vida, permitindo uma conveniência e conforto nunca experimentados na história humana.

Os mais frequentes *chips* implantados em seres humanos são os por radiofrequência, também chamados de “*Radio Frequency Identification*” (RFID), que representa uma abordagem inovadora na automação da coleta de dados, utilizando sinais de rádio para identificar e acessar informações de forma rápida e sem fio. Ao associar um identificador único a objetos, animais ou até mesmo pessoas por meio de *microchips*, os dispositivos RFID possibilitam a leitura das informações geradas por meio de dispositivos sem fio, indo além das funções tradicionais de etiquetas eletrônicas ou códigos de barras eletrônicos (Stolz *et al.*, 2021).

Referida integração com *chips* RFID são vistos como uma forma introdutória de integração entre homem e máquina (Castells; Cardoso, 2006), pois permitirá um estágio inicial de correlação entre objetos, automóveis, redes, comunicação e seres humanos, tratando-se da fase inicial de união entre a tecnologia e corpo humano para fins não necessariamente terapêuticos.

No entanto, a assimilação de tecnologias inseríveis a partir dos *chips* será muito vasta, como explica Castro (2019), já que estão sendo estudados os *chips* de retina, que prometem

¹⁵ No original: “Insertable devices in humans seem to offer significant convenience. Individuals no longer have to remember to lug keys, or wear an access dongle, but can use insertable devices to authenticate themselves at office doors. Having a device inserted under the skin, to avoid carrying keys, may seem extreme but McGinity (2000) highlights that “convenience and time have been persistent tempters to us before”. Gasson (2008) extends this by stating: “as has been demonstrated by cosmetic surgery, we cannot assume that because a procedure is highly invasive people will not undergo it”. Certainly, when compared to cosmetic surgery, inserting a microchip into the skin of the hand is almost non-invasive; it is less invasive as a body piercing. These microchips are being used by thousands of individuals for access and authentication to buildings (home and work), NFC compatible phones, car and motorcycle access (Graafstra, *et al.*, 2010; Heffernan, *et al.*, 2016; Ip, *et al.*, 2008; Masters and Michael, 2005; K Michael, 2010; Katina Michael, 2008; Katina Michael and Michael, 2013, 2010, 2006, 2005; Katina Michael, *et al.*, 2008). They are also being used to store and transfer small amounts of data to compatible devices. Implanted magnets are used to sense electromagnetic fields (Heffernan, *et al.*, 2016). Science fiction too has prepared people for possible futures with insertables — leading to implicit knowledge of how to operate them, *yet al.so* unfounded fears and expectations of GPS tracking abilities”.

melhorar a visão, extirpando os principais problemas associados à cegueira, pernas mecânicas, com pernas motorizadas a partir de um processamento computacional que permite ao utilizador a mobilidade quase que integral, o *chip* auditivo, para amplificar ondas sonoras e estimular diretamente o nervo auditivo, dentre várias outras.

Atualmente, um dos grandes referenciais para as práticas de *biohacking* que envolvem a tecnologia, é Neil Harbisson, reconhecidamente um ciborgue, nascido com acromatopsia, condição que não o permitia enxergar as cores, criou, em 2004, um dispositivo, que foi inserido em seu crânio, para visualizar as cores, mas em forma de vibrações sonoras, vencendo a barreira “preta e branca” de sua condição visual (Messias, 2019).

A partir de 2010, Neil Harbisson criou a Fundação Cyborg, com o objeto de reunir em um mesmo lugar todos os indivíduos que não se sentem somente humanos, com verdadeiros ciborgues, tendo, inclusive, lançado uma cartilha com uma declaração de direitos (Cyborg, 2020, n.p.):

LIBERDADE DE DESMONTAGEM

Uma pessoa deve desfrutar da santidade da integridade corporal e estar livre de busca, apreensão, suspensão ou interrupção desnecessárias de função, desprendimento, desmantelamento ou desmontagem sem devido processo.

LIBERDADE DE MORFOLOGIA

Uma pessoa deve ser livre (cláusula de liberdade de expressão) para se expressar por meio de adaptações temporárias ou permanentes, alterações, modificações ou aumentos à forma ou estrutura de seus corpos. Da mesma forma, uma pessoa deve estar livre de mudanças morfológicas coagidas ou involuntárias.

IGUALDADE PARA MUTANTES

Um mutante legalmente reconhecido deve desfrutar de todos os direitos, benefícios e responsabilidades estendidos a pessoas naturais.

DIREITO À SOBERANIA CORPORAL

Uma pessoa tem direito ao domínio sobre inteligências e agentes, e suas atividades, quer estejam agindo como residentes permanentes, visitantes, estrangeiros registrados, intrusos, insurgentes ou invasores dentro do corpo da pessoa e seu domínio.

DIREITO À NATURALIZAÇÃO ORGÂNICA

Uma pessoa deve estar livre de propriedades de terceiros exploradoras ou prejudiciais dos sistemas corporais vitais e de apoio. Uma pessoa tem direito à aquisição razoável de interesse de propriedade em propriedades de terceiros fixadas, anexadas, embutidas, implantadas, injetadas, infundidas ou de outra forma permanentemente integradas ao corpo de uma pessoa para um propósito de longo prazo (tradução nossa)¹⁶.

¹⁶ No original: “FREEDOM FROM DISASSEMBLY: A person shall enjoy the sanctity of bodily integrity and be free from unnecessary search, seizure, suspension or interruption of function, detachment, dismantling, or disassembly without due process. FREEDOM OF MORPHOLOGY: A person shall be free (speech clause) to express themselves through temporary or permanent adaptations, alterations, modifications, or augmentations to the shape or form of their bodies. Similarly, a person shall be free from coerced or otherwise involuntary morphological changes. EQUALITY FOR MUTANTS: A legally recognized mutant shall enjoy all the rights, benefits, and responsibilities extended to natural persons. RIGHT TO BODILY SOVEREIGNTY: A person is

Nesse mesmo sentido, a empresa *Livestock Labs* desenvolveu um dispositivo de monitoramento chamado *EmbediVet*, destinado a ser implantado em gado bovino para acompanhar sua saúde e atividade física, incorporando uma série de sensores, incluindo termômetro, acelerômetro e monitor de frequência cardíaca e oxímetro de pulso, o que permite medir parâmetros como temperatura corporal, níveis de oxigênio no sangue e atividade básica. Utilizando tecnologia semelhante à de um *Fitbit*, o *EmbediVet* pode fornecer aos agricultores informações valiosas sobre o bem-estar de seus animais, permitindo a detecção precoce de doenças e desconforto.

O CEO da *Livestock Labs*, Tim Cannon, inicialmente interessou-se por tecnologias de *biohacking* e implantáveis para uso em humanos. No entanto, após enfrentar desafios regulatórios e financeiros significativos no campo da *biohacking* humano, ele encontrou uma oportunidade mais viável e promissora ao direcionar sua tecnologia para aplicações agrícolas. Através de uma colaboração com um *biohacker* australiano e apoio financeiro da indústria pecuária da Austrália, a empresa foi capaz de desenvolver e testar o *EmbediVet* em vacas leiteiras.

Os primeiros testes do dispositivo mostraram resultados promissores, e a *Livestock Labs* espera disponibilizar o *EmbediVet* para testes beta público em breve. Além disso, a empresa está buscando colaborações com instituições de pesquisa e agricultores comerciais para expandir o uso do dispositivo e melhorar sua eficácia.

Embora o foco atual da *Livestock Labs* seja o mercado agrícola, o CEO Tim Cannon expressa sua visão de eventualmente retornar ao desenvolvimento de sensores implantáveis para uso humano. No entanto, ele reconhece que isso pode ser um desafio maior devido às preocupações e hesitações das pessoas em relação à implantação de dispositivos em seus corpos.

Isso porque, segundo informações da *Consumers Against Supermarket Privacy Invasion and Numbering (CASPIAN)*, uma associação voltada à proteção da privacidade, há uma série de problemáticas acerca da inserção de *chips* com *RFID*, pois o *chip* emite interferência eletromagnética, o que pode ter impactos negativos nas reações dos tecidos do corpo, afirmando que o *microchip* pode mudar de localização dentro do corpo após o implante, o que pode

entitled to dominion over intelligences and agents, and their activities, whether they are acting as permanent residents, visitors, registered aliens, trespassers, insurgents, or invaders within the person's body and its domain. RIGHT TO ORGANIC NATURALIZATION: A person shall be free from exploitative or injurious 3rd-party ownership of vital and supporting bodily systems. A person is entitled to the reasonable accrual of ownership interest in 3rd-party properties affixed, attached, embedded, implanted, injected, infused, or otherwise permanently integrated with a person's body for a long-term purpose”.

representar riscos adicionais. Também defendem a presença de risco de erros durante a cirurgia de implantação do *chip*, o que pode resultar em complicações graves. Por fim, abordam os riscos eletrônicos associados ao uso desses dispositivos implantáveis, destacando a importância de considerar não apenas os benefícios potenciais, mas também os possíveis danos à saúde e à segurança dos indivíduos.

Para Rodriguez (2019), o implante de *chips* possibilita que pessoas sejam constantemente monitoradas, com dados sobre localização e informações pessoais, o que resulta em uma constante observação, removendo qualquer traço de privacidade do indivíduo, o que não pode ser superado, exceto em caso de extração do *microchip*, já que não há outra maneira de evitar, com certeza, que eventuais dados estejam sendo expostos a terceiros.

Além da possibilidade de invasão do dispositivo por pessoas mal-intencionadas, que podem ler e editar os dados do *chip*, inclusive com a implantação de vírus, o que pode comprometer ainda mais os dados e informações dos indivíduos, sem que sequer seja possível saber que houve uma invasão (Dinh, 2008).

De todo modo, há até fila de espera para determinados implantes, como aqueles que visam rastrear os usuários em caso de sequestro:

Há também o uso de microchips como localizadores antissequestro, surgindo como uma tentativa de proporcionar maior segurança ao usuário. Ter à disposição um produto capaz de oferecer padrões elevados de segurança rapidamente torna-se desejável para a sociedade. Como já mencionado, existem 42 famílias que implantaram os chips, e outras estão em lista de espera para adquirir o produto (JANETH, 2006, s. p.). Apesar das vantagens associadas ao produto, é necessário estabelecer limites para o manuseio dos dados que serão administrados pelas empresas, pois no momento da assinatura do contrato, o cliente autoriza o manuseio de seus dados sensíveis. Desde a contratação, o consumidor não recebe maiores esclarecimentos sobre o serviço ou o tratamento dos dados. Ele apenas se ajusta à expectativa de monitoramento, sem se atentar para possíveis lacunas contratuais que possam violar aspectos de sua personalidade (Matos; Menezes; Colaço, 2017, p. 285).

Ou seja, conquanto o utilizador passa a possuir uma maior sensação de segurança, por acreditar que está constantemente em vigilância por sua família e por uma empresa especializada, também pode acabar em risco, pois justamente a ausência de estrita regulamentação acerca do uso de referidos dados eventualmente podem resultar com as informações de localização do cidadão caindo em mãos erradas: justamente naquelas que o utilizador pretendia evitar.

Além disso, sem que haja uma explícita e clara regulação de como os dados pessoais serão tratados, é possível que a algoritmização seja ainda mais direcionada, pois por meio da

localização por georreferenciamento será possível saber quais locais a pessoa frequentou, em qual horário e, até mesmo, quais pessoas ela encontrou, de modo que será possível às redes de consumo induzirem determinados produtos e serviços com elevado grau de assertividade, baseando-se na rotina e nos interesses do utilizador.

Dessa forma, a privacidade dos envolvidos estaria em risco, já que grande parte da vida dos usuários estaria nas mãos de grandes corporações, que não necessariamente possuem políticas claras e seguras acerca de utilização dos dados pessoais de seus consumidores, especialmente porque, atualmente, são somente 2 empresas que realizam, no mundo todo, a implantação e a administração de *chips* em seres humanos (Matos; Menezes; Colaço, 2017).

Ademais, é provável que, após eventual sucesso da empreitada de introdução de *chips* em seres humanos, haja interesse do próprio Estado em utilizar referida tecnologia para o controle de dados, biometria e, até mesmo, pesquisas judiciais, já que não será possível ao utilizador mentir em seus depoimentos, pois todas as informações do dia a dia dos cidadãos estarão mapeadas.

Nesse sentido, há muitas particularidades dos referidos implantes, os quais colocam em risco os direitos fundamentais dos indivíduos, razão pela qual também se faz necessária uma profunda investigação a respeito da legislação de regência para referidas tecnologias.

2.2.5 Engenharia genética pessoal: desafios e possibilidades

A engenharia genética compreende uma série de procedimentos destinados a modificar os traços genéticos de uma determinada espécie, com objetivo variando desde a correção de defeitos genéticos até a introdução de características completamente novas, seja para fins experimentais ou terapêuticos (Martinez, 1998).

É incontestável a capacidade dos organismos de se adaptarem ao ambiente, alterando tanto sua constituição genética quanto sua aparência ao longo das gerações, desempenhando um papel significativo ao induzir mudanças planejadas no DNA de organismos, muitas vezes visando aprimorar suas características. No entanto, surgem debates sobre os rumos dessas intervenções, uma vez que podem resultar em benefícios significativos, como a cura de doenças, mas também acarretar riscos imprevistos e não controláveis (Penna; Canola, 2009).

Tal engenharia genética engloba uma série de intervenções nos genes dos organismos, incluindo a terapia gênica, que visa corrigir anomalias genéticas hereditárias, não hereditárias e congênitas, que podem ser somáticas, direcionadas às células corporais do paciente sem afetar seu patrimônio genético hereditário, ou germinativas, atuando sobre as células reprodutivas.

Contudo, diante da possibilidade de impactos irreversíveis no genoma humano e na biodiversidade futura, é crucial que a sociedade adote medidas rigorosas para garantir que a engenharia genética seja utilizada exclusivamente em prol do bem-estar humano (Penna; Canola, 2009).

A possibilidade de promover alterações diretamente nos genes dos indivíduos teve grande repercussão em 1990, com o Projeto Genoma Humano, que tinha por objetivo realizar um mapeamento do código genético humano. Contudo, paralelamente ao seu surgimento, houve uma mobilização internacional contrária à pesquisa, por questões acerca dos custos e, especialmente, dos direitos comerciais sobre o DNA. No entanto, referido debate abriu as portas para a possibilidade de clonagem de seres vivos, pesquisas com células-tronco, mapeamento genético e criação de produtos transgênicos (Penna; Canola, 2009).

O debate sobre a regulamentação da biotecnologia é essencial para equilibrar seus potenciais benefícios e perigos, pois enquanto ela pode trazer avanços significativos na saúde humana e na produção alimentar, seu uso inadequado representa sérios riscos ambientais e genéticos, sendo fundamental encontrar um equilíbrio entre a liberdade de pesquisa e os controles necessários para garantir a segurança ambiental e o respeito aos direitos fundamentais (Penna; Canola, 2009).

De todo modo, naturalmente que grandes avanços nessa seara tão custosa, do ponto de vista financeiro, e até mesmo estratégico, acabam por ficar restritos às nações com nível de desenvolvimento tecnológico mais avançado (Penna; Canola, 2009), o que atrai o interesse dos *biohackers*, vez que uma das premissas de aludida comunidade é a de democratizar o acesso às novas tecnologias, especialmente àquelas relacionadas à saúde.

Atualmente, a vanguarda da edição genética é representada pela tecnologia CRISPR, que se baseia no sistema de defesa antiviral das bactérias (CRISPR-Cas9). Por meio de um RNA-guia que se alinha com um segmento específico de DNA, a proteína Cas9 efetua cortes precisos, permitindo a modificação ou correção dos genes conforme necessário (Sampson; Weiss, 2014).

Um dos exemplos mais marcantes do potencial da referida técnica ocorreu quando cientistas combinaram a CRISPR com medicamentos antirretrovirais e uma nova abordagem terapêutica denominada LASER ART+ para erradicar o vírus HIV das células de camundongos. Ao término do tratamento, aproximadamente um terço dos ratos infectados foram completamente curados da doença, sem nenhum sinal da presença do vírus HIV em seus organismos, o que alimentou a esperança de que a erradicação viral possa ser permanentemente alcançada (Dash *et al.*, 2019).

Inclusive, hoje é possível adquirir um kit de edição genética, que oferece uma oportunidade para pessoas interessadas em biologia molecular e genética experimentarem a técnica CRISPR/Cas9 em casa. O kit fornece todos os materiais necessários para realizar experimentos de edição genética em bactérias, incluindo as proteínas CRISPR e Cas9, bem como o material genético da bactéria *E. coli*, que é uma espécie comum usada em laboratórios para estudos biológicos, permitindo aos usuários modificar geneticamente a *E. coli*.

A estabilidade e reprodutibilidade dos métodos CRISPR criaram um fenômeno curioso e incomum na ciência avançada: os laboratórios domésticos e os biohackers do CRISPR. A engenharia genética com CRISPR em micro-organismos é de tal maneira simples e fácil que estão sendo vendidos kits CRISPR faça-você-mesmo por grupos de biohackers. Os kits permitem desde truques simples de engenharia genética, como criação de leveduras que produzem pães bioluminescentes, até experimentos de moderada complexidade. Os kits CRISPR são vendidos a partir de US\$159,00 e o biohacker Josiah Zayner afirma já ter ensinado dezenas de milhares de pessoas a fazer engenharia genética em casa (BAUMGAERTNER, 2018). Se estabilidade e reprodutibilidade são características importantes de experimentos, os kits contendo sistemas experimentais completos de CRISPR chamam a atenção por permitir experimentos em ambientes domésticos por pessoas sem treinamento científico formal (Ferreira, 2021, p. 78).

Essa capacidade de realizar experimentos de edição genética em casa com um kit acessível abre portas para a aprendizagem e a experimentação em biologia molecular por uma ampla gama de entusiastas, desde estudantes a amadores interessados em biotecnologia. No entanto, é importante ressaltar que a edição genética requer cuidados éticos e segurança, e os usuários devem estar cientes dos riscos e considerações éticas associados ao trabalho com organismos geneticamente modificados.

Para Ferreira (2021), a possibilidade de os *biohackers* reproduzirem e criarem experimentos de forma descentralizada e, muitas vezes, em casa, permitem a validação científica dos testes, o que ocorre em menor escala no interior de um laboratório convencional, já que os cientistas pretendem aprimorar determinados estudos, e não necessariamente reproduzi-los.

E, como resultado dessas práticas, é natural uma desmistificação da ciência e uma maior compreensão da realidade biológica, que resulta na queda de crenças negacionistas e conspiratórias, pois se mostra viável a reprodução de determinados experimentos em qualquer lugar do mundo, e por quase qualquer pessoa (Ferreira, 2021).

Os *biohackers* empregam extensivamente tecnologias como os *BioBricks*, que consistem em trechos padronizados e reconhecíveis de DNA, simplificando o processo de

engenharia genética mesmo para não cientistas profissionais. Inicialmente, seus experimentos se concentram em modificações simples em microorganismos como bactérias e leveduras. Contudo, com acesso crescente a sistemas experimentais de média complexidade e o refinamento contínuo dos *BioBricks*, vislumbra-se um potencial para o desenvolvimento futuro da engenharia genética amadora (Ferreira, 2021).

Os *BioBricks* são uma plataforma de engenharia genética criada pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) em 2003, com o objetivo de padronizar e simplificar o processo de construção de circuitos genéticos. Esses "tijolos biológicos" são trechos de DNA com funções específicas, como promotores, terminadores e genes, que podem ser combinados de forma modular para criar novos sistemas biológicos. Cada *BioBrick* é projetado para ter extremidades compatíveis com outros *BioBricks*, permitindo sua montagem em sequências maiores (Knight, 2003).

Esse sistema padronizado facilita a construção de circuitos genéticos por cientistas e até mesmo por entusiastas amadores, como os *biohackers*, que buscam explorar e modificar organismos vivos por conta própria. Os *BioBricks* têm sido amplamente utilizados em pesquisas científicas e em projetos de biologia sintética ao redor do mundo, contribuindo para avanços na compreensão e manipulação de sistemas biológicos (Knight, 2003).

Considerando a ampla adoção e o custo acessível dessa tecnologia biotecnológica, seu uso inadequado tem o potencial de prejudicar a sociedade, não apenas por meio de acidentes laboratoriais, mas também como resultado do desenvolvimento de armas biológicas ou atos de bioterrorismo, de modo que é crucial compreender os impactos sobre a sociedade e a vida das pessoas em geral (dos Santos, 2021).

3 DIREITOS HUMANOS, BIOÉTICA E BIOHACKING

O elo entre direitos humanos e bioética foi efetivamente reconhecido com a Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos, firmada em 2005, na Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, formalizando a união entre a bioética, termo inicialmente popularizado pelos estudos de Van Rensselaer Potter, que pretendia equilibrar os avanços tecnológicos com o tema ambiental, com os direitos humanos, os quais possuem como referenciais a Declaração da Independência Americana, de 1776, e a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, de 1789 (Oliveira, 2024).

A ética filosófica é, de certa forma, o fundamento de validade da bioética, a qual coloca em prática os fundamentos éticos, surgindo como ciência em 1970, mas a primeira utilização do termo “bioética” remonta 1927, a partir dos estudos de Fritz Jahr, na Alemanha, associando o respeito a cada ser vivo como um dos pilares bioéticos, apontando que o grande objetivo de referida ciência é o de análise dos dilemas humanos no meio em que estão envoltos (Fernandes, 2012), mas foi Potter quem, de fato, referiu-se à bioética enquanto campo de estudos independente.

Potter criou o termo “bioética” combinando “bio”, relativo aos seres vivos e ciências biológicas, com “ética”, que se refere aos valores humanos. Ele identificou que o rápido progresso nas biociências podia trazer tanto avanços positivos para a qualidade de vida humana quanto riscos significativos para a sobrevivência humana e o ecossistema. Inicialmente, a bioética foi vista como uma “ciência da sobrevivência”, focada em regular a interação harmoniosa entre seres humanos e a natureza para garantir a sustentabilidade. Posteriormente, o termo evoluiu para abarcar a ética biomédica e das ciências da vida (Mabtum; Marchetto, 2015).

Marchetto (2010) enfatiza a importância de definir claramente o foco da bioética, que se dedica a proteger tanto a vida quanto a qualidade de vida, já que, para a bioética, a forma de viver é até mais importante do que a própria vida, merecendo especial atenção. A preservação e defesa da qualidade de vida são fundamentais, conforme estipulado pelo princípio constitucional da dignidade humana, razão pela qual o avanço contínuo das ciências biológicas deve ser monitorado, já que ele pode melhorar significativamente a qualidade de vida da população e promover a dignidade humana, com as preocupações da bioética se estendendo também à maneira e à qualidade da morte.

Hoje, a bioética abrange a ética nas relações médicas, ciências da vida, biotecnologia, engenharia genética, embriologia, ecologia e tecnociências, estabelecendo diretrizes para temas

controversos como aborto, eutanásia, clonagem, reprodução assistida, eugenia e tantos outros. A interseção entre ética e direito, junto às ciências biológicas, forma a bioética da responsabilidade, essencial na prática científica. Com o avanço da biotecnologia, é crucial definir regras claras que guiem os profissionais, informem os sujeitos sobre procedimentos, riscos e benefícios, e garantam consentimento informado, visando proteger a vida humana com dignidade e justiça (Mabtum; Marchetto, 2015).

Para Oliveira (2024), a intersecção entre direitos humanos e bioética reside justamente na dignidade da pessoa humana em determinados valores básicos, de modo que os direitos humanos possuem na dignidade a base estrutural para todos os demais direitos, e a bioética tem como marco axiológico o mesmo princípio, tornando-se um alicerce da construção teórica de referidos campos do saber.

Nota-se que a bioética e os direitos humanos surgem como formas de assegurar determinados valores e de proteger a pessoa humana, reconhecendo-lhe uma dignidade inerente. Assim, a bioética e os direitos apresentam dois pontos de aproximação: a dignidade humana e determinados valores básicos. O princípio da dignidade humana é, no campo dos direitos humanos, entendido como a rocha sobre a qual a superestrutura dos direitos humanos se constrói, conforme Beyleveld e Brownsword, porque é dele que emana o fundamento para todos os direitos humanos. Tal princípio é reconhecido não somente na Declaração Universal dos Direitos Humanos, mas também nos pactos internacionais de direitos civis e políticos, bem como nos de direitos econômicos, sociais e culturais, ambos de 1966 (Oliveira, 2024, p.173).

A bioética é essencial para proteger a vida humana, a dignidade e a liberdade, resistindo ao biopoder e evitando a desumanização, sendo objeto de debates intensos nos âmbitos científico, político e jurídico, refletindo sua evolução contínua, especialmente diante das atuais questões ideológicas e culturais (Lucrezi; Mancuso, 2010). Simultaneamente, os direitos humanos, que possuem um caráter histórico, são tradicionalmente divididos em três dimensões: a primeira abrange direitos que garantem a liberdade, a segunda inclui direitos que asseguram a igualdade, e a terceira compreende direitos que promovem a solidariedade ou fraternidade (Bobbio, 2008). Assim, a bioética e os direitos humanos se complementam na missão de defender a dignidade e a qualidade de vida, garantindo que os avanços científicos respeitem os princípios fundamentais de justiça e humanidade.

A dignidade humana, como princípio fundamental da bioética internacional, é respaldada por diversos instrumentos jurídicos e, apesar das críticas e divergências teóricas sobre sua definição, há um consenso internacional sobre seu papel essencial na ética médica e nos direitos humanos. Enquanto alguns autores exploram aspectos históricos ou com críticas à

concepção kantiana, outros propõem uma abordagem ontológica, destacando a dignidade como uma qualidade intrínseca e inalienável de todo ser humano. Hannah Arendt (2006), por exemplo, enfatiza que a dignidade humana é independente de direitos ou da presença de outros seres humanos, sendo uma característica essencial e inerente à própria existência humana (Oliveira, 2009).

Desconsiderar a relevância da dignidade da pessoa humana nas pesquisas científicas remonta ao julgamento dos médicos nazistas, que, dos 23 réus, a maioria médicos, ignoravam a natureza humana de suas vítimas, apesar de possuírem relevantes conhecimentos científicos e experiência médica. As atrocidades cometidas, desde experimentos com pressão atmosférica até esterilizações em massa, demonstraram uma total falta de consideração pela dignidade humana, contrastando ironicamente com uma lei nazista promulgada em 1933 para proteger os animais contra tratamentos cruéis. Este julgamento, que expôs as motivações e ideologias por trás dos crimes, deixou claro o terrível resultado de considerar os seres humanos como menos do que animais, infligindo-lhes sofrimento sem qualquer justificativa moral ou racional (Oliveira, 2009).

A definição de bioética nos dias de hoje remonta a Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos, elaborada durante as reuniões de Paris, em 2005, na conferência da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, em que estavam presentes o Comitê Intergovernamental de Bioética (IGBC) e o Comitê Internacional de Bioética (IBC), além das delegações de diversos Países, de modo que o encontro foi pautado pelo conflito na conceituação de bioética, já que as nações mais ricas pretendiam a construção de um documento neutro, voltado exclusivamente à biomedicina e biotecnologia, enquanto os países em desenvolvimento ansiavam pela necessidade latente de inserir nas discussões os direitos humanos (Barbosa, 2006).

Logo no artigo primeiro, com a definição de bioética propriamente dita, ficou clara a distinção entre os interesses dos signatários presentes, com um embate entre o universalismo ético e o relativismo cultural, o que resultou na exclusão da definição de bioética de referida declaração, ficando a cargo de cada nação promover sua própria conceituação (Barbosa, 2006).

Até 1998, o campo da bioética estava mais focado em questões biomédicas individuais do que em preocupações globais ou coletivas, de modo que a ênfase na autonomia individual era tão forte que o princípio da justiça parecia ser relegado a um papel secundário, quase como um apêndice na teoria principialista, o que resultou em uma priorização do indivíduo sobre o coletivo". No entanto, a bioética brasileira, embora tenha surgido tardiamente, ganhou ímpeto significativo após o Sexto Congresso Mundial de Bioética em 2002, realizado em Brasília,

evento que marcou um ponto de virada, em que a bioética nacional deixou de ser uma mera imitação dos modelos do Hemisfério Norte e começou a desenvolver uma identidade própria, impulsionada pelo surgimento de diversos grupos de estudo e pesquisa em todo o país (Garrafa, 2023).

O Observatório de Bioética y Derecho (OBD) da Universidade de Barcelona, na publicação do livro “*Manual de bioética laica: Cuestiones clave*”, de Casado e Baroni (2018), descreveu quais são os objetos da bioética, atualmente, tratando-se de diversas e abrangentes áreas, refletindo a complexidade e a interdisciplinaridade desta disciplina.

Uma das searas fundamentais é a ética clínica, tradicionalmente associada ao campo da medicina e enfermagem, abordando questões como transplantes, esterilização, deficiência, toxicomania, sexualidade, estigmatização de doenças, autonomia do paciente e legislação sanitária (Casado; Baroni, 2018).

Outra área central é o estudo das questões relativas ao início e fim da vida, com destaque para a interrupção de gravidez e a eutanásia, questões que frequentemente justificam o interesse inicial pela bioética e são complementadas por temas emergentes como a reprodução assistida, a pesquisa com células-tronco embrionárias e a maternidade de substituição, todos gerando intensa produção literária, científica e atenção pública (Casado; Baroni, 2018).

As novas tecnologias genéticas também constituem uma área de destaque na bioética, pois desde os anos 1970 a biotecnologia tem avançado rapidamente, com a edição genômica, a sequenciação e a síntese do genoma humano, e a criação de organismos geneticamente modificados exigindo profundas reflexões éticas, trazendo expectativas e preocupações significativas (Casado; Baroni, 2018).

As ciências cognitivas, incluindo a filosofia da mente e neuroética, têm se incorporado progressivamente à bioética, colocando em debate questões como o livre-arbítrio, comportamento humano e doenças neurológicas (Casado; Baroni, 2018).

Ainda, a nanotecnologia, a biologia sintética e a inteligência artificial representam fronteiras desafiadoras na bioética, pois desfocam as linhas entre o vivo e o inerte, suscitando questões éticas inéditas, demandando novas abordagens na bioética (Casado; Baroni, 2018).

Vale destacar que o advento do *Big Data* traz consigo enormes volumes de informação que levantam dúvidas sobre privacidade, confidencialidade e uso ético dos dados, de modo que a capacidade preditiva dos algoritmos utilizados em diversas áreas, como economia, seguros e direito penal, exige protocolos rigorosos para evitar vieses ideológicos e assegurar decisões éticas (Casado; Baroni, 2018).

Por fim, o ecologismo também ganhou relevância na bioética, especialmente com a biotecnologia ampliando nossa capacidade de modificar geneticamente organismos vivos, fomentando o debate acerca da sustentabilidade, impacto ambiental, uso ético dos recursos naturais e o status moral dos seres vivos não humanos (Casado; Baroni, 2018).

E, além da interligação entre bioética e direitos humanos, o artigo *Bioética y democracia en la sociedad digital*, de Alberto Neto (2024), publicado pela *Revista de Bioética y Derecho*, fomentada pelo *Observatorio de Bioética y Derecho* (OBD) da Universidade de Barcelona, demonstra a relação entre a bioética e a democracia, enfatizando que o potencial transformador da bioética pode resultar em avanços significativos em problemas sociais permanentes de desigualdade e injustiça.

Em seu documento sobre a formação de Comitês de Bioética, a UNESCO (2020) foi enfática ao afirmar a interconexão entre bioética e democracia. Os Comitês de Bioética são espaços de deliberação democrática e participação popular. O documento da UNESCO (2020) optou pelo marco teórico da bioética global de Van Rensselaer Potter porque enfatiza em seu credo bioético: o princípio da responsabilidade social, a necessidade de aproveitar os benefícios da pesquisa científica e o chamado à proteção ambiental para as gerações futuras. Esses são princípios que estão presentes na Declaração (UNESCO, 2005) e estruturam a ação bioética em diálogo com as instituições políticas e sociais. No documento sobre os Comitês de Bioética (UNESCO, 2020), a UNESCO orienta a pesquisa em Bioética para a preocupação com o social e destaca os dois alcances do campo da pesquisa-ação: “Bioética de fronteira”, relacionada com a análise ética dos avanços tecnocientíficos, e a “Bioética cotidiana”, a preocupação com os problemas sociais permanentes da desigualdade e da injustiça. Portanto, a perspectiva bioética se baseia neste duplo âmbito de pesquisa sobre a evolução social e tecnológica e a persistente preocupação com a justiça social (Alberto Neto, 2024, p. 24) (tradução nossa)¹⁷.

Ou seja, a bioética suscita debates importantes acerca da cidadania, desaguando na necessidade de diálogo por parte dos cidadãos no intuito de construir uma bioética ativa, a qual pode ser entendida como a alternativa à sociedade para o debate de saúde e justiça social nos

¹⁷ No original: “En su documento sobre la formación de Comités de Bioética, la UNESCO (2020) fue enfática en afirmar la interconexión entre bioética y democracia. Los Comités de Bioética son espacios de deliberación democrática y participación popular. El documento de la UNESCO (2020) optó por el marco teórico de la bioética global de Van Rensselaer Potter porque enfatiza en su credo bioético: el principio de la responsabilidad social, la necesidad de aprovechar los beneficios de la investigación científica y el llamado a la protección ambiental para generaciones futuras. Estos son principios que están presentes en la Declaración (UNESCO, 2005) y estructuran la acción bioética en diálogo con las instituciones políticas y sociales. En el documento sobre los Comités de Bioética (UNESCO, 2020), la UNESCO orienta la investigación en Bioética hacia la preocupación por lo social y destaca los dos alcances del campo de la investigación-acción: “Bioética de frontera”, relacionada con el análisis ético de los avances tecnocientíficos, y la “Bioética cotidiana”, la preocupación por los problemas sociales permanentes de la desigualdad y la injusticia. Por lo tanto, la perspectiva bioética se basa en este doble ámbito de investigación sobre la evolución social y tecnológica y la persistente preocupación por la justicia social”.

espaços públicos (Alberto Neto, 2024), como, por exemplo, a situação da Covid-19, o que gerou uma discussão acirrada acerca dos protocolos sanitários a serem adotados e, especialmente, sobre os recursos (escassos) e sua melhor alocação (Torres; Félix; De Oliveira, 2020), reflexões bioéticas que permearam o mundo.

A ausência de regulamentações claras sobre a alocação de recursos durante a pandemia representou um desafio significativo para os profissionais de saúde e todos aqueles que atuaram, direta ou indiretamente, no cuidado com os pacientes e na proteção da saúde pública (Torres; Félix; de Oliveira, 2020), razão pela qual o debate bioético deve ser intensificado, permitindo sua evolução especialmente em períodos de normalidade.

Ainda, na obra *Manual de bioética laica (I) Cuestiones clave*, afirmam os autores que as características fundamentais da bioética são: interdisciplinaridade, pluralismo, caráter global e social, possibilismo científico e laicismo, que serão explorados a seguir.

Defendem que a bioética aborda problemas que ultrapassam os campos tradicionais do conhecimento, exigindo uma integração entre diversas disciplinas, de modo que essa característica implica que ninguém pode dominar completamente os inúmeros detalhes em constante evolução da bioética, tornando-se essencial uma colaboração entre humanidades e ciências.

Apontam que, ao contrário dos sistemas tradicionais de ensino universitário, onde disciplinas como Direito e Biologia são ensinadas separadamente, a bioética requer uma abordagem integrada, obrigando um diálogo respeitoso entre especialistas de diferentes áreas, promovendo a humildade, o respeito e a curiosidade intelectual (Casado; Baroni, 2018).

Ademais, asserem que, em um primeiro momento, a bioética lidava com problemas locais e hospitalares, mas rapidamente se reconheceu a necessidade de estabelecer normas que transcendessem esses contextos para alcançar um denominador comum mais amplo, pois os avanços tecnológicos e seus desafios exigem a criação de regras e protocolos universais que protejam não apenas a geração atual, mas também as futuras e outros seres vivos (Casado; Baroni, 2018).

E, embora a bioética tenha nascido ligada a tradições religiosas católicas e protestantes, busca-se atualmente um enfoque laico, respeitoso e crítico em relação às religiões, pois a bioética laica se compromete com a democracia, o Estado de direito e os direitos humanos, promovendo debates sem dogmas religiosos, permitindo enfrentar os desafios bioéticos com base no ateísmo e materialismo, livres de imposições de fé, permitindo um debate em igualdade de condições (Casado; Baroni, 2018).

Sustentam que o laicismo na bioética assegura um espaço plural, respeitando os direitos humanos enquanto permite a abordagem de questões sob diversas perspectivas, sendo essencial promover rigor e autonomia nos discursos, desenvolver habilidades de argumentação e lógica, e cultivar a empatia por diferentes pontos de vista, permitindo identificar tanto os pontos comuns quanto as diferenças substanciais entre várias cosmovisões, promovendo uma crítica constante e rigorosa, incluindo das próprias posições (Casado; Baroni, 2018).

Além disso, argumentam que a bioética deve equilibrar entre extremos, evitando tanto a tecnofobia quanto as tecnoutopias, devendo acompanhar o progresso científico sem interrompê-lo, mas também antecipar e prevenir cenários que possam gerar novas formas de controle ou injustiça, ou seja, avançar tecnologicamente enquanto se reflete sobre as consequências e implicações desse progresso de maneira realista e prudente, evitando alarmismos desnecessários e ingenuidade (Casado; Baroni, 2018).

Por fim, asseguram que a bioética deve garantir que os avanços em biomedicina e biotecnologia beneficiem a sociedade como um todo, evitando monopólios e novas desigualdades sociais, pois, ao contrário do paradigma neoliberal que privatiza os benefícios e socializa os riscos, a bioética deve buscar minimizar os riscos e socializar os benefícios, já que o que ocorrer com as novas tecnologias nas próximas décadas afetará o futuro do planeta, sendo crucial uma abordagem que priorize a equidade social (Casado; Baroni, 2018).

Vale destacar que a Declaração Universal de Bioética e Direitos Humanos foi finalizada após mais de dois anos de intensas negociações na UNESCO, em Paris, entre 20 e 24 de junho de 2005, em um processo que envolveu uma série de discussões e a elaboração de várias versões do documento, culminando em um consenso entre os representantes dos diversos governos participantes. Embora enfrentando muitas divergências, especialmente entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, a reunião resultou em um texto final que aborda não apenas questões de biotecnologia e biomedicina, mas também inclui a bioética social e ambiental, graças ao empenho de países como o Brasil e outras nações do Hemisfério Sul (Garrafa, 2005).

A Declaração, apesar de não vinculante, serve como um guia fundamental para a elaboração de legislações futuras em diferentes estados, sendo composta por um preâmbulo e 28 artigos divididos em cinco capítulos, abordando temas como a dignidade humana, igualdade, justiça, diversidade cultural, e proteção ambiental. Destacam-se especialmente os compromissos dos Estados-membros em assegurar acesso a sistemas de saúde de qualidade, benefícios do desenvolvimento científico e tecnológico, novos medicamentos, nutrição e a

redução da pobreza, refletindo uma agenda contemporânea de saúde pública e inclusão social (Garrafa, 2005).

Além disso, a Declaração enfatiza a necessidade de altos padrões éticos nas pesquisas científicas em todo o mundo, independentemente do nível de desenvolvimento dos países, com a inclusão de princípios de responsabilidade social e divisão dos benefícios reforçando o compromisso com a equidade e a justiça global. Inclusive, a ação decisiva dos países latino-americanos foi crucial para ampliar a bioética para além da biomedicina, incluindo questões sociais e políticas, o que representa um grande avanço na busca por melhores condições de vida e justiça social (Garrafa, 2005).

Segundo Oliveira (2010), embora seja relevante explorar a intersecção entre Bioética e Direitos Humanos, é fundamental notar que não se pretende igualar a Bioética aos Direitos Humanos, pois cada área possui suas próprias teorias e práticas, atuando em esferas distintas. Sendo essencial destacar suas particularidades. A bioética é geralmente considerada uma subdisciplina da ética, seja aplicada ou setorial, com diretrizes morais sem força coercitiva. Por outro lado, os Direitos Humanos, quando formalizados em tratados, têm caráter obrigatório e são monitorados por mecanismos internacionais.

As normas bioéticas, frequentemente elaboradas por comissões especializadas, são mais flexíveis e menos burocráticas, permitindo revisões conforme os avanços na biotecnologia, se destacando por sua diversidade de abordagens, integrando várias correntes filosóficas e teóricas de diferentes partes do mundo, e permitindo a coexistência de perspectivas seculares e religiosas. Em contraste, os Direitos Humanos adotam uma abordagem universalista, reconhecida por 184 países na Segunda Conferência Mundial dos Direitos Humanos em Viena, em 1993. Desde a Declaração e Programa de Ação de Viena¹⁸, os Direitos Humanos são considerados universais e indivisíveis (Oliveira, 2010).

