

DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLÓGICO: aspectos jurídicos

Edna Aparecida Cavalcante

Coordenadora Pedagógica do Curso de Direito do Centro Universitário da Alta Paulista (UNIFADAP) – Tupã/SP

1. INTRODUÇÃO

A evolução das ciências e dos dispositivos tecnológicos propiciaram indagações sobre o Desenvolvimento Humano e Tecnológico: aspectos jurídicos, relacionados a singularidades correlatas à evolução humana, à cultura, à natureza e as implicações jurídicas.

Uma retrospectiva até os ancestrais humanos, seguida de uma volta ao presente, permeada pela análise de cada período histórico, deixa evidências de que os seres humanos passaram a desenvolver uma dependência da cultura para sobreviver, provocando a existência de uma seleção natural capaz de fornecer genes para o comportamento cultural. Esse aspecto estudado procurou verificar se seria possível afirmar que desde os primórdios, haveria uma relação entre o aspecto biológico, natural e o aspecto humano cultural.

Segundo Davis e Morris, apud Grewe-Salfeld (2022, p. 34) a cultura e a história devem ser revistas, tendo em vista sua relação embaraçada e variável com a biologia. É interessante que para compreender a escala e os efeitos futuros das biotecnologias, em sua plenitude, no cotidiano pós-moderno, é fundamental que a ciência

considere também o ponto de vista histórico, além disso, a perspectiva cultural, a literatura e a cultura devem ser tomadas sob uma visão científica.

Na vida contemporânea, a palavra biocultural exprime a onipresença e a fusão da biologia com a cultura, em que ambos devem ser abordados ao mesmo tempo. As áreas biomédicas e culturais se inter-relacionam atualmente, estudos bioculturais demonstram como a biomedicina vai mais além da clínica, laboratório, hospital, atuando em práticas sociais, medidas de biossegurança, preocupações e governança biopolítica. Esse intrigante aspecto motivou a análise da adaptação cultural do biológico. A plasticidade biológica do cérebro, por exemplo, ficou evidente com a descoberta da neurogênese e neuroplasticidade, que é o surgimento de células cerebrais novas e neurais.

A plasticidade é uma visão de vida que combina corpo, cultura e meio ambiente, e é considerada o caminho para o futuro, na visão pós-humanista. Andy Clark, apud Grewe- Salfeld (2022, p. 53) considera que o ser humano é predisposto à recalibração, reconfiguração e extensão, no aspecto biológico. O corpo humano está predisposto a uma variedade de formas de melhorias, mediadas pela tecnologia, que vai da substituição sensorial à extensão corporal, à extensão mental e à reconfiguração cognitiva. Isso justifica o estudo sobre a permanência e as formas da humanidade na Terra.

O individualismo contemporâneo promoveu a revolução do corpo pela tecnologia ou pela body modification, ou pela hipercodificação de dados do corpo humano, ou pelos neurochips. Assim, a tecnociência e a cybercultura desvendam o horizonte do



conhecido, porque o corpo humano tornou-se o último nicho natural ainda não substituído ou superado pela modernidade, no extremo do limite tecnológico. Nesse estágio, o corpo humano passará a ser escrutinado, investigado, observado com a finalidade de ser substituído, reformado e até superado. Ao consagrar a tecnologia e declarar a obsolescência do corpo humano, cria-se o espaço para o surgimento do pós-humano, do pós-orgânico, do trans-humano, da hiper-modernidade. Em vista disso, foram feitos estudos sobre os aspectos jurídicos que abrangem o sistema de regulação e intervenção com o objetivo de refletir sobre as regulações das transformações biológicas e preservar o planeta e a humanidade.

Esses aspectos referidos constituem a abordagem do tema Desenvolvimento Humano e Tecnológico: aspectos jurídicos. O estudo é resultado das atividades do Grupo de Estudos Multidisciplinar em educação, tecnologias da informação e comunicação realizadas. Os estudos bibliográficos estão relacionados à linha de pesquisa criação e inovação pedagógica e tecnológica. O principal objetivo foi analisar aspectos fundamentais do processo de desenvolvimento humano, cultural e tecnológico com o uso de tecnologias e os aspectos jurídicos decorrentes do processo evolutivo.

O levantamento bibliográfico sobre desenvolvimento humano e tecnológico, tendo em vista a perspectiva jurídica, resultou 16 (dezesesseis) obras, sendo 3 (três) livros, publicados em 1986, 1998 e 2014 e um artigo publicado em 2005. Os demais artigos datam de 2019 a 2024. Os artigos pesquisados tratam de aspectos históricos, culturais, tecnológicos e jurídicos da humanidade.

Foi utilizada uma metodologia constituída de pesquisa bibliográfica sobre desenvolvimento humano e tecnológico, em periódicos digitais, livros impressos. A segunda etapa foi delimitar o tema e planejar a leitura para seleção dos artigos utilizados, na elaboração do texto. Acrescenta-se a pesquisa em livros. A terceira fase consistiu na leitura e finalmente, na elaboração do texto.

2. NATUREZA HUMANA CULTURAL

Bussab e Ribeiro (1998, p. 1) abordam a distinção entre o homem e os demais seres vivos do planeta, devido ao seu modo de vida cultural muito especializado, que é definido pela capacidade de transmitir informações de geração a geração por meio da experiência, pelo uso da linguagem e de representações simbólicas. É importante destacar que o contexto cultural possibilita o acúmulo de informações no grupo, traduzidas em crenças, práticas e rituais. O modo de vida cultural exige algumas condições para o seu desempenho, por exemplo, tornam-se importantes a proximidade, as relações sociais e a inteligência. Conseqüentemente, a cultura aumenta as condições de sobrevivência do grupo e aumenta a dependência dele da cultura para sobreviver. Os ancestrais humanos passaram a desenvolver uma dependência da cultura para sobreviver, provocando a existência de uma seleção natural capaz de fornecer genes para o comportamento cultural. Assim, desde os primórdios, haveria uma relação entre o aspecto biológico, natural e o aspecto humano cultural.

