

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

ANDRÉ RIBEIRO ALVARENGA

DIREITO DAS GERAÇÕES FUTURAS AO
PATRIMÔNIO GENÉTICO NÃO MODIFICADO

São Paulo

2021

ANDRÉ RIBEIRO ALVARENGA

Trabalho de Graduação
Interdisciplinar apresentado como
requisito para obtenção do título de
Bacharel no Curso de Direito da
Universidade Presbiteriana
Mackenzie.

ORIENTADOR(A): RENATA DA ROCHA

São Paulo

2021

ANDRÉ RIBEIRO ALVARENGA

DIREITO DAS GERAÇÕES FUTURAS AO
PATRIMÔNIO GENÉTICO NÃO MODIFICADO

Trabalho de Graduação
Interdisciplinar apresentado como
requisito para obtenção do título de
Bacharel no Curso de Direito da
Universidade Presbiteriana
Mackenzie.

Aprovad(o)a em:

BANCA EXAMINADORA

Examinador(a):

Examinador(a):

Examinador(a):

DIREITO DAS GERAÇÕES FUTURAS AO PATRIMÔNIO GENÉTICO NÃO MODIFICADO

André Ribeiro Alvarenga

Resumo: Nos últimos anos, a medicina tem encontrado grande esperança em relação aos avanços da biotecnologia, principalmente nos avanços da área de edição genética, os quais, por meio da manipulação de genes, tornaram possível a cura de diversas doenças genéticas que afrontam a humanidade, desde os primórdios. Entretanto, surgem diversos riscos em relação às formas e aos fins, pelos quais a manipulação genética será realizada, essas ameaças afrontam não só o patrimônio genético da geração atual, mas também o da futura geração, além de ameaçar as formas de configuração social e moral das sociedades. O presente trabalho tem como proposta refletir sobre essa antítese, através dos princípios da bioética, do biodireito e dos direitos humanos, ferramentas fundamentais em relação ao tema, analisando os direitos naturais e positivados existentes. Além de demonstrar como o direito tem a função de proteger os dados genéticos e a identidade genética da humanidade, garantido assim o direito fundamental a uma vida digna para as futuras gerações.

Palavras chaves: patrimônio genético; gerações futuras; manipulação genética; biotecnologia; direitos humanos;

Abstract: In recent years, medicine has found great hope in relation to advances in biotechnology, especially in advances in the area of gene editing, through the manipulation of genes made possible the cure of various genetic diseases that afflict humanity since the beginning. However, several risks arise in relation to the ways and purposes for which genetic manipulation will be carried out, and these threats affect not only the genetic heritage of the current generation, but also that of future generations, in addition to threatening the social and moral configuration of societies. The present work aims to reflect on this antithesis, through the principles of bioethics, bio-law, and human rights, fundamental tools in relation to the theme, analyzing the existing natural and established rights. In addition to demonstrating how the law has the function of protecting genetic data and the genetic identity of humanity, thus guaranteeing the fundamental right to a dignified life for future generations.

Key words: genetic heritage; future generations; genetic manipulation; biotechnology; human rights;

Sumário: 1. Introdução. 2. A ciência, a ética e o direito. 2.1. Bioética. 2.2 Biodireito 3. Biotecnologia: Engenharia Genética. 4. Uma nova forma de segregação na era da Biotecnologia. 4.1. Eugenia. 5. Direito ao patrimônio genético futuro não modificado. 5.1. Manipulações genéticas e os direitos humanos. 5.2 Manipulações genéticas, vida e dignidade da pessoa humana. 5.3. Manipulação genética pelo prisma da Lei 11.105 de 24 de março de 2005. 6. Conclusão. 7. Referências.

1. Introdução

Recentemente, algumas descobertas científicas foram construídas no campo da biologia, mais especificamente no campo da engenharia genética. Por meio de técnicas de manipulação genética, onde trechos do DNA de um organismo são trocados por novas sequencias de genes, podemos assim editar o DNA de seres vivos. As finalidades podem ser tanto benéficas quanto arriscadas para a sociedade.