Uma grande diferença entre bioética e direitos humanos está no conteúdo de suas normas, pois as normas de direitos humanos introduzem direitos inovadores, conferindo aos indivíduos o poder de exigir reparação em casos de violação, o que não é comum na maioria das escolas de bioética, que frequentemente empregam uma linguagem de obrigações. A bioética, sendo principiológica, conecta direitos e obrigações através de princípios (Oliveira, 2010).

¹⁸ Disponível em: https://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2013/03/declaracao_viena.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

Exemplificando, o princípio da não maleficência necessita ser especificado e tornar-se aplicável por meio da regra de não causar dano ou sofrimento a outrem. De outra perspectiva, o direito à integridade física e psíquica traz em seu bojo a obrigação de não causar dano ou sofrimento ao titular do direito. Com efeito, nas regras de obrigação se entrelaçam os Direitos Humanos e os princípios bioéticos, mediante caminhos paralelos – a linguagem dos direitos e prescrições deonticas. Assim, nota-se que os Direitos Humanos e a Bioética, mesmo chegando à proteção de bem ético equivalente, o fazem por meio de direitos e obrigações, respectivamente (Oliveira, 2010, p. 74).

Dessa forma, resta nítida a distinção entre a bioética e os direitos humanos, mas sem descontextualizar o caráter simbiótico com que ambos os conceitos dialogam, com especial consideração pelos princípios e normas tutelados por cada um dos institutos.

3.1 Explorando os fundamentos dos direitos humanos

Na atualidade, há uma intensa discussão sobre os direitos inerentes da pessoa humana, especialmente acerca da natureza desses direitos, bem como a razão pela qual são essenciais. É perceptível que a relevância e o conteúdo dos direitos humanos não estão sempre enraizados na consciência coletiva, mas muitos não têm plena ciência de que possuem certos direitos que devem ser respeitados, especialmente quando atrelados tais direitos aos novos paradigmas bioéticos e sociais.

Em síntese, são princípios que permitem a uma pessoa afirmar sua humanidade e participar plenamente da vida em sociedade. Esses direitos possibilitam ao indivíduo experimentar sua condição biológica, psicológica, econômica, social, cultural e política de maneira plena, aplicáveis a todos os seres humanos, além de terem a função de proteger contra tudo que possa negar a condição humana, atuando como um escudo contra diversos tipos de violência, possuindo um valor universal, devendo ser reconhecidos e respeitados por todos, em qualquer tempo e lugar (Pequeno, 2016).

Os direitos humanos desempenham um papel crucial no projeto da modernidade, apoiando-se em dois pilares principais: a regulação social e a emancipação social. Santos (1988) explica que cada pilar é constituído por três princípios ou lógicas distintas. O pilar da regulação inclui os princípios do Estado, do mercado e da comunidade. Por outro lado, o pilar da emancipação se baseia em três tipos de racionalidade: a racionalidade estético-expressiva, que abrange arte e literatura; a racionalidade moral-prática, relacionada à ética e ao direito; e a racionalidade cognitiva-instrumental, ligada à ciência e à técnica (Santos, 1989).

A modernidade é um projeto complexo e repleto de ideias inovadoras, com promessas sem limites, que busca conectar o pilar da regulação ao pilar da emancipação e, dessa forma, alcançar objetivos práticos de racionalização tanto da vida coletiva quanto da individual. A interconexão desses pilares visa garantir um desenvolvimento harmonioso de valores que frequentemente se contradizem, como justiça e autonomia, solidariedade e identidade, emancipação e subjetividade, igualdade e liberdade, somente sendo viável através da construção de valores abstratos que não priorizam nenhum deles, permitindo que as tensões entre eles sejam reguladas por princípios complementares (Santos, 1989). Assim, todas as tensões são vistas como positivas, e as incompatibilidades temporárias se transformam em uma competição contínua sob as regras de um “jogo de soma positiva” (Santos, 1988).

Nesse contexto, as possibilidades de realização são infinitas, embora também revelem um paradoxo: o excesso de promessas leva frequentemente a um déficit em seu cumprimento. Os direitos humanos, talvez as promessas mais amplamente concretizadas da modernidade, também exibem facilmente suas deficiências, e essas falhas são exacerbadas nos tempos recentes pela crise global que afeta o projeto da modernidade, destacando o desequilíbrio entre promessas feitas e realizações efetivas (Santos, 1989).

A noção de direitos fundamentais é relativamente nova, surgindo com as declarações políticas das revoluções do final do século XVIII, como a Americana e a Francesa, as quais incorporaram os ideais iluministas de filósofos como Locke, Voltaire, Diderot, Montesquieu, Rousseau e Franklin. No entanto, essa ideia já era uma extensão da tradição anglo-saxônica de limitar o poder do monarca (Vieira Junior, 2015).

Importante a realização de um recorte, pois, embora alguns considerem “Direitos Humanos” e “Direitos Fundamentais” sinônimos, são conceitos distintos. Direitos Humanos referem-se a direitos universais, válidos para todos os seres humanos, independentemente de qualquer Estado, enquanto Direitos Fundamentais são aqueles garantidos pela constituição de um país específico (Lovato *et al.*, 2015).

Essa diferença implica em diferentes níveis de efetividade, já que os Direitos Fundamentais contam com mecanismos de proteção como o Poder Judiciário, enquanto os Direitos Humanos dependem da boa vontade dos Estados (Lovato; Dutra 2015).

A doutrina apresenta diversos conceitos de Direitos Humanos, mas todos compartilham elementos essenciais: são direitos inerentes ao ser humano, independentes de qualquer condição além da própria existência; universais, pertencem a todos, sem distinção; fruto do jusnaturalismo, não são impostos pelo Estado, mas sim um limite a ele; visam proteger valores e bens essenciais para o desenvolvimento humano e a dignidade (Randal Pompeu, 2010).

O marco dos Direitos Humanos que vige atualmente possui como nascedouro a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), que foi precursora dos pactos de Direitos Civis e Políticos e dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, formando a Carta Internacional de Direitos Humanos:

Sessenta e um anos atrás, no dia 10 de dezembro de 1948, a Organização das Nações Unidas (ONU) adotou, por unanimidade, a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH). Embora a DUDH não tenha força legal, como a única mais importante declaração de ética, sua autoridade é sem precedentes. Muitos juristas estimam que ela tenha adquirido o status de lei consuetudinária internacional. A DUDH é o documento mais traduzido do mundo, atualmente em torno de 375 línguas. Dois tratados vinculados, o Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos – PIDCP (International Covenant on Civil and Political Rights – ICCPR) e o Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais – PIDESC (International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights – ICESCR), são derivados da DUDH. Ambos foram adotados em 1966 e entraram em vigor dez anos depois. Juntos, esses três textos formam a Carta Internacional de Direitos Humanos (International Bill of Human Rights). A Carta continua uma tradição de três séculos de pensamentos sobre direitos humanos, e mais de dois milênios de lei natural. Por sua vez, tem inspirado um grande número de tratados. Cortes internacionais e as constituições da maioria dos países usam os direitos humanos como um conceito central. Talvez não exista nenhum texto com mais amplo impacto em nossas vidas do que a DUDH (De Baets, 2010, p. 87).

A Declaração Universal de Direitos Humanos é, em síntese, uma declaração de princípios, sendo originária a partir das barbáries ocorridas na segunda guerra mundial, e enuncia direitos que devem ser universalmente protegidos, destacam-se: o direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal (Artigo 3); a proibição da escravidão e do tráfico de escravos em todas as suas formas (Artigo 4); a proibição da tortura e de tratamentos ou castigos cruéis, desumanos ou degradantes (Artigo 5); e o reconhecimento da personalidade jurídica de todos os indivíduos (Artigo 6). Além disso, todos são iguais perante a lei e têm direito à igual proteção contra qualquer discriminação (Artigo 7). A DUDH assegura também o direito a uma justa e pública audiência por um tribunal independente e imparcial (Artigo 10), bem como a presunção de inocência até prova em contrário em julgamento público com todas as garantias necessárias à defesa (Artigo 11).

O exame dos artigos da Declaração revela que ela consagra três objetivos fundamentais: a certeza dos direitos, exigindo que haja uma fixação prévia e clara dos direitos e deveres, para que os indivíduos possam gozar dos direitos ou sofrer imposições; a segurança dos direitos, impondo uma série de normas tendentes a garantir que, em qualquer circunstância, os direitos fundamentais serão respeitados; a possibilidade dos direitos, exigindo que se procure assegurar a todos os indivíduos os meios necessários à fruição dos direitos, não se permanecendo no formalismo cínico e mentiroso da afirmação de

igualdade de direitos onde grande parte do povo vive em condições subumana (Weis, 1999, p. 69, *apud*. Dallari, 1995).

Vale destacar, ainda, o preâmbulo da DUDH, o qual ressalta que a aspiração máxima é um mundo em que todos desfrutem de liberdade de expressão, crença e segurança, sublinhando a necessidade de proteger os direitos humanos pelo império da lei para evitar a rebelião contra a tirania e a opressão, e promover o desenvolvimento de relações amistosas entre as nações. Reafirma a fé dos povos das Nações Unidas nos direitos fundamentais, na dignidade e no valor do ser humano, e na igualdade de direitos entre homens e mulheres. Além disso, destaca o compromisso dos Países-Membros em promover o respeito universal aos direitos humanos e destaca a importância de uma compreensão comum desses direitos para o cumprimento desse compromisso. Conclui proclamando a DUDH como um ideal comum, instando todos os indivíduos e órgãos da sociedade a promoverem o respeito a esses direitos através da educação e da adoção de medidas progressivas para garantir seu reconhecimento e observância universal.

A extinta Comissão de Direitos Humanos da ONU (hoje conhecida como Conselho de Direitos Humanos das Nações Unidas) preparou a Declaração com o objetivo de ser um passo preliminar para a criação de um tratado internacional obrigatório, chamado "Tratado Internacional de Direitos Humanos". No entanto, devido à Guerra Fria e ao confronto entre Estados Unidos e União Soviética, apenas em 1966 foram ratificados os Pactos Internacionais dos Direitos Civis e Políticos e o Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, ambos de natureza vinculante (Cruz Filho, 2021).

A Declaração de 1948 introduz a concepção moderna de direitos humanos, caracterizada pela universalidade e indivisibilidade desses direitos. A universalidade dos direitos humanos decorre da dignidade inerente a todas as pessoas, sem qualquer tipo de discriminação, de forma que a condição de ser humano torna-se o único requisito para que um indivíduo se torne sujeito de direitos. Por outro lado, a indivisibilidade dos direitos humanos é afirmada pela combinação inédita de direitos civis e políticos com direitos econômicos, sociais e culturais, pois ao unir os valores de liberdade e igualdade, a Declaração estabelece a concepção contemporânea de direitos humanos, onde estes são concebidos como uma unidade interdependente e indivisível (Piovesan, 1999).

Dessa forma, ao adotar o critério metodológico que classifica os direitos humanos em gerações, entende-se que uma geração de direitos não substitui a outra, mas interage com ela. Isto é, rejeita-se a ideia de uma sucessão "geracional" de direitos, adotando-se, ao invés disso, a noção de expansão, acúmulo e fortalecimento dos direitos humanos consagrados, todos

essencialmente complementares e em constante interação dinâmica. Assim, ao apresentar os direitos humanos como uma unidade indivisível, revela-se que o direito à liberdade é vazio se o direito à igualdade não for assegurado, e, reciprocamente, o direito à igualdade se torna vazio se o direito à liberdade não for garantido (Piovesan, 1999).

Aludida sucessão “geracional” corresponde às gerações de direitos fundamentais, as quais se complementam para a integral proteção do indivíduo, havendo, majoritariamente, a adoção de 3 gerações de direitos, enquanto parte da doutrina especializada já clama pela existência de 6 gerações. Os direitos fundamentais de primeira geração surgiram como uma resposta ao absolutismo, focando na proteção do indivíduo contra o arbítrio estatal, exigindo a abstenção do Estado, garantindo ao cidadão liberdades básicas como o direito à vida, à integridade física, à liberdade e à propriedade. Sua principal característica é a defesa dos direitos individuais, estabelecendo limites à intervenção do poder estatal na vida das pessoas. Assim, esses direitos asseguram um espaço de liberdade onde o indivíduo pode viver sem interferência injustificada do Estado (Ferraresi, 2012).

Já os direitos fundamentais de segunda geração emergiram para complementar os direitos individuais, respondendo às necessidades sociais e econômicas que os direitos de primeira geração não conseguiam garantir. Diferentemente da primeira geração, esta exige uma ação positiva do Estado para assegurar condições dignas de vida, como saúde, educação, trabalho e segurança social, buscando garantir a igualdade e o bem-estar, proporcionando aos indivíduos os meios necessários para exercerem suas liberdades e viverem com dignidade (Ferraresi, 2012).

Nesse sentido, a terceira geração de direitos fundamentais expande o foco além do indivíduo, abrangendo direitos coletivos e difusos que beneficiam toda a humanidade. Conhecidos como direitos de solidariedade, incluem o direito à paz, ao desenvolvimento, ao meio ambiente equilibrado e ao patrimônio comum da humanidade, reconhecendo a interdependência entre os seres humanos e enfatizam a responsabilidade coletiva para proteger e promover bens comuns, refletindo a necessidade de cooperação e solidariedade global para enfrentar desafios que afetam toda a sociedade (Ferraresi, 2012).

Os direitos de quarta geração, segundo Bonavides (2011), incluem a democracia, o pluralismo e a informação, refletindo as necessidades emergentes na era da globalização política. Norberto Bobbio (1992), por sua vez, identifica esses direitos com os avanços nas pesquisas biológicas e a biotecnologia, destacando a proteção dos indivíduos frente às novas possibilidades e riscos do biodireito, com a evolução dos direitos fundamentais para abordar questões contemporâneas e tecnológicas (Camin; Fachin, 2015).

Ainda, é proposta a existência de uma quinta geração de direitos fundamentais, centrada no direito à paz, concebida como essencial para a humanidade, oposto à guerra e à violência, e deve ser elevado à categoria de direito fundamental para promover um mundo mais seguro e harmonioso. A ideia é que a paz seja reconhecida não apenas como um desejo, mas como um direito essencial e inalienável (Camin; Fachin, 2015).

Por fim, no século XXI, a escassez de água potável emerge como um desafio crítico, levando à proposta de que o acesso à água limpa e segura deve ser considerado um direito fundamental de sexta geração, pois a má distribuição e a dificuldade de acesso para milhões de pessoas tornam urgente a garantia deste direito, assegurando que todos possam satisfazer suas necessidades básicas de água, essencial para a vida e a saúde (Camin; Fachin, 2015).

De mais a mais, as gerações de direitos, de certa forma rejeitadas como sucessão, mas sim como expansão, como dito, traduz uma das grandes virtudes da Declaração de 1948, qual seja, servir como referência e guia de conduta para os países que fazem parte da comunidade internacional, já que, ao estabelecer o reconhecimento universal dos direitos humanos pelos países, a Declaração estabelece um padrão global para a proteção desses direitos. Assim, um país que viola sistematicamente a Declaração não merece a aprovação da comunidade mundial (Piovesan, 1999).

A Declaração de Viena, fruto da II Conferência Mundial de Direitos Humanos de 1993, destaca-se como um dos documentos mais completos e amplamente aceitos pela comunidade internacional no que se refere aos direitos humanos, tendo sido fundamental para fortalecer e promover a relevância de temas de interesse global relacionados aos direitos humanos. Além disso, resolveu antigas controvérsias doutrinárias sobre os principais fundamentos desses direitos, assentando que os direitos humanos possuem características específicas que os distinguem de outros direitos, facilitando sua definição e reconhecimento, como o internacionalismo, a universalidade, a indivisibilidade e sua posição de direitos protetores em relação ao Estado (Correia, 2005).

Mas mesmo antes da Conferência Mundial de Direitos Humanos de 1993, segundo Hernandez (2010), foram organizadas várias reuniões preparatórias para facilitar a criação de um texto consensual. Contudo, em vez de promover a universalidade dos direitos humanos, essas reuniões revelaram discordâncias entre os Estados, complicando a redação do documento final (Boyle, 1995).

A primeira reunião, a Reunião Regional Africana, ocorreu em Túnis, de 2 a 6 de novembro de 1992, com a participação de 42 Estados e diversas ONGs. Dessa reunião, surgiu a Declaração de Túnis, que reafirmou a universalidade dos direitos humanos

independentemente dos sistemas políticos, econômicos e culturais dos Estados. No entanto, a declaração também destacou que a promoção e proteção dos direitos humanos deveriam considerar as peculiaridades tradicionais de cada sociedade (Hernandez, 2010).

A segunda reunião, a Latino-Americana e Caribenha, foi realizada em San José, Costa Rica, de 18 a 22 de janeiro de 1993, enfatizando a importância da tríade direitos humanos-desenvolvimento-democracia (3D) e defendeu a criação do Alto Comissariado para os Direitos Humanos da ONU (Hernandez, 2010).

A terceira e mais aguardada reunião foi a Asiática, realizada em Bangkok, de 29 de março a 2 de abril de 1993. O documento final dessa reunião destacou a tríade 3D, a indivisibilidade e a universalidade dos direitos humanos, ao mesmo tempo que celebrou a riqueza e a diversidade cultural e as tradições asiáticas, com ênfase nas particularidades nacionais e regionais, juntamente com suas diversas bagagens históricas, culturais e religiosas (Hernandez, 2010), o que fomentou o debate sobre a universalidade dos direitos humanos na Conferência (Alves, 2000).

Já no Brasil contemporâneo, sob a Constituição Federal de 1988, os tratados internacionais de direitos humanos também foram internalizados com maior relevância. Conforme o Artigo 5º, Parágrafo 2º, do texto constitucional, as disposições da Constituição que consagram direitos e garantias não excluem outros direitos decorrentes de tratados internacionais ratificados dos quais o Brasil seja signatário, tratando-se de disposição constitucional para a internalização dos direitos consagrados nas disposições instrumentais internacionais dos direitos do Estado (Campos, 2014, p. 02).

Com a Constituição de 1988, formava-se uma conjuntura favorável à promoção e proteção dos direitos humanos no Brasil. No decorrer da década de 90, o país caminhava no sentido de (re)construção da democracia, à luz da nova Carta e do processo de transição política pós-ditatorial. No plano internacional, já havia aderido e ratificado os principais instrumentos de direitos humanos. E, no tocante à implementação desses instrumentos, em especial do sistema interamericano, reconhecia, no final dos anos 90, a jurisdição obrigatória da Corte Interamericana em matéria contenciosa.

Ainda, a carta magna estende a obrigatoriedade dos tratados de direitos humanos no Brasil, internalizando direitos e obrigações provenientes da Convenção Americana, especialmente com a Emenda Constitucional n.º 45, de 8 de dezembro de 2004, quando foi introduzido no artigo 5º, o parágrafo 3º, estabelecendo que os tratados e convenções sobre direitos humanos, aprovados, em dois turnos, pelo Congresso Nacional, por três quintos dos votos de seus membros, serão equivalentes a emenda constitucional (Campos, 2014).

Aludida emenda constitucional, da “Reforma do Judiciário”, trouxe também ao cenário certas disposições materiais acerca de direitos humanos, entre as quais a submissão do Brasil à jurisdição do Tribunal Penal Internacional (artigo 5º, parágrafo 4º) e a inovação do assim chamado incidente de remoção para a justiça federal em casos de crimes contra direitos humanos (artigo 109, parágrafo 5º) (Campos, 2014).

Além disso, o Ato de Disposições Constitucionais Transitórias prevê que o Brasil deve buscar a constituição de um tribunal internacional, tendo a Constituição de 1988 inaugurado um ambiente propício para a promoção e proteção dos direitos humanos, ratificando internacionalmente as principais convenções de direitos humanos, aceitando a jurisdição obrigatória da Corte Interamericana em casos desde o final dos anos 90 do século passado (Campos, 2014).

Ou seja, o Brasil, após a redemocratização, adotou uma postura de pioneirismo no que se refere à interface de direitos humanos, com nítido objetivo de internalizar as posturas internacionais atinentes às melhores práticas legislativas dos direitos humanos.

3.2 Autonomia corporal e integridade física em questão

Tecidas referidas considerações acerca dos direitos humanos e fundamentais, se faz necessária uma análise mais aprofundada acerca da integridade física, e da possibilidade de os cidadãos disporem, parcial ou integralmente, da respectiva autonomia corporal, de modo a permitir eventuais intervenções *biohackers*.

Para Freitas *et al.* (2019), o corpo é o meio pelo qual os indivíduos se comunicam com o mundo externo, mediando todas as relações em que participam. Através do corpo, os seres humanos expressam sua essência, intenções e promovem a convivência entre si, contribuindo para a identidade da pessoa, uma vez que a percepção de si mesma e a maneira como se apresenta ao mundo passam pelo reconhecimento e compreensão de seu próprio corpo.

Já a autonomia, entendida como liberdade existencial, permite ao indivíduo se reconhecer como tal, possibilitando a escolha dos caminhos que deseja seguir em sua vida, suscitando questões sobre a autonomia decisória, que medeia a relação do sujeito com o mundo através de seu corpo (Freitas *et al.*, 2019).

Deve-se proteger o indivíduo contra si mesmo? Essa é a questão central envolvendo o tema da renúncia a direitos fundamentais. Deve o indivíduo ser livre para tomar decisões ruins, ou deve o ordenamento jurídico impor limites ao exercício de sua liberdade? Não há dúvidas que, em muitos casos, as pessoas agem de forma que pode não ser a melhor ou a mais recomendada.

Muitas ações e condutas individuais geram arrependimentos que podem durar muito tempo. Mesmo que a liberdade seja um valor e um direito valioso para a grande maioria das pessoas, em muitos casos elas se arrependem amargamente de decisões tomadas que geraram consequências imprevistas ou não desejadas. Diariamente pessoas fazem escolhas ruins, que implicam redução no âmbito de proteção jurídica que o ordenamento lhes confere. Se pudessem escolher, provavelmente essas mesmas pessoas prefeririam voltar no tempo para ter a chance de refazer algo ou escolher de outra forma. No entanto, mesmo com todas as possíveis consequências desfavoráveis, nenhuma dessas pessoas parece estar disposta a abrir mão de sua liberdade. Diante disso, permanece a dúvida: deve-se proteger o indivíduo contra suas próprias decisões? (Adamy, p. 171, 2018).

O corpo humano, enquanto entidade biológica, constitui a base imprescindível para a presença e movimento no mundo, já que é a fundação orgânica que sustenta a existência e permite a transição para a condição de pessoa. Através do corpo, estabelece-se a relação com o mundo, uma conexão tangível e concreta, de modo que os direitos de personalidade vinculados ao corpo jamais podem ser vistos como meras abstrações jurídicas, pois estão profundamente enraizados nas leis naturais que regem a existência humana (Trevisan, 2015).

O corpo, no entanto, não se limita ao aspecto biológico, uma vez que carrega um significado simbólico poderoso, funcionando como um meio de expressão da individualidade de cada pessoa, e revelando a identidade única de um indivíduo, tanto em um nível pessoal e íntimo quanto no contexto social, permitindo a identificação como membro de determinados grupos (Trevisan, 2015).

A ideia de "próprio corpo" deriva do conceito de propriedade, uma posse absoluta que, com o tempo, se tornou menos rígida em relação aos bens materiais. Contudo, questiona-se se essa flexibilização se aplica ao corpo humano e se o Estado, através de suas regras e princípios, limita a liberdade individual de gerir o próprio corpo. A discussão surge a partir de severas restrições legais, como a proibição de cirurgias de mudança de sexo, eutanásia, ortotanásia e morte assistida, além da responsabilização de médicos que respeitam a recusa religiosa de transplantes de sangue (Silva; Sarreta, 2015).

No contexto jurídico atual, o corpo é visto como propriedade do Estado, que impõe normas rígidas sobre seu uso para o bem comum, limitando a autonomia individual. Assim, as supostas garantias de direitos à intimidade e gestão da própria vida são ilusórias, sendo constantemente restringidas por um Direito influenciado por paradigmas legalistas, em que a ética geral e a religião dominam o discurso jurídico, deixando o debate sobre subjetividade e individualidade em segundo plano (Silva; Sarreta, 2015).

Eis aí a intervenção do Estado no corpo. Garantida a liberdade constitucional individual de ação e omissão – que, pela ideia russeauniana de Estado como pacto social, é o não prejuízo ao próximo – seria possível imaginar a absoluta liberdade da pessoa em autodesignar-se para uma cirurgia ou alteração do corpo? É o corpo do indivíduo de “propriedade” do Estado ou dele próprio? (Silva; Sarreta, 2015, p. 193).

Na filosofia contemporânea, faz-se uma distinção clara entre o corpo como substância material e organismo biológico e o "corpo próprio" como uma totalidade intencional. O "corpo próprio" é uma dimensão essencial e expressiva do ser humano, possuindo uma intencionalidade que transcende os aspectos físicos e biológicos, encapsulando a essência e identidade do indivíduo de forma plena, se posicionado no espaço e no tempo, estruturando sua identidade psicológica, social e cultural. Assim, o corpo não é apenas um veículo de presença física, mas também um elo essencial para a formação da subjetividade e intersubjetividade humana, moldando a forma como o indivíduo se integra e interage com a sociedade (Trevisan, 2015, p. 72):

O corpo é, assim, o ponto de convergência entre os fenômenos de natureza orgânica e de natureza social da pessoa, razão pela qual não pode ser analisado somente pelo seu aspecto instrumental, mas também pelo seu caráter expressivo. Com efeito, o primeiro mistério com que a pessoa se depara na vida é o seu próprio corpo; é ele que possibilita se colocar no mundo e sobre o qual são acumuladas marcas de aculturação e socialização, a fim de atingir o desejo de compatibilidade ou, ainda, expressar sua autenticidade. Por essa razão, o corpo é meio indispensável para a formação da identidade subjetiva.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu o Estado Democrático de Direito no Brasil, fundamentado em princípios como soberania, cidadania, dignidade da pessoa humana, valores sociais do trabalho e da livre iniciativa, e pluralismo político. Esse novo ordenamento jurídico enfatiza o desenvolvimento inclusivo, promovendo a igualdade material e as potencialidades individuais, garantindo que todos os cidadãos participem ativamente na construção da sociedade (Vieira, 2015).

Neste contexto, a autonomia individual, anteriormente vista como absoluta, foi reconfigurada, sendo a autonomia privada, agora, entendida em um contexto relacional e social, reconhecendo a interdependência entre os indivíduos e as consequências sociais de suas ações. Assim, o Estado Democrático de Direito promove uma autonomia privada objetiva, que vai além da simples vontade individual, integrando uma função social e um reconhecimento mútuo entre os cidadãos (Vieira, 2015).

Portanto, a definição de autonomia, hoje, caracteriza-se pela determinação de autonomia privada, sendo certo que tal autonomia não se vincula exclusivamente com interesses subjetivos do indivíduo, pois atende às necessidades de bem-estar da sociedade, evitando abusos por parte do indivíduo (Vieira, p. 47, 2015).

O Código Civil de 2022, em seu artigo 13º, dispõe que: “Salvo por exigência médica, é defeso o ato de disposição do próprio corpo, quando importar diminuição permanente da integridade física, ou contrariar os bons costumes”, ou seja, há impedimento legal para que intervenções resultem em um prejuízo à integridade física, exceto em questões médicas.

A grande hipótese a respeito de referido dispositivo legal é indagar se uma intervenção que pressupõe permitir ao interessado novas habilidades, mas que o sujeitará a um procedimento interventivo desnecessário, e que, eventualmente, resultará em um cidadão refém de grandes corporações, possui algum impeditivo legal.

Para Moraes e Castro (2015), a autonomia corporal, definida como a capacidade da pessoa de tomar decisões sobre seu próprio corpo, pertence à esfera da existencialidade ou extrapatrimonialidade, traduzindo-se em uma “autonomia existencial”. No entanto, ela se manifesta na prática da liberdade individual, que originalmente se expressa no domínio pessoal de cada indivíduo, não dependendo necessariamente de uma relação entre pessoas, mas sim da relação do indivíduo consigo mesmo.

Ainda, em matéria atinente à hipótese do presente capítulo, asserem os autores que, no direito privado, o corpo passa a ser visto de maneira diferente: de um lado, ele não pode ser danificado por terceiros, sob pena de reparação dos danos; de outro, é protegido até mesmo contra ações lesivas de seu próprio titular. Isso implica que a integridade psicofísica é agora objeto de tutela civil, além da penal. Assim, a autolesão, embora não penalizada, deve ser submetida aos imperativos protetivos da personalidade na esfera civil (Moraes; Castro, 2015).

Kant, ao discutir o imperativo categórico, destaca a importância da autonomia e da liberdade, sustentando que a máxima moral deve ser estabelecida pelo próprio indivíduo, que atua como legislador de suas ações. A liberdade, portanto, é uma manifestação da autonomia do sujeito e um precursor da vontade, sendo essencial para a vontade humana e pode ser vista como a capacidade de autorregulamentação (Carvalho; Santana, 2018).

Entretanto, a ideia de autonomia absoluta pode entrar em conflito com a vida em sociedade, já que a convivência social requer limites para que as liberdades individuais coexistam de maneira harmoniosa, tratando-se de um dilema especialmente evidente na cultura ocidental, em que o individualismo e a autodeterminação são altamente valorizados, sendo

necessária atenção redobrada no contexto da participação em experimentos científicos e métodos interventivos não convencionais (Carvalho; Santana, 2018).

Portanto, entender o artigo 13º, do Código Civil, de maneira estritamente literal entra em conflito com os valores constitucionais que asseguram a autonomia individual, pois mesmo que haja ações que resultem em diminuição permanente do corpo ou que desafiem os bons costumes, elas devem ser permitidas dependendo do contexto da pessoa envolvida. Vale destacar que a autonomia sobre o próprio corpo não é um direito absoluto e encontra restrições constitucionais, sendo necessário equilibrar a liberdade pessoal com a integridade físico-psíquica, oferecendo soluções conforme as particularidades de cada caso, já que ambos os princípios refletem a dignidade da pessoa humana (Sampaio; Menezes, 2018).

Ademais, para Sampaio e Menezes (2018), a autonomia sobre o próprio corpo deve ser vista como uma expressão da identidade pessoal e, portanto, merece proteção conforme a cláusula geral de tutela da pessoa, de modo que o corpo humano não deve ser tratado como um objeto de propriedade, mas sim como um componente essencial da personalidade, podendo até servir como meio de expressão cultural e política, exemplificado pelas práticas de *body art*.

Segundo Barbosa (2018), algumas formas de *body modification* ultrapassam os limites legais, pois após realizadas, tornam-se irreversíveis e podem representar sérios riscos à saúde, citando o exemplo de Alexandre Anami, de 24 anos, um dos primeiros brasileiros a realizar a tatuagem na parte branca do olho, conhecida como *eyeball tattooing*, ressaltando que o artigo 13, do Código Civil brasileiro, proíbe atos de disposição do próprio corpo que resultem na diminuição permanente da integridade física.

Segundo o autor, é importante conceituar a prática de modificação corporal e diferenciá-la em seu âmbito, afirmando que a técnica de *body modification* envolve a liberdade de alterar o próprio corpo, conforme a tradução literal do termo: *body* significa corpo e *modification* significa modificação. No entanto, sob uma perspectiva contemporânea, essa prática possui duas vertentes para os seus seguidores: a “*mainstream*” e a “*non-mainstream*”, ou seja, a convencional e a não convencional, respectivamente. A prática “*mainstream*” ou convencional inclui ações como colocar um simples piercing no nariz, fazer uma tatuagem discreta em uma parte oculta do corpo, ou aplicar botox de forma moderada, as quais são práticas bem aceitas pela sociedade e não causam grande impacto. Por outro lado, a prática “*non-mainstream*” ou não convencional abrange modificações mais extremas, como a anulação corporal, que inclui a castração, amputação de genitais, dedos ou unhas, ou ainda o uso excessivo de tatuagens e piercings que eliminam as características humanas naturais e resultam em uma aparência radicalmente alternativa, muitas vezes chocante para a maioria das pessoas (Barbosa, 2018).

Acerca de aludidas técnicas, Santos (2018) defende que, embora a tutela civilista mantenha traços iluministas ao definir a identidade com base em elementos fixos e precisos como nome, sexo, nacionalidade, estado civil e filiação, o contexto contemporâneo desafia essa visão, pois reconhece-se que a identidade está em constante transformação, incorporando diversos outros aspectos. Esse entendimento se alinha com o conceito de "identidade plástica" do sujeito pós-moderno, conforme referência de aludido autor ao sociólogo Stuart Hall (2011), uma vez que, nesta perspectiva, a identidade é vista como uma "celebração móvel", fragmentada e desprovida de um núcleo essencial, sem preocupação com coerência ou linearidade.

Conclui Santos (2018) que, na pós-modernidade, o indivíduo constantemente constrói e reconstrói sua identidade, de modo que, no campo jurídico, essa autonomia pode causar rupturas no sistema civilista tradicional e expandir o direito à liberdade. E, no plano jurídico, o exercício de situações jurídicas existenciais é caracterizado por comportamentos relacionados à situação subjetiva. Quando lícitos, esses comportamentos correspondem ao perfil dinâmico do exercício; quando ilícitos, ao perfil estático, com escopo sancionatório conforme estabelecido pelo Código Civil.

Com o avanço das intervenções tecnológicas, o corpo humano tornou-se sujeito a modificações que visam melhorar suas condições de vida e resolver problemas psicofísicos antes insolúveis, dando origem ao conceito de condição pós-humana, o que envolve integrar ou substituir partes do corpo por próteses biônicas para restaurar funções perdidas e diversas outras possibilidades, não necessariamente médicas ou terapêuticas. No entanto, é essencial balancear esse progresso com a proteção da dignidade humana, utilizando as novas tecnologias de forma criteriosa e ética, de modo a garantir que o desenvolvimento tecnológico promova verdadeiramente o bem-estar humano sem comprometer valores fundamentais (Cicco, 2013).

E, ainda a respeito da autonomia do indivíduo, em face de procedimentos, muitas vezes, considerados desnecessários, do ponto de vista médico, mas desejados, do ponto de vista estético, Moraes e Castro (2015) asserem que as intervenções estéticas transformam radicalmente formas e proporções, modificando características naturais do corpo humano. Essas alterações, muitas vezes permanentes, removem marcas indesejadas e criam novas aparências corporais, ajustadas nos consultórios e centros cirúrgicos para se alinharem aos modernos padrões de beleza e satisfação pessoal. Paralelamente, os avanços terapêuticos, que anteriormente estendiam a vida através de máquinas que substituíam funções vitais, agora corrigem deficiências de órgãos danificados com uma ampla variedade de transplantes,

incluindo os de rosto, eventualmente diminuindo a integridade física, mas justificadas pelos desejos e demandas da dimensão psicológica, tendo como marco a dignidade da pessoa humana.

Parece correto afirmar que essa tese confunda dois planos que, ao contrário, devem ser mantidos necessariamente distintos; é útil reafirmar, de fato, que o conceito de integridade física deve ser diferenciado daquele, mais amplo, de saúde. A esfera corpórea do homem, na realidade, não constitui um valor em si, mas pode ser considerada campo de incidência de múltiplos valores. Isso significa que os atos de disposição do corpo podem ser funcionais tanto à conservação da integridade física quanto à realização de outros valores da pessoa que, em um ponderado balanceamento dos interesses, poderiam resultar mais dignos de tutela. Ao contrário, a faculdade de dispor da própria integridade física poderia se revelar funcional à realização do são e livre desenvolvimento da pessoa. Uma hipótese extrema poderia ser identificada na chamada recusa de tratamento, isto é, na escolha da pessoa de rejeitar um tratamento sanitário porque tido como lesivo da própria dignidade, ainda que essa escolha possa sucessivamente conduzir à morte. Poderia dar-se, por exemplo, que um doente terminal ao invés de tentar continuamente novos tratamentos, por vezes até mesmo experimentais (dos quais, portanto, não se podem conhecer exatamente todos os riscos e benefícios), decida de transcorrer os últimos meses da sua vida entre os afetos dos entes queridos. Essa escolha, apesar de lesiva da integridade física, poderia ser considerada a que mais concretize a tutela da pessoa e da sua dignidade (Cicco, 2024, p. 07).

Nesse ponto, importante tecer algumas considerações acerca das diferenças fundamentais na consideração da disposição do próprio corpo em relação a procedimentos estéticos pois, em análise superficial, ambas intervenções aparentam possuir os mesmos fundamentos: desnecessidade médica e interesse do sujeito. Contudo, o ponto nodal que diferencia referidas intervenções reside na dependência do *biohacker* em estar sujeito às grandes corporações, as quais terão controle sobre o indivíduo, com eventuais necessidades de manutenção e, ainda, até mesmo possuindo uma ligação direta com o *gadget* introduzido no paciente, de modo que nascerá uma relação de dependência entre o *biohacker* e a empresa que realizou o procedimento.

Além disso, a mera intervenção, por si só, depende de exames prévios, os quais, eventualmente, serão armazenados pelas grandes corporações, relegando dados sensíveis dos sujeitos a bancos de dados privados, os quais não necessariamente manterão em segurança as informações ali depositadas. Assim, aqueles que sofrem algum tipo de procedimento interventivo *biohacker* acabam sujeitos à liberalidade das empresas.

Ainda, eventuais modificações corporais não podem ferir os bons costumes, os quais estão presentes no Código Civil como uma cláusula geral, que não define de maneira detalhada e específica as condutas, mas orienta o intérprete a considerar fatores além do próprio código, como usos e costumes, proporcionando maior liberdade ao aplicador da lei, tendo sido

frequentemente vinculados a uma moralidade, geralmente conservadora, especialmente nos campos da sexualidade e da religião (Dumet; Borges, 2024).

Embora a Constituição Federal não mencione explicitamente a autonomia individual, isso não implica que o constituinte tenha negligenciado esse conceito. Na verdade, a autonomia pode ser inferida a partir de várias disposições constitucionais que tratam de liberdades fundamentais, como o direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal, elementos essenciais dos direitos humanos de primeira geração, especialmente acerca da dignidade da pessoa humana (Portugal; Santana, 2018).

A Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (2005), adotada pela UNESCO, também aborda questões éticas, ao afirmar que os seres humanos têm a capacidade única de refletir sobre suas próprias existências, reconhecendo que a saúde é influenciada por fatores psicossociais e culturais, e que a identidade de um indivíduo envolve aspectos biológicos, psicológicos, sociais, culturais e espirituais (Dumet; Borges, 2024).

Em seus princípios, a declaração estabelece que os interesses e o bem-estar do indivíduo devem prevalecer sobre os interesses exclusivos da ciência ou da sociedade (Artigo 3º, "b"); que deve ser respeitada a autonomia dos indivíduos em tomar decisões, desde que possam ser responsáveis por elas e respeitem a autonomia dos outros (artigo 5º); e que nenhum indivíduo ou grupo deve ser discriminado ou estigmatizado por qualquer motivo, pois isso violaria a dignidade humana, os direitos humanos e as liberdades fundamentais (artigo 11) (Dumet; Borges, 2024).

Para Joabe (2018), e traçando um paralelo com o *biohacking*, sendo a intenção extrema, e que retira alguma funcionalidade permanentemente do indivíduo, e não extrema, que permite o retorno do usuário ao *status quo ante*, entende o autor que os atos de modificação corporal são atos de disposição do próprio corpo, caracterizados pela voluntariedade e a disposição da integridade física para alcançar um objetivo específico, e tais práticas podem ter motivações estéticas, religiosas, espirituais, relacionadas à dor, prazer e envolvem a integridade física do praticante. Contudo, muitas dessas práticas, conforme discutido anteriormente, acarretam consequências irreversíveis e são vistas como subversivas, resultando na diminuição parcial ou permanente da integridade física e afastando o indivíduo dos padrões socialmente aceitos.

Sendo assim, com a evolução e valorização da dignidade humana, bem como o reconhecimento da personalidade jurídica, garantidos pelo artigo 3º da Convenção Americana de Direitos Humanos e pelo artigo 16 do Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos de 1966, deve ser levada em conta a ampla liberdade às pessoas para exercerem atos inerentes à personalidade humana, incluindo a disposição do próprio corpo. Contudo, o ordenamento

jurídico brasileiro possui mecanismos próprios que impõem limites e submetem cada caso a uma análise ponderada (Joabe, 2018).

Nesse contexto, as práticas extremas de modificações corporais não convencionais, além de violarem o artigo 13, do Código Civil, não merecem tutela jurídica, pois desrespeitam diversos princípios constitucionais, como os princípios da proporcionalidade, razoabilidade, integridade física e a vedação ao retrocesso (Joabe, 2018).

Concluindo que a crescente preocupação com as práticas abusivas de *body modification*, como a técnica de tatuagem ocular (*eye ball tattooing*), levou à criação do Projeto de Lei nº 5790/2013, pelo deputado Rogério Peninha Mendonça, visando abordar os riscos à saúde visual associados a essa prática, que envolve a tatuagem da esclera (parte branca do olho), resultando em um aspecto visual perturbador.