Andrade e Abrantes (2014, p. 316) afirmam que os registros paleoantropológicos demonstram que houve um grande crescimento das inovações culturais, nos últimos cem mil anos, referente à espécie



humana. Nessa época, foram produzidos os primeiros utensílios de ossos, que foram os primeiros produzidos por material diferente da madeira e da pedra; desenvolveram novos métodos de fabricação de lâminas. As transformações foram mais importantes, nos últimos cinquenta mil anos, pois foram produzidas as primeiras pinturas ruprestes e os artefatos que indicam funções religiosas. Nos últimos dez mil anos, as transformações foram mais significativas e aceleradas, pois surgiu a agricultura e a domesticação de animais, surgiram as primeiras aldeias, depois cidades e acontecimentos históricos, tais como: a edificação e a queda de impérios, a fabricação do carro, do avião e do computador.

Nesse longo período, o genótipo humano ficou estável, a partir da linhagem hominídea, sobressaindo-se das demais. Ao contrário, o fenótipo humano acumulou muitas habilidades comportamentais, em pouco tempo.

Pode-se considerar que o sistema de herança cultural atua mais rápido do que a herança genética. Dessa maneira, o aspecto cultural tornou-se o mecanismo de sobrevivência humana. Cultura é definida como informação com possibilidade de afetar o comportamento das pessoas. A cultura é adquirida de outras pessoas por meio da aprendizagem, imitação e de mecanismos de transmissão social. Informação representa qualquer espécie de estado mental, consciente ou não, adquirido ou não por aprendizagem social que influencia o comportamento.

Mizukami (1986, p.87) refere-se ao ser humano, como ser integrado às condições de seu contexto de vida, criador da cultura, à proporção em que passa a refletir sobre ela e responde aos desafios

encontrados. Nesse sentido, cultura é definida como resultado da atividade humana, como produto do esforço criador e recriador do ser humano, de seu trabalho transformador e de estabelecimento de relações dialógicas com os outros seres.

Nesse sentido, é importante considerar que seres humanos são dotados de capacidades cognitivas, que permitem a existência de uma herança cultural, que garante o acúmulo de recursos culturais, de geração a geração. Os saberes requeridos, na fabricação de uma sofisticada máquina, o avião, por exemplo, não é possível ser inventado por uma única pessoa. Todos esses conhecimentos foram acumulados ao longo de anos, de muitas gerações e constituem resultado da inventividade de muitas pessoas. Esses são indícios de que o homem cultiva a si próprio e produz a cultura, ao estabelecer relações, ao responder aos desafios postos pela natureza. A criação da cultura pelo homem também fica evidente na crítica, na incorporação em seu próprio ser, e na realização da experiência humana, feita pelos outros homens com quem convivem ou que o precederam.

A história evidencia as respostas do homem à natureza, aos outros seres humanos, às estruturas sociais, e sua busca progressiva de tornar-se sujeito de sua práxis, ao procurar solucionar os problemas de seu meio ambiente. A história também se revela uma cadeia contínua de eras, períodos, que possuem valores, aspirações, necessidades, motivos. Cada período, cada época se encerra, conforme seus temas são assimilados e suas tarefas são feitas, e fica ultrapassada, quando sua temática e tarefas deixam de ser pertinentes às novas demandas que surgem.



Devem-se ressaltar que a resposta dada a cada desafio, pelo ser humano, transforma a realidade, seu meio ambiente, seu habitat e também transforma a si próprio.

3. O BIOLÓGICO PASSA POR PROCESSO DE ADAPTAÇÃO CULTURAL

Segundo Hinde (1987), apud Bussab, 1998, p.3, o princípio biológico considera as características anatômicas, fisiológicas e comportamentais de uma espécie, como constituintes de um complexo co-adaptado, organizado de tal maneira que mudanças evolutivas, ocorridas em uma delas, produzem efeitos que se ramificam no conjunto. Por exemplo, para voar, os pássaros não têm só asas, como também têm outras adaptações fisiológicas, relacionadas a atributos anatômicos e aerodinâmicos, e a comportamentos. Além disso, a evolução destas características surgiu associada a um estilo de vida, em que voar era vantajoso.

Bussab (1998, p.3) considera que se observam alterações globais na organização social, nas relações afetivas, e nas estratégias ontogenéticas de desenvolvimento, durante a trajetória de hominização, quando se contrasta com o primata ancestral, que resulta em uma rede intrincada, em um complexo co-adaptado. É perceptível o aumento da sobreposição de gerações, a dependência infantil, o apego e os cuidados parentais. Também é possível constatar uma juvenilização da espécie humana pelo prolongamento da infância e manutenção, na fase adulta de traços ancestrais, restritos à infância. Esse processo aconteceu em aspectos psicológicos, por exemplo, a intensificação dos comportamentos lúdicos e exploratórios; em termos

anatômicos, pela manutenção na idade adulta de traços primatas infantis, tais, como o perfil da face e a ausência de pelos.

4. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE ASPECTOS HUMANOS

Bussab (1998, p.4) refere-se à característica biológica da linguagem, que apresentou suas primeiras manifestações com o Homo Sapiens. Além de um aparelho fonador que produz sons, o ser humano possui capacidades perceptuais, cognitivas, interacionais, que evoluem em um contexto em que falar é vantajoso. A linguagem não só evidencia a evolução dos comportamentos culturais e é essencial à cultura, como também contém propriedades biológicas, relacionadas à estrutura cerebral, à anatomia do sistema fonador e à herança da capacidade linguística. É importante ressaltar que os seres humanos são biologicamente linguísticos, pois nascem com recursos cognitivos, motivacionais, fisiológicos e anatômicos que lhes permitem entender e utilizar a linguagem humana.

A plasticidade biológica é uma característica humana demonstrada pela neurogênese e pela neuroplasticidade, que permitem realizar mudanças cerebrais por meio de comportamentos repetitivos e por modulação seletiva de sistemas cerebrais. Isso possibilita considerar o cérebro como um músculo moldável, que pode ser treinado. Por exemplo, pelo jogo, pois jogar melhora a função cognitiva e o desempenho.

A plasticidade configura a natureza processual de eventos, entidades e corpos, o estado de contínuo vir a ser, sua capacidade de transformar e ser transformado. A plasticidade é, nesse sentido, o



potencial material de todos os organismos vivos, em geral. A plasticidade implica em dinamismo, interconexão, pensamento em rede.

Andy Clark, apud Grewe- Salfeld (2022, p. 53) considera que o corpo plástico modela os conceitos pessoais, nossa identidade e características atuais e as nossas essências e características do que podemos ser ou seremos no futuro. O conceito de corpo plástico é relevante para a biologia DIY e para as melhorias autodirigidas. Em vista disso, a individualidade representa um contexto de escolha, prudência e responsabilidade, porque o corpo plástico possibilita o tratamento lúdico e estratégico da matéria corporal e cria outras responsabilidades.