A terapia gênica representa uma promissora esperança na cura de milhares de patologias que acometem os seres humanos, entre elas doenças genéticas como fibrose cística e cegueira congênita, entretanto, existem riscos acerca da forma e da motivação pelas quais essas modificações têm sido realizadas, riscos que podem afetar não só o homem como individuo, mas também a raça humana no geral. Dentre os riscos destacamos a alteração do patrimônio genético das futuras gerações, o risco de mutações indesejáveis para toda a espécie humana, o nascimento de uma nova forma de eugenia, entre outros que serão abordados durante o presente trabalho.

Ao direito cabe harmonizar essa realidade divergente, para que os riscos não possam afetar o avanço científico, unindo assim a ciência e a vida. “A integridade sem conhecimento é débil e inútil, e o conhecimento sem integridade é perigoso e temível”. (JOHNSON, 1759).

Com base nos princípios da Bioética e do Biodireito, princípios estes que tem como objetivo proteger a vida, dignidade, liberdade, justiça, entre outros direitos fundamentais, para o homem como individuo tanto quanto como espécie humana, em relação tanto as atuais quanto as próximas gerações, o estudo tem como objetivo analisar a forma com a qual o direito brasileiro se relaciona com o tema, além de apontar os riscos na ausência de normas em relação ao mesmo.

Para tanto, observaremos os seguintes objetivos específicos: listar as técnicas

existentes de edição genética; entender as motivações e finalidades da edição dos genes; descrever acontecimentos históricos que possam nos ajudar a entender o momento no qual estamos agora; analisar as legislações existentes, as quais se refiram ao tema, principalmente no Brasil.

A fim de tornar possível a defesa da hipótese, realiza-se uma pesquisa de finalidade básica estratégica, com o objetivo descritivo, através de uma abordagem qualitativa, sob o método hipotético-dedutivo, utilizando revisão bibliográfica, documental e a coleta de jurisprudências, todas referentes ao tema.

No segundo capítulo veremos que muitas foram às evoluções científicas em relação aos últimos anos, e que quando essas evoluções não se atentaram a um limite moral a sociedade se deparou com desastres, e como forma de resposta a esses desastres surgiu à bioética e o biodireito, ambos surgem como forma de apontar limites para a utilização do conhecimento técnico-científico.

O terceiro capítulo trará uma análise sobre uma área da ciência que vem se desenvolvendo muito nos últimos anos, a biotecnologia. Abordaremos a construção histórica da edição genética, as formas pelas quais ela pode ser realizada e os motivos que levam a sua realização.

Em seguida, o quarto capítulo traz riscos morais e sociais, ligados a práticas de segregação, a cerca da manipulação genética, e para isso relacionaremos fatos históricos referentes à eugenia com as possibilidades futuras advindas da manipulação, demonstrando os riscos.

No quinto capítulo veremos como os direitos naturais e os direitos positivados, em síntese, lidam com a manipulação genética não só em relação ao ser humano como indivíduo único, mas também como espécie que precisa de proteção, tanto atualmente quanto em relação às futuras gerações.

2. A ciência, a ética e o direito

Ao olharmos para os avanços científicos recentes percebemos que a humanidade tem aumentado cada vez mais seu poder de modificar a sua própria natureza, conseguindo enfim realizar muitos de seus antigos sonhos e aspirações.

Entretanto essas conquistas não trouxeram apenas coisas boas. A sociedade sofreu com muitos desastres pautados em conhecimentos científicos, como a bomba atômica. Além do mais, muitas vezes a ciência foi utilizada como argumento para legitimar atrocidades, como exemplo a eugenia nazista.

A descoberta das partículas subatômicas, o que cominou na criação do processo de fissão nuclear, trazendo uma grande exaltação na comunidade científica, a qual não se atentou com os riscos de se ultrapassar o limite do conhecimento humano, gerando as bombas atômicas e o desastre de Chernobyl.

Nas ciências biológicas temos a eugenia serviu como base de ideologia para milhares de esterilizações pelo mundo, durante o século XX, e teve todos os seus argumentos pautados pela ciência da época.