Defende o autor que, embora o projeto seja modesto, representa um passo significativo para controlar essas modificações corporais extremas, pois o princípio da dignidade humana, garantido tanto pela Constituição quanto por normas internacionais, não justifica a realização de práticas corporais que contrariam princípios constitucionais limitadores, sendo o PL de grande relevância ao tentar regular intervenções cirúrgicas realizadas por pessoas não habilitadas, como médicos, e reduzir os riscos à saúde dos praticantes (Joabe, 2018).

Por outro lado, a Lei Federal nº 9.424/1997 regula a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo para transplantes e tratamentos médicos, permitindo essa prática de forma gratuita, com exceção de sangue, espermatozoides e óvulos, que são regulados por outras leis. A remoção de órgãos de pessoas falecidas é permitida, desde que seja confirmada a morte encefálica por dois médicos independentes das equipes de transplante, seguindo os critérios do Conselho Federal de Medicina (artigo 3º), sendo necessária a autorização de um cônjuge ou parente maior de idade, conforme a linha sucessória até o segundo grau (artigo 4º) (Sturza; Melo, 2019).

Já a remoção *post mortem* é proibida em casos de pessoas não identificadas (artigo 6º) ou mortes com causas suspeitas, de modo que, para a doação de partes do corpo de uma pessoa viva, é permitido a indivíduos juridicamente capazes, para cônjuges ou parentes consanguíneos até o quarto grau, ou para outras pessoas com autorização judicial, exceto no caso de doação de medula óssea, que dispensa autorização judicial (artigo 9º). Ainda, a doação entre vivos é permitida apenas para órgãos duplos, partes de órgãos (como no transplante hepático) ou quando a remoção não compromete a integridade, saúde mental, ou vital do doador, e não resulta em mutilações ou deformidades (§3º do artigo 9º), com a ressalva de que gestantes não podem doar tecidos, órgãos ou partes de seu corpo, exceto medula óssea, desde que não ofereça risco a si ou ao feto (§7º do artigo 9º) (Sturza; Melo, 2019).

No Código Penal brasileiro, Decreto-Lei n. 2.848/1940, a questão da autonomia e disposição do corpo é abordada, destacando-se a proteção à vida como um dos bens jurídicos mais valiosos, resultando que os crimes contra a vida, tanto consumados quanto tentados, recebem as penas mais severas e, da mesma forma, os crimes de lesão corporal são fortemente reprimidos, refletindo a tutela estatal sobre a integridade física dos indivíduos, colocando em xeque certas práticas de intervenção corporal, seja pela ausência de regulamentação acerca de referidos atos, seja pela falta de especialização de grande parte dos interventores (Sturza; Melo, 2019).

Ou seja, uma eventual aplicação de técnica de tatuagem ocular, ou de intervenção irreversível *biohacker*, ainda que contasse com o consentimento do usuário, poderia resultar em eventual prática de lesão corporal por parte do aplicador? Não se pode perder de vista que, conquanto a tentativa de suicídio, por exemplo, não seja apenada, há duras penas àqueles que induzem, instigam ou auxiliam aludido ato, de modo que eventual terceiro envolvido em prática avessa ao que dispõe o Código Penal acerca da integridade física e dignidade da pessoa humana comportam a tutela estatal.

Nesse sentido, Trevisan (2015) faz um recorte importante acerca das diversas espécies de ato de disposição corporal, afirmando que estes abrangem uma ampla gama de contextos e objetivos, envolvendo tanto decisões individuais quanto a participação de terceiros. Quando realizados isoladamente, esses atos incluem ações como o suicídio e a automutilação. Já quando requerem a colaboração de outros, como na doação de órgãos, envolvem procedimentos mais complexos (Trevisan, 2015).

Os beneficiários desses atos variam: podem ser o próprio indivíduo, como na esterilização terapêutica, terceiros, como na doação de sangue, ou ambos, como na venda de cabelo, e impacto desses atos também difere; alguns afetam diretamente a vida, como a eutanásia, enquanto outros tocam a integridade física, como as tatuagens (Trevisan, 2015).

As finalidades dos atos de disposição são diversas, incluindo propósitos científicos, terapêuticos, culturais, religiosos e estéticos. Por exemplo, atos científicos visam o desenvolvimento de novos tratamentos, enquanto os terapêuticos buscam curar doenças, seja para o próprio indivíduo ou para terceiros, como na doação de órgãos. Culturais e estéticos podem incluir tatuagens e piercings, enquanto os religiosos podem envolver práticas como a circuncisão (Trevisan, 2015).

Os atos de disposição podem relacionar-se a produtos do corpo, como sangue e cabelo, que são renováveis, ou a partes do corpo, como órgãos e ossos, que não se renovam e cuja

remoção causa perda permanente de função. Funções corporais, como a reprodução em casos de maternidade por sub-rogação, também podem ser objeto de disposição (Trevisan, 2015).

Economicamente, esses atos podem ser gratuitos, como na doação de órgãos, ou remunerados, como na venda de cabelo, com a remuneração podendo ser em dinheiro ou benefícios indiretos, como tratamento médico em troca de produtos corporais (Trevisan, 2015).

Os efeitos dos atos de disposição podem ser imediatos, como na doação de sangue, ou ocorrer após a morte, como na doação de corpo para pesquisa científica. Assim, os atos de disposição corporal refletem uma complexa interseção de necessidades, valores e objetivos pessoais e sociais (Trevisan, 2015).

Assim, conclui Trevisan (2015) que não é possível a análise global de todos os atos de disposição, pois se faz necessária uma análise pormenorizada, já que em cada modalidade interventiva são direitos diferentes em xeque, o que resulta em uma interpretação social e, portanto, jurídica, diferente (Portugal; Santana, 2019).

Em relação aos atos de disposição do próprio corpo de drogas e terapias experimentais, foi criado o Termo de Consentimento Informado que, no Brasil, começou a ser implementado a partir da década de 1980, a partir da iniciativa do Ministério da Saúde e do Conselho Federal de Medicina, que abordavam questões de pesquisa e assistência. Por meio da Divisão de Vigilância Sanitária e Medicamentos, o Ministério da Saúde instituiu o Termo de Conhecimento de Risco para pesquisas com drogas em fase experimental, estabelecendo que a responsabilidade plena recaía sobre os pesquisadores e patrocinadores do estudo, isentando o Ministério Público e a União de qualquer dano decorrente das pesquisas. Dessa forma, ao participar de um experimento, os pacientes ficavam sob a proteção exclusiva dos pesquisadores, sem estarem resguardados por nenhuma norma que assegurasse a integridade e preservação das pessoas envolvidas (Portugal; Santana, 2019).

Essa abordagem foi posteriormente reforçada pela Resolução nº 466 de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que revogou as resoluções anteriores. Historicamente, a Declaração de Nuremberg de 1947¹⁹ foi pioneira ao tratar de experimentos envolvendo seres humanos, estabelecendo que os sujeitos da pesquisa deveriam ser informados de todos os riscos e consequências potenciais resultantes da pesquisa. Além disso, a Resolução nº 1.931 de 2009, do Conselho Federal de Medicina, aborda o tema de forma mais detalhada, estipulando que os participantes das pesquisas devem consentir voluntariamente após uma explicação completa e

¹⁹ Disponível em: https://research.unc.edu/human-research-ethics/resources/ccm3_019064/. Acesso em: 11 dez. 2024.

detalhada sobre a execução do experimento, seus riscos e possíveis consequências (Portugal; Santana, 2019).

Ou seja, no caso da disposição corporal para a intervenção *biohacker*, sequer há necessidade de ser preenchido o termo de consentimento, pois sequer estão habilitados grande parte dos interventores, desconhecendo os direitos e deveres dos envolvidos em eventuais procedimentos interventivos.

Um dos casos mais emblemáticos acerca da disposição do próprio é descrita por Fabro e Baez (2013), quando Armin Meiwes, um técnico de informática alemão de 42 anos, colocou um anúncio na internet em 2000, sob o pseudônimo de Franky, procurando alguém disposto a ser "morto e comido". Bernd Jurgen Brandes, engenheiro de software berlinense de 43 anos, respondeu ao anúncio e aceitou a proposta sem qualquer compensação financeira. Na madrugada de 10 de março de 2001, Meiwes e Brandes fizeram sexo, Brandes tomou pílulas e whisky, e Meiwes extirpou seu pênis, que ambos tentaram comer, mas acharam indigesto mesmo depois de frito.

Afirmam os autores que Meiwes, que sofria pela ausência do pai e por uma infância solitária criada apenas pela mãe. Após matar Brandes, Meiwes esquartejou o corpo, retirando cerca de trinta quilos de carne, dos quais mais de vinte quilos foram consumidos nos meses seguintes, segundo ele, com gosto similar à carne suína. A partir de outro anúncio similar de Meiwes na internet, um estudante austríaco o denunciou à polícia, que encontrou restos mortais de Brandes enterrados nas proximidades da casa de Meiwes, sendo preso em dezembro de 2002 (Fabro; Baez, 2013).

No primeiro julgamento, em janeiro de 2004, Meiwes foi condenado por homicídio involuntário a oito anos e meio de reclusão, considerando-se o consentimento da vítima e a ausência de leis contra o canibalismo na Alemanha. A Promotoria recorreu da sentença, considerada branda, e, em 2005, a Suprema Corte Federal de Justiça da Alemanha ordenou um novo julgamento, reconhecendo circunstâncias agravantes não consideradas anteriormente, condenando Meiwes à prisão perpétua (Fabro; Baez, 2013).

Concluem os autores que, a disposição do próprio corpo, inclusive para dispor de seus próprios membros, por fantasias ou interesses sexuais, levanta discussões éticas e legais. A dignidade da pessoa humana deve impor limites à autonomia da vontade, e é dever do Estado proporcionar condições para o exercício da autonomia privada, especialmente considerando que os avanços tecnológicos, transformações sociais e necessidades de mercado devem servir ao bem-estar das pessoas, as destinatárias do ordenamento jurídico, que não podem ser reduzidas

à condição de mercadoria ou coisa, desvalorizando sua qualidade de sujeitos de direitos (Fabro; Baez, 2013, p. 239):

A dignidade da pessoa humana deve servir como limitadora à autonomia da vontade, porquanto as pessoas não devem poder contratar o que quiserem e bem entenderem, sob pena da diminuição do status do sujeito de direito à condição de mercadoria, ou de coisa, voltando à condição da res do Direito Romano. É fundamental que a dignidade da pessoa humana, na qualidade de uma das características mais específicas e marcantes do gênero humano, seja alçada à condição de elemento neutralizador de negócios jurídicos entabulados com vistas à afetação da dimensão básica da dignidade humana, sob pena da chancela de práticas como aquelas praticadas pelo Canibal de Rotemburg. Ao Estado, contudo, cabe o papel de proporcionar os meios para as contratações entre os sujeitos, que permitam manter sua dignidade incólume, sem a transformação dos seres humanos em coisas.

Para Sarlet e Reis (2018), não se pode analisar o conceito de dignidade de forma descontextualizada da própria integridade física, uma vez que o conceito de pessoa integra tanto a essência quanto a existência do indivíduo, tornando essencial garantir uma construção pessoal contínua e livre, aberta a reinvenções, inclusive corporais, que respondam aos desafios existenciais da condição humana, sendo crucial assegurar a autonomia para efetivar a dignidade, especialmente no que se refere à ressignificação do corpo, adaptando-se às mudanças do tempo, ao contexto, aos desejos e ao espaço vital de cada indivíduo.

Defende que aprisionar o corpo a uma dimensão biologicamente pré-estabelecida é uma forma sutil e cruel de reducionismo da pessoa e de suas múltiplas dimensões, de modo que a existência de direitos e garantias, principalmente os direitos da personalidade, se justifica pela necessidade de assegurar às pessoas uma sensação de bem-estar psicofísico, equilíbrio, segurança e conforto consigo mesmas, promovendo a autorrealização dentro de uma perspectiva coexistencial (Sarlet; Reis, 2018).

Concluindo que a autonomia corporal é fundamental, mitigando seus efeitos pela ideia de graus de maturidade deliberativa, como fundamento para a responsabilidade, com a vivência da autonomia privada envolve diretamente a autonomia corporal, assegurando dignidade e viabilizando o direito à identidade (Sarlet; Reis, 2018).

Tarifa e Ferraro (2005) asserem que existem princípios gerais de proteção do corpo humano que devem ser observados, tais como a primazia e a dignidade da pessoa, a inviolabilidade e a integridade do corpo humano, e o respeito ao ser humano em face da comercialização de sua vida, sendo necessário garantir a integridade da espécie humana e a extra-patrimonialidade do corpo, com a necessidade de estabelecer consentimentos e limites terapêuticos às eventuais intervenções.

Segundo Freitas e Mezzaroba (2019), se os direitos da personalidade incluem a proteção do ser humano em suas dimensões física, psíquica, moral e intelectual, é evidente que o direito ao próprio corpo está protegido, operando sob a égide dos direitos da personalidade, um conceito amplamente reconhecido, de modo que a autodeterminação corporal pode ser vista como uma consequência lógica da autonomia decisória, pois esta fundamenta o indivíduo na tomada de decisões íntimas e pessoais, abrangendo perfeitamente as decisões relacionadas ao próprio corpo.

Além disso, afirmam que é evidente que o direito ao corpo é essencial para a efetivação da autonomia decisória, já que, para tomar decisões pessoais, o indivíduo precisa se empoderar de seu próprio corpo, munido da privacidade necessária, para então refletir sua autonomia. Isso porque, decidir autonomamente questões íntimas destaca a necessidade urgente de possuir o próprio corpo em suas diversas dimensões, para que se possa exercer verdadeiramente a autonomia de decisão. Nesse contexto, fica claro que o direito ao próprio corpo é fundamental, pois o exercício da autonomia requer o controle do indivíduo sobre seu corpo, o que não significa que o corpo é visto como objeto negociável, mas sim como um elemento essencial para a configuração da identidade de cada ser, uma vez que o corpo do indivíduo é, na verdade, o próprio indivíduo (Freitas; Mezzaroba, 2019, p. 179):

O ser humano, em regra, busca a autonomia. Assim, busca ser, e poder ser, de fato, autônomo, para reger o deslinde de sua vida. Sendo dessa forma, a autonomia decisória, explicitada no decorrer do artigo enquanto emanada de um direito à privacidade, precisa ser acatada, nos parâmetros da ciência jurídica, ainda mais porque é essencial em decisões situadas na zona de intimidade dos indivíduos e que, certamente, geram controvérsias, pela complexidade dos assuntos tratados. De fato, constatou-se que falar em autonomia não é uma tarefa fácil e tampouco se trata o termo de um conceito unívoco. O que se pode denotar, a despeito disso, é a importância ímpar que a autonomia possui (e o consequente direito de exercê-la), de forma concreta na vida das pessoas, em absoluto se tratando o tema de discussão meramente teórica.

No contexto constitucional, a questão central é até que ponto o indivíduo deve ser protegido da interferência estatal, com a privacidade significando essencialmente o direito de ser deixado em paz, uma vez que a bioética moderna valoriza a autonomia, ou seja, a capacidade das pessoas de governarem suas próprias ações, o que resvala na necessidade de respeito pelas escolhas e decisões livres e autônomas dos indivíduos (Neto, 2010).

Para Neto (2010), três princípios fundamentais regem as celeumas acerca das práticas de intervenção corporal: a liberdade individual, a proibição de transações comerciais com o corpo, e a intangibilidade do corpo humano, embora este último não seja absoluto. Isso porque

o direito deve tratar a pessoa física considerando tanto seu corpo quanto seus valores morais, de modo que a proteção da liberdade está baseada no corpo humano, mas a reparação completa de danos corporais é impossível.

Nesse sentido, Borrillo (2019) argumenta que a noção de biopoder destaca a necessidade de mecanismos para superar forças opressoras, promovendo o autogoverno, realizado pelo próprio sujeito. Segundo essa perspectiva, os indivíduos devem determinar seu próprio bem-estar, mesmo que isso envolva escolhas consideradas imorais por outros, sendo que as únicas obrigações são aquelas autoimpostas, e o estado liberal deve penalizar apenas ações que prejudicam terceiros, não vícios pessoais.

Ainda, afirma que a Corte Europeia de Direitos Humanos reconhece o direito à autonomia pessoal, permitindo que os indivíduos vivam conforme suas próprias escolhas, mesmo que arriscadas ou prejudiciais a si mesmos, o que é fundamental para a igualdade e proteção contra a intervenção estatal excessiva. No entanto, a interpretação dos Estados e a falta de consenso limitam a autonomia individual, pois argumentos baseados na dignidade humana frequentemente anulam a capacidade de decidir sobre o próprio corpo e destino, refletindo um paternalismo que sacrifica direitos subjetivos em nome de uma moralidade imposta (Borrillo, 2019).

Por fim, assevera que políticas moralistas, como a criminalização de clientes de prostituição e o uso de barriga de aluguel, exemplificam essa interferência. Em contraste, uma visão alternativa de dignidade respeita o direito de agir conforme crenças e valores individuais, uma vez que o Estado democrático deveria ser neutro em relação a valores coletivos e práticas culturais, mas frequentemente adota uma postura paternalista, assumindo o papel de um “Estado moralista” (Borrillo, 2019, p. 09).

Em nome de nosso próprio bem-estar e, se necessário, contra nossa própria vontade "alienada", essa nova e poderosa forma de paternalismo geralmente e no abstrato considera que certas escolhas são "essencialmente" ruins porque são contrárias ao amor de si próprio ou à dignidade humana. Assim, não se trata mais de promover os direitos humanos, mas os direitos da humanidade: não se trata mais dos direitos subjetivos do indivíduo, mas da ordem pública da dignidade humana. Esta última, em meio a uma inflação fetichista no vocabulário jurídico contemporâneo, oferece aos oponentes resolutos do subjetivismo moderno os meios de combater tanto na teoria quanto na prática qualquer ideia de soberania individual, inclusive na estrutura íntima da disposição exclusiva de si mesmo, pretendendo mediar e, assim, monitorar e controlar, sem que de forma alguma tenha sido autorizado pelo interessado, o relatório que o sujeito mantém consigo mesmo, argumentando que, mesmo no aparente contexto da mais pura privacidade, a presença permanente da humanidade que o habita, no entanto, proíbe qualquer solidão e qualquer

possibilidade de escapar à transcendência das requisições de uma ordem natural pública ou simbólica.

Cunha (2022) aponta que a autonomia privada deve ser entendida não apenas como a liberdade interna do indivíduo para crer e pensar, mas também como sua capacidade de manifestar suas vontades e ver suas escolhas refletidas no ambiente familiar, traduzindo-se a autodeterminação em um dos pilares da dignidade humana, pois reconhecer essa dignidade implica permitir que o indivíduo faça escolhas sem ser condicionado por concepções alheias sobre o que é correto. Entretanto, defende que a autonomia privada não é ilimitada e deve respeitar as restrições legais, que existem para proteger a liberdade de outros membros da sociedade, levando em conta que o direito privado, representado pelo Código Civil e outras legislações sancionadas após a Constituição Federal de 1988, foi concebido para dialogar com outras fontes do direito, formando um sistema aberto que permite a incorporação de princípios constitucionais – não devendo, pois, ser lido de forma isolada.

Já Adamy (2018) entende que para que haja possibilidade de relativização de direito fundamental, seria necessário observar 5 pressupostos cinco pressupostos fundamentais: capacidade, titularidade, manifestação de vontade, parcialidade e benefício legítimo.

Capacidade refere-se à aptidão do sujeito para realizar a renúncia de forma válida, uma vez que é imprescindível que o indivíduo tenha capacidade jurídica, ou seja, a aptidão genérica para adquirir e exercer direitos e deveres na ordem civil, pois apenas indivíduos que possuam plena capacidade jurídica podem validamente renunciar a seus direitos fundamentais, garantindo que a decisão seja fruto de um discernimento consciente e responsável (Adamy, 2018).

Titularidade é a condição de ser o titular do direito subjetivo que se pretende renunciar, já que a renúncia só pode ser efetivada pelo próprio titular do direito fundamental ou por alguém que possua legitimidade para agir em seu nome, como um representante legal, garantindo que a renúncia seja feita por quem efetivamente detém o direito, evitando que terceiros não autorizados disponham de direitos alheios (Adamy, 2018).

Manifestação de vontade é outro pressuposto crucial, o qual exige que a renúncia seja expressa e inequívoca, tendo em vista que a intenção de abrir mão de determinado direito fundamental deve ser manifestada de forma clara e precisa, sem ambiguidades. Isso assegura que a vontade do renunciante seja genuína e livre de qualquer tipo de coação, fraude ou erro, refletindo uma decisão consciente e deliberada (Adamy, 2018).

Parcialidade implica que a renúncia não pode ser absoluta, devendo ser limitada a certos aspectos ou situações específicas, de modo que a renúncia deve ser feita de maneira restrita, preservando-se o núcleo essencial do direito fundamental, evitando que o indivíduo renuncie a direitos de forma ampla e irrestrita, protegendo aspectos fundamentais e inalienáveis de seus direitos (Adamy, 2018).

Por fim, o benefício legítimo é o pressuposto que exige que a renúncia traga algum benefício legítimo ao renunciante ou a terceiros, porquanto a abdicação de um direito fundamental será compensada, gerando uma vantagem concreta e relevante para o renunciante ou para a sociedade (Adamy, 2018).

Além disso, ainda distingue as esferas de renúncia de direitos, que pode ocorrer em face do Estado e entre particulares. A renúncia frente ao Estado caracteriza-se por uma relação vertical, na qual o indivíduo abdica de direitos garantidos pela Constituição ou por normas de ordem pública. Nessa situação, a possibilidade de renúncia é mais restrita, uma vez que envolve direitos fundamentais, muitas vezes indisponíveis, cuja proteção é dever do Estado, que busca preservar o interesse público e a ordem constitucional, assegurando que certos direitos sejam protegidos independentemente da vontade do indivíduo (Adamy, 2018).

Em contraste, a renúncia de direitos entre particulares ocorre em uma relação horizontal, em que a flexibilidade é maior, abarcando principalmente direitos disponíveis. Nesse contexto, a autonomia privada prevalece, permitindo que as partes negociem e ajustem seus interesses livremente. No entanto, a renúncia entre particulares deve respeitar limites legais, como os princípios da boa-fé, proporcionalidade e a não violação de normas imperativas (Adamy, 2018).

Nesse contexto, vale destacar que, para Pessini (2009), a autonomia se destaca como princípio essencial, especialmente em contextos de fim de vida, em que decisões sobre tratamentos devem equilibrar a dignidade e o respeito à autodeterminação. Superar extremos, como o vitalismo (preservação da vida a qualquer custo) e o utilitarismo pessimista (desvalorizar vidas sem funcionalidade), é fundamental para assegurar escolhas éticas que respeitem tanto a liberdade individual quanto a dignidade humana.

3.3 Bioética e os limites morais do *biohacking*

O presente tópico busca analisar as práticas interventivas em face dos princípios bioéticos, uma vez que a bioética, em linhas gerais, já foi abordada anteriormente. Sendo assim, se faz necessária uma reflexão específica entre o *biohacking* e bases do modelo teórico bioético.

Em 1977, a *National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research*, estabelecida pelo Congresso dos Estados Unidos, iniciou suas atividades com a missão de desenvolver diretrizes éticas para pesquisas envolvendo seres humanos. A comissão enfrentou o desafio de criar princípios gerais que fossem amplamente aceitos e eficazes na resolução de dilemas éticos, resultando no *Belmont Report*, publicado em 1978, que se tornou um marco na bioética. Este relatório destacou três princípios éticos fundamentais: autonomia, beneficência e justiça. Aludidos princípios não apenas orientam a condução ética das pesquisas científicas, mas também asseguram a proteção e a valorização da dignidade humana, refletindo a necessidade de um equilíbrio entre o avanço científico e os direitos dos participantes das pesquisas (Clotet, 2024)

O princípio da autonomia não apenas exige que o profissional de saúde respeite a vontade do paciente e suas convicções existenciais, como religião e valores morais, mas também requer a preservação da intimidade do paciente e a consideração de suas intenções no tratamento, evitando métodos que possam causar desconforto. Além de ser um princípio, a autonomia pode ser vista como um estatuto bioético fundamental, pois sem ela, todos os outros princípios seriam comprometidos, uma vez que a liberdade é essencial para qualquer conduta ética, tendo como fundamento o respeito mútuo e a primazia da moralidade (Mabum; Marchetto, 2015).

Ou seja, no caso das práticas de *biohacking*, o requisito essencial seria o respeito à vontade do sujeito interessado no implante, bem como a preservação da intimidade e suas intenções. Contudo, surge uma reflexão: como assegurar que, com procedimentos extremamente invasivos, os direitos fundamentais dos usuários seriam integralmente respeitados?

A evolução das tecnologias de *biohacking* suscita questionamentos sobre a conformidade dos marcos regulatórios atuais em proteger os indivíduos envolvidos, especialmente à luz da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil. A integridade física e psicológica dos usuários pode estar em risco se os procedimentos não forem conduzidos com consentimento informado adequado e supervisão ética rigorosa. Além disso, a possibilidade de utilização indevida de aludidas tecnologias para manipulação genética ou monitoramento invasivo levanta preocupações éticas e legais significativas, especialmente no que tange à privacidade e segurança dos dados pessoais dos indivíduos.

Nesse contexto, é essencial um diálogo contínuo entre cientistas, profissionais de saúde, legisladores e a sociedade em geral para estabelecer diretrizes que não apenas promovam o avanço científico, mas também assegurem a proteção integral dos direitos individuais e

coletivos dos entusiastas. A LGPD, como um marco legal recente no Brasil, oferece um arcabouço importante para a regulamentação do uso e proteção de dados pessoais, inclusive aqueles gerados por tecnologias emergentes, sendo fundamental que as práticas de *biohacking* sejam conduzidas de maneira transparente e ética, respeitando os princípios de privacidade, consentimento e segurança estabelecidos pela legislação nacional e internacional.

A segurança dos dados pessoais também é um pilar central da LGPD (artigo 46), que requer que os controladores adotem medidas técnicas e administrativas para proteger as informações contra acessos não autorizados e incidentes que possam comprometer sua integridade. Essas medidas não apenas resguardam a privacidade dos indivíduos, mas também contribuem para preservar sua autonomia ao evitar que seus dados sejam expostos ou utilizados de maneira indevida.

E a relevância em proteger os dados pessoais reside justamente na necessidade de preservar a intimidade dos indivíduos envolvidos. Isso porque há projetos extremamente ambiciosos, que podem colocar em risco absolutamente todos os direitos fundamentais do indivíduo. Por exemplo, a iniciativa da *Neuralink* visa implantar dispositivos cerebrais para estabelecer uma conexão direta entre o cérebro humano e tecnologias avançadas, prometendo impulsionar avanços significativos em áreas como interfaces cérebro-máquina, tratamento de distúrbios neurológicos, além de potencialmente melhorar a capacidade cognitiva e facilitar a comunicação.

Todavia, ao explorar essa fronteira entre inteligência artificial e mente humana, o empreendimento ambicioso da *Neuralink* busca abrir novas possibilidades para interação homem-máquina e fomentar inovações revolucionárias na neurotecnologia, o que poderá resultar em uma completa dependência dos usuários a grandes corporações, que terão acesso a não só todos os dados pessoais dos indivíduos, mas uma conexão quase permanente com o cérebro do sujeito.

A relativização do princípio da autonomia reside na hipótese em que o paciente não possui o discernimento necessário para decidir, integral ou parcialmente, relegando sua decisão a um terceiro. Nesse caso, se faz necessário um recorte acerca dos três tipos de paternalismo, conforme lecionam Silva e Rezende (2017): o genuíno (válido quando o paciente não tem capacidade de autonomia, como crianças ou pacientes em coma profundo), o autorizado (quando o paciente consente, expressa ou tacitamente, com a prática paternalista) e o não-autorizado (quando não há consentimento do paciente, desconsiderando sua autonomia). Na prática médica, os limites entre esses tipos de paternalismo não são claros, exigindo uma análise cuidadosa das relações entre autonomia e beneficência, caso a caso, uma vez que a intervenção

médica no âmbito da autonomia do paciente requer um julgamento criterioso do profissional de saúde.

Já o princípio da beneficência busca o bem-estar do paciente, evitando danos à saúde física e mental, conforme os ensinamentos de Hipócrates, de modo que os tratamentos devem visar a cura, sem causar prejuízos adicionais. Beneficência implica em ações para beneficiar outras pessoas, proporcionando o máximo de bem possível sem causar danos, tendo o enfoque, por exemplo, em pesquisas e procedimentos com seres humanos, o benefício dos pacientes. Não basta evitar danos; é necessário promover melhorias na qualidade de vida e prevenir futuros problemas (Mabtum; Marchetto, 2015).

Na bioética médica, este princípio exige que os profissionais de saúde avaliem os riscos e benefícios potenciais, tanto individuais quanto coletivos, e sempre busquem o maior benefício possível, reduzindo os riscos e danos ao mínimo. Aludido princípio carga em si um outro princípio, o da não-maleficência (*primim non nocere*), que obriga os sujeitos a não causarem danos, de modo que os profissionais de saúde evitem danos previsíveis, e se diferencia da beneficência por ser mais abrangente, direcionado a toda a sociedade e não apenas aos profissionais de saúde (Silva; Rezende, 2017, p. 21).

De acordo com Kipper, a beneficência – numa perspectiva filosófica moral – é uma manifestação da benevolência. Sendo que a benevolência apresenta três características essenciais: demonstra a disposição emocional que todo homem tem para tentar fazer o bem aos seus semelhantes; representa uma virtude intrínseca a todo ser humano; denota a disposição que todos têm para agir de maneira correta, qualidade que, em geral, todos possuem.

Por fim, o princípio da justiça implica tratar igualmente os iguais, distribuindo tratamentos com imparcialidade e proporcionalidade, exigindo uma distribuição equitativa dos riscos e benefícios no tratamento de saúde. Isso inclui compartilhar os resultados das pesquisas e distribuir recursos de forma justa, garantindo o avanço do conhecimento científico e a melhoria das condições de vida, já que os novos procedimentos biotecnológicos devem ser acessíveis a todos que necessitam. E a ciência deve beneficiar toda a população, sem favorecer grupos específicos (Mabtum; Marchetto, 2015).

Já segundo Silva *et al.* (2017), o princípio da justiça refere-se à igualdade, liberdade e equilíbrio nas relações humanas, garantindo direitos iguais aos serviços de saúde, preconizando que todo cuidado e sistema de saúde, sejam públicos ou privados, devem ser justos, funcionais e eficientes, visando uma distribuição justa, equitativa e universal dos benefícios dos serviços de saúde. Esse princípio está alinhado com o da beneficência, pois ambos buscam promover o

bem-estar das pessoas, respeitando sua dignidade e direito à vida, com a defesa de que a inclusão da justiça na bioética é crucial, refletindo a consciência cidadã e a luta pelo direito à saúde como um direito universal.

Analisando as práticas interventivas do *biohacking* em relação aos princípios basilares da bioética, diversas são as questões, até então, sem respostas. Inicialmente, em relação à autonomia, não se sabe ao certo qual a extensão dos danos que uma eventual intervenção poderá causar, especialmente porque os direitos em xeque, atualmente, são inúmeros, de modo que não se trata de uma simples tarefa o ato de comunicar o entusiasta acerca de todos os eventuais riscos do procedimento.

Além disso, certos direitos não são disponíveis, uma vez que ceder privacidade, a intimidade, os dados genéticos, a liberdade de expressão etc., não se coaduna com o Estado Democrático de Direito, especialmente considerando que quem estaria em posse de aludidos direitos, após uma eventual intervenção, seriam *biohackers* de garagem, como visto, ou mesmo grandes corporações que entraram no ramo, com o uso da *Neuralink*, como citado. Ou seja, a questão da autonomia se torna complexa no contexto do *biohacking*, pois a plena compreensão e consentimento dos riscos associados é desafiadora.

Outro ponto de atenção é a justiça, um dos princípios da bioética, que exige que os benefícios e os riscos das intervenções sejam distribuídos de maneira equitativa. Isso porque o acesso ao *biohacking* pode ser desigual, favorecendo aqueles com maior poder econômico e acesso à tecnologia, o que pode aprofundar desigualdades existentes. Adverte Junges (2009) que a proliferação de tecnologias médicas cada vez mais sofisticadas de diagnóstico e terapêutica clínica, junto às possibilidades emergentes da medicina genômica através das terapias genéticas, criam e alimentam a utopia da saúde perfeita, que gradualmente se transforma numa ideologia de consumo, e a realização dessa utopia se dá pelo consumo de tecnologias que prometem oferecer saúde, transformando-a numa mercadoria a ser consumida.

Nesse sentido, as ofertas biotecnológicas de saúde dão origem a sistemas tecnosemiológicos complexos e potentes, que moldam uma nova subjetividade sanitária com novas demandas em saúde, obrigando a repensar o próprio direito à saúde, resultando em uma nova configuração ao biopoder, possibilitando o surgimento de um poder que agencia demandas em favor daqueles que detêm as biotecnologias, graças à ligação entre técnicas e signos que conferem à mercadoria saúde uma eficácia simbólica. E essa nova configuração do biopoder leva a entender o direito à saúde simplesmente como acesso e consumo de tecnologias, deixando de lado os determinantes sociais da saúde como um direito dos indivíduos e um dever

do Estado, respondendo apenas a demandas particulares de consumo de tecnologias (Junges, 2009).

Além disso, assevera Junges (2009) que a distribuição desigual das novas tecnologias de saúde cria um cenário em que apenas uma parcela da população tem acesso a essas inovações, aprofundando as desigualdades existentes. Enquanto alguns podem se beneficiar das mais recentes terapias genéticas e diagnósticos avançados, outros são deixados para trás, sem acesso aos cuidados básicos de saúde, o que não só compromete o princípio da justiça, mas também desafia a ética e os valores fundamentais de uma sociedade que preza pela equidade e pelo bem-estar de todos os seus cidadãos.

Ademais, a beneficência e a não maleficência, que são princípios éticos centrais, exigem que qualquer intervenção de *biohacking* seja claramente benéfica e cause o menor dano possível. Dada a natureza experimental e muitas vezes não regulamentada dessas intervenções, há uma significativa incerteza sobre os benefícios e riscos a longo prazo, o que pode levar a danos não intencionais ou consequências adversas.

Nesse sentido, Gayozzo (2022) analisa que para a análise acerca de benefícios em detrimento de malefícios, primeiramente aborda-se a norma geral relativa aos problemas do aprimoramento humano, e, após, o caso específico a ser examinado, o tipo de aprimoramento em questão, a formulação da norma moral específica e sua transformação em uma proposição. Esta proposição servirá como hipótese, que será testada por meio das evidências científicas a serem coletadas posteriormente, considerando que a norma geral do transumanismo será a de maximizar o bem-estar de um indivíduo, de forma moral, através da tecnologia. Em um exemplo acerca do implante RFID, foi feita a seguinte reflexão pelo autor:

Em seguida, a norma específica (objeto moral) consistirá em "maximizar o bem-estar de um indivíduo humano por meio do implante RFID/NFC é moral" e, finalmente, a reescrita como proposição levará a "a inclusão da capacidade de interação físico-digital com implantes RFID/NFC será a de reduzir o sofrimento em função do cuidado com a saúde e a inteligência do indivíduo humano". Uma vez elaborado o quadro de análise, proceder-se-á a avaliar o objeto moral por meio do método Mhepp e a responder a cada uma das perguntas com base nos dados disponíveis (Gayozzo, 2022, p. 07) (tradução nossa)²⁰.

²⁰ No original: "Luego, la norma específica (objeto moral) consistirá en "maximizar el bienestar de un individuo humano mediante el implante RFID/NFC es moral" y, finalmente, la reescritura como proposición llevará a que "la inclusión de la capacidad de interacción física-digital con implantes RFID/NFC será la de reducir el sufrimiento en función del cuidado de la salud y la inteligencia del individuo humano". Una vez elaborado el marco de análisis, se procederá a evaluar el objeto moral mediante el método Mhepp y a responder cada una de las preguntas en función de la data disponible".

Assim, se faz necessária uma análise geral e específica acerca dos procedimentos que serão realizados, de modo a permitir a elucidação dos riscos e benefícios, a partir de uma metodologia clara, como a descrita por Savulescu (2007) e Gayozzo (2022), no capítulo 1.1 da presente dissertação.

Diante desses desafios, a não maleficência torna-se um princípio bioético fundamental para orientar as práticas de *biohacking*, uma vez que aludido princípio exige que qualquer intervenção seja avaliada com rigor científico para garantir que os riscos sejam minimizados e os benefícios maximizados. A implementação de regulamentos e políticas públicas pode ajudar a alinhar o *biohacking* com os valores de equidade e segurança, promovendo uma abordagem ética que respeite a dignidade humana e evite danos desnecessários, pois a responsabilidade ética deve ser compartilhada tanto pelos *biohackers* quanto pelos formuladores de políticas, para assegurar que as inovações tecnológicas contribuam para um futuro mais justo e saudável para todos.

Portanto, as práticas de *biohacking* levantam sérias questões éticas que precisam ser abordadas com rigor, considerando os princípios basilares da bioética, pois é crucial que haja uma regulamentação clara e eficaz para proteger os indivíduos e garantir que os avanços tecnológicos sejam utilizados de maneira ética e responsável.

Atualmente, tecnologias como *chips*, sensores, implantes e ímãs estão cada vez mais acessíveis à população geral, despertando o interesse de muitos em modificar seus próprios corpos. Com a proliferação de *websites* e comunidades online, a compra desses dispositivos se tornou mais simples e econômica, incentivando um maior número de pessoas a experimentar (Sánchez, 2021). Esse fenômeno, contudo, levanta uma série de questões importantes: até onde se pode ir com essas intervenções? Quais são os limites para as transformações físicas e mentais resultantes? Será que o *biohacking* representa um avanço ou uma perda da essência humana?

O movimento de ciência cidadã defende o *biohacking* ético, que é realizado com segurança e seguindo rigorosas normas de biossegurança, visando minimizar riscos à saúde. Esse tipo de *biohacking* busca melhorar a condição humana sem comprometer a integridade física ou mental dos indivíduos. No entanto, há um segmento dentro desse movimento que opta por práticas mais extremas e arriscadas, afastando-se desse viés ético (Sánchez, 2021).

Conhecidos como *grinders*, como já citado no primeiro capítulo, esses *biohackers* radicais promovem modificações corporais extremas sem assistência médica adequada, colocando suas vidas em risco para obter ou melhorar habilidades que não são naturais ao ser humano. Eles enfrentam críticas por sua falta de preparação e conhecimento para realizar esses procedimentos, pela facilidade de acesso aos instrumentos necessários e pelo descaso com as

normas de biossegurança. Além disso, surgem preocupações éticas sobre o impacto dessas práticas na sociedade, como a possível criação de desigualdades biológicas e os dilemas relacionados à extensão das modificações corporais em nome do progresso (Sánchez, 2021).

Paralelamente, há debates crescentes sobre a necessidade de regulamentar o *biohacking* e de implementar políticas públicas que protejam a saúde dos indivíduos e garantam a segurança dessas práticas. Especialistas argumentam que, embora o *biohacking* tenha o potencial de revolucionar a medicina e melhorar a qualidade de vida, é essencial estabelecer limites claros e promover uma cultura de responsabilidade e ética entre os praticantes.

3.4 Desafios para a proteção dos direitos fundamentais

As práticas interventivas, especialmente aquelas que ocorrem sem qualquer supervisão ou prescrição médica, possuem o condão de colocar dezenas de direitos fundamentais em risco. O presente tópico pretende elaborar hipóteses a partir de diversos tipos de intervenção, com objetivo de refletir acerca das possibilidades futuras de sua prática sem supervisão e regulamentação.

O *biohacking* apresenta uma série de benefícios e riscos que precisam ser considerados cuidadosamente. Entre os potenciais benefícios, destaca-se a otimização da saúde por meio de mudanças no estilo de vida, nutrição e uso de tecnologias como dispositivos vestíveis, práticas que podem melhorar a condição física, mental e emocional dos indivíduos. Além disso, a *internet* e as tecnologias relacionadas permitem o acesso a uma vasta quantidade de conhecimento científico, possibilitando aos *biohackers* aprimorar suas práticas e compreender melhor os impactos dessas atividades na saúde (Rafiq; Christie; Morgan, 2023).

Outro benefício significativo do *biohacking* é a personalização da saúde. Com base em dados pessoais, como testes genéticos e de sangue, os *biohackers* podem personalizar suas abordagens de saúde, permitindo intervenções mais específicas e potencialmente mais eficazes para o bem-estar individual. A promoção da educação em saúde é também um aspecto positivo, uma vez que os *biohackers*, ao compartilharem suas experiências e conhecimentos nas redes sociais, incentivam outros a adotarem práticas saudáveis, embora temerárias, e a estarem mais conscientes sobre suas próprias condições de saúde, além de que o uso de dispositivos vestíveis e tecnologias similares permite um monitoramento contínuo de métricas de saúde, facilitando a detecção precoce de problemas e a manutenção de um estilo de vida saudável (Rafiq; Christie; Morgan, 2023).