Seria interessante considerar, por exemplo, que a nova teoria social e cultural materialista desenvolveu ideias semelhantes à plasticidade nas reflexões, relacionadas às relações entre humanos, animais, coisas e capital. O mercado global adota uma forma de plasticidade, que encoraja as pessoas a se adaptar sempre, analisar o ambiente, mudar sempre de maneira criativa e inovadora, passando de uma coisa a outra, “empurrando os limites de tudo”, realizando tudo, focado no futuro, com muita energia. Assim, a plasticidade e a adaptabilidade tornam-se o cerne dos conceitos de corpos, mentes e pessoas.

Torna-se fundamental refletir sobre as possibilidades do cérebro plástico, pois ele pode criar e receber forma, no entanto também pode constituir um espaço de resistência e destruição (tomar forma, dar forma e resistir à forma). A contraparte da plasticidade na economia, na política vai implicar na organização da vida das pessoas

(flexibilidade no local de trabalho, capacidade de se automodular, importância da mobilidade, adaptabilidade, eficácia, criatividade). As pessoas tornam-se dóceis e obedientes, ficam à mercê do mercado e de uma economia flexível.

5. A HUMANIDADE NA TERRA

Através dos séculos, o homem criou e empregou engenhos, instrumentos auxiliares dos serviços, das atividades humanas para suprir as necessidades básicas para a sobrevivência, por exemplo, alimentação, transporte e proteção. Também foram desenvolvidas máquinas para desempenharem atividades humanas, desde serviços domésticos às mais aprimoradas intervenções médicas, mediadas pela robótica. Em seguida, foram desenvolvidos métodos para melhorar as capacidades humanas, para aprimorar o desenvolvimento humano.

Em 1940, durante a Segunda Guerra Mundial, surgiu a necessidade de haver evolução tecnológica, para suprir equipamentos bélicos que culminou no desenvolvimento do computador.

Em 1950, foi formulado o conceito de inteligência artificial, como capacidade de as máquinas pensarem e agirem como humanos. Hoje, observa-se, em todo o mundo, o aumento dos robôs domésticos e industriais. Um exemplo é a Coreia do Sul que lidera o processo de automação, possuindo 531 robôs para cada 10 mil trabalhadores da indústria. As cirurgias realizadas por robôs são frequentes, apesar de sua eficácia ser questionada em estudos médicos e ocorrerem demandas judiciais. Atualmente, veículos automotores autônomos que dispensam o condutor humano estão em fase de teste, nas ruas. Alguns acidentes ocasionados por eles indicam a necessidade de



regulamentação cuidadosa do uso da inteligência artificial em máquinas autônomas. São empregados veículos não tripulados, executados em terra, no mar e no ar que são utilizados para fins militares. Isso pode comprometer limites éticos e humanitários contidos em tratados e convenções internacionais sobre a paz mundial. Parece evidente que equipamentos com inteligência artificial estão realizando serviços domésticos, estatais, profissionais e empresariais. (Godinho, p1, 2024)

No século XXI, ao lado da criação de máquinas, engenhos e instrumentos altamente complexos, operados por inteligências artificiais, caminham *pari passu* com o melhoramento genético, alterações da natureza humana biológica significativas para tornar o ser humano mais resistente, mais inteligente, com melhor desempenho. Essas alterações biológicas seriam capazes de tornar os povos mais humanizados? Qual seria o futuro dos humanos naturais, biológicos? A legislação, o direito tem se atualizado, acompanhado e investido na regulação dessas transformações biológicas, de maneira suficiente para preservar o planeta e os seres que aqui habitam, inclusive o homem?

A evolução tecnológica advinda do uso da inteligência artificial otimizou-se e ficou mais acessível. Apesar disso, a limitação do corpo humano, o uso da mente e da consciência permaneceu limitado, exigindo da pessoa mais tempo, mais saúde e mais consciência, para aproveitar os lucros e benefícios da vida e da natureza. A busca por melhor produtividade e resultados têm provocado esgotamento do corpo e da mente.

Em decorrência disso, surgiu o **biohacking**, como possibilidade de transformar o ser humano em um ser mais forte e inteligente, por meio da otimização de habilidades pelo auxílio de suplementação e/ou da tecnologia, para que a pessoa tenha mais saúde, consciência e produtividade. A apresentação de melhores resultados vai depender da ampliação da consciência corporal e mental, ou seja, gerenciar pensamentos, aumento da qualidade do sono e da alimentação, mudança do ambiente e estabelecer melhores relacionamentos interpessoais.

A união da engenharia cibernética com a engenharia biológica produziu o biohacking, que utiliza a biologia aliada a técnicas nutricionais, médicas e eletrônicas, para melhorar a capacidade física e mental da pessoa, por autodeterminação, ou para a cura de doenças e deficiências e diminuição de limitações funcionais, ultrapassando, assim, os limites e a dimensão biológica, no âmbito da matéria, genético e celular.

Furtado (2017, p.236, apud Tobbin; Cardin, 2022, p. 110) faz a distinção entre tratamento e melhoramento. Tratamento restringe-se à limitação de esforços médicos para corrigir disfunções orgânicas. No tratamento, a referência é um padrão de normalidade ao qual o doente terá acesso outra vez. No melhoramento, a pretensão é conferir novas capacidades às pessoas por meio de diversos procedimentos: edição genética, medicações, interfaces cérebro-máquina, biopróteses, nanotecnologia, etc. “Essas intervenções tecnológicas são aplicadas para a cognição e os estados de humor, a performance física, a longevidade e a reprodução”.



Tobbin e Cardin (2022, p. 115) referem-se aos aspectos jurídicos e bioéticos e colocam a importância de definir **disfunções orgânicas de padrão de normalidade**, pois a comunidade científica tem questionado a edição genética e as intervenções na reprodução e na longevidade. Muitos países proíbem essas tecnologias para impedirem seu uso para controle social, eugenia, objetificação do ser humano, para fins egoístas, arbitrários e comerciais. As intervenções cognitivas e em estados de humor podem possibilitar a manipulação das mentes, no entanto são consideradas investimento do presente e a possibilidade de ser realidade, no futuro, quando se trata de experimentos com inteligência artificial e biotecnologia, produzidos por startups e pelo mercado tecnológico.