Com *status* de disciplina científica, a eugenia objetivou implantar um método de deleção humana baseada em premissas biológicas. E isso através das ciências, que sempre se pretendeu neutra e analítica. Talvez por esse motivo a eugenia tenha se tornado um dos últimos tabus do século XX. (DIWAN, 2007, p. 10).

Após todas essas tragédias, a bioética surge no pensamento humano como forma de se analisar a ciência e a tecnologia através do prisma da ética e da moral, tentando evitar que a ciência seja utilizada de maneira a não respeitar o princípio da Beneficência.

O professor Van Rensselaer Potter, em 1970, publicou um artigo no jornal acadêmico *Perspectives in Biology and Medicine*, o qual ele intitulou de “Bioética, ciência da sobrevivência”, onde ele dizia que a ciência e a técnica não deveriam ser separadas da ética e a vida deveria ser pensada como um todo.

É muito importante que exista uma abordagem ética a cerca da tecnologia e da ciência, uma vez que o conhecimento por si só não é bom e nem ruim. E por muito tempo a exaltação frente às descobertas das ciências fez com que nos esquecêssemos de refletir a cerca dos valores morais e perigos que tais progressos poderiam causar.

Atualmente, uma das áreas da ciência que mais teve evolução foi à área de engenharia genética, especialmente a partir do início da década de 1990. Temas como clonagem, reprodução assistida, nanobiotecnologia, genoma humano e muitos outros passaram a fazer parte do nosso cotidiano. Com isso o dialogo ético dentro desses temas se faz cada vez mais necessário.

Pensar nos avanços médicos e biológicos dos últimos anos e ver algo além de uma tentativa de criar novas tecnologias para melhorar a vida e saúde humana. (DIWAN, 2007, p. 10).

Fica claro que parte do diálogo e do pensamento acerca desses temas deve ser estudar e entender a história. Com isso aprender com nossos erros e assim não permitir que eles aconteçam novamente. E é dentro desse cenário que surge a Bioética.

2.1. Bioética

A Bioética é uma ciência relativamente nova, mas que se faz cada vez mais presente em nosso cotidiano. Ela é uma ciência interdisciplinar que agrega todas as matérias que dizem respeito sobre a vida. Esta localizada no terceiro momento da Ética que é a Ética Prática. Sendo assim utilizada para tratar de casos concretos e práticos que acontecem no cotidiano.

A primeira vez que a nomenclatura Bioética aparece foi em 1927, quando o alemão Paul Max Fritz Jahr em um artigo intitulado, “Bioética: uma revisão do relacionamento ético dos humanos em relação aos animais e plantas”. Essa informação veio do professor Rolf Lothar, da Universidade Humboldt de Berlim em uma conferência de 1997.

Até o ano de 1997, acreditava-se que Van Rensselaer Potter havia sido o primeiro a utilizar o termo. Potter, em 1970, publicou um artigo no jornal acadêmico *Perspectives in Biology and Medicine*, o qual ele intitulou de “Bioética: ciência da sobrevivência”.

Neste artigo ele deixa claro que a ética tem um grande valor na humanidade, sendo ela o estudo dos valores humanos e de suas ações. Segundo ele a humanidade precisava de “um conhecimento de como usar o conhecimento para o bem social”. E esse conhecimento de que nós precisávamos era a Bioética.

Em 1971 Potter publicou seu livro, *Bioethics: bridge to the future*, neste livro ele discute sobre o que para ele seria o desenvolvimento da humanidade, e de qual forma isso aconteceria, colocando a Bioética com elo entre as evoluções científicas e os valores humanos, sendo isso necessário para a sobrevivência do planeta. Devendo estar todas essas áreas a serviço da vida.