No entanto, os riscos associados ao *biohacking* são significativos e não devem ser ignorados. O uso de suplementos dietéticos pode levar a interações perigosas com medicamentos prescritos, aumentando o risco de efeitos adversos graves como sangramentos ou trombozes. Ainda, a facilidade de acesso à informação também facilita a disseminação de desinformação, uma vez que práticas baseadas em informações incorretas podem resultar em danos à saúde dos indivíduos. A falta de regulação e supervisão médica é outra preocupação, já que muitas práticas de *biohacking* não são regulamentadas e podem não ser realizadas sob supervisão médica, aumentando o risco de problemas de saúde devido à falta de orientação profissional adequada (Rafiq; Christie; Morgan, 2023).

A confiabilidade dos dispositivos e tecnologias usados pelos *biohackers* pode variar, e o uso de dispositivos imprecisos pode levar a decisões de saúde equivocadas e potencialmente prejudiciais, bem como o acesso a testes genéticos e de sangue pode levar os entusiastas a se autodiagnosticarem e se automedicarem, sem a orientação de um profissional de saúde, o que pode resultar em diagnósticos incorretos e tratamentos inadequados, aumentando o risco de complicações; evidenciado a necessidade de um entendimento mais profundo de suas práticas e impactos na saúde pública e individual (Rafiq; Christie; Morgan, 2023).

Para Petkova, Petkova e Alexandrov (2023) a capacidade de realizar modificações genéticas que conferem habilidades extraordinárias aos indivíduos pode transformar profundamente a gestão da qualidade nas empresas, uma vez que essas mudanças genéticas poderiam direcionar a força de trabalho para condições específicas de trabalho, como ambientes com altas temperaturas ou alta umidade, entre outros. Além disso, aprimorar as características de saúde através de modificações genéticas pode reduzir o risco de doenças que possam interromper o processo produtivo. Por exemplo, se as pessoas forem geneticamente programadas para ter um sistema imunológico mais robusto e menor predisposição a doenças, isso resultaria em menor absenteísmo causado por enfermidades e tratamentos médicos.

Outro aspecto relevante é a influência das batidas binaurais²¹ no desenvolvimento cognitivo, memória de trabalho e mecanismos neurais. O experimento de Wernher Friedrich,

²¹ “As batidas binaurais são um exemplo de estimulação acústica empregadas para manejar o estado psicológico dos usuários, seja para o desenvolvimento pessoal, incremento da saúde ou por motivos recreativos (GAO *et al.*, 2014). A batida ou tom binaural (binaural beat - BB) é um estímulo auditivo subjetivo que ocorre como resultado da entrada sonora no ouvido humano de sons com frequências ligeiramente diferentes (OSTER, 1973). A percepção da batida binaural é o resultado da sobreposição das sinapses neuronais que ocorrem em estágios subcorticais do processamento auditivo, principalmente no complexo olivar superior e no colículo inferior, que combinam a informação de ambas as entradas auditivas antes do som atingir o córtex e tornar-se consciente (KASPRZAK, 2011). A frequência gerada pela diferença das frequências dos sons, reproduzidos em cada ouvido, é conhecida como a terceira frequência. Por exemplo, se com o auxílio de um fone de ouvido estéreo é reproduzido no ouvido direito um tom com 400 Hz de frequência e no ouvido esquerdo o mesmo tom, mas com 405 Hz de

que envolveu 58 participantes, examinou o impacto de frequências associadas às batidas binaurais na memória de longo prazo, utilizando uma frequência de 40 Hz na faixa gama, que, associadas a funções cognitivas superiores como atenção, memória de trabalho e resolução de problemas, mostraram potencial para melhorar a memória de longo prazo (Petkova; Petkova; Alexandrov, 2023).

Tobbin e Cardin (2022) refletem que enquanto alguns enxergam essas práticas como uma etapa natural da evolução, outros as consideram uma violação de princípios fundamentais, como a aceitação das limitações humanas e o respeito à natureza. Essa dualidade de perspectivas é central: de um lado, há os que acreditam que tais intervenções desafiam um propósito divino; de outro, os que veem nelas uma oportunidade de progresso.

Um dos principais riscos do biohacking está na aspiração de remodelar a natureza humana para atender a desejos de performance e otimização, o que levanta questões sobre eugenia, pois a manipulação genética, por exemplo, pode levar à criação de indivíduos "personalizados" de acordo com interesses de mercado ou desejos de perfeição parental, desconsiderando implicações éticas. Além disso, a distinção entre curar e melhorar não é apenas científica, mas também moral, exigindo reflexões bioéticas que frequentemente ficam atrás do ritmo acelerado dos avanços tecnológicos (Tobbin; Cardin, 2022).

Essa aceleração pode resultar na desumanização e na redução do corpo humano a uma mercadoria, e o perigo de um corpo-máquina submetido ao controle tecnológico, aliado a desigualdades sociais, pode reforçar lógicas excludentes e eugênicas, ampliando formas de violência e dominação. Nesse contexto, o papel do direito torna-se essencial para estabelecer limites e proteger a condição humana, que está em constante ressignificação (Tobbin; Cardin, 2022).

Ademais, é necessário ponderar o impacto dessas tecnologias na construção da identidade humana e no conceito de direitos, uma vez que a instrumentalização da vida e o afastamento das referências éticas baseadas na dignidade humana apresentam desafios para o futuro dos direitos humanos. Sem regulamentação e um olhar crítico sobre as consequências do aperfeiçoamento humano, corre-se o risco de criar uma sociedade regida por interesses biotecnológicos e desigualdades estruturais, em que o potencial emancipatório da tecnologia é substituído por uma lógica de controle e exclusão (Tobbin; Cardin, 2022).

A noção atual do que é dignidade, personalidade e do que são os direitos da personalidade é fundamentada em parâmetros humanos, de modo que o estudo deve comportar

frequência, logo a terceira frequência, que é o tom binaural, será o resultado da diferença de 405 Hz - 400 Hz, ou seja, 5 Hz" (Silva Junior, 2017, p. 23).

adequações futuras para abarcar o que já pode ser considerado como corpo híbrido e, futuramente, pós-humano. Com a diminuição do fator humano, o corpo perde nuances da personalidade e, com a inteligência artificial e as aplicações tecnológicas, ganha outras ainda pouco exploradas ou compreendidas, que devem ser regulamentadas e protegidas. Cabe ao direito continuar tutelando a dignidade diante de práticas antiéticas e com intuitos meramente comerciais, sob o ponto de vista de cada passo desse caminho “evolutivo” (Tobbin; Cardin, 2022, p. 133).

Por fim, Tobbin e Cardin (2022) destacam que, apesar de ser visto como um passo evolutivo, o progresso tecnológico que impulsiona o cenário pós-humano, sendo controlado pela humanidade e atualmente incentivado, exige uma reflexão sobre se a essência humana, seus valores e suas limitações devem ser resguardados frente ao que pode ser interpretado como uma imposição da produtividade, positividade, desempenho e otimização, características marcantes do capitalismo neoliberal.

Com a implementação de biotecnologias, as empresas têm a oportunidade de melhorar a gestão da qualidade, foco e concentração de seus funcionários, podendo ajudar os funcionários a lidar com situações estressantes, aumentar os níveis de energia e promover a criatividade e o bem-estar geral. Ademais, ao otimizar as horas de trabalho e aumentar a produtividade, as empresas podem reduzir a carga de trabalho e o estresse relacionado às longas horas de trabalho, graças ao *biohacking*, permitindo que os funcionários sejam mais eficientes em menos tempo (Petkova; Petkova; Alexandrov, 2023).

A saúde e o bem-estar dos funcionários submetidos ao *biohacking* devem ser prioridades para as empresas, tendo em vista que modificações biológicas não autorizadas podem resultar em consequências inesperadas e adversas para a saúde física e mental. Para evitar tais impactos negativos, é crucial que os funcionários sejam plenamente informados sobre os potenciais riscos e benefícios das modificações genéticas e outras intervenções biotecnológicas (Petkova; Petkova; Alexandrov, 2023).

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.

Ainda, a implantação de *microchips* também traz desafios, como possíveis falhas técnicas, necessidade de atualizações regulares de software e questões de proteção de dados e

ataques cibernéticos. Para mitigar esses riscos, é essencial que as empresas desenvolvam algoritmos de criptografia de dados robustos, realizem testes de segurança frequentes e forneçam treinamento adequado aos funcionários para prevenir ataques cibernéticos e acessos não autorizados (Petkova; Petkova; Alexandrov, 2023, p. 80):

Apesar do potencial para aprimorar nossas habilidades, surge a questão de como proteger contra o possível controle sobre nossa consciência. É necessário um planejamento cuidadoso e a adoção de medidas para garantir que essas tecnologias sirvam como auxiliares, e não como ferramentas para manipular nossas mentes.

Nos próximos anos, espera-se um progresso tecnológico significativo e melhorias nesta área. As etapas pelas quais as tecnologias e aplicações biológicas entrarão na sociedade serão objeto de discussões extensivas. Decisões destinadas a minimizar os potenciais riscos são fundamentais para sua integração bem-sucedida no setor empresarial (tradução nossa)²².

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

²² No original: “Despite the potential for enhancing our abilities, the question arises of safeguarding against potential control over our consciousness. Careful planning and measures need to be taken to ensure that these technologies serve as aids rather than tools for manipulating our minds. In the coming years, significant technological progress and improvements are anticipated in this field. The steps through which biological technologies and applications will enter society will be subject to extensive discussion. Decisions aimed at minimizing potential risks are pivotal for their successful integration into the business sector”.

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

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 p. 384).

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 (Lima; 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 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 infundáveis horas em salas de aula e de trabalhos para casa, pois a inteligência implantada diretamente no cérebro permitirá 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 artigo 5º, LXXIX, da Constituição Federal, que assegura o direito à proteção dos dados pessoais, e, ainda, a Declaração Interamericana de Princípios sobre Neurociências²³, que busca regular as neurotecnologias em face dos Direitos Humanos.

²³ Disponível em: https://www.oas.org/en/sla/iajc/docs/CJI-DEC_01-XCIX-O-21_POR.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

4 REGULAÇÃO, LEGISLAÇÃO DO BIOHACKING E IMPACTOS SOCIAIS

As práticas de *biohacking*, sejam elas de garagem ou a partir das tecnologias disruptivas de grandes corporações, possuem diversas espécies de tutela jurídica. No entanto, a questão central acerca da legislação existente é: há uma tutela específica para aludidas práticas ou a regulação atual não é capaz de solucionar as questões tão peculiares de referidas intervenções?

Enquanto as técnicas de intervenção caseiras, em laboratórios clandestinos, geram a percepção de ilegalidade, deve-se considerar a questão da autonomia de quem se submete, e a responsabilidade civil daquele que coloca o serviço à disposição da sociedade.

De outra banca, grandes corporações, com *chips* e eletrodos de implante, conferem ares de legalidade, mas não necessariamente estão prontas para lidar com a infinidade de dados genéticos e sensíveis dos sujeitos que se submetem às intervenções.

Nesse sentido, se faz necessária a análise da tutela geral de responsabilidade civil do ordenamento jurídico brasileiro para, então, ser possível adentrar nas especificidades de eventuais lacunas regulatórias, bem como vislumbrar o direito internacional em busca de respaldo.

O artigo 927, do Código Civil, dispõe que “*aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo*”, como uma tutela geral e de abrangência genérica, sendo complementado por seu parágrafo único, que estabelece a reparação de dano, independentemente da existência de culpa, quando a atividade desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, algum tipo de risco para os direitos de outrem.

Püschel (2005), ao fazer um recorte histórico acerca dos possíveis parâmetros para a interpretação do artigo 927, do Código Civil, defende que a responsabilidade civil assumiu diferentes funções interligadas, como a punição do culpado, compensação à vítima, restabelecimento da ordem social e prevenção de comportamentos prejudiciais. No entanto, a partir do século XIX, com o avanço das pesquisas no campo da criminologia, houve uma mudança significativa, uma vez que as funções de punição, vingança e manutenção da ordem social foram gradualmente sendo abandonadas, de modo que esse período, marcado pela industrialização e pelo aumento de danos acidentais, destacou a importância da indenização às vítimas, especialmente em casos sem culpa.

Com a introdução do Código Civil de 2002, Püschel (2005) argumenta que as funções principais da responsabilidade civil incluem a reparação de danos, a distribuição dos prejuízos entre a sociedade e a prevenção de condutas nocivas, mas que a eficácia da responsabilidade civil em cumprir essas finalidades varia conforme o caso e a forma como o direito é aplicado. Nem sempre a responsabilidade civil é o meio mais eficiente para alcançar esses objetivos de forma equilibrada, pois, em algumas situações, a busca por uma dessas finalidades pode prejudicar as outras.

Conclui, assim, que a responsabilidade civil é apenas uma das ferramentas que a sociedade utiliza para alcançar esses objetivos, complementada por outros mecanismos, como sanções administrativas e penais, sistemas de previdência e seguros obrigatórios.

Segundo Costa (2024), a responsabilidade civil está ligada à ilegalidade de um ato quando este causa um prejuízo injustificado, pois, conforme o Código Civil, uma ação ou omissão culposa que infrinja direitos e cause danos, mesmo que apenas morais, é considerada ilícita, de acordo com o artigo 186, que dispõe: *“aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito”*. Ademais, o abuso de direito acontece quando um indivíduo, ao exercer um direito, ultrapassa os limites estabelecidos pela função socioeconômica desse direito, pela boa-fé ou pelos princípios morais, de acordo com o artigo 187 do mesmo diploma. Portanto, o ato, apesar de formalmente legal, torna-se ilegal em seu propósito.

A norma que aborda o abuso de direito é diferente da cláusula geral de ilicitude, particularmente no que diz respeito à culpa. Na ilicitude, a culpa é imprescindível para definir o ato ilegal. Ainda, o autor defende que a principal diferença entre a cláusula geral de ilicitude e o abuso de direito no código civil reside no papel da culpa: enquanto na ilicitude a culpa é imprescindível para definir o ato ilícito, no abuso de direito a análise da intenção é dispensada, conforme estabelecido no enunciado 37, da I Jornada de Direito Civil, em 2002: *“a responsabilidade civil decorrente do abuso do direito independe de culpa e fundamenta-se somente no critério objetivo-finalístico”*.

Por fim, Costa (2024) aponta que, embora a responsabilidade civil tenha um papel predominantemente compensatório, seu objetivo ultrapassa a mera reparação de danos, já que também desempenha outras funções no sistema legal, uma vez que o ressarcimento, por si só, não devolve completamente o lesado ao estado anterior, dado que as consequências do ato ilícito são irreversíveis, tratando-se, em verdade, e tão somente, de uma transferência financeira do agressor para o ofendido.

Assim, quando se está diante de uma cláusula aberta de responsabilidade civil, especialmente quando a atividade desenvolvida, por si só, possa oferecer risco, Moraes (2006) sustenta que a noção de risco substituiu a culpa como base da responsabilidade civil em contextos onde acidentes, antes vistos como eventos extraordinários, passaram a ser considerados previsíveis devido à dinâmica da sociedade industrial, uma vez que, a partir disso, o dever de reparação surge do simples fato de se assumir o risco inerente à atividade, tornando inadequado o uso de fundamentos morais para justificar a transferência do dano da vítima ao agente.

Ainda, Moraes (2006) pontua que essa objetivação da responsabilidade civil reflete uma mudança no Direito, saindo de um modelo individualista para um modelo solidarista, em que a prioridade é a proteção da vítima, pautada nos princípios constitucionais de dignidade, igualdade e solidariedade, de modo que, nesse novo sistema, a responsabilidade objetiva elimina a necessidade de provar culpa, forçando o agente a arcar com os danos gerados por sua atividade, independentemente de seu cuidado.

Assim, conclui o autor que, com a Constituição de 1988 e o Código de Defesa do Consumidor de 1991, a responsabilidade objetiva já se tornava prevalente, e o Código Civil de 2002 consolidou esse cenário ao criar uma cláusula geral que prevê a responsabilidade pelo risco, ao lado da responsabilidade por culpa, confirmando o caráter dualista do sistema jurídico brasileiro.

No caso de eventuais práticas interventivas com a presença de profissional da área médica, deve ser levada em conta o código de ética médico, através da Resolução do CFM nº 1.931/2009, a qual define que o foco principal do médico deve ser a saúde do paciente, agindo com zelo e usando seus conhecimentos da melhor forma possível.

Lecionam Alves *et al.* (2023) que a responsabilidade médica, exceto em casos de cirurgia plástica estética, é de meio, ou seja, o médico deve empregar todos os recursos disponíveis para tratar o paciente, mas sem garantir resultados específicos. Nesse caso, a responsabilidade dos profissionais liberais, conforme o código de defesa do consumidor, é verificada por meio da culpa, que pode ser imprudência, imperícia ou negligência, conforme o artigo 951, do Código Civil.

A responsabilidade civil médica é, portanto, subjetiva, baseada na culpa, e, mesmo em casos de falhas mínimas, apontam Alves *et al.* (2023), pode gerar indenização à vítima, dado que, em questões de vida humana, não há margem para erros escusáveis. E isso tem levado a um aumento de demandas judiciais, com pacientes buscando indenizações por danos materiais, imateriais e estéticos, conforme apontam os dados levantados pelos pesquisadores.

Concluindo que, para que a responsabilidade seja atribuída ao médico, é necessário demonstrar a culpa sob as óticas de negligência, imprudência ou imperícia, além de provar o nexo causal entre a conduta do médico e o dano sofrido. Pois, de forma geral, a responsabilidade civil subjetiva exige que se prove a culpa do agente causador do dano, além do ato lesivo, o dano e o nexo causal. No entanto, existem situações em que a lei prevê a responsabilidade objetiva, dispensando a prova da culpa, bastando a verificação do dano e do nexo causal, com base na presunção legal de culpa ou no risco inerente à atividade.

Souza (2013) sustenta que a atribuição de responsabilidade ao médico deve se basear na violação de um padrão normativo de conduta, avaliável objetivamente a partir do não cumprimento de procedimentos padronizados, levando em conta a confiança depositada pela sociedade na profissão médica. O objetivo não é exigir perfeição ou conhecimento ilimitado, mas sim diligência e competência dentro das expectativas razoáveis, e afirma que o futuro da responsabilidade civil médica tende a se afastar de uma abordagem tipificadora de erros médicos, focando mais na adesão a procedimentos-padrão que considerem o estado da arte da ciência, normas éticas e a autonomia do paciente.

Esses elementos, para Souza (2013), refletem os deveres de segurança e de informação inerentes à prática médica, uma vez que a atuação em conformidade com os padrões científicos garante a segurança esperada, enquanto o consentimento informado e o diálogo com o paciente compõem o dever de informação. E, embora didaticamente distintos, esses deveres não devem ser tratados de forma isolada, pois estão interligados, e ambos se conectam aos princípios éticos e de bioética da profissão. Dessa forma, a troca de informações entre médico e paciente também deve seguir padrões estabelecidos pela comunidade científica, garantindo uma atuação médica responsável e em conformidade com as expectativas sociais.

Por fim, a conclusão de referido pesquisador, é pertinente para a análise da responsabilidade do profissional da medicina ao realizar práticas interventivas, pois conclui que a análise da responsabilidade civil do médico, mesmo sendo subjetiva, requer cautela no contexto do direito civil contemporâneo, que não mais se apoia no conceito tradicional de culpa psicológica. Em vez disso, o foco recai sobre padrões de conduta e procedimentos estabelecidos que demonstram a diligência do profissional, que são difíceis de definir de forma abstrata, e devem ser extraídos da prática da própria comunidade médica. Conclui, então, que o desafio atual é encontrar meios de alinhar o parecer técnico do perito médico com o julgamento do intérprete jurídico, garantindo assim a aplicação coerente das normas e procedimentos profissionais.

Ou seja, o primeiro passo para apurar eventual responsabilidade do médico na realização de uma prática interventiva seria antever se aludida intervenção era de obrigação de meio ou de resultado para, então, analisar a conduta realizada segundo os padrões de ética médica vigentes. Contudo, no caso de práticas de *biohacking*, em que grande parte das intervenções possuem pouca ou nenhuma literatura médica a respeito, qual seria a responsabilidade do médico? E mais: muitos desses procedimentos são realizados por pessoas sem qualquer formação ou especialidade na área médica, como responsabilizá-los?

Furlan (2018) assevera que o consentimento livre e esclarecido é uma exigência fundamental nas pesquisas envolvendo seres humanos, conforme a Resolução CNS nº 466/2012, de modo que o consentimento, que pode incluir situações específicas com autorização posterior, legitima a participação do indivíduo no processo científico, garantindo que seja consciente. Nesse sentido, sustenta que o princípio ético que baliza o consentimento está centrado no respeito à autonomia do participante, assegurando sua capacidade de tomar decisões adequadas sobre os procedimentos a que será submetido, além de que a ética internacional também reflete essa ideia, estabelecendo que o consentimento deve englobar a informação clara, a compreensão do processo e a voluntariedade.

Ademais, pondera Furlan (2018) que o fornecimento das informações pelo pesquisador é essencial para a validação do consentimento, e isso deve ocorrer de forma transparente e colaborativa, evitando relações hierárquicas ou coercitivas, tendo em vista que a prática ética exige que a pesquisa só comece após a obtenção desse consentimento, salvo raras exceções aprovadas por um comitê de ética. E, não obstante, a pesquisadora aponta que a preparação do consentimento deve ser cuidadosa, considerando tempo e recursos necessários para a adequada comunicação entre pesquisador e participante, e o cumprimento dessas diretrizes, como as da Declaração de Helsinque²⁴ e outras normativas, é crucial para manter a integridade ética e legal da pesquisa.

Nesse sentido, conclui a pesquisadora, dentre outros pontos, que, para eventuais pesquisas ou procedimentos experimentais com seres humanos, diversas exigências são necessárias:

Dentre os padrões exigidos para as experimentações com seres humanos, destacam-se: a) sejam precedidos de testes em laboratórios e de provas com modelos animais; b) respeitem as diretrizes internacionais, bem como as normativas pátrias; c) atendam aos princípios da bioética e do biodireito; d) sejam executados após a obtenção do consentimento livre e esclarecido do

²⁴ Disponível em: https://www.fcm.unicamp.br/fcm/sites/default/files/declaracao_de_helsinque.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

próprio participante ou de seu representante legal; e) sejam analisados e aprovados por comitê de ética em pesquisa; f) contenham medidas para a minimização dos riscos; g) sejam justificados pela ponderação dos riscos e dos benefícios; h) não exponham o participante a perigo; i) sejam garantidas as assistências imediata e integral; j) haja efetiva reparação dos danos (Furlan, 2018, p. 326)

Luna (2008) destaca que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é uma ferramenta central na ética em pesquisa, especialmente no que diz respeito à proteção dos participantes, ao argumento de que sua relevância está fundamentada na necessidade de garantir que os sujeitos de pesquisa estejam plenamente informados sobre os riscos e benefícios envolvidos, permitindo que tomem decisões autônomas e conscientes. No entanto, como destacado pela pesquisadora, o TCLE enfrenta desafios significativos em sua implementação, especialmente em contextos de vulnerabilidade, como nos países em desenvolvimento.

Casos históricos emblemáticos, como os experimentos nazistas durante a Segunda Guerra Mundial e o estudo de Tuskegee nos Estados Unidos, evidenciam como a ausência de consentimento informado pode levar a abusos graves. Esses episódios impulsionaram a criação de marcos éticos como o Código de Nurembergue e a Declaração de Helsinque, que estabeleceram padrões para proteger os participantes. Contudo, mesmo com esses avanços, o TCLE não elimina os riscos inerentes às pesquisas; ele busca mitigar abusos ao promover transparência e respeito à autonomia dos sujeitos, com o destaque de que toda pesquisa científica apresenta algum nível de risco, mesmo que mínimo (Luna, 2008).

Assim, a relação entre risco e retorno é um elemento central no processo ético das pesquisas científicas, de modo que o TCLE assegure que os participantes compreendam essa relação para tomar decisões informadas. Entretanto, em contextos marcados por pobreza extrema ou sistemas de saúde precários, como ocorre frequentemente em países em desenvolvimento, a voluntariedade do consentimento pode ser comprometida. Nesses cenários, surge o conceito de "quase-coerção", em que as escolhas dos indivíduos são limitadas pela falta de alternativas viáveis, quando a participação em uma pesquisa é a única forma de acesso a cuidados médicos, o consentimento torna-se menos uma escolha genuína e mais uma necessidade imposta pelas circunstâncias (Luna, 2008).

Além disso, desafios epistemológicos também impactam a qualidade do TCLE, uma vez que o analfabetismo ou a falta de familiaridade com conceitos biomédicos dificultam a compreensão das informações fornecidas aos participantes. Estratégias como o uso de recursos audiovisuais ou sessões prolongadas têm demonstrado eficácia na superação dessas barreiras. No entanto, é importante reconhecer que o analfabetismo não equivale à incapacidade

cognitiva; ele pode ser mitigado por meio de abordagens adaptadas às necessidades culturais e educacionais dos sujeitos (Luna, 2008).

Conclui Luna (2008) que o TCLE deve ser mais do que um documento formal; ele precisa ser um processo contínuo e dinâmico que respeite as condições contextuais dos participantes, o que inclui considerar mecanismos adicionais para proteger indivíduos vulneráveis e garantir uma relação justa entre risco e benefício. Em países em desenvolvimento, em que as condições socioeconômicas frequentemente limitam as escolhas dos sujeitos, é fundamental que o TCLE seja acompanhado por medidas que assegurem sua efetividade como instrumento ético.

Por fim, embora indispensável, o TCLE não é suficiente por si só para garantir a ética nas pesquisas. Ele deve ser parte de um sistema mais amplo que inclua supervisão rigorosa por comitês éticos independentes e mecanismos para avaliar a compreensão dos participantes, sendo essencial evitar a exploração dos sujeitos e assegurar que os frutos das pesquisas beneficiem as comunidades envolvidas (Luna, 2008).

E, acerca de legislação que atualmente serve de paradigma para aludidas práticas, a ausência de legislação específica demanda especial atenção do profissional médico às resoluções das agências reguladoras e do Código Civil:

Como o Brasil não dispõe de legislação específica sobre o assunto, o pesquisador deve pautar-se nas resoluções do conselho nacional de saúde, da agência nacional de vigilância sanitária e dos conselhos de ética das profissões. É importante que sejam respeitadas as disposições do código civil de 2002, em especial, aquelas referentes aos direitos da personalidade, negócios jurídicos e responsabilidade civil. Na seara própria das denominadas pesquisas terapêuticas, não há aplicação do código de defesa do consumidor, visto que tais práticas são anteriores à sua disponibilização no mercado de consumo (Furlan, 2018, p. 327).

Assim, o diálogo sobre a ética nas pesquisas envolvendo indivíduos ressalta a exigência de uma abordagem metódica e multidimensional, que enfatiza não somente os direitos dos participantes, mas também a responsabilidade dos pesquisadores em respeitar as normas e diretrizes estabelecidas. Para construir um ambiente de confiança em que a pesquisa pode avançar de forma segura e responsável, é fundamental que a transparência seja mantida e que o respeito à autonomia dos indivíduos seja aprimorado, especialmente com a colaboração de comitês de ética.

Nesse contexto, as resoluções nº 466/12 e nº 510/16 regulam as pesquisas com seres humanos e com o envolvimento das ciências Humanas e Sociais, explorando também o papel

do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), que se trata de uma ferramenta ética indispensável para a condução de pesquisas envolvendo crianças e adolescentes. Embora menores de 18 anos não possuam capacidade legal para fornecer consentimento, é amplamente reconhecido o direito desses participantes de serem informados e envolvidos no processo decisório sobre sua participação em estudos científicos. Esse princípio ético está fundamentado no respeito à dignidade humana e no direito moral à autodeterminação, assegurando que crianças e adolescentes compreendam as características da pesquisa e tomem decisões voluntárias.

Para que o TALE cumpra seu objetivo ético, o Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMPI) elaborou uma cartilha com diversas questões elementares na elaboração do TALE conforme as resoluções supracitadas e tendo em vista o melhor interesse do menor.

Inicialmente, o Instituto destaca que é fundamental que a comunicação seja adaptada à faixa etária, ao nível de maturidade e às singularidades dos participantes, de modo que as informações sejam transmitidas em linguagem clara, acessível e compatível com o universo infantil ou juvenil. Isso inclui explicar os objetivos da pesquisa, os métodos utilizados, os possíveis riscos e benefícios, bem como os direitos do participante — como a liberdade de recusar ou desistir da participação a qualquer momento, sem prejuízo ou penalização.

Ademais, orienta que uma abordagem eficaz para transmitir essas informações envolve o uso de estratégias lúdicas e interativas, como recursos visuais, histórias ou analogias simples para facilitar a compreensão. Em casos mais específicos, como pesquisas biomédicas que envolvam procedimentos invasivos (como coleta de sangue), é possível utilizar comparações práticas — por exemplo, explicar que será retirada uma quantidade pequena de sangue, equivalente a uma colher de sopa — para reduzir o medo ou a ansiedade associados ao processo. Além disso, é essencial garantir um ambiente acolhedor, onde as crianças se sintam confortáveis para fazer perguntas e expressar dúvidas.

O TALE também deve assegurar que as crianças compreendam os potenciais impactos da pesquisa em suas vidas. Isso inclui destacar os benefícios diretos ou indiretos da participação (como avanços científicos ou melhorias na saúde pública) e as medidas de proteção contra possíveis riscos. A manutenção do sigilo e da confidencialidade dos dados deve ser enfatizada, garantindo que as informações pessoais dos participantes não sejam divulgadas.

A obtenção do assentimento requer mais do que a simples leitura do termo; trata-se de um processo dinâmico que exige interação ativa entre o pesquisador e o participante. É responsabilidade do pesquisador avaliar se a criança realmente compreendeu as informações

apresentadas antes de prosseguir com a assinatura do termo. Essa avaliação pode ser feita por meio de perguntas simples ou discussões informais que reforcem os principais pontos do TALE. Por fim, é importante destacar que o TALE não substitui o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pelos responsáveis legais da criança ou adolescente. Ambos os documentos são complementares e refletem o compromisso ético do pesquisador em garantir a proteção dos participantes vulneráveis. O TALE deve ser visto não apenas como uma exigência formal dos comitês de ética em pesquisa, mas como uma oportunidade para promover a autonomia das crianças e adolescentes, respeitando sua capacidade de participar ativamente em decisões que afetam suas vidas.

Kallas (2013) discorre acerca das hipóteses de excludente de responsabilidade civil em questões médicas, trazendo à baila discussões importantes acerca das novas técnicas inseridas no meio médico. Inicialmente, explica que as excludentes da responsabilidade civil são mecanismos que isentam o agente de reparar o dano causado, desde que determinadas circunstâncias estejam presentes. No contexto da responsabilidade médica, essas excludentes assumem importância central, dada a complexidade das relações entre médicos, pacientes e os riscos envolvidos nos procedimentos clínicos. Entre as principais excludentes, destacam-se o caso fortuito e a força maior, o fato de terceiro, a culpa exclusiva da vítima, e uma nova hipótese em discussão, o fato da técnica.

O caso fortuito e a força maior designam eventos que são imprevisíveis e inevitáveis, afastando o nexo de causalidade entre a conduta do agente e o dano sofrido pela vítima. Essas situações podem ser exemplificadas por desastres naturais, como enchentes ou terremotos e, no ambiente hospitalar, se uma enxurrada inesperada causada por chuva torrencial danifica equipamentos médicos, não se pode responsabilizar o hospital pelos danos ao paciente, desde que o evento seja verdadeiramente imprevisível e inevitável. Todavia, se o hospital estava ciente da possibilidade de fortes chuvas e falhou em adotar medidas preventivas, como instalar um sistema de drenagem adequado, a imprevisibilidade é descaracterizada e a responsabilidade pode ser atribuída. A avaliação dessas excludentes depende, portanto, da análise específica de cada situação, considerando se o evento poderia ser previsto ou evitado.

O fato de terceiro ocorre quando o dano é causado por uma pessoa estranha à relação entre o médico e o paciente, eximindo o profissional de saúde de responsabilidade. Essa excludente aplica-se, por exemplo, quando um familiar do paciente, sem qualquer vínculo com a equipe médica, realiza uma ação que resulta em dano. Contudo, se o dano for provocado por um preposto do médico, como um enfermeiro ou instrumentador que atua na cirurgia, o médico será responsabilizado, uma vez que responde pelos atos de sua equipe. Para que o fato de

terceiro seja considerado uma excludente, o evento precisa ser imprevisível e inevitável, de modo que o médico não tenha condições de evitá-lo ou preveni-lo.

A culpa exclusiva da vítima, no contexto da responsabilidade médica, refere-se à conduta do próprio paciente que, ao agir de maneira negligente ou ao não seguir as orientações médicas, contribui diretamente para o surgimento do dano. Um exemplo típico, segundo Kallas (2013), é o paciente que não segue as recomendações alimentares ou ignora restrições quanto a atividades físicas, agravando sua condição de saúde. Nesses casos, a responsabilidade do médico é afastada, pois o dano é fruto do comportamento do próprio paciente. Afirma o pesquisador que a doutrina reconhece a existência de deveres do paciente, como o dever de veracidade nas informações prestadas e o dever de obedecer às prescrições médicas, e o descumprimento desses deveres pode eximir o médico de qualquer responsabilidade.

Por fim, o fato da técnica é uma excludente discutida mais recentemente, que considera o risco inerente à própria técnica médica empregada, mesmo quando executada corretamente. Diferente do erro médico, que decorre de negligência, imprudência ou imperícia, o fato da técnica refere-se a um dano inevitável, ligado à vulnerabilidade do próprio procedimento. Por exemplo, uma cirurgia pode ser realizada de maneira tecnicamente perfeita, mas ainda assim resultar em complicações devido aos riscos naturais do procedimento. Nesse caso, o dano não decorre de falha do médico, mas da limitação da técnica em si, que, embora aprovada pela comunidade científica, ainda apresenta riscos que não podem ser eliminados. Para que essa excludente seja reconhecida, é necessário demonstrar que o dano foi causado pela concretização de um risco inerente ao procedimento, e não por falha do profissional.

Ainda, Kallas (2013) explica que o conceito de fato da técnica como excludente de responsabilidade civil do médico não deve ser confundido com a ideia de complicação médica, pois são termos distintos. O fato da técnica é um conceito jurídico, enquanto a complicação médica é um conceito clínico. A complicação médica refere-se a qualquer consequência indesejada de um procedimento, podendo incluir negligência, imprudência, imperícia, ou até mesmo causas externas como caso fortuito e ato de terceiro. Por outro lado, o fato da técnica, como excludente de responsabilidade, aplica-se apenas a complicações inevitáveis relacionadas diretamente ao tratamento, excluindo aquelas que decorrem de falhas do médico.

Conclui o autor que aludida excludente não nega a existência do nexo de causalidade entre o tratamento médico e o dano sofrido pelo paciente. Em vez disso, visa afastar a responsabilidade do médico, ao demonstrar que o procedimento, apesar de tecnicamente correto e validado pela comunidade científica, causou um dano que era inevitável. Trata-se de

reconhecer que, em determinadas circunstâncias, os riscos inerentes à técnica aplicada se concretizaram, mesmo com o devido cuidado e profissionalismo.

Defende, por fim, que decisões judiciais brasileiras já apresentam, ainda que de maneira implícita, o reconhecimento dessa excludente em casos envolvendo diversas especialidades médicas. Embora inicialmente elaborada para lidar com a responsabilidade civil de profissionais da saúde, essa excludente também pode vir a ser aplicada em outros campos da responsabilidade civil, o que é um ponto interessante para futuras discussões. Isso representa um novo caminho, uma vez que, tradicionalmente, conceitos amplos de responsabilidade civil são adaptados para o campo médico; agora, com o fato da técnica, o movimento contrário pode ocorrer, influenciando outras áreas do Direito.

Vaz e Reis (2008) defendem que o consentimento informado é um direito fundamental que assegura ao paciente a possibilidade de participar ativamente das decisões que envolvem seu tratamento médico, preservando sua autonomia. Esse processo consiste em fornecer ao paciente todas as informações relevantes sobre o tratamento ou procedimento, incluindo riscos, benefícios, complicações possíveis e alternativas, permitindo que ele tome uma decisão consciente. No âmbito jurídico, o consentimento informado é um ato unilateral, pois apenas legitima a ação do médico, sem gerar direitos para ele.

A autonomia do paciente, garantida pela Constituição, pelo Código Civil e pela Declaração Universal de Bioética e Direitos Humanos de 2005, dá a ele o direito de decidir sobre seu corpo, mesmo quando suas escolhas contrariam a opinião médica ou a maioria da sociedade.

Atualmente, esse princípio é a base do consentimento informado. Entretanto, há exceções, como nos casos de tratamentos compulsórios ou situações de urgência. Para que o consentimento informado seja válido, três pressupostos devem ser observados: capacidade, informação e consentimento livre. A capacidade se refere à aptidão legal do paciente para decidir; a informação envolve o fornecimento claro e completo dos dados sobre o tratamento; e o consentimento livre é a expressão de uma decisão voluntária, podendo ser revogado a qualquer momento.

O consentimento informado deve ser visto como direito do paciente, mas, também, como fator de legitimação à atuação do médico. Para ter validade, o consentimento deve ser concedido por agente capaz, sendo a informação e o esclarecimento completos, sem deixar margem de dúvidas. O médico deverá prestar informações da forma mais simples possível. Informará dos riscos e benefícios do tratamento, sobre a existência de tratamentos alternativos, para que o paciente possa compreender e escolher o melhor procedimento. O consentimento

pode ser revogado a qualquer momento, bem como pode ser concedido de forma parcial. Em ambos os casos, o médico, mesmo contrariado, tem a obrigação de respeitar a vontade do paciente. Nas questões que versam sobre ausência ou não do consentimento informado, o ônus da prova compete ao médico (Código de Defesa do Consumidor, artigo 6º, VIII); compete ao paciente, apenas, a prova da existência de vícios de consentimento.

A ausência do consentimento gera a responsabilidade do médico, pois comprovada está a sua negligência, mesmo nos casos fortuitos ou de força maior. Só estará isento de responsabilidade nos casos de exceção, quais sejam, privilégio terapêutico, tratamento compulsório e renúncia ao direito à informação. Mesmo com a obtenção do consentimento, o médico não está isento de responsabilidade nos casos em que haja culpa comprovada. Finalmente, é preciso salientar que o consentimento informado possui, na atualidade, relevância ímpar, principalmente se for documentado. Inibe inúmeras demandas judiciais ou, no mínimo, isenta de culpa o médico (Vaz; Reis, 2008, p. 564).

Acerca da conceituação de consentimento em face da autonomia, Furlan (2018) esclarece que consentimento varia de acordo com o contexto, pois consentimento informado é geralmente empregado na prática médica estabelecida, enquanto consentimento livre e esclarecido se refere a pesquisas, com base em documentos como o Código de Nuremberg. Ainda, o consentimento livre e esclarecido exige um processo informativo mais abrangente e está normatizado pela Resolução CNS Nº 466/2012, que detalha as obrigações de informar ao participante sobre todos os riscos, benefícios e alternativas, garantindo a proteção da sua autonomia.

No Brasil, Furlan (2018) explica que o consentimento informado foi regulado mais tardiamente, tendo sua base jurídica estabelecida com documentos como a Resolução CNS nº 466/2012, que estabelece normas para pesquisas com seres humanos, e a Resolução CFM nº 1.931/2009, que aborda o código de ética médica, que visam assegurar que o paciente ou participante de pesquisa tenha pleno conhecimento sobre o procedimento ou estudo, protegendo sua integridade física e psíquica.

Guerriero (2016), por sua vez, destaca que a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde foi um marco regulatório importante para a ética em pesquisas nas Ciências Humanas e Sociais no Brasil. Publicada em 24 de maio de 2016, essa norma reconhece as especificidades metodológicas e éticas dessas áreas, diferenciando-as das pesquisas biomédicas, tradicionalmente regidas pela Resolução nº 466/2012. A elaboração da Resolução nº 510/2016 envolveu um amplo processo participativo, coordenado pelo Grupo de Trabalho em Ciências Humanas e Sociais da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (GT CHS/CONEP), que contou com representantes de associações científicas, pesquisadores e

membros da CONEP, incluindo consultas públicas e debates com a sociedade científica para garantir que as particularidades das CHS fossem contempladas.

Ou seja, enquanto as resoluções até então possuíam um enfoque maior nas áreas de ética médica e biomédica, uma regulação diretamente voltada às áreas de humanidades permitiu uma maior ênfase em questões até então negligenciadas pelas normativas anteriores.