Em sua tese de doutorado, Kawanishi (2023, p. 43) aborda o conceito de biohacking e ressalta que a constituição do novo ser humano tem sido preocupação tanto das teorias filosóficas, quanto das pesquisas e produções biotecnológicas com o objetivo de “entender, editar e ampliar as funções orgânicas do material vital”, para que se possa transformar a vida. Apresenta os quatro grupos de tecnologias desenvolvidas para isso, conforme a função delas: a) normalizadores, por exemplo, marca-passo; b) reconfiguradora, os esteroides; c) restauradora, óculos ou próteses; e d) ampliadoras, manipulação genética. O autor considera que são as grandes empresas que produzem, em contextos formais, parte dessas biotecnologias, no entanto há que se considerar que algumas tecnologias são produzidas em contextos que não dispõem dessa formalidade nem da disciplina da academia e do mercado, embora se utilize da mesma lógica.

A regulação das práticas de biohacking tem despertado interesse, no campo jurídico, especificamente do Direito digital. As alterações biológicas intencionais parecem esbarrarem na questão da humanidade. Apesar de todas as precauções e controles, a evolução humana poderá atingir o pós-humanismo.

Barbosa (2023, p.49) refere-se ao Biohacking, como uma variedade de atividades amplas, que se distribuem a começar de alterações de hábitos de vida, que contemplam regimes alimentares e de sono peculiares com acompanhamento constante das atividades vitais, a diversas formas de manipular, por exemplo, pelo uso de suplementos alimentares, que estimulam o sistema de imunização, melhoram as funções cognitivas. Algumas práticas de biohacking referidas pela autora: jejum intermitente; controle milimétrico da alimentação; uso de relógios inteligentes e de sensores para monitorar o sono, a temperatura corporal, o fluxo sanguíneo, nas artérias; restrição alimentar com consumo de alimentos uma vez por dia durante a semana, sem permitir o consumo nos finais de semana; consumo de alimentos antienvelhecimento e smart drugs; banhos frios e crioterapia, treinamento de autorregulação das ondas cerebrais; saunas de infravermelhos, que auxiliam o afastamento do stress; indução de estado meditativo pela privação sensorial; implante de sensores subcutâneos, para medir temperatura corporal e níveis de glicose; implantes de ímãs para abrir portas sem o uso de chaves; transfusão de sangue de pessoa jovem para o corpo envelhecido, como técnica de antienvelhecimento; injeções de ADN, utilizando tecnologia de edição genética CRISPER ou modificação genética. Dentre as possíveis práticas de biohacking, algumas podem ser



consideradas formas de vivência saudáveis; outras caracterizam manipulação genética e mutação biológica. É interessante considerar que na utilização de todas elas, subjaz a intencionalidade. E de ora em diante, a dicotomia saúde-doença foi superada, pois a atuação sobre o corpo humano deixou de ser determinada pelo estado de doença. Passou-se a interferir com a biologia humana com a finalidade de adquirir maior eficiência corporal e mental ou até para perpetuar a vida.

Godinho (2022) ressalta que o critério de julgamento de diferenciação do ser humano deve ser estabelecido pelo limite de desconfiguração do ser humano, toda vez que a prática acarrete perda de características específicas do ser humano, ao ponto de o homem perder sua imagem e características com seu criador, ou quando o homem chega a perder sua similitude com os demais seres humanos naturais. Nesses casos, deve-se considerar prática ilícita.

Godinho (2022) observa também que julgar intervenções científicas sobre o próprio corpo deixa de ser um procedimento linear. Primeiramente, deve-se considerar o critério do risco-benefício e ter pleno conhecimento dos potenciais perigos que incidem em cada uma das práticas propostas. Isso indica que se considera comportamento ilícito tudo o que ainda está no campo experimental e fora do consenso científico. Por outro lado, a fronteira entre o lícito e o ilícito situa-se no grau em que a intervenção supera ou não um estado de doença ou um handicap. Ademais, se estiver em questão desenvolver potencialidades peculiares do ser humano, a prática provoca a descaracterização como pessoa, resultando na perda da humanidade.

Ray Kurzweil, apud Barbosa (2023, p.166) denomina singularidade, como um período no futuro, em que a tecnologia sofrerá rápida evolução que causará um impacto profundo e ocorrerá a transformação do ser humano. Após o surgimento de uma inteligência artificial forte, o ser humano utilizará nova maneira de se alimentar, decorrente de alterações intencionais no corpo. Ocorrerá a remodelação do sistema digestivo, a reprogramação do sangue, o coração será dispensado e o sangue passará a ser bombeado por nano partículas. Da mesma maneira, ocorrerá a remodelagem do cérebro humano, pelos implantes que substituirão retinas danificadas, para resolver problemas cerebrais; ou pela implantação de sensores para promoverem a mobilidade de pessoas paralisadas, chips para leitura de pensamentos entre humanos.

Quando o ser humano atingir sua versão 3.0, será possível mudar seu corpo, introduzindo MNT-based fabrications, que provocará alteração rápida da manifestação física por meio da vontade. Nesse cenário, o homem estará inserto em uma realidade virtual, não se restringindo mais por uma única personalidade. Ele poderá expandir e projetar sua mente em ambientes 3D com opção de escolher diversos corpos ao mesmo tempo. Com essas tecnologias, é possível que o ser humano deixe de ser um ser biológico. Da mesma forma, os sistemas não biológicos estarão preparados para sentir emoções. A culminância dessa evolução seria a possibilidade de transferir o cérebro humano para um computador. Para isso, seria feito um scan de um cérebro humano, para, a partir dele reconstruir the network neural que o cérebro implementou. Isso tudo seria, posteriormente, combinado com diferentes modelos computacionais



de tipos de neurônios com o auxílio da computação quântica. A mente, a memória e a personalidade intactas, existiriam em um software de computador, que seria colocado num robot ou passaria a existir em forma de avatar.

Computadores complexos, tais como: “computadores moleculares 3D, nanotubos, computadores com DNA, computadores com moléculas” são capazes de sentir emoções que se combinadas com as inovações da engenharia do cérebro, em curto período, tornarão possível a criação de supercomputadores pelos quais “a pessoa pode manter-se viva para além da própria vida”. Com essas possibilidades, o mundo da maneira que o conhecemos deixaria de existir, pois o homem viveria como um e conviveria com avatares. Possivelmente, em decorrência disso, o biohacking esteja ligado à inteligência artificial, para tentar sobreviver até atingir a imortalidade. O propósito do biohacking, no entanto, em outra perspectiva científica, situa-se na tentativa de sentir-se melhor, de superação de handicaps, ficar mais belo, mais inteligente, mais forte. A consciência das finalidades múltiplas relacionadas ao biohacking, torna impossível abordá-lo, juridicamente, de forma unitária.