Entre os avanços trazidos pela Resolução nº 510/2016, destacam-se: a equidade na composição da CONEP, assegurando a representação das CHS nos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP); a delimitação clara do papel do sistema CEP/CONEP na avaliação ética, focando na proteção dos participantes e não na análise do mérito científico; e a ampliação das formas de registro do consentimento livre e esclarecido, permitindo o uso de registros escritos, sonoros ou imagéticos, conforme as características dos participantes e da pesquisa. Além disso, a resolução especifica que etapas preliminares de pesquisa, como visitas exploratórias ou contatos iniciais com participantes, não necessitam de aprovação prévia pelo sistema CEP/CONEP, o que facilita o planejamento metodológico dos pesquisadores (Guerriero, 2016).

A resolução também define os princípios éticos fundamentais para as pesquisas em CHS, como o respeito à autonomia dos participantes, a garantia da confidencialidade das informações e o compromisso com a não discriminação. Ademais, estabelece que os protocolos dessas pesquisas devem ser avaliados à luz dessa norma específica e não da Resolução nº 466/2012, exceto nos casos em que esta última for aplicável sem prejuízo às diretrizes próprias das CHS (Guerriero, 2016).

No entanto, desafios permanecem quanto à implementação prática da resolução. Um exemplo é a necessidade de capacitação contínua dos membros dos CEP para avaliar adequadamente os projetos das CHS sob os parâmetros dessa norma, bem como questões relacionadas à aplicação subsidiária da Resolução nº 466/2012, que podem gerar conflitos interpretativos em situações específicas não contempladas pela Resolução nº 510/2016 (Guerriero, 2016).

E, no contexto da pesquisa, o consentimento livre e esclarecido é especialmente rigoroso devido aos riscos inerentes aos estudos experimentais, o que visa proteger os participantes de abusos e práticas não éticas, além de garantir que sua decisão seja informada e voluntária. Mesmo com o consentimento, o pesquisador ou médico não está isento de responsabilidade, sobretudo se houver violação de direitos inalienáveis, como a vida e a integridade física.

Assim, o consentimento — seja informado para tratamentos médicos ou livre e esclarecido para pesquisas — é uma exigência fundamental, vinculada aos princípios da

autonomia e dignidade da pessoa, como previstos nas resoluções que normatizam a ética médica e científica.

Ou seja, a grande indagação suscitada pela possibilidade de exclusão da responsabilidade civil pelo fato da técnica, associada aos termos de consentimento esclarecidos, é o de que eventuais intervenções corporais, desde que realizadas seguindo a técnica correta e com o sujeito consciente dos riscos do procedimento – e sem a existência da culpa em qualquer de suas espécies -, não necessariamente sujeitariam os profissionais médicos a indenizações cíveis, uma vez que os riscos dos procedimentos eram conhecidos e, eventualmente, inevitáveis.

É dizer, a autonomia privada ganha força em face da tutela estatal, que antes visava preservar o corpo, a moralidade e os bons costumes, permitindo maior liberdade ao indivíduo e, paralelamente, exonerando (ou dirimindo) as responsabilidades dos profissionais da área médica.

E, a respeito das novas práticas interventivas, Botas (2021) sugere que o direito à liberdade de criação científica, previsto em diversos instrumentos internacionais e na constituição, deve ser promovido pelo estado, que tem o dever de incentivar a pesquisa científica e a inovação tecnológica. Contudo, essa liberdade não é ilimitada e deve respeitar a dignidade humana e os direitos fundamentais. Por exemplo, a terapia gênica germinal pode ser considerada admissível, desde que analisada caso a caso, respeitando o princípio da precaução e os direitos humanos, especialmente após mais investigações científicas.

No caso da biotecnologia, como a edição genética através da técnica CRISPR, Botas (2021) afirma que pode ser legitimamente usada para promover o direito à saúde, conforme previsto na constituição, contribuindo para tratamentos mais eficazes e preventivos, uma vez que o direito à saúde impõe tanto a proteção contra práticas prejudiciais quanto a adoção de medidas eficazes de prevenção e tratamento, como a edição genética. Por fim, assere que quando a prática for segura e eficaz, poderá ser adotada como uma medida legítima de promoção da saúde e da criação científica.

4.1 Lacunas regulatórias e complexidades jurídicas

As lacunas regulatórias atinentes ao *biohacking* estão presentes justamente naquilo que diferencia uma terapia experimental, em que, como analisado acima, há a necessidade do termo de consentimento e da voluntariedade do indivíduo, mas que visa a recuperação ou eventual cura do indivíduo, de um procedimento que, eventualmente, possua riscos ainda maiores, mas

somente visa conferir ao sujeito novas habilidades ou características, sem qualquer relação médica.

Barbosa (2023) afirma que o *biohacking* envolve diversos riscos, especialmente quando as manipulações genéticas ocorrem fora de ambientes laboratoriais regulamentados e sem o devido conhecimento científico, pois podem gerar sérios problemas de segurança, inclusive a criação inadvertida de pandemias. Além disso, as pessoas que participam dessas práticas estão expostas ao risco de danos físicos, fato que pode gerar responsabilidade civil quando tais lesões podem ser atribuídas a outra pessoa.

Além disso, defende que mesmo em situações em que não há envolvimento de terceiros, a prática do *biohacking*, que atenta contra a integridade física, não pode ser considerada lícita, ainda que o indivíduo o faça de forma autônoma, pois a autonomia pessoal possui limites, e a simples ausência de intervenção externa não legitima qualquer ato que possa prejudicar o próprio corpo. Aponta que a modernidade tende a transformar desejos e vontades individuais em direitos, em uma visão que valoriza a autonomia pessoal como ausência de coerção externa. Concluindo que esse entendimento, no entanto, pode desvirtuar a verdadeira essência da autonomia, que deve ser vista de forma mais ampla e responsável, havendo uma necessidade de repensá-la como algo que não se reduz à simples liberdade de ação, mas que também leva em conta os impactos mais amplos sobre o indivíduo e a sociedade (Barbosa, 2023, p. 160):

Deixamos, portanto, de postular uma pura forma para eivarmos a normatividade com a nota da eticidade sem a qual o direito não pode ser reconhecido como ordem justa, de direito e do direito. A ação livre não pode, pois, continuar a ser vista na solidão atomizante do homem-vazio que atende à sua vontade no sentido instintivo do seu ser. O posso, quero e mando em que ela se vem a traduzir desvirtua a dimensão em que se polariza e converte um valor num não-valor. A escolha livre deve, então, ser vista como a decisão que, na autodeterminação pessoal, não olvida a essência predicativa do ser pessoa. Ou dito de outro modo, a liberdade só o é verdadeiramente, enquanto dimensão ontológica da pessoa, se ela não se descaracterizar, isto é, se for e enquanto for a manifestação da pessoalidade de quem a reivindica.

Para Godinho, Silva e Cabral (2020), primeiramente, é necessário refletir sobre os danos que uma pessoa pode vir a sofrer ao optar por técnicas transhumanistas. Suponha-se, por exemplo, que um indivíduo voluntariamente decida integrar *chips* ou outros dispositivos tecnológicos ao seu corpo, com o objetivo de melhorar suas habilidades cognitivas ou físicas. Em casos como este, devem ser considerados os riscos, que podem até culminar em morte, dependendo da gravidade das intervenções.

No Brasil, argumentam Godinho, Silva e Cabral (2020) que, mesmo sem uma legislação específica para regular tais práticas, o regime de responsabilidade civil já existente, baseado no Código Civil, e deve ser aplicado. O artigo 927, parágrafo único, estabelece a responsabilidade objetiva, o que significa que qualquer pessoa que realize atividades inerentemente perigosas, que envolvam riscos aos direitos de outros, deve ser responsabilizada pelos danos que causar, independentemente de culpa. No caso das tecnologias voltadas para o aprimoramento humano, o uso de dispositivos avançados representa um risco elevado, especialmente para o voluntário, visto que qualquer erro pode resultar em consequências sérias, até fatais.

Embora o regime de responsabilidade civil brasileiro ofereça um arcabouço jurídico genérico para lidar com danos decorrentes dessas práticas, a complexidade das intervenções transhumanistas levanta questões que transcendem a mera aplicação objetiva da lei. Por exemplo, o consentimento informado do voluntário é suficiente para legitimar intervenções que podem comprometer sua integridade física ou mesmo sua vida? E mais: até que ponto a busca pelo aprimoramento humano justifica a exposição a riscos tão elevados?

Nesse contexto, não importa se o procedimento foi realizado gratuitamente ou por pagamento; o simples fato de o indivíduo sofrer algum tipo de dano decorrente de uma intervenção transhumanista já é suficiente para gerar a responsabilidade civil. Caso seja comprovado que houve erro por parte do responsável pela intervenção, este será obrigado a indenizar o dano causado, desde que se estabeleça a ligação direta entre o ato e o prejuízo. Outro aspecto a ser levado em consideração é que o consentimento do voluntário não isenta o responsável de prestar contas pelos eventuais danos, especialmente se houver falhas na comunicação dos riscos associados ao procedimento, ressaltando que o sujeito deve ser informado de maneira clara e completa, incluindo as razões da intervenção, seus objetivos, alternativas e potenciais riscos, para que possa tomar uma decisão bem fundamentada (Godinho; Silva; Cabral, 2020).

Caso a intervenção cause prejuízos ao ponto de o indivíduo passar por uma transformação significativa, tornando-se um "pós-humano", será necessário avaliar as particularidades do caso, com a verificação se houve problemas no processo de obtenção do consentimento ou na execução do procedimento. Ou seja, mesmo que o consentimento tenha sido obtido de forma adequada, ainda assim, se houver erros, o responsável pela intervenção pode ser responsabilizado (Godinho; Silva; Cabral, 2020).

Quer dizer, o avanço tecnológico, ao transformar corpos e identidades humanas, exige que o Direito se adapte a novos paradigmas, como a avaliação de danos que transcendem o físico e impactam projetos de vida ou a própria essência do ser humano. A transformação em

um "pós-humano", por exemplo, pode gerar implicações existenciais e sociais que vão além do reparo material, demandando uma análise mais ampla sobre os limites éticos da intervenção. Nesse sentido, é imperativo que o Direito não apenas regule essas práticas com base na responsabilidade objetiva prevista no Código Civil, mas também incorpore princípios bioéticos como a beneficência e a não-maleficência, garantindo que os benefícios esperados superem os riscos assumidos.

Além disso, deve-se aplicar os princípios éticos fundamentais ao considerar essas intervenções, como o de evitar danos e promover o bem-estar, de modo que tais procedimentos devem garantir um nível adequado de segurança para que não impliquem riscos excessivos ao voluntário, sob pena de o responsável ser culpado por quaisquer danos decorrentes (Godinho; Silva; Cabral, 2020).

Por último, no que diz respeito às implicações legais para indivíduos que se tornem "pós-humanos", é necessário reconhecer que, apesar de adquirirem capacidades aprimoradas, ainda continuarão sendo humanos, sujeitos a cometer erros e a causar danos a terceiros. Portanto, mesmo que existam futuras distinções legais entre humanos e "pós-humanos", continuará a haver a necessidade de proteger a vulnerabilidade dos primeiros em relação às novas capacidades dos segundos, o que pode resultar em alterações no regime de responsabilidade civil (Godinho; Silva; Cabral, 2020, n.p.).

O possível surgimento de seres pós-humanos passa a desafiar, inclusive no âmbito jurídico, uma nova percepção acerca da humanidade e das relações sociais. No que toca particularmente à responsabilidade civil, quando enfocada na perspectiva transhumanista, não deve ser aplicado tal instituto de maneira ordinária e tradicional, eis que algumas de suas funções (nomeadamente a preventiva e pedagógica) e elementos (destacadamente a culpabilidade) merecem consideração especial, vez que os seres dotados de aprimoramento tecnológico se encontrarão, em termos físicos e intelectuais, em um patamar superior em relação aos demais seres humanos. Haverá, assim, um embate provável entre pós-humanos e os "meros" seres humanos, que serão, nesta perspectiva, tidos por vulneráveis, o que pode afetar a lógica da reparação de danos a depender de quem seja seu causador e sua vítima. É possível mesmo que se façam necessárias a edição de regras ou diplomas especiais, com o fito de estabelecer o regime de responsabilidade e o modo de se prover a reparação de danos nestes domínios.

A propósito, a pesquisa de Gaspar, Rohde e Giger (2019) discute a prática de *biohacking* e biologia *DIY* (faça você mesmo) e como essas atividades estão ligadas a melhorias humanas. Nesse sentido, afirmam que a prática de estimulação *DIY*, com a aplicação de estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS), é atraente para alguns devido ao seu potencial de ser acessível, barata e eficaz para aprimoramento cognitivo, memorização e tratamento de

depressão. No entanto, especialistas questionam a generalização de seus efeitos, uma vez que os resultados são variáveis entre indivíduos e não há estudos conclusivos em amostras representativas. Além disso, existem preocupações com os efeitos adversos e riscos associados, como mudanças cognitivas inesperadas e estimulação de áreas cerebrais que poderiam afetar outras funções do cérebro.

Há também uma discussão sobre as implicações sociais e éticas do *biohacking*, incluindo o acesso a tecnologias emergentes de aprimoramento humano, que são vistas com cautela. Estudos mostraram que, embora a percepção pública seja limitada, especialistas são mais otimistas quanto aos benefícios potenciais dessas práticas. Isso inclui um maior envolvimento de todas as partes interessadas no processo decisório para evitar restrições severas e injustificadas, além de abordar os riscos emergentes de manipulação direta do corpo humano, seja por tecnologias de *biohacking* ou por intervenções mais invasivas (Gaspar, Rohde; Giger, 2019).

Os autores concluem que, à medida que o aprimoramento humano direto se torna mais acessível e comum, aumenta a importância de uma comunicação clara e eficaz sobre os riscos, para que a sociedade possa entender e tomar decisões informadas sobre o uso dessas tecnologias.

Ou seja, práticas sem a efetiva comprovação médica, mas que são oferecidas por profissionais e desejadas por entusiastas: qual o liame jurídico entre conduta consensualmente aceita, e a ocorrência de crime? Até onde essa autonomia individual e privada suplanta o direito à vida, integridade e dignidade da pessoa humana?

Para responder a essas perguntas, seria possível, por exemplo, utilizar uma perspectiva analógica em busca de casos paradigmas que permitam tangenciar a questão, como a vacinação obrigatória, em que há uma defesa da autonomia individual em face do direito à saúde, bem como a recusa na transfusão de sangue, quando o direito à vida se defronta com a autonomia privada.

A Constituição Federal assegura o direito dos cidadãos de manter suas crenças e convicções, mas, em situações como a vacinação obrigatória, os direitos coletivos devem prevalecer sobre os direitos individuais. O STF, no julgamento do ARE 1267879/SP, determinou que é constitucional a obrigatoriedade de vacinas aprovadas por órgãos de vigilância sanitária e incluídas no plano nacional de imunização, ou cuja aplicação obrigatória seja decretada por lei ou determinada pelas autoridades com base em consenso científico, de modo que não há violação da liberdade de consciência ou do poder familiar (Ferreira; Dantas, 2024)

Assim, o Supremo Tribunal Federal decidiu que a obrigatoriedade de vacinas é constitucional, enfatizando que a vacinação compulsória não implica em vacinação forçada. Ou seja, o cidadão pode recusar a imunização, mas o Estado está autorizado a adotar medidas indiretas, como restringir o acesso a certas atividades e locais – desde que essas medidas estejam previstas em lei, acompanhadas de informações claras sobre a segurança e eficácia das vacinas, e garantidas gratuitamente a todos (Ferreira; Dantas, 2024).

Sob essa ótica, o Supremo Tribunal Federal fundamentou suas decisões na necessidade de salvaguardar o direito à saúde e proteger populações vulneráveis diante de uma crise sanitária global. A bioética de intervenção sustenta que o Estado tem o dever de implementar medidas baseadas em evidências científicas para conter a disseminação do vírus e evitar o colapso do sistema de saúde. Nesse sentido, as restrições impostas aos não vacinados foram consideradas legítimas e proporcionais, uma vez que visam promover o bem-estar coletivo sem desrespeitar os direitos fundamentais dos indivíduos (Faria; Marchetto, 2021).

Por fim, as decisões do STF reforçaram o papel do Estado na promoção da saúde pública por meio de políticas educativas e normativas que incentivem a adesão voluntária às campanhas de imunização. Ao validar a vacinação obrigatória com medidas restritivas, a Corte Constitucional consolidou um entendimento jurídico que equilibra os valores constitucionais de liberdade individual com as exigências éticas da proteção coletiva; uma interpretação que reflete os princípios centrais da bioética de intervenção, que busca garantir justiça social e equidade em situações de risco coletivo (Faria; Marchetto, 2021).

Contudo, o que verdadeiramente surpreende e contraria totalmente o entendimento anteriormente mencionado foi a decisão proferida nos Recursos Extraordinários 979742 e 1212272, que estabeleceram precedentes significativos sobre a autonomia do paciente e a liberdade religiosa. Nesses casos, o Supremo Tribunal Federal firmou a posição de que pessoas maiores e plenamente capazes possuem o direito de recusar tratamentos médicos que envolvam transfusões de sangue por motivos religiosos, com base no princípio da autonomia individual e da liberdade de crença.

A tese fixada no RE 979742 estabelece que os Testemunhas de Jeová, quando adultos e capazes, podem recusar procedimentos médicos que envolvam transfusões de sangue, desde que essa escolha seja clara e informada. Além disso, o Estado deve garantir o acesso a alternativas médicas, incluindo a possibilidade de que o paciente seja tratado fora de seu domicílio, caso o procedimento necessário não esteja disponível em sua localidade de residência.

Já no RE 1212272/AL, o STF reafirma o direito do paciente de recusar tratamento de saúde com base em convicções religiosas, condicionado a uma decisão inequívoca, livre e informada, seja essa expressa por meio de uma diretiva antecipada de vontade ou outra forma de manifestação. Além disso, o Tribunal Constitucional estipula que, caso existam alternativas técnicas viáveis e com boas chances de sucesso, e desde que a equipe médica esteja de acordo, é permitido que o paciente se submeta ao tratamento médico disponível pelo Sistema Único de Saúde (SUS) sem a realização de transfusões sanguíneas, respeitando assim a sua liberdade religiosa.

No entanto, a decisão é mais restritiva em casos envolvendo menores. O STF deixou claro que, quando se trata da saúde e da vida de crianças e adolescentes, o princípio do melhor interesse deve prevalecer, o que limita o direito dos pais de recusarem tratamentos médicos para seus filhos por razões religiosas. Isso ressalta a responsabilidade do Estado em proteger os direitos fundamentais à saúde e à vida de menores, mesmo que isso implique restringir a liberdade religiosa dos responsáveis. Assim, as teses fixadas pelo STF nos RE 979742 e 1212272 garantem o equilíbrio entre a liberdade de crença e a proteção dos direitos fundamentais, adequando-se às circunstâncias específicas de cada caso.

Até a ocorrência do julgamento supra, os conflitos eram diversos, especialmente quando se analisava o contexto da bioética, e de seus respectivos princípios, em face de um eventual risco de morte:

Do ponto de vista jurídico e legal, existem legislações que defendem a autonomia da paciente, como é o caso do Código Civil e da Carta dos Direitos dos Usuários de Saúde. Por outro lado, o Código Penal e o Código de Ética Médica desconsideram a autonomia da paciente e o consentimento informado quando há risco iminente de morte. Diante do exposto, há necessidade de que as leis e códigos deontológicos sejam analisados do ponto de vista da Constituição Federal, que é soberana. Ainda, no tocante aos aspectos éticos e bioéticos, os conflitos continuam. A beneficência e não maleficência do ponto de vista da gestante ou puerpera TJ é ter a recusa à transfusão de sangue respeitada; enquanto para o médico é salvar a vida da paciente utilizando para isso todos os recursos disponíveis. A autonomia é garantida à paciente quando sua decisão é respeitada, porém, para alguns médicos, a autonomia da paciente somente será válida se não existir risco iminente de morte. A justiça envolve aquisição e utilização de alternativas aceitas por essas pacientes, mas na prática o que se encontra é a indisponibilidade das alternativas e a falta de conhecimento a respeito destas por parte dos profissionais (Bezerra; Cesar; Lara, 2015, p. 08).

Ou seja, quando a Corte Constitucional analisou a possibilidade de recusa de vacinas, priorizou o direito à saúde e, conseqüentemente, o direito à vida. Mas, quando analisou a possibilidade de recusa de transfusão de sangue, privilegiou a autonomia privada e o direito à

crença religiosa – de modo que aparenta ter ocorrido uma mudança de pensamento no que concerne a autonomia do indivíduo, que poderá colocar sua vida em risco mesmo que exista tratamento disponível.

Dessa forma, a análise da possibilidade de se colocar em risco por interesses e desejos, sob uma perspectiva *biohacker*, vai se tornando cada vez mais possível e com menos implicações legais em caso de insucesso, especialmente com a aparente mudança de entendimento proferida pelo Supremo Tribunal Federal.

Nessa mesma seara, importante a discussão acerca da eutanásia, uma vez que eventuais transformações no contexto do pensamento jurídico, especialmente no tocante à autonomia privada, resvalam em um desvalor da vida, em detrimento da autonomia individual.

Aguiar e Bezerra (2024) afirmam que, conquanto no Brasil a eutanásia seja considerada crime, conforme o artigo 121, do Código Penal, que a trata como homicídio privilegiado, um anteprojeto de reforma do Código Penal, atualmente em discussão no Senado Federal, propõe regulamentar a eutanásia, tipificando-a como conduta específica. Hoje, a prática é entendida como o ato de abreviar a vida de uma pessoa em fase terminal, sendo enquadrada como crime de homicídio, com a diminuição da pena em situações onde o ato é motivado por valores sociais ou morais significativos, ou realizado sob intensa emoção após provocação injusta.

A Constituição Federal não trata especificamente da eutanásia, mas garante o direito à vida como fundamental e prioritário, e tanto o Código Penal de 1830 quanto o atual não abordam diretamente a eutanásia, embora prevejam punição para quem auxilia alguém a cometer suicídio. A eutanásia, diferentemente do suicídio assistido, envolve uma terceira pessoa diretamente na realização do ato que causa a morte (Aguiar; Bezerra, 2024).

Embora a lei brasileira não tenha uma tipificação específica para a eutanásia, a interpretação jurídica predominante considera a vida um direito superior, impondo penalidades com base no Código Penal, conforme cada situação. Ainda, o autor destaca que a cultura brasileira é fortemente influenciada por princípios religiosos e éticos, o que tende a reforçar a proteção à vida desde o início da concepção (Aguiar; Bezerra, 2024).

Nesse contexto, o conservadorismo cultural e político brasileiro dificulta avanços legislativos, mantendo o tema restrito ao campo das polêmicas éticas. É necessário que o debate transcenda as barreiras religiosas e adote uma abordagem pragmática e humanista, considerando não apenas os direitos individuais, mas também o impacto social de regulamentar práticas como a eutanásia.

Por fim, Aguiar e Bezerra (2024) explicam que a proposta de reforma do Código Penal, apresentada ao Senado em junho de 2012, aborda temas como ortotanásia e prevê a possibilidade de perdão judicial em casos específicos de eutanásia. O artigo 122, do anteprojeto, sugere pena de dois a quatro anos de prisão para quem, movido por compaixão, acabar com a vida de um paciente terminal, a pedido deste, para aliviar sofrimentos extremos. O texto também determina que não há crime se um profissional de saúde decide não utilizar meios artificiais para prolongar a vida de um paciente com doença irreversível, desde que haja comprovação médica e consentimento do paciente ou de familiares próximos. Caso aprovado, o novo Código Penal trará maior clareza sobre a eutanásia no Brasil, delimitando os casos em que será permitida ou penalizada.

A Constituição Federal Brasileira, ao consagrar a dignidade da pessoa humana como um dos princípios fundamentais do Estado Democrático de Direito, estabelece um compromisso com a proteção dos direitos individuais. Contudo, no que se refere à eutanásia, existe uma evidente contradição entre o que a Constituição preconiza e a prática jurídica atual. A liberdade de escolha e a autonomia da vontade, valores centrais da dignidade humana, são frequentemente desconsiderados em nome de uma moralidade tradicional que coloca a vida acima de outras considerações. Este estudo demonstrou que a dignidade da pessoa humana deve incluir o direito de decidir sobre os próprios destinos, especialmente em situações extremas de sofrimento. Forçar um indivíduo a continuar vivendo em condições de dor insuportável, sem a possibilidade de escolha, caracteriza uma violação clara da dignidade que a Constituição busca proteger. A ausência de um debate mais aberto e inclusivo sobre a eutanásia impede a sociedade brasileira de avançar em questões fundamentais relacionadas aos direitos humanos (Aguiar; Bezerra, 2024, p.13).

Nesse sentido, aparenta haver uma tendência tanto do Poder Legislativo quanto do Judiciário em caminhar rumo a um viés mais liberal, que assegura a autonomia do indivíduo, mas mantém requisitos claros acerca da necessidade de termos de responsabilidade esclarecidos, de modo que a tomada de decisão seja respaldada através de material científico e voltado a sanar todas as eventuais dúvidas dos sujeitos envolvidos em uma possível intervenção.

Oliveira e Garcia (2024) destacam que a autonomia privada, no contexto dos direitos de personalidade, levanta questões jurídicas complexas, pois, apesar de a maioria dos direitos ser disponível pelo titular, os direitos de personalidade são, em regra, considerados indisponíveis pelo Código Civil de 2002, por tratarem de aspectos fundamentais da vida. No entanto, a evolução social e a Constituição de 1988 permitiram que a autonomia se expandisse para questões existenciais e não econômicas, em conformidade com a dignidade humana.

Assim, defende que o respeito à liberdade individual implica que o Estado e outros indivíduos assegurem um espaço para a autonomia pessoal, inclusive no exercício ou renúncia dos direitos da personalidade, desde que não contrarie os princípios fundamentais, ressaltando que a jurisprudência já reconhece algumas exceções para a disposição parcial desses direitos, seguindo critérios éticos rigorosos, como os enunciados de jornadas de direito civil, como o nº 4, da I Jornada do CJF, realizada em 2024, admitem limitações voluntárias a esses direitos, contanto que não sejam gerais nem permanentes (Oliveira; Garcia, 2024).

O desafio reside em estabelecer parâmetros claros para evitar abusos ou interpretações que relativizem a dignidade humana. Procedimentos como cirurgias estéticas ou intervenções médicas exemplificam essa dualidade, pois, ao mesmo tempo em que expressam escolhas existenciais legítimas, devem observar proporcionalidade e respeito aos "bons costumes". Assim, o Direito enfrenta a tarefa de equilibrar o respeito à liberdade individual com a necessidade de preservar os fundamentos éticos e sociais que sustentam o ordenamento jurídico, reafirmando que a dignidade humana é um limite intransponível mesmo diante da autonomia pessoal.

Ainda, Oliveira e Garcia (2024) sustentam que o direito à integridade física é um aspecto fundamental vinculado à dignidade humana, abrangendo a preservação do corpo e do intelecto. Embora inalienável, esse direito pode ser limitado em certos contextos, como transplantes e cirurgias estéticas, desde que respeitados requisitos de proporcionalidade e proteção de outros direitos fundamentais, que também contempla a necessidade de autorização médica para procedimentos que reduzam permanentemente o corpo. Essa prerrogativa está associada aos "bons costumes", que limitam a autonomia individual para evitar danos permanentes à integridade física, alinhando-se com valores sociais e a dignidade humana.

Conclui, por fim, que a conciliação entre a autonomia privada e os direitos da personalidade exige constante sensibilidade jurídica e equilíbrio, de modo que a jurisprudência e a doutrina têm sido fundamentais, estabelecendo diretrizes que definem os limites aceitáveis para o exercício da autonomia em relação aos direitos personalíssimos (Oliveira, 2024, p. 24):

Diante desse contexto, concluímos que a autonomia privada, embora seja um pilar essencial da ordem jurídica, não pode ser interpretada como um cheque em branco para a prática de atos que atentem contra a dignidade e a integridade das pessoas. Nesse sentido, a sociedade contemporânea exige uma compreensão mais refinada e equitativa da interação entre esses dois princípios, de modo a assegurar a proteção efetiva dos direitos da personalidade sem descartar a importância da autonomia individual. Portanto, em síntese, a presente reflexão destaca a imperiosa necessidade de uma abordagem jurídica que, ao reconhecer a relevância da autonomia privada, também promova uma tutela efetiva dos direitos fundamentais da

personalidade, contribuindo assim para a construção de uma sociedade justa e equitativa.

Por sua vez, em discussão paralela e analógica à presente, Nascimento (2024) aponta que o desenvolvimento dos princípios de autonomia privada e autonomia pública evidencia uma tensão entre o espaço privado dos direitos humanos e o espaço público da soberania popular. De um lado, o modelo liberal impõe limites jurídicos à vontade coletiva para proteger a autonomia individual; de outro, o modelo republicano afirma que nenhuma lei deve restringir a soberania popular, priorizando a autorrealização ética e política do povo. Esse embate sugere que a afirmação de um princípio poderia limitar o outro, colocando-os como opostos.

Essa tensão entre autonomia privada e pública é central no debate sobre direitos humanos e soberania popular, temas essenciais para o Estado democrático de direito. A autocompreensão normativa dos Estados democráticos associa-se historicamente à autonomia privada (direitos humanos) e à autonomia pública (soberania popular), mas ainda não há consenso sobre como equilibrar essas esferas, e isso suscita questionamentos sobre a legitimidade dos direitos humanos frente à soberania popular, como se os direitos humanos são restritos pela soberania do povo ou se são pré-políticos, válidos apenas quando reconhecidos por uma comunidade política (Nascimento, 2024).

Contudo, ao invés de vê-los como princípios concorrentes, pode-se entender a autonomia privada e a soberania popular como complementares na construção da cidadania e da democracia, uma vez que a autonomia privada (liberdade individual) é fundamental para o Estado, que tem o dever de garantir essa liberdade para todos através da coexistência pacífica. Sem os valores de liberdade, igualdade e independência, não haveria os fundamentos para um Estado democrático de direito e, por consequência, para a formação da vontade geral, que se alicerça na democracia e no exercício da cidadania (Nascimento, 2024).

E, como dito, para que o exercício dessa autonomia seja realizado seguindo as diretrizes éticas e essenciais para a tomada de decisão, se faz necessária analisar a conduta dos profissionais que colocam os serviços de intervenção corporal à disposição, especialmente nas redes sociais.

Furtado e Goulart (2022), nesse contexto, abordam a figura do médico com presença nas redes sociais, defendendo que é imprescindível que os profissionais médicos compreendam e respeitem as normas de publicidade, pois se trata de um campo sensível que exige limites na exposição de conteúdo. Os autores apontam que, conforme o artigo 1º, da Resolução nº 1.974/2011, do Conselho Federal de Medicina (CFM), “publicidade” é qualquer comunicação

pública sobre atividades profissionais que conte com a participação ou autorização do médico. No entanto, a divulgação de serviços médicos é regulada por restrições previstas no Código de Ética Médica e nas resoluções do CFM e, embora a publicidade seja um direito constitucional, ela possui limitações, e cabe ao CONAR (Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária) fiscalizar o conteúdo ilícito. E, especificamente no caso da publicidade médica, o uso de material enganoso ou abusivo pode gerar responsabilidade civil, especialmente em relações de consumo.

Diante dessa questão, especialmente com o avanço tecnológico e o papel de médicos como influenciadores digitais, questionam os pesquisadores se o desrespeito à ética médica nas redes sociais pode gerar a obrigação de indenizar. Assim, este estudo tem como objetivo analisar a falta de ética médica nas redes sociais sob o viés da responsabilidade civil, considerando os princípios e limites da publicidade. Em particular, explora-se a legislação nacional sobre publicidade, as restrições no exercício da medicina e a responsabilidade civil de médicos influenciadores digitais (Furtado; Goulart, 2022).

Para os pesquisadores, a publicidade é um recurso importante para destacar serviços e produtos no mercado competitivo, pois permite que empresas e profissionais mostrem seus diferenciais ao público. Na medicina, isso se torna relevante em função do aumento expressivo de faculdades e profissionais na área, de modo que o marketing médico, assim, pode ser entendido como um conjunto de ações e estratégias voltadas a valorizar a prática médica, por meio da identificação das demandas e necessidades dos pacientes. No entanto, dada a natureza sensível da medicina, o uso do marketing deve respeitar limites éticos rigorosos (Furtado; Goulart, 2022).

Portanto, para o profissional de medicina, a publicidade deve ser um meio de comunicação que preserve a natureza informativa, sem apelos desnecessários. Apesar de a sociedade ter direito à informação e o médico ter liberdade de expressão, a publicidade na medicina é limitada pelos princípios éticos que salvaguardam a privacidade e a dignidade dos pacientes. Para atender a essas demandas, o Código de Ética Médica e o Conselho Federal de Medicina (CFM) definem normas que restringem a utilização de publicidade no setor da saúde.

Nesse sentido, a Resolução do CFM nº 1.974/2011, com o objetivo de garantir credibilidade ao profissional e segurança aos pacientes, determina proibições específicas, compiladas no Manual da Publicidade Médica. As infrações a essas normas não acarretam apenas responsabilidades civis, mas também penal e administrativa, além do disposto no Código Brasileiro de Autorregulamentação Publicitária, que estabelece as normas da

publicidade ética, tornando-se uma referência adicional para a legislação vigente (Furtado; Goulart, 2022, p. 12):

A busca por informações sobre tratamentos médicos e medicamentos na internet, bem como o aumento da concorrência no mercado de trabalho, despertaram o interesse do profissional da medicina em publicar nesses meios. No entanto, a publicidade médica é limitada, devendo ser utilizada apenas para educar e informar a sociedade. O material divulgado pelo médico, ainda que cumpra a sua função educativa e informacional, deve ser feito de forma responsável, na qual o profissional só pode publicar, por exemplo, métodos que sejam reconhecidos pelo Conselho Federal de Medicina, com o intuito de garantir a cientificidade do que está sendo informado. Ao médico é vedado a utilização da publicidade como forma de autopromoção e/ou sensacionalismo. Entretanto, os profissionais da medicina passaram a utilizar das mídias sociais para divulgar conteúdos e imagens não apenas com a intenção educacional, mas de fortalecer o seu nome no mercado e de angariar novos clientes. A atividade exercida pelo profissional da medicina recai sobre a saúde e a vida dos pacientes, logo, merece maior proteção. A utilização da publicidade como forma de captar clientela passa a ser utilizada de forma ilícita, podendo levar o consumidor a erro.

Já Barros Junior (2019) aponta que a Resolução CFM nº 2.126/2015 busca orientar a classe médica a direcionar sua atuação digital para a disseminação de informações de saúde, de modo a contribuir com a comunicação em saúde no país, reforçando o compromisso do médico com a saúde pública e o bem-estar coletivo, na promoção da saúde acima de interesses pessoais. Pois, com o avanço do uso das redes sociais digitais em diferentes áreas do cotidiano, é natural que profissionais de diversas áreas explorem essas plataformas para divulgar seu trabalho.

Essas redes proporcionam um espaço para interações e trocas de conhecimento, e, nesse contexto, a presença de influenciadores e formadores de opinião se torna fundamental. No campo da saúde, em especial, o interesse pela preservação do bem-estar e pela busca de informações que promovam o autocuidado impulsiona o destaque dos médicos nas redes, permitindo que eles ampliem sua atuação para além dos hospitais e clínicas, chegando ao público diretamente através de suas contas sociais (Barros Junior, 2019).

Com a chegada do paciente digital, que busca ativamente respostas para suas questões de saúde, o papel do médico nas redes passa a ser de referência confiável. Antes restrita a mídias tradicionais como televisão e jornais, a autoridade do médico agora se expande para o meio digital, onde tanto os profissionais quanto o Conselho Federal de Medicina reconhecem a importância de ocupar esses espaços, a fim de contrapor informações imprecisas de "gurus" e assegurar uma comunicação de saúde fundamentada em bases científicas e seguras (Barros Junior, 2019).

Para estabelecer uma conexão efetiva e engajante com o público, o médico influenciador precisa utilizar as ferramentas digitais para transmitir não apenas conhecimento, mas também empatia e respeito, de modo que sua autoridade digital depende tanto de suas credenciais quanto da habilidade de comunicar de maneira acessível e envolvente (Barros Junior, 2019).

Esse influenciador precisa despertar identificação através do conteúdo ou da forma de comunicação, incentivando o público a acompanhar e compartilhar suas postagens, com objetivo de promover a saúde e orientar o autocuidado, estando autorizado o médico a fazer uso de recursos lúdicos, como personagens, guias práticos ou narrativas aproximativas, sempre respeitando as limitações éticas e legais. Afinal, a responsabilidade profissional do médico estende-se a sua presença digital, reforçando seu papel educativo e social (Barros Junior, 2019).

Ou seja, é permitido ao médico e influenciador digital a promoção de vídeos e debates em redes sociais, com o objetivo de promover a saúde, com limitações éticas e respeitadas as bases científicas.

Tecidas referidas considerações acerca da responsabilidade civil e social do médico que atua ativamente nas redes, se faz necessária a análise da eventual prescrição de medicação *off label*, ou procedimentos experimentais, com o objetivo de aprimoramento do corpo humano.

Ao analisar a prescrição de medicamentos para outras finalidades do que aquelas que originalmente deram gênese ao composto, Sá e Ferreira (2019) afirmam que, no Brasil, não há legislação específica nem diretrizes deontológicas que regulamentem de forma explícita a prática da prescrição de medicamentos *offlabel*. Aduzem que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) reconhece que, embora um medicamento seja aprovado para certas indicações, outras utilizações podem surgir, que, uma vez submetidas e aprovadas pela Anvisa, poderiam ser incluídas na bula. Contudo, o uso fora da prescrição ainda ocorre sob responsabilidade do médico que prescreve, sem necessariamente configurar erro médico, especialmente em contextos em que o tratamento com tais medicamentos se torna a única opção viável devido à falta de alternativas terapêuticas aprovadas.

Ademais, explicam que o Conselho Federal de Medicina (CFM) se manifestou sobre o tema em duas ocasiões: em 2013, no Despacho nº 482/2013, o CFM indicou que a prescrição *offlabel* ocorre sob responsabilidade do médico, em situações específicas e pontuais, e em 2016, no Parecer CFM nº 2/2016, o órgão reforçou essa posição e detalhou o processo para medicamentos sem aprovação da Anvisa, que podem ser usados somente em protocolos de pesquisa ou, caso já estejam disponíveis no mercado, como prescrição *offlabel* a critério e risco do médico (Sá; Ferreira, 2019).

Por fim, as decisões do Superior Tribunal de Justiça (STJ) nos recursos especiais nº 1.721.705/SP e nº 1.729.566/SP reafirmaram o direito ao acesso a medicamentos, considerando que esse direito possui uma dupla natureza: abrange tanto o interesse público, associado ao direito humano à saúde, quanto o privado, relacionado ao investimento do setor farmacêutico em pesquisa e desenvolvimento de novos tratamentos. E cabe ao Estado equilibrar essas dimensões, incentivando o investimento privado para o desenvolvimento de medicamentos, ao mesmo tempo que garante que os interesses econômicos da indústria farmacêutica não impeçam o acesso da população a esses medicamentos.

Ademais, a Lei nº 12.401/2011 modificou a Lei nº 8.080/1990, inserindo o artigo 19-T, que proíbe o SUS de disponibilizar medicamentos experimentais, não autorizados pela Anvisa ou sem registro, visando reduzir gastos públicos com medicamentos importados ou de alto custo, muitas vezes obtidos via ações judiciais. Atualmente, a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (Rename) é revisada a cada dois anos pelo Ministério da Saúde e estabelece quais medicamentos estão disponíveis no SUS, após registro da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC). Mesmo transcorridas três décadas da Constituição de 1988, o acesso a medicamentos essenciais continua sendo um desafio (Sá; Ferreira, 2019).

Para além da responsabilidade pelo custeio de medicamentos, seja *on* ou *off label*, existe uma questão maior: o reconhecimento da autonomia do paciente em tratamento de saúde. A definição pela realização de tratamento, seja *on*, seja *off label*, quando realizada exclusivamente pelo médico sem qualquer participação do paciente, é tão ilícita quanto a negativa de realização do tratamento em conformidade com o estado atual de avanço da ciência médica. Sendo o doente o titular exclusivo do corpo, da vida e, em assim ocorrendo, do direito à saúde, deve ser exclusivamente dele a decisão acerca da sua submissão, ou não, a um tratamento convencional ou alternativo. Essa afirmação não contraria a dinâmica dialógica que deve ser estabelecida entre médico e paciente.