Em alguns casos, ficam evidentes as questões éticas. Em outros casos, indaga-se o que diferencia o uso de uma prótese biônica da colocação de um chip que possibilita a manipulação de objetos a distância, sem contato, como auxílio a pessoas amputadas. O que diferencia o consumo de compostos químicos específicos, que melhoram as potencialidades do corpo e da mente da ingestão de medicamentos para o bem-estar dos pacientes. É permitido criar embriões, na forma de “quimeras de híbridos meio porcos meio

humanos “ pela manipulação genética CRISPR-Cas com a finalidade de produzir órgãos para transplantes. Haveria diferenças entre essa produção de órgãos para transplante e os transplantes de órgãos de animais para humanos, na tentativa de salvar vidas. Outro aspecto importante com relação à prática do biohacking é a possibilidade de se configurar como auto- ou hetero- prática, isto é, utilizar esses métodos para fazer experimentos no próprio corpo, ou influenciar outros a experimentarem ou fornecerem kits para experimentos alheios mediante remuneração por meio de ações sem evidências científicas. Essas práticas pretendem democratizar o acesso à ciência e evitar os processos de aprovação de medicamentos, que duram anos. Nesses casos de intervenção de um indutor ou autor da prática, deve haver intervenções jurídicas evidentes. (Godinho et al, 2022, p. 149)

Barroso (2019, p. 1287) trata de questões intrincadas referentes aos avanços biotecnológicos, tanto no aspecto jurídico, quanto no que se refere à ética. A clonagem humana ainda permanece polêmica, em muitos países continua sendo proibida para fins reprodutivos, em outros países é admitida para fins terapêuticos. O comércio de órgãos humanos e seu tráfego, brevemente, serão impactados pelos avanços da medicina regenerativa e pela possibilidade de produção de tecidos humanos em laboratórios. Barroso também considera delicado a engenharia genética, termo que engloba vários métodos de manipulação ou modificação dos genes de um organismo, para aprimorá-los ou criar novos organismos. Nesse aspecto, a biotecnologia é utilizada para remodelar a vida e modificar a própria natureza do ser humano, invadindo o campo dos valores éticos e das crenças religiosas com possibilidade de ocorrer o



desaparecimento do homo sapiens. Em geral, os cientistas evidenciam ceticismo referente à eficácia das leis, na proibição do uso da engenharia genética por ser impossível evitá-la pelos seguintes motivos: a) devido ao seu uso no tratamento de doenças que podem ser curadas pela correção de mutações genéticas; b) pelo aprimoramento de características humanas (tamanho da memória, resistência a doenças, prolongamento da vida). Esse processo de melhoria das características humanas daria origem a super-homens que ficariam empoderados pela biotecnologia e pelos algoritmos e se tornariam uma elite. Em decorrência disso, os demais humanos comuns estariam sujeitos a riscos de sofrerem opressão e desigualdade.

Barroso considera também os avanços da inteligência artificial que tem possibilitado a transferência de ações e competências decisórias humanas para máquinas, alimentadas por dados, estatísticas, informações e valores éticos. A inteligência artificial pode ser utilizada em robôs que executam com precisão cirurgias delicadas, ou em carros autônomos, entre outros. Os riscos são grandes e podem ser imediatos ou de longo prazo. Exemplos de riscos contemporâneos é o desaparecimento do emprego, motivado pela substituição de trabalhadores humanos por máquinas. Isso provoca a exclusão social das pessoas sem condições de se adaptar.

6. ASPECTOS JURÍDICOS

Barbosa (2023, p.150) destaca que as situações vinculadas ao biohacking são múltiplas. Algumas delas constituem formas de vivência saudável. Outras envolvem manipulação genética e de

mutação biológica. A atuação sobre o corpo humano passou a ser com a biologia, para obter maior eficiência corporal e mental, ou até mesmo para perpetuar a vida. Em alguns casos, Barbosa considera necessário atribuir a ilicitude aos comportamentos que representam uma tentativa à própria integridade física, deixando de ser considerado um direito do biohacking. Também é preciso lembrar que a autonomia privada tem limites.

Barbosa (2023, p.155) apresenta a visão de Le Pourhiet, ao analisar a pretensão das sociedades pós-modernas de transformarem a priori, em direito, qualquer reivindicação, aspiração ou desejo das pessoas. Puppink também ressalta que a redução da pessoa à vontade promove a reivindicação e a afirmação de novos direitos: ao aborto, à eutanásia, à homossexualidade, ao eugenismo. Isso está aliado à defesa do respeito à vida privada, ou seja, da privacidade decisional e não só informacional. Nessa perspectiva, a vida privada fica sem limites e a família se dilui, reduzindo-se à essência sentimental. A Sociedade fica liquefeita e só a pessoa adquire consistência. Por outro lado, a autonomia não se distingue da vontade que a move e só aparece associada aos desejos que passam a ser fonte de direitos subjetivos: a esfera pessoal torna-se a expressão da autonomia do indivíduo. Conseqüentemente, a moralidade dos atos não pode mais ser avaliada de maneira objetiva. Vários atos proibidos tornam-se liberados, e há uma adesão ao relativismo e os direitos humanos variam, conforme a opinião pública, ao nível do Tribunal Europeu dos Direitos do Homem. Os novos direitos liberam as pessoas, para que possam expandir os poderes: “direito a dispor do corpo; direito a morrer voluntariamente; direito a abortar; direito a eutanasiar



terceiros; direito à liberdade sexual; direito a ter filhos; direito à procriação medicamente assistida; direito à maternidade de substituição; direito à homoparentalidade”. Para Puppinck, esses direitos dão ao indivíduo a possibilidade de negar a natureza, a vida, o corpo, a família, a religião, a moral e as tradições. São, pois, direitos niilistas, narcísicos e violentos.

Os direitos entendidos, desse ponto de vista, atrelam o homem aos domínios das vontades arbitrárias, tornando-o coisa, em alguns casos; ou degradando-o, noutros. Em consequência disso, para o homem não se tornar um escravo de si mesmo, é necessário ter clareza e compreensão adequada sobre a autonomia que sedimenta o ordenamento jurídico.

Em vista disso, uma das preocupações urgentes seria educar para viver na sociedade futura, na qual conviverão seres humanos, ciborgues e máquinas. Cada um com sua natureza, capacidade e possibilidades.

Mediante o exposto, seria importante o sistema regulador e interventor continuar atuando em prol do bem-estar social, investir na regulação das transformações biológicas, de maneira suficiente para preservar o planeta e os seres que aqui habitam, inclusive o homem.

Bittar (2018, p.950) apresenta uma série mínima de riscos à vida, que são:

- i.) o risco da eugenia, e o controle de um mercado de seleção genética da vida, como face macabra do nanopoder; ii.) os riscos decorrentes das aplicações das novas tecnologias na guerra, considerando-se os avanços da robótica militar e, inclusive, a possibilidade de refundar a competição em escala global por estes novos armamentos; iii.) o risco da superação do homem

pela máquina, diante de uma crescente atitude de desmoralização do corpo em prol da vitória técnica; iv.) o risco da escravidão de seres humanos criados laboratorialmente, pela manipulação genética da vida, conservando-se a propriedade jurídica sob o condicionamento de empresas; v.) o risco da coisificação da vida humana; vi.) o risco da construção de uma hierarquização entre seres ‘hiper-humanos’, corporalmente modificados, que sejam tornados superiores em capacidades e habilidades, e seres ‘humanos’, corporalmente inalterados, e, portanto, inferiores em capacidades e habilidades.

Além disso, é interessante considerar a concepção de corpo eletrônico feita por Rodotá, apud Falheiros Júnior (2022) caracterizada por uma nova forma da pessoa natural, que, além da massa física, ostenta também a dimensão digital. Conseqüentemente, a integridade da pessoa humana abrange o corpo físico e o eletrônico (conjunto de seus dados pessoais sistematizados). Assim, sob o prisma do corpo eletrônico, deve-se aproximar as tutelas dos direitos da personalidade do corpo físico aos elementos digitais, como mecanismo de consolidação da promoção “integral do livre desenvolvimento da pessoa humana”.

Na concepção de Santaella, apud Falheiros Júnior (2022) o corpo é construído, como parte de um circuito integrado de informação e matéria, que contém componentes humanos e não humanos, materializados em chips de silício e em tecidos orgânicos, “bits de informações e bits de carne e osso”. Assim, o conceito de corpo atinge uma nova dimensão, que ultrapassa os limites físicos, e



se situa entre os limites biológicos e os limites virtuais, que merece proteção jurídica.

Fica evidente que a sociedade da informação modificou a própria antropologia e isso resulta em necessidade de tutela integral do humano, que tem por instrumento jurídico pertinente a proteção do corpo em seu conjunto (físico e eletrônico). A expansão da dimensão da pessoa passa a exigir medidas jurídicas inovadoras, capazes de ampliar a efetivação dos direitos fundamentais, em comparação aos direitos humanos. Isso se justifica, porque a variação inter-relacional, ocasionada pelas novas tecnologias, especialmente, a internet, deixa evidente que: podem ocorrer identidades múltiplas fora da dimensão diacrônica, em vários momentos do percurso de uma jornada, desempenhando diversos papéis, relacionados a diversas funções. As várias identidades podem surgir sincronicamente, podem manifestar-se todas no mesmo instante, devido à presença ubíqua, em vários lugares da rede. Fica evidente a existência de uma identidade física e uma identidade virtual, idênticas ou não, são reais e sempre relacionais.

Considerando o direito, Bitencourt (2022) aborda a questão da disrupção, conceituada como dinâmicas que produzem tecnologias, modelo de negócios, produtos e estratégias empresariais ou startups. É interessante vislumbrar a possibilidade de a tecnologia causar disrupções, na profissão jurídica, na maneira e no conteúdo do direito, a começar pela base do mercado legal. À proporção que as tecnologias melhoram e tornam-se capazes de atender as demandas de outros segmentos do mercado, ocorre a expansão da tecnologia disruptiva até ela se tornar dominante. O futuro da profissão do advogado pode

seguir dois caminhos: a) a evolução digital continuará provocando disrupções no trabalho jurídico; b) parece improvável que inovações disruptivas sejam lideradas pelo Estado. Os advogados passarão a trabalhar com mais eficiência, vão aprofundar e ampliar suas áreas de especialização, vão agregar mais valor aos clientes, porque vão mudar a maneira de trabalhar e resolver disputas, em nome dos clientes.

Há previsão de que a análise jurídica preditiva passará a ser uma singularidade jurídica da qual o sistema jurídico legal vai aflorar, em forma de ordem legal, especificada, perfeita, acessível em tempo real. Também ocorrerá a capacitação das legislaturas, reguladores e partes comerciais a produzir estatutos, regras, regulamentos e contratos especificados, tudo isso aplicado por juízes digitais. Os tribunais serão online.

A automação jurídica tem sido alvo de atenção e deriva da aplicação da tecnologia da informação e comunicação, principalmente, a IA, na área jurídica. Esse percurso tecnológico transformador vai atingir a singularidade jurídica que consistirá em um sistema jurídico estável e previsível, permeado por contínuas oscilações insignificantes. Nesse contexto, os legisladores terão a possibilidade de utilizar tecnologias preditivas e de comunicação, para atingir metas legislativas complexas, traduzidas por máquinas, em um catálogo com comandos simples para todos os contextos possíveis.

Alarie, Casey e Niblet, apud Bitencourt (2022), definem a singularidade jurídica por uma ordem que ultrapassa as limitações de regras e princípios, considerados componentes básicos das ordens jurídicas atuais. Para Eliot, apud Bitencourt (2022), singularidade



jurídica é o resultado que expressa um estado, no qual a lei é certa, e sem incerteza restante.

Pereira apud Godinho (2022) ressalta que os tribunais devem cuidar para garantir a conformidade das normas legais. A fiscalização concreta da constitucionalidade vai exigir sempre que os tribunais apliquem as normas, em conformidade com o disposto na Constituição ou nos princípios nela consignados. Até as teorias da constituição aberta e material consideram a lei constitucional, como fonte dos princípios. Em situações de interpretação ab-rogatória, o legislador vai considerar a razoabilidade, de acordo com os princípios constitucionais.