Por outro lado, Silva e Batista (2021) afirmam que, no Brasil, a promoção de medicamentos para uso *off label* foi proibida pela Resolução RDC nº 96, de 17 de dezembro de 2008, que passou a exigir que todas as prescrições sobre a ação do medicamento, suas indicações, posologia, modo de uso, reações adversas, eficácia, segurança, qualidade e outras características estejam em conformidade com as informações registradas na ANVISA. Ou seja, a prescrição de medicamentos para usos não aprovados representaria uma infração ética, cível e penal, e pode levar à judicialização em casos de erro médico.

Em 19 de janeiro de 2010, a Resolução nº 47/2009 foi aprovada, estabelecendo regras para a fabricação de medicamentos e a atualização e disponibilização de bulas para pacientes e profissionais de saúde. Embora isso permita ao médico prescrever um medicamento para uma finalidade não descrita na bula, caso julgue que isso beneficiará o paciente, a prática geralmente se baseia em estudos não conclusivos e pode ser considerada erro médico, embora o uso *off label* seja amplamente aceito como uma prática que ainda aguarda aprovação formal (Silva; Batista, 2021).

Ademais, explicam que, na prática, o uso *off label* ocorre de duas formas principais: quando um medicamento é indicado para uma doença diferente daquela para a qual foi aprovado, como o uso da gabapentina para dores neuropáticas, e quando um fármaco é utilizado de maneira distinta das especificações aprovadas, como o sildenafil para melhorar o desempenho sexual (Silva; Batista, 2021).

Concluem que pesquisas demonstram que o monitoramento da segurança dos medicamentos é um processo contínuo, que começa antes dos testes em humanos e prossegue durante todo o ciclo de vida do produto. Para ser aprovado, um medicamento precisa de evidências de segurança e eficácia, obtidas em estudos laboratoriais, pré-clínicos e clínicos, mas uso *off label*, por outro lado, pode aumentar o risco de efeitos adversos e exige que o médico tenha experiência e conhecimento aprofundados para avaliar possíveis novas indicações (Silva; Batista, 2021).

Quer dizer, a responsabilidade do profissional médico ao receitar um fármaco de maneira distinta para qual foi aprovado é maior, uma vez que se faz necessário um profundo conhecimento acerca dos possíveis efeitos adversos, bem como sujeita o profissional a responder por eventual erro médico, mais facilmente observável em caso de insucesso ou efeitos colaterais.

Nessa mesma abordagem, ressaltar que não é ilegal a publicidade em redes sociais de médicos, mas que o foco da abordagem deve ser o de promover a saúde, sem a intenção de mercantilizar a medicina e, especialmente, os medicamentos e procedimentos que eventualmente são oferecidos no mercado.

Por fim, com os recentes julgamentos do Supremo Tribunal Federal, a autonomia da vontade ganha ainda mais respaldo, de modo que o indivíduo passa a ter, paulatinamente, maior poder decisório sobre sua própria vida – o que resultará na possibilidade de novas e mais profundas intervenções *biohackers*.

4.2 Abordagens internacionais à regulamentação do *biohacking*

Com o objetivo de tentar prever ou sugerir eventual legislação brasileira que tutele especificamente as práticas interventivas, se faz necessária uma análise a respeito de como os demais países do globo estão progredindo do ponto de vista de regulação do *biohacking*.

Zettler *et al.* (2021) explicam que, nos Estados Unidos, a regulamentação do *biohacking* genético é feita principalmente pela FDA (*Food and Drug Administration*), que possui ampla autoridade para controlar os impactos na saúde pública dessa prática. A agência considera que o uso da técnica CRISPR/Cas9 em humanos constitui terapia genética, sujeita às mesmas exigências de aprovação que outros produtos de terapia genética, e kits de *biohacking*, materiais biológicos e alguns medicamentos usados por *biohackers* também podem ser classificados como drogas de acordo com a lei, colocando-os sob a jurisdição da FDA (Zettler *et al.*, 2021).

A agência pode avaliar a intenção de uso dos produtos com base em declarações públicas e design do produto, e pode intervir na distribuição de kits de *biohacking* voltados para uso em humanos, ainda que esses produtos sejam distribuídos gratuitamente ou entre fronteiras estaduais. No entanto, a FDA não regulamenta kits de CRISPR para modificar bactérias nem informações sobre *biohacking* que não sejam oferecidas por fornecedores desses materiais, o que demonstra que, mesmo com sua atuação, encontra desafios na fiscalização das atividades de *biohacking* que ocorrem em ambientes privados e sem divulgação pública. Além disso, algumas regulações locais surgiram, como a "lei CRISPR" da Califórnia, que obriga vendedores de kits de terapia genética a advertirem que eles não são para autoaplicação (Zettler *et al.*, 2021).

Há também uma dimensão de regulamentação privada e informal no *biohacking*, já que laboratórios comunitários e grupos de *biohackers* geralmente adotam códigos de segurança, seguindo normas de biossegurança dos CDC (Centers for Disease Control) e NIH (*National Institutes of Health*), e muitos *biohackers* defendem a ética de não prejudicar outros em suas atividades (Zettler *et al.*, 2021).

Além das leis e regulamentações, iniciativas educativas, como oficinas para discutir segurança e ética, podem complementar a fiscalização formal. Os legisladores e reguladores estão cientes dos desafios e das possíveis inovações advindas do *biohacking*, e há um esforço para equilibrar o potencial de inovação com a proteção à saúde pública, tratando-se de uma regulamentação complexa, que busca assegurar a segurança enquanto permite o avanço da inovação (Zettler *et al.*, 2021, p. 09).

Quaisquer que sejam os mecanismos regulatórios aplicados ao *biohacking* genético, eles não alcançarão conformidade perfeita. Violações são inevitáveis. Como demonstrou o anúncio dos chamados "bebês CRISPR", mesmo com um acordo internacional significativo sobre normas éticas, se não proibições nacionais, cientistas "rebeldes" podem ainda seguir em frente. Uma preocupação comum nas entrevistas foi que os reguladores proibissem o *biohacking* genético com base nas ações de um *biohacker* isolado. Como explicou um *biohacker*: Se você faz algo, deve ser responsabilizado por isso. Você, especificamente, não todo o movimento [do *biohacking*]. A maior preocupação é que todo o movimento seja culpado se uma pessoa cometer um erro (tradução nossa)²⁵.

Sundaram (2021) explica que a regulação do *biohacking* enfrenta desafios complexos, uma vez que poucos países possuem leis específicas para o "faça-você-mesmo" na área biológica e médica, o que pode dar a impressão de falta de regulação. Contudo, defende que há uma rede de normas e legislações aplicáveis, como leis de biossegurança, proteção ao meio ambiente e saúde pública, que impõem restrições indiretas, as quais visam proteger os praticantes, o público e a natureza, e muitas vezes exigem medidas de segurança, como registro e controle de acidentes.

Aponta que, nos Estados Unidos, por exemplo, a regulação de organismos geneticamente modificados (OGMs) é mais orientada ao "produto" que ao "processo". Isso significa que a intervenção dos órgãos reguladores, como a FDA e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), ocorre principalmente quando um produto geneticamente modificado se destina ao mercado ou sairá de um laboratório. Já na União Europeia, uma diretiva específica exige que qualquer uso de organismos geneticamente modificados seja notificado, independentemente de ser realizado em ambiente de trabalho formal ou em espaços DIY-bio (Sundaram, 2021).

Além da legislação, iniciativas como os Códigos de Ética em DIYbio.org ajudam a promover práticas responsáveis, delineando padrões éticos para a comunidade global, e laboratórios *DIY-bio* também implementam suas próprias normas internas, incentivando a segurança e a ética (Sundaram, 2021).

No entanto, a complexidade do sistema regulatório e a diversidade de contextos exigem que qualquer nova política nesse sentido seja cuidadosamente planejada, sendo necessário

²⁵ No original: "Whatever regulatory mechanisms apply to genetic biohacking, they will not achieve perfect compliance. Violations are inevitable. As the announcement of the so-called CRISPR babies underscored, even with significant international agreement about ethical norms if not national prohibitions, "rogue" scientists may nonetheless move forward. Concerns that regulators would prohibit genetic biohacking based on a rogue biohacker's actions was a common theme during interviews. As one biohacker explained: "If you do something, you should be held accountable for it. You particularly, not the whole [biohacking] movement. That's the bigger underlying worry, is that the whole movement will be blamed if one person messes up".

balancear a necessidade de segurança com o incentivo à inovação, evitando uma regulação excessiva que possa sufocar o avanço científico e técnico desses espaços emergentes (Sundaram, 2010, n.p.).

Em geral, a legislação atual raramente aborda os espaços de DIY-bio como um local separado que necessita de regulamentação na maioria dos países. Embora não exista uma estrutura legal específica para DIY-bio, esses espaços operam no mesmo ambiente jurídico que os laboratórios convencionais. Consequentemente, qualquer tentativa de desenvolver políticas para esses espaços deve ser cuidadosamente considerada dentro de um ambiente regulatório já complexo. Além disso, qualquer tentativa desse tipo deve incluir uma reflexão honesta sobre os resultados que essas ferramentas buscam alcançar e quem elas podem afetar: será que uma regulamentação além do que já existe é realmente necessária? Existem motivos convincentes para regulamentar, além de simplesmente poder dizer "isso é regulamentado"? (tradução nossa)²⁶.

Dessa forma, fica nítido o conflito existencial entre as práticas interventivas que se originaram do *biohacking* e as intervenções em geral. Aquelas surgiram como contracorrente cultural, em garagens, subterfúgios. A essência desse *biohacking* inventivo e criativo quase afronta a existência de regulações rígidas e complexas, já que o excesso de leis acerca dessas práticas poderá sufocar a existência desse grupo. Por outro lado, as práticas de grandes laboratórios já são excessivamente reguladas, e os cientistas convivem com essas complexidades diariamente, e, mesmo assim, seguem fazendo ciência.

Straiton (2022), ao analisar a legislação acerca de alimentos modificados geneticamente, explica que a regulamentação sobre *biohacking* e alimentos editados geneticamente varia bastante ao redor do mundo, refletindo abordagens distintas entre EUA e União Europeia. Nos EUA, organismos editados por CRISPR que não possuem DNA de outra espécie geralmente escapam da classificação como organismos geneticamente modificados (OGMs) e, portanto, de regulações específicas. Já a União Europeia adota uma postura mais rígida, onde qualquer organismo editado geneticamente é tratado como OGM, sujeito a monitoramento e controle rigorosos.

Essa diferença nas abordagens regulatórias, segundo o pesquisador, gera preocupação na comunidade científica, levando especialistas a sugerirem uma nova metodologia de

²⁶ No original: "Overall, current legislation rarely addresses DIY-bio spaces as a separate locus in need of regulation in most countries. While there is no overall DIY-bio-specific legal framework, these spaces operate in the same legal landscape as conventional laboratories. As a result, any attempt to develop policy for these spaces must be considered carefully within an already complex regulatory milieu. Moreover, any such attempt should include honest reflection about the outcomes that these tools seek to achieve, and whom they might affect: whether regulation beyond what already exists is really necessary. Are there compelling reasons to regulate, beyond being able to say "this is regulated"?"

avaliação que se concentre nas características do produto final. Em vez de focar apenas no processo de criação, essa abordagem propõe analisar a composição molecular dos alimentos, permitindo que apenas aqueles com características potencialmente prejudiciais passem por testes adicionais de segurança (Straiton, 2022).

Além das regulamentações, os alimentos editados geneticamente enfrentam resistência da opinião pública, pois, apesar de técnicas de melhoramento genético serem comuns há décadas, muitos consumidores ainda veem os alimentos geneticamente modificados com desconfiança. Ademais, estudos mostram que a aceitação de alimentos editados por CRISPR depende de fatores como valores sociais e confiança nas instituições. Dessa forma, para que esses alimentos ganhem aceitação, afirma que é fundamental uma comunicação transparente, ressaltando os benefícios, como enfrentar desafios urgentes como as mudanças climáticas e a fome mundial (Straiton, 2022).

Ou seja, em uma avaliação paralela entre intervenções genéticas corporais e de alimentos, nota-se uma ausência de legislação específica no tocante aos procedimentos, riscos e informação, resultando em uma permissividade naquilo que possui baixo potencial de impacto negativo, e em uma maior preocupação em eventuais intervenções com maior potencial de riscos.

Relacionando as regulações de *biohacking* com os dispositivos médicos a serem inseridos no corpo humano, Quigley e Ayhongbe (2018) explicam que a regulamentação de dispositivos médicos na Europa e no Reino Unido tende a ser centrada nos objetos, em vez de focar nas pessoas que usam ou recebem esses dispositivos. Essa abordagem vê os dispositivos médicos como "objetos de risco", "objetos mercantilizados" e "objetos de inovação", e isso influencia a forma como são regulamentados, especialmente no contexto do mercado interno europeu. Essa estrutura, por vezes, desconsidera as implicações para os usuários, principalmente em casos como o dos "cyborgs do dia a dia", onde há uma fusão entre o indivíduo e o dispositivo.

E essa abordagem, excessivamente focada nos dispositivos como "objetos", pode negligenciar aspectos importantes para os usuários finais desses dispositivos, como os processos de consentimento. Os dispositivos implantados são frequentemente tratados como entidades fixas e isoladas, sem consideração para o fato de que, ao se integrar ao corpo humano, tornam-se partes de uma, em constante transformação, dando-lhe novas características. Isso sugere a necessidade de uma regulação mais flexível, capaz de responder a novos riscos e de reconhecer as mudanças contínuas que esses dispositivos podem trazer para a vida e identidade dos usuários.

E, para exemplificar esse vazio jurídico no tocante à efetiva implantação, pense que regular o implante de um dispositivo capaz de aumentar a performance física e cognitiva não significa, somente, regular a forma com que as competições atléticas enfrentarão esse nome personagem ciborgue. Ou seja, o implante não pode, e não deve, ser visto como fim em si mesmo, uma vez que as alterações bioquímicas produzirão efeitos extra homem, na sociedade, e isso ensejará novas reflexões acerca de um corpo humano com novas características, que naturalmente passarão a diferenciar sujeitos normais e sujeitos ciborgues – e com uma maior capacidade física, biológico, intelectual, dentre outros.

Regulamentações importantes, como as Diretivas 90/385/EEC, 93/42/EEC e 98/79/EC, que tratam dos dispositivos implantáveis ativos e de diagnóstico, estão em vigor no Reino Unido. No entanto, em 2017, a União Europeia substituiu essas diretrizes por novos regulamentos (MDR e IVDR) que trazem exigências mais rigorosas para supervisão antes e depois do mercado, refletindo a necessidade de mudanças após problemas com dispositivos como as próteses de quadril da DePuy e implantes mamários PIP, ressaltando que certos escândalos ressaltaram a importância de uma regulação de segurança mais robusta para proteger os consumidores (Quigley; Ayihongbe, 2018).

Nos últimos anos, têm surgido discussões acerca da origem do SARS-CoV-2, com hipóteses variando entre uma fonte natural e um possível vazamento do Instituto de Virologia de Wuhan. Assim, MacIntyre (2023) explica que, embora os laboratórios regulamentados sigam protocolos de segurança rigorosos, não se pode ignorar a possibilidade de falhas ou acidentes que possam resultar em infecções ou mesmo epidemias, e a criação intencional de pandemias continua sendo uma ameaça latente.

Afirma o pesquisador que, apesar do monitoramento sobre laboratórios oficiais, a existência de laboratórios clandestinos, operando à margem da regulamentação, intensifica os riscos. Um exemplo histórico de bioterrorismo é o ataque perpetrado pelo culto Rajneesh, nos Estados Unidos, que utilizou salmonela para contaminar a população local. Recentemente, outro caso preocupante ocorreu em Reedley, Califórnia, onde, em 2022, foi descoberto um depósito clandestino que, em 2023, revelou-se contendo uma grande quantidade de ratos geneticamente modificados e vírus perigosos, incluindo SARS-CoV-2 e HIV. O depósito era operado pela Prestige Biotech, uma empresa sem licença que armazenava materiais da Universal Meditech Inc., cujo teste de antígeno para SARS-CoV-2 havia sido recolhido pela FDA em 2022 devido a problemas de conformidade (MacIntyre, 2023).

Argumenta MacIntyre (2023) que o incidente em Reedley destacou questões críticas relacionadas à segurança, ética no uso de animais e descarte de resíduos biológicos, uma vez

que o armazenamento inadequado de patógenos pode resultar em vazamentos e contaminação ambiental, com impactos potencialmente severos para a saúde humana, animal e para o ecossistema. A proliferação de laboratórios ilegais é ainda facilitada pelo fácil acesso a tecnologias de biologia sintética e pelos custos relativamente baixos das pesquisas de ganho de função, o que permite que *biohackers* realizem experimentos perigosos fora de ambientes supervisionados, inclusive em suas próprias residências.

Conclui, assim, que a regulamentação e a fiscalização dessas atividades, no entanto, permanecem insuficientes. Além disso, a sociedade em geral tem se mostrado pouco envolvida nas discussões sobre os riscos inerentes a esse tipo de pesquisa, sendo imperativo o aprimoramento das normativas vigentes e a implementação de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial, para identificar e monitorar laboratórios clandestinos. Isso porque a ausência de uma abordagem integrada entre as áreas de saúde, segurança pública e defesa dificulta a mitigação dos riscos associados a esses *biolabs* ilegais, que representam uma ameaça crescente à biossegurança global (MacIntyre, 2023, p. 01):

Um ataque do tipo Cavalo de Troia é um risco real, em que um ator estatal ou não estatal poderia montar um laboratório ilegal e lançar um ataque biológico, especialmente se os governos não tiverem um método sistemático para rastrear ou regulamentar tais laboratórios. A explosão da biologia "faça você mesmo" e do biohacking comunitário na última década deveria ter sido um alerta para melhorar a preparação em biodefesa. Embora esses laboratórios DIY sejam permitidos apenas no nível BSL-1, não há fiscalização sobre isso, e algumas práticas de biohacking ocorrem dentro de casas, não em laboratórios. A conscientização pública sobre pesquisas de uso duplo (DURC) e biohacking é baixa, embora a maioria das pessoas, quando informada sobre a DURC, demonstre preocupação com os riscos dessas pesquisas. O público não foi informado ou envolvido como parte interessada no debate sobre as pesquisas arriscadas de ganho de função, que têm se concentrado principalmente nos direitos dos cientistas e nos possíveis benefícios dessas pesquisas. Um relatório recente sobre o cenário das pesquisas de ganho de função chegou a combinar pesquisas de ganho e perda de função na mesma análise, o que acaba obscurecendo o risco da primeira²⁷.

²⁷ A Trojan Horse attack is a real risk, where a state or non-state actor could set up an illegal lab and launch a biological attack, especially if governments have no systematic method to track or regulate such labs. The explosion of Do-It-Yourself biology and community biohacking in the last decade should have been a trigger for better biodefense preparedness (8). Although such DIY labs are only allowed to operate at BSL-1 level, there is no policing of this, and some biohacking occurs inside homes, not laboratories. Public awareness of dual-use research of concern (DURC) and biohacking is low, yet most people, when presented with information about DURC, are concerned about the risks of such research (9). The public has not been informed or engaged as a stakeholder in the debate about risky gain-of-function research, which has focused mostly on the rights of scientists and the potential benefits of such research. A recent report on the landscape of gain-of-function research even combined both gain and loss-of-function research in the same analysis, thus obfuscating the risk of the former (tradução nossa).

Verhagen (2019) estudou a regulação do implante de *chips* com frequência de rádio para propósitos não médicos, tanto nos Estados Unidos quanto na União Europeia. A regulamentação do uso de implantes RFID nos Estados Unidos varia entre estados, mas geralmente segue o modelo de proibição com permissão. Essa estrutura permite o uso de *chips* de identificação sob a pele somente com consentimento informado, proibindo, contudo, qualquer coerção, intimidação ou vinculação a benefícios para forçar alguém a implantá-los.

Nos estados da Califórnia, Maryland, Geórgia, Missouri, Ohio e Wisconsin, as leis preveem punições para quem exigir ou coagir o uso dos implantes sem autorização, e cada estado destaca definições específicas e algumas exceções: na Geórgia, por exemplo, os dispositivos médicos como marcapassos estão excluídos dessa regulamentação. Além disso, alguns estados, como a Califórnia, fundamentam a lei em princípios de direitos humanos, enquanto outros, como Wisconsin, adotam uma abordagem mais preventiva, visando proteger a privacidade e a segurança dos cidadãos à medida que a tecnologia avança (Verhagen, 2019).

As discussões éticas sobre o uso de implantes RFID refletem diferentes perspectivas de governos que tendem a alinhar suas regulamentações com os direitos humanos e a dignidade humana, enquanto atores privados, incluindo empresas e organizações religiosas, divergem entre as perspectivas utilitárias e de dignidade humana. A mídia contribui para o debate, destacando diversas opiniões, mas muitas vezes sem promover um diálogo direto entre os atores envolvidos. Em resumo, a regulamentação do *biohacking* nos EUA reflete um equilíbrio entre a proteção dos direitos individuais e a adaptação às inovações tecnológicas, com os estados optando por uma postura cautelosa para preservar a autonomia de seus cidadãos (Verhagen, 2019).

Por outro lado, a União Europeia ainda não possui uma regulamentação específica para implantes RFID, mas conta com normas robustas sobre privacidade, proteção de dados e direitos humanos. Esse cenário regulatório é fragmentado, envolvendo legislações nacionais e da UE, com algumas áreas de competência compartilhadas, conforme os artigos 4 e 6 do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE), e apesar das limitações, a UE adota uma postura de precaução, antecipando questões de privacidade em novas tecnologias disruptivas (Verhagen, 2019).

Nos EUA, o foco nos implantes RFID se volta mais para a área da saúde, enquanto na Europa há interesse por suas aplicações sociais e artísticas. Além disso, o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) fornece à UE uma base sólida para abordar a proteção de dados nesses implantes, com regras estritas sobre o consentimento informado e o processamento de

dados pessoais, e a GDPR também assegura direitos de acesso, correção e exclusão de dados ao usuário (Verhagen, 2019).

Assim, de modo geral, observa-se a ausência de uma legislação específica e especialmente voltada às práticas de *biohacking*, uma vez que o fundamento legal, por vezes, é o do implante médico, ou mesmo de eventuais procedimentos autorizados pelo paciente, sem a tutela específica de inovação, e de todos os riscos eventuais que uma prática interventiva pode causar, especialmente a longo prazo.

A regulação é preventiva, o que significa que os reguladores antecipam que o discurso ético evoluirá no futuro, proporcionando-lhes uma vantagem quando isso ocorrer. Essa abordagem cautelosa posiciona o regulador de forma poderosa, pois ele pode desenvolver a regulamentação conforme a tecnologia avança. Isso coloca o ator em uma posição desfavorável, conforme a análise crítica do discurso, pois ele só pode negociar com o regulador, em vez de influenciá-lo diretamente. Os próprios atores podem ser responsabilizados por essa posição, já que, segundo a análise discursiva, não demonstram uma postura suficientemente crítica em relação ao governo para mudar a distribuição de poder a seu favor ou dividi-lo. A outra parte para responder a essa questão é questionar a própria pergunta. Como a tese mostrou, o discurso ético começou a se formar e ser debatido após a criação da regulamentação. Assim, pode-se dizer que a regulamentação atua como um catalisador para a formação do discurso ético em relação aos implantes RFID, em vez do contrário (VERHAGEN, 2019, P.70)²⁸

Assim, a análise sobre os implantes RFID revela um cenário em que a regulamentação, especialmente na União Europeia, desempenha um papel central ao estabelecer uma base preventiva que antecipa desafios éticos e tecnológicos, de modo que a ausência de uma legislação específica voltada para práticas de *biohacking* e intervenções inovadoras expõe lacunas na proteção contra riscos a longo prazo, evidenciando a necessidade de um diálogo mais crítico e colaborativo entre atores sociais, governos e reguladores.

²⁸ No original: “The regulation is pre-emptive, which means that the regulators foresee the ethical discourse evolving in the future, giving them a head start whenever this might occur. This precautionary approach positions the regulator in a powerful position because they can develop the regulation as the technology develops. This leaves the actor not in a passive state but, in terms of the critical discourse analysis, in an unfavorable position because they can only haggle with the regulator instead of directly influencing them. The actors can be held responsible for this position because, considering the discourse analysis, the actors do not seem to be quite critical towards the government to make the power shift towards their side or split the power. The other part to answer this question is to question the question itself. As this thesis has shown, the ethical discourse was starting to take shape and being ventilated after the regulation was created. So, one might say that regulation is a catalyst for the shaping of the ethical discourse with regard to RFID implants instead of the other way around”.

4.3 Cenário brasileiro: análise e perspectiva

O cenário brasileiro está repleto de incertezas em relação às práticas interventivas *biohacker*. Isso porque a ausência de uma legislação específica, mas somente a tutela geral da responsabilidade civil, deixa um vazio legislativo perigoso. A mera responsabilização de um profissional médico, ou de um entusiasta que realiza intervenções, não é capaz de antever e resolver problemas de ordem crônica que estão inseridos nas práticas de intervenção corporal.

Cassiani e Marchetto (2024) explicam que o *biohacking*, especialmente quando associado a tecnologias invasivas como implantes cerebrais, apresenta riscos significativos que podem impactar diversas áreas da sociedade. Um dos principais perigos é a manipulação do comportamento dos indivíduos, já que o acesso irrestrito a memórias e hábitos de vida permite que grandes empresas induzam o consumo de produtos desnecessários, explorando padrões de comportamento, explorando os ricos crônicos em diversas searas da vida humana (Cassiani; Marchetto, 2024).

No âmbito penal, tal invasão comprometeria o direito à ampla defesa, expondo informações privadas e fragilizando garantias fundamentais. Outro impacto relevante está relacionado à identidade pessoal e ao livre-arbítrio, pois implantes cerebrais têm o potencial de alterar memórias, percepção de realidade e até a consciência, modificando a forma como os indivíduos enxergam a si mesmos e ao mundo ao seu redor, o que pode prejudicar o senso de identidade, reduzindo a autonomia e a capacidade de tomada de decisão (Cassiani; Marchetto, 2024).

Na esfera política, essas tecnologias poderiam ser usadas para influenciar as preferências eleitorais e até manipular votos, colocando em risco a integridade do processo democrático. No que diz respeito à liberdade de imprensa, existe a possibilidade de censura indireta, em que informações poderiam ser apagadas ou distorcidas na mente do público mesmo após terem sido divulgadas, comprometendo o direito à informação (Cassiani; Marchetto, 2024).

A geolocalização, facilitada por dispositivos implantados, representa outro risco significativo, uma vez que os indivíduos estariam sob vigilância constante, com seus movimentos monitorados e restritos, eliminando a privacidade e a liberdade de locomoção. Esse tipo de controle já se manifesta, em menor escala, por meio do uso de celulares e dados de gps, que frequentemente são utilizados em processos judiciais trabalhistas ou penais (Cassiani; Marchetto, 2024).

A cultura e a religião também seriam impactadas de maneira profunda, já que a superinteligência proporcionada por implantes poderia levar à extinção, ou agravamento, de práticas tradicionais e culturais, consideradas sem apelo lógico ou intelectual. No âmbito religioso, o excesso de pensamento analítico e científico poderia enfraquecer a fé e transformar valores tradicionais, provocando mudanças culturais significativas (Cassiani; Marchetto, 2024).

No ambiente de trabalho, as relações seriam transformadas, com a comunicação direta via pensamento e a eliminação de erros humanos. Entretanto, isso também criaria um ambiente de vigilância total, em que todas as interações seriam monitoradas. Na educação, a possibilidade de aprendizado instantâneo por meio de implantes eliminaria métodos tradicionais, mas poderia limitar o acesso a informações, impondo conteúdos pré-estabelecidos e ideologicamente direcionados (Cassiani; Marchetto, 2024).

O esporte também sofreria alterações radicais, com atletas utilizando implantes para liberar hormônios e melhorar o desempenho, ultrapassando os limites naturais do corpo humano, o que levantaria questões sobre a justiça nas competições e os impactos éticos dessas práticas (Cassiani; Marchetto, 2024).

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. Restam, até o momento, apenas legislações com amplo escopo de defesa, como é o caso do artigo 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 (Cassiani; Marchetto, 2024).

Ou seja, com a popularização das práticas interventivas sem qualquer regulamentação, há o risco latente de diversas áreas da vida serem subjugadas em detrimento de uma noção de pós-humanidade, já que nada, nem ninguém, poderá ser mais avançado do que essa conexão intrínseca entre homem e máquina, gerando novos padrões morais, colocando em xeque diversos direitos fundamentais e, ainda, modificando a essência e a natureza do ser humano.

Em se tratando de um País extremamente desigual como o Brasil, é possível que grande parte da sociedade, os menos abastados, seja segregada em relação àqueles que passaram a ser considerados “ciborgues”. Aludida afirmação caminha paralelamente com a crescente necessidade de que se possua o celular de última geração, o carro mais novo e que as férias ocorram no hotel mais luxuoso, para que haja aceitação social mútua.

Quer dizer, além de um tratamento diferenciado, é possível elucubrar que a sociedade seria estratificada com a utilização de *chips*, uma vez que todas as informações do indivíduo

estariam ali, como emprego, renda, crédito, plano de saúde, veículo automotor e imóvel, de modo que a fragmentação social seria ainda mais latente.

Ferreira, Novaes e Assis (2018) explicam que, no Brasil, o *biohacking* reflete a crescente valorização simbólica do corpo como um projeto em constante transformação, marcado por demandas sociais que exaltam a busca pela superação dos limites físicos, pela saúde ideal e pela otimização pessoal. Essa obsessão por alcançar padrões de perfeição e bem-estar insere o corpo em um ciclo de mudanças e aperfeiçoamentos que dialoga diretamente com as possibilidades oferecidas pelas tecnologias contemporâneas. Surge, então, o conceito de “corpo-futurível”, que representa uma fusão entre o biológico e o tecnológico, questionando e borrando as fronteiras entre o natural e o artificial.

Nesse contexto, dispositivos vestíveis e tecnologias biométricas se tornaram protagonistas no cotidiano de muitos, permitindo o monitoramento de dados como frequência cardíaca, gasto calórico e até composição corporal. Esses aparelhos, como relógios inteligentes e sensores corporais, prometem não apenas melhorar a saúde, mas também aprimorar o desempenho físico, tornando o corpo mais adaptado às exigências de um mundo que valoriza a produtividade e a longevidade. Próteses biônicas, como no caso de atletas que optaram por amputações em prol de membros artificiais mais eficazes, representam um exemplo radical dessa busca por desempenho superior, destacando os avanços tecnológicos como ferramentas de transformação e superação (Ferreira; Novaes; Assis, 2018).

No entanto, a integração crescente entre humanos e máquinas vai além do físico, pois o corpo digitalizado, conectado à internet e analisado por algoritmos, também passa a ser moldado por grandes empresas de tecnologia. Dados biométricos e comportamentais são coletados e utilizados para definir preferências, moldar interesses e influenciar decisões, criando uma relação simbiótica entre o corpo humano e as inteligências artificiais, e essa nova realidade não apenas promove benefícios funcionais e estéticos, mas também expõe os indivíduos a uma forma de controle algorítmico que redefine sua autonomia.

Essa fusão de biologia e tecnologia traz tanto oportunidades quanto desafios, já que, por um lado, oferece meios de superar limitações físicas e de transformar o corpo em uma plataforma de inovação. Por outro, levanta sérias questões éticas sobre a instrumentalização do corpo e a priorização de valores como eficiência e desempenho em detrimento de princípios humanos tradicionais. O risco de que essa busca por aperfeiçoamento resulte em desigualdades, exclusões ou em uma perda de humanidade não pode ser ignorado, já que o *biohacking* no Brasil carrega consigo o desafio de equilibrar os benefícios tecnológicos com a preservação da dignidade humana, garantindo que a evolução não se torne sinônimo de desumanização.

Membros robóticos bem mais fortes que os puro-orgânicos, nano-robôs que aprimoram a respiração celular ou um coração artificial à prova de colapsos eventuais. Bastariam alguns avanços tecnocientíficos e um conveniente deslocamento nos padrões de beleza e... Voilà: assistiremos a luxuosas propagandas televisivas anunciando, através de (ciber)celebridades (superatletas e supermodelos) e sob a assinatura de alguma famosa grife, partes biônicas que “baixam” arquivos de movimento e “enviam” informações sobre seus usuários (exercícios profissionais, práticas de atividade física, lazer, hábitos alimentares, hábitos sexuais, etc.) E que, portanto, alinhadas ao fluxo de dados de seus fabricantes, têm garantias de constante atualização e compatibilidade com os sempre renovados desejos de experiência e prazer (Ferreira; Novaes; Assis, 2018, p. 192).

E, novamente, essa nova perspectiva suscitaria divisões sociais, uma vez que somente parte da sociedade estaria, de fato integrada, nessa inédita dinâmica social – que, frise-se: é disruptiva e jamais experimentada.

Por fim, Ferreira, Novaes e Assis (2018) concluem que o “corpo-futurível” emerge como um projeto simbólico-cultural que transcende o natural, acolhendo elementos tecnológicos para redefinir identidades e capacidades. A hibridização entre humano e máquina não só desafia os limites biológicos como também reconfigura a maneira como enxergamos saúde, desempenho e até mesmo felicidade. No Brasil, a adoção crescente de tecnologias vestíveis e *biohacking* reflete essa transformação, apontando para um futuro em que corpo, mente e máquina estarão profundamente integrados, moldando novas subjetividades e modos de viver, de modo que essa transformação reflete a lógica do consumo pós-moderno, em que experiências, sensações e longevidade são vendidas como mercadorias por mercados ávidos por alimentar a busca incessante por novidade e prazer.

A esse respeito, Santos (2022) aponta que o avanço tecnológico tem acompanhado a humanidade desde sempre, mas hoje, com a evolução das biotecnologias, surgem dilemas éticos que exigem reflexão e ação responsáveis. No contexto do *biohacking* no Brasil, questões como transplantes inovadores, técnicas de reprodução assistida, engenharia genética e intervenções ambientais exemplificam a complexidade desses desafios (Santos, 2022).

Casos como o transplante de face na França, o nascimento de um bebê com três pais genéticos no México e o uso do CRISPR-CAS9 em humanos e embriões saudáveis demonstram o potencial transformador dessas tecnologias. Ao mesmo tempo, levantam questionamentos éticos, como a regulamentação insuficiente, os impactos desconhecidos e os limites da manipulação genética. No Brasil, tragédias como Brumadinho mostram como a interação entre

tecnologia e meio ambiente pode ter graves consequências, evidenciando a necessidade de uma abordagem ética na aplicação do conhecimento científico (Santos, 2022).

Além disso, a fusão entre corpo e máquina, representada por *cyborgs* e *biohackers*, como o caso de próteses avançadas com funções tecnológicas, ilustra a busca por superar limitações biológicas e ampliar capacidades humanas. Contudo, essa integração exige ponderação ética sobre os efeitos na identidade humana, nas relações sociais e na equidade de acesso às inovações (Santos, 2022).

O *biohacking* no Brasil é, assim, um campo que requer uma bioética global, capaz de antecipar e regular dilemas emergentes, promovendo avanços que respeitem a dignidade humana, o meio ambiente e os direitos fundamentais. Em suma, a tecnologia precisa ser orientada por princípios éticos claros, garantindo que seu progresso contribua para o bem-estar coletivo (Santos, 2022).

O conhecimento é sempre positivo, portanto, a sua aplicação pode não o ser. Quando nos encontramos com todo o panorama de novas possibilidades tecnológicas, devemos proceder à sua aplicação do modo correto (uma afirmação essencialmente ética). Não se trata de ser contra o avanço tecnológico, nem de voltar à época das cavernas, mas de constatar que o progresso, para que seja verdadeiro, deve ser também ético. Não se trata apenas de correr, mas de avançar na direção correta. Ou seja, a tecnologia, por si só, não basta para o progresso da humanidade; é necessário que o seu uso favoreça a pessoa humana, a família e a sociedade, sempre respeitando os direitos e considerando os deveres fundamentais (Santos, 2022, p. 03).

Os riscos são inúmeros, daí a importância de haver uma regulamentação específica para as práticas interventivas, tendo em vista um controle especialmente da forma de intervenção e dos dilemas emergentes em relação às grandes corporações.

O avanço tecnológico tem sido tamanho, ao ponto de dificultar a compreensão dos médicos e dos profissionais do direito em face das inovações que já estão sendo colocados à prova, este cenário é exemplificado pelo caso de um entusiasta do *biohacking*, que ilustra as dificuldades na avaliação psiquiátrica diante de modificações corporais não aprovadas, em uma carta ao editor dos arquivos de clínica psiquiátrica, do Departamento de Psiquiatria da Universidade de Warmia e Maruzt, na Polônia.

O caso envolve um homem de 30 anos com diagnóstico prévio de dependência de substâncias psicoativas e transtorno de personalidade mista, que foi levado a um hospital psiquiátrico após demonstrar comportamento compulsivo de choro e assediar desconhecidos na rua. Durante a internação, relatou acreditar que possuía um *chip* implantado por um transumanista sueco, o que levou os profissionais a considerarem a hipótese de delírios e a

decidirem por observação para descartar possíveis transtornos psicóticos. O paciente confirmou a existência do dispositivo, descrevendo-o como um *chip* equipado com antena de rádio, memória e processador, e afirmou que, embora inativo no momento, o implante poderia ser utilizado para interagir com equipamentos eletrônicos, como abrir portas automaticamente, relatou ainda que o dispositivo foi implantado alguns meses antes durante uma conferência sobre o tema.

De forma surpreendente, o exame físico revelou a presença de um implante subcutâneo de aproximadamente 7 milímetros, localizado na região dorsal da mão esquerda, próximo ao polegar. Apesar disso, o paciente apresentou comportamentos excêntricos, dificuldades significativas de interação social, pensamento desorganizado e reações emocionais inadequadas, embora não tenham sido identificados conteúdos delirantes claros ou alterações perceptivas. Após o período de observação, ele foi diagnosticado com transtorno esquizotípico, de acordo com os critérios da CID-10.

Esse caso ilustra os desafios enfrentados pela psiquiatria ao distinguir relatos que podem ser atribuídos a delírios daqueles que descrevem tecnologias reais, especialmente no contexto do *biohacking*. A descrição do *chip* pelo paciente é compatível com dispositivos RFID, amplamente utilizados por *biohackers*. Além disso, a interação entre o *biohacking* e a psiquiatria levanta outras questões, como problemas em exames de imagem, como ressonâncias magnéticas, devido à incerteza quanto à composição dos implantes, e os impactos de práticas de neuromodulação realizadas por conta própria, comuns entre “*neurohackers*”.

Por exemplo, em uma situação de emergência, como diferenciar um *biohacker* de um sujeito comum? A ciência da condição de que se trata de uma pessoa com um *chip* implantado no corpo pode ser a chance de vida ou morte de um indivíduo que, por exemplo, tenha que ser levado às pressas para um aparelho de ressonância magnética: há objetos metálicos no implante? Se sim, quais? Como extraí-los?

Por fim, a psiquiatria pode desempenhar um papel fundamental na assistência à adaptação psicológica de *biohackers* às transformações corporais resultantes de suas modificações, e este caso evidencia a necessidade de uma abordagem bioética e interdisciplinar para lidar com os desafios complexos que surgem na interseção entre avanços tecnológicos e saúde mental.

Nesse sentido, mostra-se prudente a necessidade de confecção de material, como uma carteira de identificação, que relate quais são as modificações corporais que o sujeito se submeteu, para evitar uma fatalidade eventualmente causada pelo desconhecimento de aludida intervenção.

Segundo Pluvillage, Fonseca e Velho (2018), em julho de 2017, cientistas da Oregon Health And Science University, nos Estados Unidos, usaram a tecnologia CRISPR-CAS9 para editar o DNA de embriões humanos. Esses embriões foram mantidos vivos por poucos dias, sem intenção de implantação em úteros, mas a utilização da técnica gerou intensos debates éticos. A discussão ganhou novo fôlego poucos meses depois, quando Josiah Zayner, um *biohacker* e ex-funcionário da NASA, realizou a edição de seus próprios genes durante uma conferência pública na Califórnia, demonstrando a simplicidade com que essa tecnologia pode ser utilizada fora de laboratórios profissionais, revelando como a aplicação prática do CRISPR tem avançado mais rápido do que a criação de normas de segurança e regulamentação.

A técnica CRISPR-CAS9, baseada no sistema de defesa natural de bactérias contra vírus, como já abordado na dissertação, funciona como uma espécie de tesoura genética capaz de cortar e modificar sequências específicas de DNA, e tem sido aplicada em diversas áreas, como o agronegócio, onde é usada para criar plantas mais produtivas, resistentes a pragas e doenças, além de alimentos mais nutritivos. Empresas como a Dupont e instituições como o Cold Spring Harbor Laboratory já investem em projetos para aprimorar culturas como milho e tomate, e, no setor pecuário, pesquisas visam aumentar a eficiência no crescimento de animais como vacas e salmões, enquanto insetos geneticamente modificados estão sendo desenvolvidos para conter doenças como a dengue e a malária (Pluvillage; Fonseca; Velho, 2018).