Os sistemas informáticos vão utilizar uma justiça sem arbítrio. O programador político do sistema seria o árbitro, que criaria, no software, tecnicamente, o programa político de domínio e de ordenação social, conforme a Constituição e as leis. As máquinas só conseguiriam reproduzir os programas, silogisticamente, nos casos concretos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde os primórdios, a educação é o elemento transformador da humanidade, por meio de sua atuação nas relações entre o aspecto biológico, natural e o aspecto humano cultural. Segundo Jean Piaget, apud Balestra (2005, p.3) a formação de uma sociedade justa e igualitária deve passar pela educação escolar, pois a educação, para ele, é a condição imprescindível para se alcançar a liberdade humana. Essa educação engloba a educação do pensamento, da razão e da própria lógica, para formar inteligências ativas.

Inteligência, na concepção de Piaget, é adaptação e os mecanismos de adaptação são: assimilação, acomodação e esquemas de ação. Essa é a maneira de a mente se organizar, perante uma provocação posta pelo meio em que a pessoa vive.

Grewe-Salfeld (2021, p. 33) ressalta que biologia e cultura são ciências interdependentes. Algumas questões fundamentais da atualidade foram resolvidas por abordagens epistemológicas que envolveram um tratamento interativo entre biologia e cultura, ciências e humanidades. Os problemas do Século XXI são sempre naturais, culturais, sociais, políticos.

Na última década, as bioculturas se tornaram comuns. Para compreender a escala e os efeitos futuros da influência das biotecnologias, no dia a dia, é necessário pensar a ciência também de um ponto de vista histórico e cultural.

O termo biocultural, na vida do Século XXI, expressa a onipresença e o amálgama da biologia e da cultura, tornando-se necessária uma abordagem de ambos. O estudo das bioculturas demanda um foco biopolítico e uma metodologia intertextual, colaborativa, em escala múltipla. Os valores atribuídos às biotecnologias, os julgamentos sobre o seu uso, as maneiras de consumi-las, as expectativas e as permissões possíveis às biotecnologias, para moldar vidas, dependem da cultura.

É interessante saber que a avaliação do conhecimento biológico, dos conceitos e aplicações biotecnológicas devem ser estudados, como objetos e como elementos incorporados e criados em um sistema superior de produção de conhecimento, que é essencialmente, social, cultural e histórico. As influências da cultura



por meio de narrativas, discursos, imaginação modelam a produção do conhecimento, sua tradução para o público e as maneiras de afetar os corpos, o homem.

Nos últimos decênios, surgiram as metáforas do corpo informatizado. Por exemplo, o cérebro considerado um meio de armazenamento de informações ou hardware de memória; a metáfora bioinformática do DNA considerado código genético. Isso constitui reorganização de metáforas mecânicas que representam o corpo composto por inúmeras pequenas peças intercambiáveis, tornando-o suscetível de objetificação e tecnologia, para aprimorar o ser humano. Há um pressuposto de que a biotecnologia considera que compreender a vida requer entendê-la, em nível submicroscópico, que funciona semelhante a uma máquina, constituído de peças móveis desmontáveis, modificadas e recolocáveis juntas, novamente.

Segundo Andy Clark, apud Grewe-Salfeld (2021, p. 53) o corpo possui plasticidade, ou seja, os seres humanos, no aspecto biológico estão predispostos à recalibração, reconfiguração e extensão. O autor considera importante estar mais atento à plasticidade corporal, pois os seres humanos podem incorporar equipamentos em seus sistemas, para permitir todo tipo de melhoria, tais como a interface homem-máquina.

A regulação das práticas de biohacking tem despertado interesse, no campo jurídico, especificamente do direito digital. As alterações biológicas intencionais parecem esbarrarem na questão da humanidade. Apesar de todas as precauções e controles, a evolução humana poderá atingir o pós-humanismo.

SÁ (2023, p. 6) ressalta que o pós-humanismo é o meio pelo qual se torna possível interrogar os limites tradicionais da identidade humana, de desafiar questões éticas, sociais e estéticas do humanismo. Essas questões são revistas, conforme o acelerado avanço das tecnologias, tais como: inteligência artificial, nanotecnologia, realidade virtual, engenharia genética. Tudo isso está modificando a concepção de mundo e o significado de ser humano.

O pós-humanismo propaga a crença de transformar, essencialmente, a condição humana por meio dos avanços tecnológicos, de maneira a ampliar as capacidades físicas, cognitivas e emocionais. O avanço da tecnologia torna possível a exploração dos limites entre o orgânico e o sintético, a melhoria do corpo e da mente pela colocação de próteses biomecânicas, implantes cibernéticos e interfaces neurais.

É importante considerar, entretanto, as questões éticas e morais que surgirão, conforme vão sendo aprimoradas as capacidades físicas e mentais. É preciso considerar também as implicações sociais e econômicas e o impacto dessas transformações na identidade pessoal e na relação com o outro. É interessante considerar que a ‘edição genética’ pode ser tida como evolução humana que permite o aprimoramento físico pela eliminação de doenças hereditárias. Em outra perspectiva, a manipulação do genoma humano pode provocar bio-determinismos, tais como: perpetuar as desigualdades sociais, surgimento de pensamentos eugenistas e perda da diversidade genética dos seres humanos.

Ademais, a expectativa de vida pode ser ampliada pela exploração de biotecnologias e, conseqüentemente, vão ocasionar



questões filosóficas e morais. A vida torna-se reduzida a códigos genéticos combináveis, manipuláveis, entendidos como variantes de códigos digitais. Responsabilidade e a transparência dos algoritmos serão exigidas, no campo da inteligência artificial, para garantir confiabilidade, nos sistemas automatizados que nas áreas da saúde, justiça e finanças tomam decisões complexas.

Outro aspecto a considerar é a singularidade tecnológica, ou seja, o momento de superação da capacidade humana pela inteligência artificial. Isso pode provocar transformações irreversíveis de tutela da humanidade por IA sofisticada, autônoma e superinteligente, que vai agir pautada nas ciências da observação e controle do comportamento.

Há que se considerar também as consequências do biohacking, como desencadeador de alterações corporais. O biohacking entrelaça biologia com a cultura do “faça você mesmo”, que incentiva a desenvolver a capacidade de aprender conceitos científicos fora do espaço acadêmico. Praticam o biohacking pessoas ou empresas de pequeno porte, situadas distantes de instituições científicas, sem acompanhamento de profissionais ou regulamentadas pelo governo.

Nesse sentido, é possível verificar a existência de duas tendências, no campo da transformação corporal: a medicina, que controla as consequências dos procedimentos, para obter o menor prejuízo possível à saúde; e a execução feita fora do âmbito da medicina tradicional, que pode produzir, inventar, automutilar com autonomia sem considerar as possíveis consequências.

Para atuar no biohacking, poucos investimentos e conhecimentos técnicos são necessários. Isso aliado à falta de

regulamentação e controle que pode provocar danos, ou a disseminação de uma arma biológica geneticamente modificada, ou uma transformação humana genética.

Por outro lado, é necessário considerar um desafio para o Direito a condição jurídica de tudo o que envolve o pós-humano. O pós-humano, vale lembrar, situa-se entre a possibilidade de humanização pós-humana até a criação de um sujeito de direito. O sujeito nômade se apresenta em uma multiplicidade qualitativa, é um sujeito plural, portador de uma multiplicidade de características identitárias. Ele expressa potências próprias, de diferentes intensidades e variações no espaço e no tempo. São seres diferenciados com potencial para ser homem, mulher, queer, negro, imigrante, entre outros, ao mesmo tempo, manifestados de forma peculiar.

É oportuno destacar o paradigma da atual crítica aos Direitos Humanos, nos seguintes aspectos: a) crise para e do sujeito; b) exclusão ontológica e epistemológica; c) as mudanças éticas do paradigma humanitário; d) a construção de narrativas de direitos humanos, no contexto dos discursos excludentes; e) a subjetificação política; f) o reenquadramento da educação sobre Direitos Humanos.

No que se refere ao biohacking, é possível observar as formas governamentais e privadas de controle, realizado pelas agências públicas, relacionadas à ética do desenvolvimento tecnológico e regulação de medicação ou alimentação e à regulação privada dos compliance das empresas de desenvolvimento tecnológico.

Compreender que o ciborgue é ubíquo e transpassa as redes de comunicação é de suma importância, pois o ciborgue pode estar sob o



domínio dos corpos, ao mesmo tempo em que pode agir de maneira estratégica, quando rompe com tudo aquilo considerado natural, tornando-se uma entidade tecnológica competente para exercer e se apropriar de poderes e habitar multiterritorialidades, povoadas pela resistência e insurreição. Esse ser máquina, nômade, apresenta-se para o Direito como nova pessoa jurídica, que é não-natural.

O contexto pós-humano é interpretado pelo pós-humanismo crítico, de tal forma que é possível reconhecer a complexidade do ciborgue, dos corpos híbridos ou cibercorp, considerando o nomadismo dos corpos na era do sistema de informação, procurando compreender a proximidade das formas de vida, nas quais corpo humano e máquina estabelecem uma relação ubíqua, inseparável, no que se refere à interpenetração, de modo a artificializar o humano e a humanizar a máquina.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Tiago Leal Dutra de; ABRANTES, Paulo C. A Questão da Singularidade Humana nas Imagens Subjacentes ao Ensino da Evolução Humana. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Canoas, v.16, n. 2, maio/ago, 2014,p.310-319.

BALESTRA, Maria Marta Mazaro. Piaget; uma importante contribuição para a educação. **Periódicos IBEPES**. 2005.
<https://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reped/article/dow>

BARBOSA, Mafalda Miranda. Responsabilidade Civil, Pós-Humanismo, Transumanismo e Biohacking: breve reflexão jurídica. **Revista IBERC**, v.6, n.2, mai/ago, 2023, p. 148-170.

BARROSO, Luís Roberto. REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA, CRISE DA DEMOCRACIA E MUDANÇA CLIMÁTICA: LIMITES DO

DIREITO NUM MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO. **Revista Estudos Institucionais**, v. 5, n. 3, set./dez. 2019, p. 1262-1313.

BITTAR, Eduardo Bittar. A Teoria do Direito, a Era Digital e o Pós-humano: o novo estatuto do corpo sob um regime tecnológico e a emergência do Sujeito Pós-humano de Direito. **Revista Direito Práx.** Rio de Janeiro, vol.10, n. 2, 2019, p.933-961.

BUSSAB, Vera Silvia Raad; RIBEIRO, Fernando Leite. **Psicologia: reflexões (im) pertinentes.** São Paulo: edisciplinas.usp.br, 1998. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5644280/mod_resource/content/1/Bussab

FOIATO, Nayara; HOFFMANN, Eduardo. Biohacking: realidade merecedora de regulamentação ou de proibição? **Revista Thêma et Scientia**, vol 12, n. 1E, jan/jun, 2022.PDF.

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*, vol 10, n.28, 2020, p. 53-72. <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/13420>

GODINHO, Adriano Marteleto. Transhumanismo e pós-humanismo: a humanidade em seu limiar. **Publicações do Instituto Jurídico da Universidade de Coimbra.** Coimbra, Portugal, 2024.

GODINHO, Adriano Marteleto et al. **Tutela Jurídica do Corpo Eletrônico: novos desafios ao direito digital.** Indaiatuba: Foco, 2022. E-book. Disponível em : <https://plataforma.bvirtualcom.br>. Acesso em: 13 set. 2024.

GREWE-SAFELD, Mirjam. Biohacking, Bodies and Do-It-Yourself: The Cultural Politics of Hacking Life Itself. **American Culture Studies**, vol. 36, 2021. <https://cup.columbia.edu/book/biohacking-bodies-and-do-it-yourself/9783837660043>

JOHANN, Jorge Renato. **Um Novo Homem e uma Nova Sociedade: construindo a cidadania.** Porto Alegre: ediPUCRS, 2016. E-book.



Disponível em: [huups://platafo.bvirtual.co.br](https://platafo.bvirtual.co.br). Acesso em: 06 ago,2024.

KAWANISHI, Paulo Noburo de Paula. **Os Ciborgues que queremos ser**: a constituição de sujeitos pós-humanos nas práticas de biohacker. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas, 2023.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

SÁ, Daniel Serravalle de (org.). Pós-humanismo [recurso eletrônico]: interdisciplinaridade no cinema. — Florianópolis: UFSC, 2023.

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/252434/P%C3%B3s-humanismo_

TOBBIN, Raissa Arantes; CARDIN, Valéria Silva Galdino. Biohacking e Ciborguismo: o melhoramento humano à luz dos direitos da personalidade. **Rer. Opin.Jur**, Fortaleza, ano 20, n.35, set/dez, 2022, p. 110-138.