Na saúde, o potencial do CRISPR é igualmente promissor, pois pode ser usado para tratar doenças genéticas, como fibrose cística, cegueira congênita, câncer e até mesmo a AIDS. Pesquisas recentes já demonstraram a capacidade de eliminar o HIV em camundongos, alimentando esperanças de avanços semelhantes em humanos. No entanto, essas possibilidades levantam questões éticas, como o risco de desigualdades no acesso a essas tecnologias e a possibilidade de usos não terapêuticos, como a manipulação de características estéticas em seres humanos (Pluvillage; Fonseca; Velho, 2018).

Outro ponto de preocupação é a falta de conhecimento sobre os impactos ambientais e de biodiversidade que podem surgir do uso do CRISPR, principalmente em organismos vivos como plantas e animais. Além disso, a facilidade de acesso à tecnologia por amadores, como demonstrado por Zayner, intensifica o temor de riscos biológicos devido ao uso inadequado ou irresponsável da técnica (Pluvillage; Fonseca; Velho, 2018).

No Brasil, o *biohacking* e o uso do CRISPR ainda são questões emergentes, mas que refletem desafios globais, como a necessidade de regulamentação, controle ético e uma discussão ampla sobre os impactos sociais e ambientais, já que o avanço dessa tecnologia, apesar de revolucionário, exige cautela para que seus benefícios sejam amplamente

distribuídos, sem comprometer a segurança e a diversidade natural (Pluvinage; Fonseca; Velho, 2018).

Os riscos abordados por Eerens, Caekebeke e Duerinckx (2024) repousam sobre o implanta de *chips* sob a pele. Argumentam que esses dispositivos, originalmente projetados para facilitar atividades como abrir portas, realizar pagamentos e armazenar informações, têm sido inseridos principalmente por profissionais não médicos, como tatuadores, o que levanta preocupações sobre a esterilidade dos procedimentos e o risco de infecções causadas por organismos como o *staphylococcus aureus*, que pode formar biofilmes resistentes a antibióticos, muitas vezes exigindo a remoção do implante para tratamento eficaz (Eerens; Caekebeke; Duerinckz, 2024).

Embora *chips* RFID sejam amplamente utilizados em animais sem grandes complicações, há relatos de reações adversas, como granulomas e inflamações que, em casos raros, podem levar ao desenvolvimento de fibrossarcomas. Em humanos, casos documentados incluem tendinopatias e osteíte estéreis devido à proximidade do implante com estruturas ósseas (Eerens; Caekebeke; Duerinckz, 2024).

Outro ponto relevante é a compatibilidade desses dispositivos com exames de ressonância magnética (RM), uma vez que estudos realizados em animais e *chips* externos mostraram que os implantes podem causar artefatos nas imagens e movimentos leves devido ao campo magnético, embora não tenham sido identificados aquecimentos ou disfunções dos dispositivos. No entanto, em áreas como a mão, onde estruturas anatômicas são complexas e delicadas, essas interferências podem dificultar o diagnóstico de patologias (Eerens; Caekebeke; Duerinckz, 2024).

Apesar das promessas de conveniência, os riscos associados aos implantes RFID, como infecções e reações adversas, sugerem a necessidade de maior regulamentação e supervisão médica no Brasil. Além disso, o envolvimento de especialistas em cirurgia da mão pode ser crucial para desenvolver técnicas mais seguras de implantação e para lidar com complicações (Eerens; Caekebeke; Duerinckz, 2024).

Ao analisar o perfil dos entusiastas, Gangadharbatla (2020) explica que pesquisas internacionais mostram que fatores como gênero, idade, risco e privacidade desempenham um papel significativo na disposição dos indivíduos para utilizar essas tecnologias. Homens tendem a adotar novas tecnologias mais rapidamente que mulheres, influenciados por uma maior disposição ao risco e pela forma como lidam com falhas, enquanto as mulheres geralmente dão mais atenção ao processo e às normas sociais que envolvem a adoção tecnológica. Além disso,

a exposição precoce à tecnologia também coloca as gerações mais jovens em vantagem no que diz respeito à familiaridade e à aceitação dessas inovações (Gangadharbatla, 2020).

Outro ponto crítico para o *biohacking* é a percepção dos riscos e as preocupações com a privacidade. No Brasil, onde a Lei Geral De Proteção De Dados (LGPD) enfatiza a proteção de informações pessoais, as preocupações sobre o uso e o compartilhamento de dados por dispositivos implantáveis são particularmente relevantes. O impacto de implantes na saúde, sua difícil remoção e o monitoramento constante que eles possibilitam são barreiras que podem inibir sua aceitação.

De forma não exaustiva, deve-se levar em consideração o potencial de utilização das práticas de *biohacker* para uso bélico, como o bioterrorismo, a partir da modificação de bactérias, como já visto. A esse respeito, Holm (2017) esclarece que o argumento do bioterrorismo, frequentemente discutido no contexto da biologia sintética, possui diferentes aplicações e implicações éticas. Primeiramente, há uma justificativa legítima para adotar precauções no desenvolvimento da biologia sintética, caso ela realmente amplie os riscos de bioterrorismo, catastrófico ou não. No entanto, como o termo “biologia sintética” abrange diversas atividades, é fundamental que as regulamentações sejam bem direcionadas, evitando prejudicar áreas seguras ou benéficas da pesquisa, mas, apesar disso, a aplicação indiscriminada do princípio da precaução pode ser problemática.

Outro uso comum do argumento é a tentativa de atribuir maior importância ao problema do bioterrorismo em comparação a outras questões éticas, como justiça social ou problemas globais de saúde, um enfoque que, muitas vezes, exagera a urgência ou relevância do tema para justificar maior atenção ou financiamento, embora haja evidências de que o bioterrorismo não seja negligenciado na literatura acadêmica (Holm, 2017).

Há também implicações práticas preocupantes desse argumento, como a justificativa para medidas de vigilância invasivas ou políticas legais restritivas, baseadas na suposta iminência de um ataque catastrófico. Contudo, ataques que causariam um impacto verdadeiramente existencial, como a extinção humana, enfrentam barreiras significativas de viabilidade e probabilidade, e qualquer ataque significativo, mesmo que não catastrófico, provavelmente desencadearia regulamentações rigorosas que dificultariam ações subsequentes (Holm, 2017).

Embora o bioterrorismo seja um problema relevante, sua gravidade deve ser comparada a outros desafios éticos e sociais, como a falta de acesso a água potável ou cuidados de saúde básicos, que causam milhões de mortes anuais, sendo importante evitar a supervalorização do

argumento, reconhecendo que ele serve não apenas para alertar sobre riscos reais, mas também como ferramenta retórica para legitimar interesses políticos ou científicos (Holm, 2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, é essencial reconhecer que o *biohacking*, embora promissor em termos de avanços tecnológicos e melhorias na qualidade de vida, apresenta riscos significativos à integridade física e psicológica dos indivíduos, já que a falta de regulamentação clara e específica deixa os praticantes vulneráveis a danos e complicações, o que reforça a necessidade de um marco legal robusto que proteja os direitos dos envolvidos.

Tendo em vista as inúmeras modalidades de intervenção corporal analisadas, como o implante de *chips*, o uso de medicamentos *offlabel* e as alterações de hábitos de vida com propósitos de ampliação cognitiva e biológico, nota-se um campo fértil para o surgimento de diversos profissionais que, muitas vezes, sem o devido credenciamento no órgão de saúde, ou sem qualquer formação acadêmica, acabam por oferecer serviços e modalidades de intervenção, com pouquíssima fiscalização estatal e segurança para o paciente.

Ao lado disso, há entusiastas que passaram a modificar o código genético de bactérias em laboratórios adaptados em garagens, ausente qualquer regulamentação específica acerca do tema, de modo que um setor da sociedade que se sente oprimido pela suposta massificação da academia científica faz parte de uma comunidade voltada ao desenvolvimento humano, que busca associar homem e máquina, sem muitas preocupações acerca dos riscos inerentes dessa união.

Dentre esses riscos, a possibilidade de infecções e inflamações, até casos de vulnerações de direitos fundamentais, como o rastreamento não autorizado de *chips* de geolocalização, ou o acesso indevido de equipamento implantados no ser humano, o que suscita dúvidas a respeito da confiabilidade e segurança dessa fusão entre homem e dispositivo.

Sendo assim, há uma latente necessidade de preservação dos direitos humanos e fundamentais em risco, de modo que sejam alçados os princípios da bioética como balizadores de eventuais intervenções, uma vez que somente a tutela geral de responsabilidade civil, disposta no Código Civil, não é capaz de responder às inúmeras celeumas geradas a partir do processo disruptivo tecnológico.

Contudo, em uma aparente nova interpretação dos direitos do indivíduo acerca da autonomia corporal, também emergem dúvidas referentes à extensão da autonomia individual, pois o sujeito bem informado e ciente dos riscos eventualmente poderia optar por, ainda assim, colocar direitos fundamentais em xeque – e, ao que os julgados recentes indicam, como visto na pesquisa, há uma tendência em permitir uma maior exposição ao risco por parte dos cidadãos, que passam a ter uma maior predisposição ao risco, e uma menor intervenção estatal nessa escolha.

Paralelamente a isso, profissionais da área médica também buscam uma forma de contribuir com essa necessidade de aprimoramento do corpo humano, atrelando sua conduta aos padrões de ética médicos disponibilizados pelo Conselho Federal de Medicina, mas sujeitos a uma tutela geral de responsabilidade civil que não resolve, de fato, as lacunas legislativas de procedimentos disruptivos, como o implante de *chips* no cérebro, por exemplo, o que dificulta a prática médica e o aprimoramento da ciência.

De modo geral, desde que sejam cumpridos os princípios bioéticos, como a autonomia, a beneficência, a não-maleficência e a justiça, para assegurar que as intervenções sejam realizadas de maneira ética e segura, haja capacitação do profissional médico responsável pela intervenção e completa informação seguida de aquiescência por parte do sujeito disposto ao procedimento, conclui-se que inexistente impedimento legal para a realização do procedimento, mesmo com a existência de vedações no Código Civil acerca da redução permanente da integridade física ou que afrontem os bons costumes, como no artigo 13 de aludido diploma, uma vez que a autonomia do indivíduo superou referido regramento no que se refere à priorização dos direitos fundamentais em colisão.

Nesse contexto, a ausência de uma legislação específica e voltada exclusivamente para as novas modalidades de intervenção, que não trata somente de questões médicas, colocam em risco os direitos fundamentais dos sujeitos dispostos ao procedimento, pois muitas barreiras podem ser quebradas com a união definitiva entre homem e máquina, especialmente com implantes cerebrais.

Sem a tutela específica desses direitos, há um risco de longo prazo nas intervenções corporais, já que direitos como a privacidade, intimidade e o constante monitoramento, com relevantes preocupações acerca do uso e compartilhamento de dados por dispositivos implantáveis, e que, muitas vezes, são de difícil extração, podem ser acessados e expostos por terceiros.

Além disso, é necessário um equilíbrio entre a liberdade individual e a proteção dos direitos fundamentais, garantindo que as práticas de *biohacking* não resultem em exclusão social ou discriminação, pois há a necessidade de proteger os direitos dos indivíduos que optam por não participar de aludidas práticas, garantindo que não sejam discriminados ou marginalizados por suas escolhas, sendo que a inclusão e a igualdade de tratamento são princípios fundamentais que devem ser respeitados.

Outro aspecto relevante é a necessidade de uma abordagem interdisciplinar na regulamentação, envolvendo profissionais de diversas áreas, como direito, medicina, bioética e tecnologia, visto que a abordagem colaborativa é fundamental para desenvolver um marco regulatório que seja abrangente e eficaz, com mecanismos de fiscalização e controle para garantir que as práticas sejam realizadas de maneira segura e ética, e a criação de comitês de ética e a implementação de auditorias regulares, como medidas que podem contribuir para a segurança dos praticantes.

A criação de um órgão regulador para o *biohacking* é uma medida necessária para garantir que essa prática emergente ocorra de forma ética, segura e respeitosa em relação aos direitos humanos. Esse órgão teria como uma de suas principais funções assegurar que todas as intervenções realizadas sejam precedidas de consentimento informado, protegendo a autonomia dos indivíduos e evitando práticas abusivas ou coercitivas. Em um campo em que avanços tecnológicos podem impactar diretamente a integridade física e psicológica das pessoas, é fundamental que exista uma instância capaz de avaliar e validar os procedimentos, garantindo que sejam conduzidos com transparência e respeito à dignidade humana.

Além disso, o órgão regulador seria responsável por fiscalizar tanto as práticas quanto os profissionais envolvidos no *biohacking*, o que incluiria a verificação de qualificações técnicas, o monitoramento de ambientes onde essas intervenções são realizadas e a imposição de padrões mínimos de segurança. Em um cenário em que muitas práticas ocorrem fora de laboratórios regulamentados, a ausência de supervisão pode levar a riscos graves para a saúde dos participantes, e a criação desse órgão traria maior controle sobre essas atividades, combatendo a informalidade e promovendo um ambiente mais seguro para inovações tecnológicas na área da biotecnologia.

Por fim, esse órgão também teria o papel crucial de proteger os direitos fundamentais dos indivíduos envolvidos no *biohacking*, o que incluiria não apenas a preservação da integridade física e mental, mas também a garantia de privacidade em relação aos dados biométricos e genéticos gerados durante essas práticas. Ao estabelecer normas claras e mecanismos de fiscalização, seria possível equilibrar o avanço científico com a proteção da sociedade contra possíveis abusos ou desigualdades no acesso às novas tecnologias.

A criação de comitês éticos voltados à análise das práticas interventivas de *biohacking*, diretamente em hospitais e universidades, seria uma alternativa viável e menos onerosa para o setor público em comparação à criação de um órgão regulador centralizado. Esses comitês poderiam ser formados por equipes multidisciplinares, incluindo profissionais da área da saúde, do direito e especialistas em bioética, com a missão de avaliar intervenções sob os princípios da autonomia, segurança e integridade humana. Inspirados nos modelos já existentes, como os Comitês de Ética em Pesquisa (CEP), esses colegiados seriam responsáveis por verificar o cumprimento do consentimento informado e assegurar que as práticas respeitem os direitos fundamentais dos indivíduos envolvidos.

Além disso, esses comitês poderiam atuar como instâncias locais para fiscalizar as práticas realizadas em suas respectivas instituições, promovendo maior proximidade e eficiência no acompanhamento das atividades. A descentralização permitiria que as análises fossem adaptadas ao contexto específico de cada hospital ou universidade, garantindo que os procedimentos atendam aos padrões éticos e técnicos necessários. Essa abordagem é especialmente relevante para o *biohacking*, onde intervenções muitas vezes envolvem tecnologias disruptivas e implicações éticas complexas, e a presença de profissionais qualificados nesses comitês ajudaria a prevenir riscos à saúde e à segurança dos participantes, além de evitar abusos relacionados à manipulação genética ou ao uso inadequado de dados biométricos.

A implementação desses comitês também contribuiria para o fortalecimento da cultura ética nas instituições acadêmicas e médicas, que poderiam atuar de forma preventiva, protegendo não só o entusiasta, como o profissional médico envolvido, uma vez que houve chancela do comitê para a realização do procedimento, promovendo debates sobre os limites das intervenções no corpo humano e a necessidade de regulamentação específica para práticas inovadoras como o *biohacking*. Além disso, sua estrutura mais econômica reduziria o impacto sobre as receitas públicas ao aproveitar as infraestruturas já existentes nas universidades e hospitais. Dessa forma, seria possível equilibrar o avanço científico com a proteção dos direitos humanos e a promoção da justiça social, garantindo que as novas tecnologias sejam utilizadas de maneira responsável e segura.

Assim, o *biohacking* poderia evoluir como uma ferramenta legítima para o progresso humano, sem comprometer os valores éticos que sustentam uma sociedade justa. Ainda, a comparação com abordagens internacionais mostrou que, embora alguns países tenham avançado na regulamentação do *biohacking*, ainda há muito a ser feito para garantir a segurança e a proteção dos direitos dos praticantes, e o Brasil pode se beneficiar dessas experiências internacionais para desenvolver sua própria regulamentação, adaptada às suas particularidades e necessidades.

Por fim, é necessária a criação de uma regulamentação específica para o *biohacking*, baseada em princípios bioéticos e de direitos humanos, que proteja a integridade física e psicológica dos praticantes, garanta a privacidade e a proteção de dados pessoais, e promova a educação e a conscientização sobre os riscos e benefícios dessas práticas. A colaboração interdisciplinar e a adaptação de experiências internacionais são fundamentais para o desenvolvimento de um marco regulatório eficaz no Brasil, que oriente os entusiastas, os profissionais e as grandes corporações, estabelecendo limites, direitos e responsabilidades.

REFERÊNCIAS

ADAMY, Pedro. Renúncia a direito fundamental. *In*: ALVIM, Eduardo Arruda; LEITE, George Salomão; STRECK, Lenio (Coord.). **Curso de Direito Constitucional**. Florianópolis: Tirant lo Blanch, 2018.

AGUIAR, Marcus Vinicius Magalhães; BEZERRA, Marco Antonio Alvez; LUSTOSA, Kárita Barros. A eutanásia e o direito penal brasileiro: análise jurídica, ética e social. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 10, n. 10, p. 2951–2966, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16034>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ALBERTO NETO, Paulo. Bioética y democracia en la sociedad digital. **Revista Bioética y Derecho**, [s. l.], 2024, n. 60, p. 19-34, mar. 2024. Disponível em: <https://revistes.ub.edu/index.php/RBD/article/view/42990>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ALVES, José Augusto. Lindigren. Direitos humanos, cidadania e globalização. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, São Paulo, n. 50, p. 185-206, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-64452000000200010>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ALVES, Luciano Silva. S.; CARVALHO, Guilherme Pereira; FREITAS, Pedro Vicente; SILVA, Rafael Maik Souto; SOUZA, Luiz Felipe Carmo. Responsabilidade civil de o médico dever de reparar o dano. **Caderno De Publicações Univag**, [s. l.], v. 13, n. 13, 2023. Disponível em: <https://periodicos.univag.com.br/index.php/caderno/article/view/2313>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ARENDT, Hannah. **Origens do totalitarismo**. 6. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

ASPREY, Dave. **The bulletproof diet**: lose up to a pound a day, reclaim energy and focus, upgrade your life. New York: Rodale Books Press, 2014.

BAETS, Antoon de. O impacto da Declaração Universal dos Direitos Humanos no estudo da História. **História da Historiografia: International Journal of Theory and History of Historiography**, Ouro Preto, v. 3, n. 5, p. 86–114, 2010. Disponível em: <https://www.historiadahistoriografia.com.br/revista/article/view/200>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BANFI, Giuseppe; LOMBARDI, Giovanni; COLOMBINI, Alessandra; MELEGATI, Gianluca. Whole-body cryotherapy in athletes. **Sports medicine**, [s. l.], v. 40, n. 6, p. 509-517, jun. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20524715/>. Acesso em: dez.

BAPTISTA, João Paulo Fonseca. **Efeito da “Whole-Body Cryotherapy” na recuperação física pós exercício**: revisão de bibliografia [Projeto de Graduação, Universidade Fernando Pessoa]. 2018. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/7085>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARBA, Gabriela A. Sanchez. **We are biohackers**: exploring the collective identity of the DIYbio movement. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências da Vida e Tecnologia) – Delft

University of Technology Faculty of Applied Sciences, Departamento de Biotecnologia, Delft, Holanda, 2014.

BARBOSA, Adriana. Silva; BOERY, Rita Narriman Silva de Oliveira; BOERY, Eduardo Nagib Boery; GOMES FILHO, Douglas Leonardo; SENA, Edite Lago da Silva; OLIVEIRA, Alaíde Alves da Silva. A Resolução 196/96 e o sistema brasileiro de revisão ética de pesquisas envolvendo seres humanos. **Revista Bioética**, [s. l.], vol. 19, n. 2, 2011, p. 523-542, 2011. Disponível em: https://revistabioetica.cfm.org.br/revista_bioetica/article/view/642. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARBOSA, Ewerson Joabe de Melo Ribeiro. A (im)pertinência de normatização constitucional acerca do princípio da ampla disposição do próprio corpo: body modification. **Revista de Direito UNIFACEX**, [s. l.], v. 8(1/2), p. 14–33, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unifacex.com.br/direito/article/view/863>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARBOSA, Mafalda Miranda. Responsabilidade civil, pós-humanismo, transumanismo e ‘biohacking’: breve reflexão jurídica. **Revista IBERC**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 148–170, 2023. Disponível em: <https://revistaiberc.emnuvens.com.br/iberc/article/view/266>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARBOSA, Swedenberger. A participação brasileira na construção da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos da UNESCO. **Revista Brasileira de Bioética**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 423–436, 2006. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbb/article/view/8011>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARBOZA, Heloisa Helena. Princípios da bioética e do biodireito. **Revista Bioética**, [s. l.], v. 8, n. 2, 2009, p. 209–216, 2000. Disponível em: https://revistabioetica.cfm.org.br/revista_bioetica/article/view/276. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARROS JUNIOR, Roldão Alves de. Médico e influenciador: um estudo sobre a comunicação em saúde no Instagram. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO CENTRO-OESTE, 21., 2019, Goiânia. **Anais [...]**. São Paulo: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2019. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/centrooeste2019/resumos/R66-0210-1.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARROS, Daniele; ORTEGA, Francisco. Metilfenidato e aprimoramento cognitivo farmacológico: representações sociais de universitários. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 350-362, 2011, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/Y8GZWGT8pnBNhFxZtSSrkDq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BATISTELA, Silmara; BUENO, Orlando Francisco Amodeo; VAZ, Leonardo José; GALDURÓZ, José Carlos Fernandes. Metilfenidato como ampliador cognitivo em jovens saudáveis. **Dementia & neuropsychologia**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 134-142, jun. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dn/a/J4dxfrMFfrfnKVFNGh84tKk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BEER, Jeremy; VIPAL, Jain. Inclusive innovation in biohacker spaces: the role of systems and networks. **Technology Innovation Management Review**, [s. l.], v. 278, n. 2, 2018.

Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3678222. Acesso em: 11 dez. 2024.

BERGAUER, Anna; NIEKERKEN, Leonard; VISSER, Tom Fernandes; NOA, Kök; MENG, Alyssa; VARSAMIS, Antonia. Bulletproof coffee and cognition. **Maastricht Student Journal of Psychology and Neuroscience**, [s. l.], v. 9, n. 1, 2021. Disponível em: <https://openjournals.maastrichtuniversity.nl/MSJPN/article/view/724>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BEYLEVELD, Deryck; BROWNSWORD, Roger. **Human dignity in bioethics and biolaw**. Oxford: Oxford University Press, 2002.

BEZERRA Ana Paula Araújo; CESAR, Mônica Bimbatti; LARA Sônia Regina Godinho de. Recusa a transfusão de sangue por gestantes e puérperas testemunhas de Jeová. **REME - Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 19, n. 4, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/reme/article/view/50070>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BLAZESKI, George. The need for government oversight over do-it-yourself biohacking, the wild west of synthetic biology. **Student Works**, [s. l.], v. 4, n. 1, 2014. Disponível em: https://scholarship.shu.edu/student_scholarship/411/. Acesso em: 11 dez. 2024.

BOBBIO, Norberto. **A era dos direitos**. Tradução: Carlos Nelson Coutinho. 10. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BOBBIO, Norberto. **Teoria geral do Direito**. Tradução: de Denise Agostinetti. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2011.

BORGES, Gustavo Silveira. Metaverso: diretrizes para sua construção responsável e os neurodireitos como direito humano. **Tendências e Perspectivas do Direito na Atualidade**, [s. l.], v. 9, n. 18, 29 nov. 2022. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/7860>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BORRILLO, Daniel. A livre disposição de si: o mais fundamental dos direitos humanos. **Revista Direitos humanos e democracia**, Ijuí, v. 7, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/direitoshumanosedemocracia/article/view/9474>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BOTAS, Bruna Patrícia Marques. **Edição genética em embriões humanos - a responsabilidade civil médica no contexto da terapia génica germinal**. Orientador: André Gonçalo Dias Pereira. 2021. Dissertação (Mestrado em Direito) — Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, 2021. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/97516>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BOYLE, Kevin. Stock-taking on human rights: The World Conference on Human Rights, Vienna 1993. **Political Studies**, Elmfield (UK), v. 43, n. 01, p. 79-95, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9248.1995.tb01737.x>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, [2002]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 11 dez. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei n.º 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 11 dez. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 11 dez. 2024. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 21 jul. 2022.

BRITTON, L. M.; SEMAAN, Bryan. Manifesting the cyborg via techno body modification: from human computer interaction to integration. **Companion of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing**. New York: Association for Computing Machinery, 2017. Disponível em: <http://library.usc.edu/ph/ACM/CHI%202017/1proc/p2499.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BROWN, James. E.; MOSLEY, Michael.; ALDRED, Sarah. Intermittent fasting: a dietary intervention for prevention of diabetes and cardiovascular disease? **British Journal of Diabetes and Vascular Disease**, [s. l.], v. 13, n. 02, p. 68-72, abr. 2013. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=bb592b8fc420f1e43d49e07d8523f77244364a50>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CAMIN, Gustavo Vinícius; FACHIN, Zulmar. Teoria dos direitos fundamentais: primeiras reflexões. **Revista Jurídica Cesumar**, Maringá, v. 15, n. 1, p. 41-54, jan./jun. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/download/3887/2581/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CAMPOS, Bárbara Pincowsca Cardoso. A trajetória da implementação de sentenças da Corte Interamericana de Direitos Humanos no Brasil. **Revista do Instituto Brasileiro de Direitos Humanos**, Brasília, v. 14, n. 14, 2014. Disponível em: <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r35544.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CARLESSI, Mariana Mazuco; BORGES, Gustavo Silveira; CALGARO, Cleide. Tecnologias persuasivas e neurodireitos. **Revista de Direito Brasileira**, Florianópolis, SC, v. 32, n. 12, p. 372-392, mai./abr. 2022. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/rdb/article/view/8502>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CARLSON, Oleg; MARTIN, Bowen; STOTE, Kim S.; GOLDEN, Erin; MAUDSLEY, Stuart; NAJJAR, Samer S.; FERRUCCI, Luigi.; INGRAM, Donald K.; LONGO, Dan L.; RUMPLER, William V.; BAER, David J.; EGAN, Josephine; MATTSON, Mark P. Impact of reduced meal frequency without caloric restriction on glucose regulation in healthy, normal-

weight middle-aged men and women. **Metabolism**, [s. l.], v. 56, n. 12. p. 1729-1734, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17998028/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CARVALHO, Suená Cristina Rodrigues de. **Dieta cetogênica induz alterações metabólicas e hepáticas em animais obesos**. 2022. 61 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde/CCBS) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/4460>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CASADO, María; BARONI, Manuel Jesús López. **Manual de bioética laica (I): cuestiones clave**. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 2018.

CASSIANI, Arthur. Gonçalves; MARCHETTO, Patrícia. Borba. Neuralink: entre o desenvolvimento e os neurodireitos. **Revista Direito Em Debate**, Ijuí, v. 33, n. 62, 2024. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate/article/view/15743>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. **The network society: from knowledge to policy**. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations, 2006.

CASTELYN, Camille. Oversight of biohacking when the stakes are high: ethics police or FBI? **Voices in Bioethics**, [s. l.], v. 6. 2020. Disponível em: <https://journals.library.columbia.edu/index.php/bioethics/article/view/5898>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CASTRO, Bruno; BRANDÃO, Elaine Reis. Aprimoramento cognitivo e uso de substâncias: um estudo em torno da divulgação midiática brasileira sobre “smart drugs” e nootrópicos. **Revista de Ciências Sociais**, Juiz de Fora, v. 15, n. 2, jul. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/TeoriaeCultura/article/view/29336>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CASTRO, Luiz Carlos Carvalho de. Para além da interação corpo e máquina. **Revista Intersemiose Revista Digital**, [s. l.], v. 7, n. 11, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/intersemiose/article/view/252204>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CATENACCI, V; PAN, Z.; OSTENDORF, D.; BRANNON, S.; GOZANSKY, W. S.; MATTSON, M.P.; MARTIN, B.; MACLEAN, P. S.; MELANSON, E. L.; DONAHOO, W. T. Um estudo piloto randomizado comparando o jejum do dia alternado de zero calorias com a restrição calórica diária em adultos com obesidade. **Obesity A Research Journal**, [s. l.], v. 24, n. 9, p. 1874-1883, 2013.

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)*. vol. 2. SCITEPRESS – Science and Technology Publications, Ltda., 2022. Disponível em: <https://www.scitepress.org/PublishedPapers/2022/110867/110867.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CICCO, Maria Cristina de. Atos de disposição do próprio corpo entre autonomia e dignidade

da pessoa humana. **Civilistica.com**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 1–12, 2013. Disponível em: <https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/view/93>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CLOTET, Joaquím. Por que bioética? **Revista bioética**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: http://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/viewFile/474/291. Acesso em: 11 dez. 2024.

COELHO, Eleonora; LEAL, Ondina. Fabricando um corpo sem limites: a busca pelo sucesso profissional e o consumo de metilfenidato. In: MCCALLUM, Cecília Anne; ROHDEN, Fabíola (Org.). **Corpo e saúde na mira da antropologia: ontologias, práticas, traduções**. Salvador: EDUFBA, 2015.

COMYM, Viviane da Conceição Carius; FABRI, Janaína Mengal Gomes; PEREIRA, Eliane Ramos; SILVA, Rose Mary Costa Rosa Andrade; PEREIRA, Adriana Matos; GAROFALO, Regina da Cruz; BARBOSA, Joice Cesar de Aguiar; SOUSA, Patrícia da Rocha; PORTO, Tainara Serodio Amim Rangel; AMARAL, Paula de Rezende Gallino Alves do. Sunbathing for hospitalized patients: a humanized strategy. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 10, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33170>. Acesso em: 11 dez. 2024.

COOPER, Isabella D.; KYRIAKIDOU, Yvoni; PETAGINE, Lucy; EDWARDS, Kurtis; ELLIOTT, Bradley T. Bio-hacking better health - leveraging metabolic biochemistry to maximise healthspan. **Antioxidants**, [s. l.], v. 12 n. 09, set. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37760052/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CORDEIRO, Nicolas; PINTO, Rodrigo Moreira Caetano. Consumo de estimulantes cerebrais em acadêmicos da área da saúde na cidade de Ponta Grossa-PR. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 23-45, abr.-jun. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/53234>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CORREIA, Theresa Rachel Couto. Considerações iniciais sobre o conceito de direitos humanos. **Pensar**, Fortaleza, v. 10, n. 10, p. 98-105, fev. 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/54961>. Acesso em: 11 dez. 2024.

COSTA, Jessica Hind Ribeiro; ACIOLY, Luis Henrique de Menezes. O regime de responsabilidade civil na LGPD e a cláusula geral de imputação objetiva: o diálogo de fontes como padrão interpretativo. **REJUR - Revista Jurídica da UFERSA**, Mossoró, v. 8, n. 15, p. 89-116, jan./jun. 2024. ISSN 2526-9488. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/rejur/article/download/11963/11483/78965>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CRUZ FILHO, Otávio Augusto de Oliveira. A Declaração Universal de Direitos Humanos à luz do princípio da dignidade da pessoa humana. **Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurídicos e Financeiros**, [s. l.], ano XII, v. 12, n. 43, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.processus.com.br/index.php/egjf/article/view/451>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CRUZ, Antônio Carlos. Bases de dados genéticos. **Nascer e Crescer**, Porto, v. 18, n. 4, p. 275-282, dez. 2009. Disponível em: https://repositorio.chporto.pt/bitstream/10400.16/1430/1/BaseDados_18-4.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

CUNHA, Beatriz Andrade Gontijo da. **O direito ao próprio corpo no procedimento de laqueadura como expressão do livre desenvolvimento da personalidade e autonomia privada**. 2022. 137 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/37553>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CYBORG Foundation. **The cyborg bill of rights v1.0**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.cyborgfoundation.com/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DAHLKE, Ana Paula; VIANA, Kelly Ribeiro de Freitas. Revisão sistemática: dieta cetogênica e suas implicações na performance. **Kinesis**, Santa Maria, v. 36, n. 01, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/kinesis/article/view/23730>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DAMASCENO, Lucas de Souza; GOMES, Ariane de Oliveira. Riscos das dietas da moda - uma revisão da literatura. **Revista de Trabalhos Acadêmicos**, Juiz de Fora, n. 17, 2023. Disponível em: <http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=1JUIZDEFORA2&page=article&op=view&path%5B%5D=10996>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DARDIS, Fernanda Leticia Maffei; TECLIS, Guilherme Stepahno Moreira Mendes; OLIVEIRA, Laiza Caroline de; BUENO, Denise Rodrigues. Consequences of the ketogenic diet in cancer patients: a narrative review. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 12, n. 11, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43637>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DASH, Prasanta K.; KAMINSKI, Rafal.; BELLA, Ramona.; SU, Hang; MATHEWS, Saumi; AHOYI, Taha M.; CHEN, Chen; MANCUSO, Pietro; SARIYER, Rahsan; FERRANTE, Pasquale; DONADONI, Martina; ROBINSON, Jake A.; SILLMAN, Brady; LIN, Zhiyi; HILAIRE, James R.; BANOUB, Mary; ELANGO, Monalisha; GAUTAM, Nagsen; MOSLEY, Lee; POLUEKTOVA, Larissa Y.; MCMILLAN, JoEllyn; BADE, Aditya N.; GORANTLA, Santhi; SARIYER, Iker K.; BURDO, Tricia H.; YOUNG, Won-Bin; AMINI, Shohreh; GORDON, Jennifer; JACOBSON, Jeffrey M.; EDAGWA, Benson; KHALILI, Kamel; GENDELMAN, Howard E. Sequential LASER ART and CRISPR treatments eliminate hiv-1 in a subset of infected humanized mice. **Nature**, London, v. 10, n. 2753, p. 1-20, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31266936/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DE LUCA, F.; LO BOSCO, M.C. Do (it) yourself: práticas, desafios e éticas do biohacking. In: BARBOSA A.; FERNANDES, I. (Org.). **Entrecruzares bioéticos**. Portugal: Centro de Bioética da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, 2020.

DELFANTI, Alessandro. Tweaking genes in your garage: biohacking between activism and entrepreneurship. In: SÜTZL, Wolfgang Sützl; HUG, Theo (Org.). **Activist media and biopolitics, critical media interventions in the age of biopower**. Innsbruck: Innsbruck University Press, 2012.

DELFANTI, Alessandro; PITRELLI, Nico. Ciência aberta: revolução ou continuidade? In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud. (Org.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT, 2015. Disponível em:

[https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20\(5\).pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20(5).pdf). Acesso em: 11 dez. 2024.

DINH, Angela. RFID Systems in healthcare. **Journal of AHIMA**, [s. l.], v. 79, n. 1, p. 62–63, jan. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18254406/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DRUMMOND, J. P. Bioética, dor e sofrimento. **Ciência e Cultura**, [s. l.], v. 63, n. 2, p. 32–37, 2011. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000200011. Acesso em: 11 dez. 2024.

DUMET, Carolina; BORGES, Lize. A cláusula dos bons costumes como limitador dos atos de disposição do próprio corpo. **Revista Direito UNIFACS**, [s. l.], n. 286, 2024. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/redu/article/view/8750>. Acesso em: 11 dez. 2024.

EERENS, Ward; CAEKEBEKE, Pieter; DUERINCKX, Joris. Biohacking and chip implantation in the human hand: an introduction. **Journal of Hand Surgery Global Online**, v. 6, n. 4, p. 463-465, jul. 2024. Disponível em: [https://www.jhsgo.org/article/S2589-5141\(24\)00057-4/fulltext](https://www.jhsgo.org/article/S2589-5141(24)00057-4/fulltext). Acesso em: 11 dez. 2024.

ELGABRY, Miriam; CAMILLERI, Jonathan. Conducting hidden populations research: a reflective case study on researching the biohacking community. **Futures**, [s. l.], v. 132, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328721000781>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ERSKINE, Ezgi; GÜLTEKIN, Büsra Gültekin; VAHAPOGLU, Beyza; CAPANOGLU, Esra. Coffee phenolics and their interaction with other food phenolics: antagonistic and synergistic effects. **ACS Omega**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 1595-1601, 2022. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsomega.1c06085>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FABRO, Roni Edson; BAEZ, Narciso Leandro Xavier. Os limites da autonomia da vontade na disposição do corpo: estudo do leading case Canibal de Rotemburg. **Unesc International Legal Seminar**, Chapecó, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/uils/article/view/4010/2146>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FARIA, L. O. ; MARCHETTO, P. B. VACINAÇÃO OBRIGATÓRIA E COVID-19: AS DECISÕES DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL SOB A VISÃO DA BIOÉTICA DE INTERVENÇÃO. In: Patrícia Borba Marchetto; Taylisi de Souza Corrêa Leite; Lucas Oliveira Faria. (Org.). **Temas Fundamentais de Direito e Bioética** - volume 2. 1ed.São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021, v. 2, p. 201-215.

FELICE, T. D.; SANTANA, L. R. Recursos Fisioterapêuticos (crioterapia e termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura. **Revista Neurociências**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 57–62, jan. 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8605>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FERNANDES, Márcia. Santana. **Bioética, medicina e direito de propriedade intelectual: relação entre patentes e células-tronco humanas**. São Paulo: Saraiva, 2012.

FERRARESI, Camilo Stangherlim. Direitos fundamentais e suas gerações. **Revista JurisFIB**, v. 3, n. 3, p. 331-340, dez. 2012. Disponível em: <https://revistas.fibbauru.br/jurisfib/article/view/155>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FERREIRA, André Gonçalves; NOVAES, Renato Cavalcanti; DE ASSIS, Monique Ribeiro de; TELLES, Silvio de Cássio Costa. O corpo-futurível: ensaio sobre as recentes (re)descrições do corpo humano rumo à pós-organicidade. **Motrivivência**, Florianópolis, v. 30, n. 53, p. 181–195, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2018v30n53p181>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FERREIRA, Giulia Nikolaus; DANTAS, Thomas Kefas de Souza. Liberdade de expressão e a liberdade religiosa como limitadoras do direito fundamental à saúde. **Revista Insigne de Humanidades**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 172–185, 2024. Disponível em: <https://insigneacademica.com.br/ojs/index.php/revistainsignedehumanidades/article/view/22>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FERREIRA, Isabela Machado de Moraes; MOURA, Poliana Lima de. The effects of fad diets on the weight loss. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 16, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38300>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FERREIRA, Lucas Rafael Gonçalves. **Filosofia da edição genômica**: reducionismo e experimentalismo em engenharia genética. 2021. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8133/tde-28072022-180905/pt-br.php>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FIGUEIREDO, Fabiana Neves; PAINELLI, Vitor de Salles. A dieta cetogênica pode auxiliar no tratamento do câncer? Uma análise crítica. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição – RASBRAN**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 162–178, 2020. Disponível em: <https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/1467>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FLORES FILHO, Edgar Gastón Jacobs; FIRMO, Maria de Castro. Dignidade humana e neurodireitos na era digital. **Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania**, [s. l.], v. 7, n. 2, jul./dez. 2022. Disponível em: <https://revistadoidcc.com.br/index.php/revista/article/view/157>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FOIATO, Nayara; HOFFMANN, Eduardo. Biohacking: realidade merecedora de regulamentação ou de proibição? **Revista Thêma et Scientia**, [s. l.], v. 12, n. 1, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/1297>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FOND, G.; FRANCHI, J. A. M.; MACGREGOR, A.; RICHIER, R.; MIOT, S.; LOPEZ, R. Neuroenhancement in healthy adults, part I: pharmaceutical cognitive enhancement: a systematic review. **Journal of Clinical Research & Bioethics**, [s. l.], v. 06, n. 2, 2015. Disponível em: <https://www.walshmedicalmedia.com/abstract/neuroenhancement-in-healthy-adults-part-i-pharmaceutical-cognitive-enhancement-a-systematic-review-11202.html>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FORLINI Cynthia; GAUTHIER, Serge; RACINE, Eric. Should physicians prescribe cognitive enhancers to healthy individuals? **Canadian Medical Association Journal**, [s. l.], v. 185, n. 12, p. 1047-1050, 2013. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3761009/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FORNASIER, Mateus de Oliveira; KNEBEL, Norberto Milton Paiva. Aperfeiçoar o corpo é um direito humano? O pós-humano transhumanista sob a ética dos sujeitos nômades e a metáfora ciborgue. **Revista Húmus**, Porto Alegre, v. 10, n. 28, 2020. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/13420>. Acesso em: 11 dez.

FORTE, Sérgio Alexandre Barreira. A utilização de fármacos nootrópicos por estudantes de nível superior para melhora do desempenho acadêmico. **Scire Salutis**, [s. l.], v. 13, n. 1, out./dez. 2022. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/sciresalutis/article/view/8145>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FREITAS, Riva Sobrado de; MEZZAROBBA, Orides; ZILIO, Daniela. A autonomia decisória e o direito à autodeterminação corporal em decisões pessoais: uma necessária discussão. **Revista de Direito Brasileira**, Florianópolis, v. 24, n. 9, p. 168-182, set./dez. 2019. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/rdb/article/view/5706>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FURLAN, Alessandra Cristina. **Procedimentos envolvendo pesquisas e terapias com células tronco-embrionárias e adultas: a (in)adequação da teoria clássica da responsabilidade civil**. 2018. Tese (Doutorado em Direito Civil) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2131/tde-13112020-154423/pt-br.php>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FURTADO, Alessa Aparecida Costa; GOULART, Libia Kicela. Inobservância da ética médica na publicidade nas redes sociais: uma análise dos impactos na responsabilidade civil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 11, p. 1153–1166, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/7713>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GANESAN, Kavitha; HABBOUSH, Yacob; SULTAN, Senan. Intermittent fasting: the choice for a healthier lifestyle. **Cureus**, [s. l.], v. 10, n. 7, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30202677/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GANGADHARBATLA, Harsha. Biohacking: an exploratory study to understand the factors influencing the adoption of embedded technologies within the human body. **Heliyon**, [s. l.], v. 6, n. 5, maio 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32426543/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GARRAFA, Volnei. **Bioética de intervenção: crítica e socialmente comprometida**. Brasília: Universidade de Brasília, 2023.

GARRAFA, Volnei. Da bioética de princípios a uma bioética interventiva. **Revista Bioética**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 125-134, 2005. Disponível em: https://revistabioetica.cfm.org.br/revista_bioetica/article/view/97. Acesso em: 11 dez. 2024.

GARRAFA, Volnei. Inclusão social no contexto político da bioética. **Revista Brasileira de Bioética**, [s. l.], v.1, n. (2), p. 122–132, 2005. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbb/article/view/8066>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GASPAR, Rui; ROHDE, Paul; GIGER Jean-Christophe. Unconventional settings and uses of human enhancement technologies: a non-systematic review of public and experts' views on self-enhancement and DIY biology/biohacking risks. **Human Behavior and & Emerging Technologies**, [s. l.], v. 1, p. 25-305, 2019. Disponível em: <https://experts.illinois.edu/en/publications/finding-a-regulatory-balance-for-genetic-biohacking>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GAYOZZO, Piero. «Biohacking»: el transhumanismo de garaje. **Revista Iberoamericana Dde Bioética**, [s. l.], . n. 16,. 2021. Disponível em: <https://revistas.comillas.edu/index.php/bioetica-revista-iberoamericana/article/view/16077>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GELDENHUYS, Sian; HART, Prue H.; ENDERSBY, Raelene; JACOBY, Peter; FEELISCH, Martin.; WELLER, Richard B.; MATTHEWS, Vance; GORMAN, Shelley. Ultraviolet radiation suppresses obesity and symptoms of metabolic syndrome independently of vitamin D in mice fed a high-fat diet. **Diabetes**, [s. l.], v. 63, n. 11, p. 3759-3769, nov. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25342734/>. Acesso em: 11 dez.

GIANNANKOULOPOULUS, Andreas.; LIMNIATI, Laida.; HONORATO, Dalila. Portrayal of Biohackers in news and technological websites. **Anais do Interdisciplinary conference**, Corfu, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/361823946_Portrayal_of_Biohackers_in_news_and_technological_websites. Acesso em: 11 dez. 2024.

GODINHO, Adriano Marteleto; SILVA, Raquel Katllyn Santos da; CABRAL, Gabriel Oliveira. Transumanismo e as novas fronteiras da responsabilidade civil. In: MARTINS, Guilherme Magalhães; ROSENVALD, Nelson. ; MARTINS, G. M. (Coord.). **Responsabilidade civil e novas tecnologias**. Indaiatuba: Editora: Foco, 2020. p. 21-58.

GOLDFARB, A. H.; JAMURTAS, A. Z. Beta-endorphin response to exercise. **Sports Medicine**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 8-16, jul. 1997. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9257407/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GOMES, Bianca Santana. Suplementação de vitamina D e seus impactos na estética. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [s. l.], v. 4, n. 1, 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/4254>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GOODMAN, Marc. **Future crimes**: tudo está conectado, todos somos vulneráveis e o que podemos fazer sobre isso. Tradução: Gerson Yamagami. São Paulo: HSM, 2015.

GRISOLIA, C. K. Bioterrorismo e a facilidade de acesso à biotecnologia e seus insumos. **Revista de Bioética**, Brasília, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 359-64, ago. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/RtrGZzZxcGJywgdBgpVVXMS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GUERRIERO, Iara Coelho Zito. **Resolução nº 510 de 7 de abril de 2016 que trata das especificidades éticas das pesquisas nas ciências humanas e sociais e de outras que utilizam metodologias próprias dessas áreas**. São Paulo: Grupo de Trabalho em Ciências Humanas e Sociais da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (GT CHS/CONEP), 2016.

GUERRINI, Christi; J.; SHERKOW, Jacob S; ZETTLER, Patricia J. Finding a regulatory balance for genetic biohacking. *In*: COHEN, I. Glenn; FARAHANY, Nita A.; GREELY, Henry T.; SHACHAR, Carmel. **Consumer genetic technologies – ethical and legal considerations**. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://experts.illinois.edu/en/publications/finding-a-regulatory-balance-for-genetic-biohacking>. Acesso em: 11 dez. 2024.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Tradução: Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. Rio de Janeiro: DP&A, 2011.

HANNUKSELA, Minna L.; ELLAHHAM, Samer. Benefits and risks of sauna bathing. **Review American Journal of Medicine**, [s. l.], v. 110, n. 2, p. 118-126, fev. 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11165553/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

HARARI, Yuval Noah. **Homo deus: uma breve história do amanhã**. Tradução de Paulo Geiger. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

HARVIE, M. N.; PEGINGTON, M.; MATTSON, M. P.; FRYSTYK, J.; DILLON, B.; EVANS, G.; CUZICK, J.; JEBB, S. A.; MARTIN, B.; CUTLER, R. G.; SON, T. G.; MAUDSLEY, S.; CARLSON, O. D.; EGAN, J. M.; FLYVBJERG, A.; HOWELL, A. The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomized trial in young overweight women. **International Journal of Obesity**, [s. l.], v. 35, n. 5, p. 714-727, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20921964/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

HEFFERNAN, Kayla J.; VETERE, Frank; CHANG, Shanton. Towards insertables: devices inside the human body. **First Monday**, [s. l.], v. 22, n. 3, 2017. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/6214>. Acesso em: 11 dez. 2024.

HERNANDEZ, Matheus. de Carvalho. A ascensão do tema dos direitos humanos no pós-guerra fria: a conferência de Viena (1993). **Mediações - Revista de Ciências Sociais**, Londrina, v. 15, n. 1, p. 54–73, 2010. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/mediacoes/article/view/4352>. Acesso em: 11 dez. 2024.

HILDT, Elisabeth; LIEB, Klaus; FRANKE, Andreas Günter Life context of pharmacological academic performance enhancement among university students: a qualitative approach. **BMC Medical Ethics**, Mainz, v. 23, n. 15, p.1-10, 2014. Disponível em: <https://bmcomedethics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6939-15-23>. Acesso em: 11 dez. 2024.

HOLM, S. The bioethicist who cried “synthetic biology”: an analysis of the function of bioterrorism predictions in bioethics. **Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 230-238, 2017. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/cambridge-quarterly-of-healthcare->

ethics/article/bioethicist-who-cried-synthetic-biology-an-analysis-of-the-function-of-bioterrorism-predictions-in-bioethics/8F8553C4D4B1A6BC409AB24E898D117A. Acesso em: 11 dez. 2024.

HONORATO, Gustavo Silva; MORAIS, Rian Barreto Arrais de; FRANÇA, Weudson Cabral de; DE BORBA, Caio Vinícius Fonseca; VERSA, Lucas Casarotto; PINHEIRO, Thereza Karolina Brissow; PAULO, Carlos Henrique Rodrigues de; PEIXOTO, Jade Oliveira Brito. Implicações do uso descontrolado de nootrópicos tarja preta na potencialização do desempenho acadêmico: uma análise das consequências. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [s. l.], v. 16, n. 2, 2024. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/3462>. Acesso em: 11 dez. 2024.

IENCA, Marcello; ANDORNO, Roberto. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. **Ienca and Andorno Life Sciences, Society and Policy**, [s. l.], v. 13, n. 5, 2017. Disponível em: <https://lssjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40504-017-0050-1>. Acesso em: 11 dez. 2024.

IRIA, Lays dos Santos; PAULA, Livia Sato de; SANTOS, Maria. Rita Muniz dos; SAMPAIO, Nathalia de Paula; RODRIGUES, Tainara Alves; AGÜERO, Marcos Arturo Ferreira. Uso y efectos de nootrópicos (smart drugs) por los estudiantes de medicina. **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, [s. l.], v. 6, n. 5, p. 4710-4722, 2022. Disponível em: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3431>. Acesso em: 11 dez. 2024.

JOSHY, Ammu. **CRISPR ethics & imagination: an evaluation of the role of DIY-CRISPR kit in Crispr-Cas9 deliberations**. 2018. Dissertação (Mestrado em Filosofia, Ciência, Tecnologia e Sociedade) – University of Twente, BMS: Behavioural, Management and Social Sciences, Enschede, Netherlands, 2018. Disponível em: https://essay.utwente.nl/76924/2/Joshy_MA_BMS.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

JUNGES, José Roque. Direito à saúde, biopoder e bioética. **Interface**, Botucatu v. 13, n. 29, p. 285-95, abr./jun. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/6dWymvRd67fRwFCMB3bBsbx/?lang=en>. Acesso em: 11 dez. 2024.

KALLAS FILHO, Elias. O fato da técnica: excludente da responsabilidade civil do médico. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 137-151, 2013. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdisan/article/view/63998>. Acesso em: 11 dez. 2024.

KAWANISHI, Paulo Noboru de Paula. **Os ciborgues que queremos ser: a constituição de sujeitos pós-humanos nas práticas “biohacker”**. 2023. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Campinas, SP. Disponível em: <https://www.repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1371877>. Acesso em: 11 dez. 2024.

KERSTEIN, Samuel J. **How to treat persons: an introduction to ethics**. Oxford: Oxford University Press, 2009.

KENNEDY, Cornelis; BAJDIK, Chris D.; WILLEMZE, Rein; DE GRUIJL, Frank R.; BAVINCK, J. Nan Bouwes. The influence of painful sunburns and lifetime sun exposure on

the risk of actinic keratoses, seborrheic warts, melanocytic nevi, atypical nevi, and skin cancer. **Journal of Investigative Dermatology**, [s. l.], v. 120, n. 6, p. 1087–93, jun. 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12787139/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

KNIGHT, Tom. Idempotent vector design for standard assembly of biobricks. **MIT Synthetic Biology Working Group Technical Reports**, 2003. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/21168>. Acesso em: 11 dez. 2024.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

KROLL, Martin. H.; BI, Caixia; GARBER, Carl C.; KAUFMAN, Harvey W.; LIU, Dungang; CASTON-BALDERRAMA, Anne; ZHANG, Ke; CLARKE, Nigel; XIE, Minge; REITZ, Richard E.; SUFFIN, Stephen C.; HOLICK, Michael F. Temporal relationship between vitamin D status and parathyroid hormone in the United States. **PLoS One**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 108-23, mar. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25738588/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

KUKKONEN-HARJULA, K.atriina; KAUPPINEN, Kyllikki. Health effects and risks of sauna bathing. **International Journal of Circumpolar Health**, [s. l.], v. 65, n. 3, p. 195–205, jun. 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16871826/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

LAUKKANEN, Tanjaniina; LAUKKANEN, Jari A; KUNUTSOR, Setor K. Sauna bathing and risk of psychotic disorders: a prospective cohort study. **Medical Principles and Practice**, [s. l.], v. 27, n. 6, p. 562–569, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30173212/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

LECHEMINANT, James D.; CHRISTENSON, Ed; BAILEY, Bruce W.; TUCKER, Larry A. Restricting night-time eating reduces daily energy intake in healthy young men: a short-term cross-over study. **British Journal Nutrition**, [s. l.], v. 110, n. 11, p. 2108-2113, dez. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23702187/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

LEDFORD, Heidi. Biohackers gear up for genome editing. **Nature**, [s. l.], v. 524, p. 398–399, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/524398a>. Acesso em: 11 dez. 2024.

LIMA, Ana Cláudia Pires Ferreira de; ALBINO, J. P. Técnicas de captura de geolocalização para produção de prova judicial. **Revista Direito das Relações Sociais e Trabalhistas**, [s. l.], v. 8, n. 1, 216–233, 2022. Disponível em:

LIMA, Vitor; BELK, Russel. Biohacking COVID-19: sharing is not always caring. **Journal of Public Policy Mark**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10293875/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

LOVATO, Ana Carolina; DUTRA, Marília Camargo. Direitos fundamentais e direitos humanos - singularidades e diferenças. In: **XII Seminário Internacional de Demandas Sociais e Políticas Públicas na Sociedade Contemporânea, VIII Mostra de Trabalhos Jurídicos e Científicos**, 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidspp/article/view/13217>. Acesso em: 11 dez. 2024.

LUCREZI, F.; MANCUSO, F. **Direito e vida: biodireito, bioética, biopolítica**. Soveria Mannelli: Rubbettino, 2010.

LUNA, Florencia. Consentimento livre e esclarecido: ainda uma ferramenta útil na ética em pesquisa. **RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 2, Sup.1, p. Sup.42-Sup.53, dez. 2008.

MABTUM, Matheus Massaro; MARCHETTO, Patrícia Borba. **O debate bioético e jurídico sobre as diretivas antecipadas de vontade**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

MACINTYRE, C. Raina. Illegal biolabs in the community - is Reedley a one-off? **Global Biosecurity**, [s. l.], v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <https://jglobalbiosecurity.com/index.php/up-j-gb/article/view/237>. Acesso em: 11 dez. 2024

MAIER, Larissa. J.; LIAKONI, Evangelia; SCHILDMANN, Jan; SCHAUB, Michael P.; LIECHTI, Matthias E. Swiss university students' attitudes toward pharmacological cognitive enhancement. **PLoS One**, [s. l.], v. 10, n. 12, 2015. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0144402>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MALUF, Fabiano; CASTILLO, Camilo Hernan Manchola; GARRAFA, Volnei. A especialização em bioética da Universidade de Brasília: estudo de caso das quinze primeiras edições. **Revista Brasileira de Bioética**, [s. l.], v. 11, n. 1-4, p. 98-114, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbb/article/view/7687>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MARCHETTO, Patrícia. Borba. A importância da bioética e do biodireito na sociedade atual. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, n. 69, 1 nov. 2010. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/a-importancia-da-bioetica-e-do-biodireito-na-sociedade-atual/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MARINI, Patrícia Sayuri Saga Kitamura. **Tecnologias vestíveis de moda: no limiar das dualidades contemporâneas**. 2016. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Têxtil e Moda) Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-23012017-191912/publico/PatriciaSSKitamura.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MARTINEZ, Stella Maris. **Manipulação genética e direito penal**. São Paulo: IBCCrim, 1998.

MATOS, Liliane Gonçalves; MENEZES, Joyceane Bezerra de; COLAÇO, Hian Silva. Limites à implantação de chips subcutâneos: a tutela da privacidade como instrumento de proteção da pessoa na sociedade da informação. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, Universidade de Fortaleza, v. 18, n. 3, p. 267-300, 2017. Disponível em: <https://sisbib.emnuvens.com.br/direitosegarantias/article/view/1205/pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MESSIAS, Adriano. **Será a condição humana uma monstruosidade?** Barueri: Estação das Letras e Cores, 2019.

MEYER, Morgan; VERGNAUD, Frédéric. The rise of biohacking: tracing the emergence and evolution of DIY biology through online discussions. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 160, nov. 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162520310325>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MIRANDA, Maria Lucia Morais de. L. M. de; NASCIMENTO, Adriana Galvão do; BRAGA, Indira Maria Alencar; MALAFAIA, Tatiane Maria Gama da Silva; BIZOTTO, Beatriz Lucia Salvador; GIAIMO, Thays de Mello. Neurodireito - colisões dos direitos fundamentais dentro da razoabilidade e proporcionalidade. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 9, n. 12, p. 164–184, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/12746>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MORAES, Maria Celina Bodin de; CASTRO, Thamís Dalsenter Viveiros de. A autonomia existencial nos atos de disposição do próprio corpo. **Revista de Ciências Jurídicas Pensar**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 779-818, 27 fev. 2015. Disponível em:

<https://ojs.unifor.br/rpen/article/view/3433>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MORAES, Maria Celina Bodin. A constitucionalização do Direito Civil e seus efeitos sobre a responsabilidade civil. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, [s. l.], v. 29, 2006. Disponível em: <https://revistades.jur.puc-rio.br/index.php/revistades/article/view/295>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MORAIS, Deyvid Santos. “**Você, só que melhor**”: biohacking e os sentidos do aprimoramento na contemporaneidade. 2021. Tese (Doutorado em Sociologia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021. 180 f. Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/8ad76505-b0ae-47b9-8268-51421287f4f8>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MORO, Tatiana; TINSLEY, Grant; BIANCO, Antonino; MARCOLIN, Giuseppe; PACELLI, Quirico; BATTAGLIA, Giuseppe; PALMA, Antonio; GENTIL, Paulo; NERI, Marco; PAOLI, Antonio. Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. **Journal of Translational Medicine**, [s. l.], v. 14, n.1, p. 290, 2016.

MOYA, Alberto Cique. «Biohacking» y «biohackers»: amenazas y oportunidades. **Bie3: Boletín IEEE**, [s. l.], v. 7, p. 773-792, set. 2017. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6231859&info=resumen>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MULLIN, Emily. A biotech CEO explains why he injected himself with a DIY herpes treatment on Facebook Live. **MIT Technology Review**, fev. 2018. Disponível em:

<https://www.technologyreview.com/2018/02/05/145817/a-biotech-ceo-explains-why-he-injected-himself-with-a-diy-herpes-treatment-live-on-stage/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MYRSETH, Helga; PALLESEN, Stale; TORSHEIM, Torbjorn; EREVIK, Eilin Kristine. Prevalence and correlates of stimulant and depressant pharmacological cognitive enhancement among norwegian students. **Nordic Studies on Alcohol and Drugs**, [s. l.], v. 35, p. 372-387, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32934539/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

NASCIMENTO, Bárbara Raquel Cardoso do; BRITTO, Rayssa Cristina de Lima Athayde de; SOARES, Joelma Araújo Barbosa; TOSCANO, Luciana Tavares. Dieta cetogênica e sua eficácia em indivíduos obesos. **RBONE - Revista Brasileira DE Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, [s. l.], v. 14, n. 86, p. 451-459, 2020. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1292>. Acesso em: 11 dez. 2024.

NASCIMENTO, Francisco Eliandro Souza do. **A relação entre autonomia privada e soberania popular como efetivação da cidadania e da democracia**. 2024. Relatório (Pós-Doutorado) - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade Católica do Salvador. Disponível em: <https://ri.ucsal.br/handle/123456789/5100>. Acesso em: 11 dez. 2024.

NASH, David B. Beware biohacking? **Biotechnology healthcare**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 7, 2010. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2873729/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

NETO, Luísa. Existe um direito fundamental à disposição sobre o próprio corpo? *In*: CURADO, Manuel; OLIVEIRA, Nuno (Org.). **Pessoas transparentes: questões actuais de bioética**. Coimbra: Edições Almedina, 2010.

OLIVEIRA, Aline Albuquerque S. de. Interface entre bioética e direitos humanos: o conceito ontológico de dignidade humana e seus desdobramentos. **Revista bioética**, [s. l.], v. 15, n. 2, 2009. Disponível em: https://revistabioetica.cfm.org.br/revista_bioetica/article/view/39. Acesso em: 11 dez. 2024.

OLIVEIRA, Aline. Albuquerque. S. de. **Interface entre bioética e direitos humanos: perspectiva teórica, institucional e normativa**. 2010. 286 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/7972>. Acesso em: 11 dez. 2024.

OLIVEIRA, Luan Alves de; GARCIA, Janay. Limites da autonomia privada sobre o exercício dos direitos da personalidade. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 2733-2758, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13637>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos. 1948**. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>. Acesso em: 3 jun. 2024. Acesso em: 11 dez. 2024.

PATTERSON, Ruth E.; SEARS, Dorothy D. Metabolic effects of intermittent fasting. **Annual review of nutritionism**, [s. l.], v. 37, n. 61, p. 6-23, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28715993/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

PENNA, João. Bosco; CANOLA, Bruno César. A evolução da biotecnologia e da engenharia genética frente às implicações ambientais, ao biodireito e aos direitos fundamentais. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, Goiânia, v. 33, n. 2, p. 74/88, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revfd/article/view/9859>. Acesso em: 11 dez. 2024.

PEQUENO, Marconi J. P. O fundamento dos direitos humanos. *In*: FERREIRA, Lúcia de Fátima Guerra; ZENAIDE, Maria de Nazaré Tavares; NÁDER, Alexandre Antonio Gili

(Orgs.). **Educando em direitos humanos: Fundamentos histórico-filosóficos e político-jurídicos**. vol. 1. João Pessoa: Editora da UFPB, 2016.

PESSINI, Leo. Distanásia: até quando investir sem agredir? **Revista bioética**, [s. l.], v. 4, n. 1, nov. 2009. Disponível em: https://revistabioetica.cfm.org.br/revista_bioetica/article/view/394. Acesso em: 11 dez. 2024.

PETKOVA, Vladimira; PETKOVA, Milena; ALEXANDROV, Bogomil. Strategic thinking and business quality management through biohacking in the era of digital transformation. *In: Anais da Nordsci International Conference*, [s. l.], 2023. Disponível em: https://www.nordsci.org/_files/ugd/32dbef_790480aaa3784975892b5fb89f5be8b5.pdf#page=73. Acesso em: 11 dez. 2024.

PIOVESAN, Flávia. Os cinquenta anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos. **Pensamento & Realidade**, [s. l.], v. 4, 1999. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pensamentorealidade/article/view/8580>. Acesso em: 11 dez. 2024.

PLUVINAGE, Jean-Frédéric; FONSECA, Octávio; VELHO, Raphaela. Engenharia genética: tecnologia inova na edição de genes e desafia limites éticos. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 1, jan./mar. 2018. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000100007. Acesso em: 11 dez. 2024.

POMPEU, Mirian Porto Mota Randal. A evolução histórica dos direitos humanos. **Revista da Escola Superior da Magistratura do Estado do Ceará**, Fortaleza, v. 8, n. 2, 2010. Disponível em: <https://revistathemis.tjce.jus.br/THEMIS/article/view/171/162>. Acesso em: 11 dez. 2024.

PORTUGAL, Daniela Carvalho; SANTANA, Ana Valéria. Pesquisas científicas com seres humanos e disposição relativa sobre o próprio corpo: uma análise à luz do consentimento do ofendido. **Revista Direitos Fundamentais e Alteridade**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 207–231, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://www.cadernosdoceas.ucsal.br/index.php/direitosfundamentaisealteridade/article/view/512>. Acesso em: 11 dez. 2024.

POTTER, Van Renssealaer. **Bioethics: a bridge to the future**. Englewood Cliff: Prentice-Hall; 1971.

PÜSCHEL, Flavia Portella. Funções e princípios justificadores da responsabilidade civil e o art. 927, § único do Código Civil. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 91-107, maio 2005. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/revdireitogv/article/view/35266>. Acesso em: 11 dez. 2024.

QUIGLEY, Muireann; AYIHONGBE, Semande. Everyday cyborgs: on integrated persons and integrated goods. **Medical Law Review**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 276–308, 2018. Disponível em: <https://academic.oup.com/medlaw/article/26/2/276/4903014>. Acesso em: 11 dez. 2024.

RAFIQ, Qasim; CHRISTIE, Lynsey; MORGAN, Heather May. ‘Biohacking’: a thematic analysis of tweets to better understand how ‘biohackers’ conceptualise their practices.

medRxiv, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2023.02.16.23286022v1>. Acesso em: 11 dez. 2024.

RAMOS, Ana Maria Figueiredo. Eficácia da dieta cetogênica no tratamento da epilepsia refratária em crianças e em adolescentes. **Revista Neurociências**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 127–131, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/rnc.2001.v9.8916>. Acesso em: 11 dez. 2024.

RODRIGUES, Wesley; MIYAKE, Mario. Transhumanismo e biohacking: tecnologias levando humanos além dos limites. **Instituto de Pesquisas Tecnológicas de SP**, São Paulo, mar. 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/369260817_Transhumanismo_e_Biohacking_Tecnologias_levando_humanos_além_dos_limites_Instituto_de_Pesquisas_Tecnologicas_de_SP_-_Marco_de_2023. Acesso em: 11 dez. 2024.

RODRIGUEZ, Dario. Chipping in at work: privacy concerns related to the use of body microchip (‘RFID’) Implants in the employer–employee context. **Iowa Law Review**, [s. l.], p. 1581-1611, 2019. Disponível em: <https://ilr.law.uiowa.edu/print/volume-104-issue-3/chipping-in-at-work-privacy-concerns-related-to-the-use-of-body-microchip-rfid-implants-in-the-employeremployee-context>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ROTHSCHILD, Jeff; HODDY, Kristin K.; JAMBAZIAN, Pera; VARADY, Krista A. Time-restricted feeding and risk of metabolic disease: a review of human and animal studies. **Nutrition Reviews**, [s. l.], v. 72, n. 5, p. 308–318, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24739093/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ROSE, Nikolas. **A política da própria vida: biomedicina, poder e subjetividade no século XXI**. São Paulo: Paulus, 2013.

ROSENBLUM, Yevgenia; WEBER, Frederik D.; RAK, Michael; ZAVECZ, Zsófia; KUNATH, Nicolas; BREITENSTEIN, Barbara; RASCH, Bjorn; ZEISING, Marcel; UHR, Manfred; STEIGER, Axel; DRESLER, Martin. Sustained polyphasic sleep restriction abolishes human growth hormone release. **Sleep**, [s. l.], v. 47, n. 2, fev. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38124288/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SÁ, Maria. de Fátima Freire de; FERREIRA, Pedro Henrique Menezes. A prescrição off label de medicamentos: análise do entendimento do Superior Tribunal de Justiça por ocasião do julgamento dos recursos especiais nº 1.721.705/SP e nº 1.729.566/SP. **Revista Brasileira de Direito Civil**, v. 21, n. 03, jul./set. 2019. Disponível em: <https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/469>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SAMPAIO, Carolina Vasques; MENEZES, Joyceane Bezerra de. Autonomia da pessoa com deficiência e os atos de disposição do próprio corpo. **Revista Jurídica Cesumar-Mestrado**, Maringá, v. 18, n. 1, p. 133-157, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/view/6060>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SAMPSON, Timothy R.; WEISS, David S. Exploiting CRISPR/C as systems for biotechnology. **Bioessays**, Nova Jersey, v. 36, n. 36, p. 34–38, 2014. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4385387/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SÁNCHEZ, Diana Vanessa Salazar. Biohacking, ¿mejoramiento o abandono de nuestra humanidad? *In*: MARÍN, Gutavo A. Muñoz; YARCE, Jesús David Cifuentes. **Humanismo y transhumanismo: reflexiones desde las ciências humanas y sociales**. Medellín: UPB, 2021. Disponível em:

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9690/Biohacking.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SANTOS, Arthur Deucher Figueiredo. **Liberdade de expressão artística e a disposição sobre o corpo humano**. 2018. 138 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Direito, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://ariel.pucsp.br/handle/handle/21327>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SANTOS, Boaventura de Sousa. O social e o político na transição pós-moderna. **Oficina do Centro de Estudos Sociais da Revista de Cultura e Política**, [s. l.], v. 31, n. 1, 1988.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ln/a/Pck9qLTp6MvTYfzVB7PStsS/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Os direitos humanos na pós-modernidade**. Coimbra: Centro de Estudos Sociais, jun. 1989. Disponível em:

<https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/10919>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SANTOS, Lílian. Desafios bioéticos na sociedade tecnológica. **Revista Angolana de Ciências da Saúde**, [s. l.], v. 3, n. supl. 1, p. 43-48, ago. 2022. Disponível em:

<https://www.racsaude.com/index.php/racsaude/article/view/59>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SANTOS, Vinicius Sartor dos; WWIETHÖLTER, Paula. Contribuições da engenharia genética no tratamento de doenças. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 31157–31176, 2021. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27129>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SARLET, Gabrielle Bezerra Sales; REIS, L. da S. Notas sobre o transgenerismo infantil: uma análise sobre os limites da autonomia corporal das crianças na perspectiva dos direitos humanos e da constitucionalização do direito civil no atual contexto brasileiro. **Revista da Faculdade de Direito da UFRGS**, Porto Alegre, v. 1, n. 39, 2018. Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/index.php/revfacdir/article/view/84180>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SAVULESCU, Julian. Genetic Interventions and The Ethics of Enhancement of Human Beings. *In*: STEINBOCK, Bonnie. **The Oxford handbook of bioethics**. New York: Oxford University Press, 2016.

SCHADE, Sven; PMAITE PELACHO, Maite; NOORWIJK, Toos van; VOHLAND, Katrin; HECKER, Susanne; MANZONI, Marina. Citizen science and policy. *In*: VOHLAND, Katrin; LAND-ZANSTRA, Anne; CECCARONI, Luigi; LEMMENS, Rob; PERELLÓ, Joseph; PONTI, Marisa; SAMSON, Roeland; WAGENKNECHT, Katherin. **The science of citizen science**. Springer, 2021.

SELKE, Stefan. Introduction: lifelogging - disruptive technology and cultural transformation – the impact of a societal phenomenon. In: SELKE, Stefan (Org.). **Lifelogging**. Springer: Wiesbaden, 2016.

SENA, Taisa Vieira. Lifehacking e biohacking tendências impulsionadas pela pandemia de covid-19 e a moda. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 363–376, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/ensinarmode/article/view/20128>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SHCHERBAKOVA, K.; SCHWARZ, A.; IVLEVA, I.; NIKITINA, V.; KRYTSKAYA, D.; APRYATIN, S.; KARPENKO, M.; TROFIMOV, A. Short- and long-term cognitive and metabolic effects of medium-chain triglyceride supplementation in rats. **Heliyon**, [s. l.], v. 9, n. 2, 2023. Disponível em: <https://europepmc.org/article/pmc/pmc9941952>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SILVA JÚNIOR, Manassés Felix; SILVA, Matheus Phellipe Santos Felix da; SILVA, Júlia Nicolý Santos Fleiz da Silva; ARAUJO, Vanessa Tito Bezerra de; SILVA, Ana Carla Virgínio Rodrigues da; LIMA, Wanessiane Silva Joaquim. Impacto da dieta cetogênica no tratamento do paciente oncológico: uma revisão da literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 9, p. 1075–1087, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/6938>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SILVA JÚNIOR, Maurício da. **Efeito da estimulação binaural (5 Hz) sobre a atividade da rede neural em modo padrão**. 2017. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPE_133fdb2929ee258c5a197ad30036ae41https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30553. Acesso em: 11 dez. 2024.

SILVA, Adriana. Campos; REZENDE, Daniela. A relação entre o princípio da autonomia e o princípio da beneficência (e não-maleficência) na bioética médica. **Revista Brasileira de Estudos Políticos**, [s. l.], v. 115, 2017. Disponível em: <https://pos.direito.ufmg.br/rbep/index.php/rbep/article/view/514>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SILVA, Alexandre Barbosa da; SARRETA, Catia Rejane Liczbinski. A possibilidade de disposição do corpo e a interferência do estado nas liberdades subjetivas. **Conpedi Law Review**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/conpedireview/article/view/3352>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SILVA, Vanessa Oliveira da; BATISTA, Átila dos Santos. Efeitos do jejum intermitente para o tratamento da obesidade: uma revisão de literatura. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição — RASBRAN**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 164–178, 2021. Disponível em: <https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/1779>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SILVEIRA, Debora. O que é biohacking? Conheça a técnica que desafia as leis do corpo. **Oficina da Net**, [s. l.], 04 jul. 2016. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/post/16790-oque-e-biohacking-conheca-a-tecnica-que-desafia-as-leis-do-corpo>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SOUSA, Jailson Carmo de; ALTINO, Iranilisa Pereira; ANDRADE, Sâmia Moreira de; CUNHA, Maurícia Almeida; ARAÚJO, Bismark Azevedo Cruz de; OLIVEIRA, Evaldo Hipólito de. H. Ketogenic diet for patients with type II diabetes mellitus. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 7, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3972>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SOUZA, Daniela Heitzmann Amaral Valentim de; MACIEL, Enzo Malveira Nunes Maciel; SILVA, Letícia Joyce Santos da; SANTOS, Marília Gabriela Chalegre; ARAÚJO, Priscila Maria Rodrigues. Nootropics in the era of the extremes: drugs of intelligence and social pressure. **Brazilian Journal of Health Review**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 6640–6646, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/27192>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SOUZA, Eduardo Nunes de. Do erro à culpa na responsabilidade civil do médico. **Civilistica.com**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 1–27, 2013. Disponível em: <https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/view/105>. Acesso em: 11 dez. 2024.

STOLZ, Sheila; ESTRADA, Manuel Martín Pino. O implante de chip em trabalhadoras e trabalhadores: as vicissitudes da Lei Geral De Proteção De Dados (LGPD) brasileira e da General Data Protection Regulation (GDPR) europeia. **JURIS - Revista Da Faculdade De Direito**, Porto Alegre, v. 30, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/juris/article/view/12461>. Acesso em: 11 dez. 2024.

STRAITON, Jenny. Biohacking the food chain: using CRISPR to combat the global food crisis. **BioTechniques**, [s. l.], v. 73, n. 4, p. 159–161, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36205133/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

STURZA, Janaína Machado; MELO, Karen Cristina Correa de. Para além de uma nova percepção em saúde: a disposição do próprio corpo e os dilemas com o direito à liberdade e à autonomia da vontade. **Quaestio Iuris**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 278-298, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/quaestioiuris/article/view/39588>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SUNDARAM, Lalitha S. Biosafety in DIY-bio laboratories: from hype to policy: discussions about regulating DIY biology tend to ignore the extent of self-regulation and oversight of DIY laboratories. **EMBO reports**, [s. l.], v. 22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.15252/embr.202152506>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ŠUPA, Maryja; KRUOPŠTAITĖ, Ingrida. Deviance and ethical considerations in online biohacking communities. **Deviant Behavior**, [s. l.], v. 43, n. 10, p. 1.245-1.266, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01639625.2021.1976606>. Acesso em: 11 dez. 2024.

TARIFA, Rita de Cássia Resqueti de; FERRARO, Valkíria Lopes. Autonomia corporal e manipulação genética. **Scientia Iuris**, [s. l.], v. 9, p. 273–298, 2005. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/iuris/article/view/4052>. Acesso em: 11 dez. 2024.

TOBBIN, Raissa Arantes; CARDIN, Valéria Silva Galdino. Biohacking e ciborguismo: o melhoramento humano à luz dos direitos da personalidade. **Revista Opinião Jurídica**, (Fortaleza), Fortaleza, v. 20, n. 35, p. 110–138, 2022. Disponível em: <https://unichristus.emnuvens.com.br/opiniaojuridica/article/view/4072>. Acesso em: 19 nov.

2024. Disponível em: <https://periodicos.unichristus.edu.br/opiniaojuridica/article/view/4072/0>. Acesso em: 11 dez. 2024.

TORRES, Alessandra; FÉLIX, Aline Aparecida Araújo; OLIVEIRA, Priscila Iozelina Silveira de. Escolhas de Sofia e a pandemia de COVID-19 no Brasil: reflexões bioéticas. **Revista de Bioética y Derecho**, [s. l.], v. 50, p. 333–352, 2020. Disponível em: <https://revistes.ub.edu/index.php/RBD/article/view/31811>. Acesso em: 11 dez. 2024.

TREVISAN, Vanessa Maria. **Direito ao próprio corpo**: limites e possibilidades de disposição dos atributos pessoais. 2015. 171 f. Dissertação (Mestrado em Direito e Políticas Públicas) – Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/12012>. Acesso em: 11 dez. 2024.

TYRAS, S.; JAROSZEWSKA, A. The impact of biohacking on psychiatric care - a case report. Letter to the Editor. **Archives of Clinical Psychiatry**, [s. l.], v. 48, n. 3, p. 1-5, maio/jun. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpc/a/RNXQnTkMKqNM3C6L77yLsfF/?lang=en>. Acesso em: 11 dez. 2024.

UNESCO. **Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos**. Tradução para o português: Cátedra Unesco de Bioética da Universidade de Brasília; 2005. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_porhttps://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_por. Acesso em: 11 dez. 2024.

VAN DER RHEE, H. J.; DE VRIES, E.; COEBERGH, J. W. Regular sun exposure benefits health. **Hipóteses médicas**, [s. l.], v. 97, n. (1), p. 34-37, out. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27876126/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

VAZ, Wanderson Lago; REIS, Clayton. Responsabilidade Civil & Consentimento Informado. **Revista Jurídica Cesumar**, Maringá, v. 8, n. 2, p. 533-568, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/view/895>. Acesso em: 11 dez. 2024.

VERHAGEN, T. P. **‘To Chip or not to Chip?’** - a critical discourse analysis on the ethics of RFID implants shaping relevant regulation: a case study of six US states and the EU. 2019. Dissertação (Mestrado) – University of Twente, Enschede, 2019. Disponível em: https://essay.utwente.nl/79987/1/verhagen_MA_BMS.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

VIEIRA JUNIOR, Bicesar Beches. Teoria dos direitos fundamentais: evolução histórico-positiva, regras e princípios. **Revista da Faculdade de Direito da UERJ - RFD**, Rio de Janeiro, v. 28, p. 73–96, 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rfduerj/article/view/20298>. Acesso em: 11 dez. 2024.

VIEIRA, Marcelo de Mello; ASSIS, Bráulio Lopes de. Autonomia privada e disposição do próprio corpo: apotemnofilia em debate. **Revista de Gênero, Sexualidade e Direito**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/revistagsd/article/view/982/0>. Acesso em: 11 dez. 2024.

WEAVER, Matthew D.; SLETTEN, Tracey L.; FOSTER, Russell G.; GOZAL, David;

KERMAN, Elizabeth B.; RAJARATNAM, Shantha M. W.; ROENNEBERG, Till; TAKAHASHI, Joseph S.; TUREK, Fred W.; VITIELLO, Michale V.; YOUNG, Michael W.; CZEISLER, Charles A. Adverse impact of polyphasic sleep patterns in humans: report of the National Sleep Foundation sleep timing and variability consensus panel. **Sleep Health**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 293-302, jun 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33795195/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

WEIS, Carlos. **Direitos humanos contemporâneos**. Malheiros Editores. 1999, p. 69. .apud DALLARI, Dalmo de Abreu. Teoria Geral do Estado, 1995.

WOLFF, Erich; MUÑOZ, Felipe. The techno-politics of crowdsourced disaster data in the smart city. **Frontiers in Sustainable Cities**, [s. l.], v. 3, jul. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2021.695329/full>. Acesso em: 11 dez. 2024.

XU, Ying.; QI, Juan.; YANG, Yi.; WEN, Xiaozhong. The contribution of lifestyle factors to depressive symptoms: a cross-sectional study in chinese college students. **Psychiatry Research**, [s. l.], v. 245, n. 1, p. 243-49, jul. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27565695/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

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. Disponível em: <https://www.cirsd.org/en/horizons/horizons-winter-2021-issue-no-18/its-time-for-neuro--rights>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ZACCARDI, Francesco; LAUKKANEN, Tanjaniina; WILLEIT, Peter; KUNUTSOR, Setor K.; KAUKHANEN, Jussi; LAUKKANEN, Jari A. Sauna bathing and incident hypertension: a prospective cohort study. **American Journal of Hypertension**, v. 3, n. 11, p. 1120–1125, nov. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28633297/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ZANOVELLO, Francini Fonseca. **Filiação por útero artificial ab initio: liberdade de reprodução humana ou ferramenta de biopoder?** 2023. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Franca, 2023. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_f0a237fe15fd18580eeb482cd1b85373. Acesso em: 11 dez. 2024.

ZETTLER, Patricia J.; GUERRINI, Christi J.; SHERKOW, Jacob S. Finding a regulatory balance for genetic biohacking. In: COHEN, I. Glenn; FARAHANY, Nita A.; GREELY, Henry T.; SHACHAR, Carmel. **Consumer genetic technologies – ethical and legal considerations**. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://experts.illinois.edu/en/publications/finding-a-regulatory-balance-for-genetic-biohacking>. Acesso em: 11 dez. 2024.