Podemos dividir a Bioética em três fases:

A primeira, que vai de 1960 a 1977, período em que surgem os primeiros grupos de médicos e cientistas preocupados com os novos avanços científicos e tecnológicos (...). A segunda, que vai de 1978 a 1997, período em que se publica o relatório Belmont, que provoca grande impacto na bioética clínica; a primeira fecundação *in vitro* é bem sucedida, importantes progressos são realizados pela engenharia genética, e são criados o Grupo Internacional de Estudo em Bioética (GIEB), a Associação Interdisciplinar José Acosta, o Comitê Consultivo Nacional de Ética da França e o Convênio Europeu de Biomedicina e Direitos Humanos. A terceira fase, que ainda não está terminada, teve seu início em 1998. Neste período, a clonagem de animais, a descoberta quase total do genoma humano e a crescente falência dos sistemas de saúde pública dos países pobres vêm se apresentando como alguns dos temas de destaque nos debates acerca dos conflitos de valores. (SOARES, PIÑEIRO, 2006, p. 19).

Muitos escândalos que aconteceram durante o século XX, como por exemplo, o caso Tuskegee que foi denunciado pelo *New York Times*.

“Durante 40 anos o Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos realizou um estudo, no qual, seres humanos com sífilis foram induzidos a servir como cobaias, eles ficaram sem tratamento médico para a doença e alguns morreram por conta dos seus efeitos tardios, apesar de uma terapia eficaz ter sido descoberta durante o período.” (HELLER, 1972, p.1, tradução nossa).

Esses escândalos fizeram com que em 1974, o congresso dos Estados Unidos criasse uma comissão chamada de, *National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research*, para estabelecer os princípios morais básicos que regeriam a experimentação com seres humanos.

O principialismo surge na Bioética em 1978, com a publicação do livro *Princípios da Bioética* dos autores, Tom Beauchamp e James Childress, onde eles estabelecem quatro princípios que deveriam ser considerados nas abordagens da bioética: Autonomia, Não-Maleficência, Beneficência e Justiça.

Princípio da autonomia: valoriza a vontade do paciente, ou de seus representantes, levando em conta, em certa medida, seus valores morais e religiosos (...). Princípio da Não-Maleficência: contém a obrigação de não acarretar dano intencional e por derivar da máxima da ética médica (...). Princípio da beneficência: refere-se ao atendimento do médico, e dos demais profissionais da área da saúde, em relação aos mais relevantes interesses do paciente, visando seu bem-estar, evitando-lhe quaisquer danos (...). Princípio da justiça: requer a imparcialidade na distribuição dos riscos e benefícios da prática médica, pelos profissionais da área da saúde, procurando evitar a discriminação. (MALUF, 2020).

Em outubro de 2005, na sede da UNESCO, aconteceram reuniões, com a participação de diversos países, onde a Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos foi aprovada por unanimidade dos 191 países que fazem parte da organização.

A Declaração será a norteadora de como os países deverão regulamentar suas legislações a respeito do tema. Ela também traz uma maior segurança para as populações mais vulneráveis.

Sobre a Declaração (MALUF, 2020, p. 23) “(...) consolida os princípios fundamentais da bioética e visa definir e promover um quadro ético normativo comum que possam ser utilizados para a formulação e implementação de legislações nacionais.”.

A Bioética tem se tornado cada vez mais presente na vida das pessoas. Seus temas, tanto os que nos assombram quanto os que não, encantam e mexem com o pensamento das pessoas. Temas como aborto, eutanásia, clonagem, entre outros, permeiam o imaginário das pessoas, e não é atoa que filmes de ficção científica fazem tanto sucesso.

Entretanto as discussões em respeito da nossa realidade pelo prisma da bioética nunca se fizeram tão urgentes, as novas evoluções devem ser analisadas de maneira séria e urgente, muitas das construções do imaginário das pessoas já estão acontecendo e devemos estar atentos a elas e a necessidade de haver regulamentos para controlar diversas práticas que possam causar danos à sociedade.

2.2. Biodireito

O biodireito nasce a partir da necessidade de controle das atividades técnico-científicas aprendidas pela raça humana, em relação ao domínio do homem sobre ele mesmo tanto quanto sobre a natureza. Ele busca resguardar, não só a vida humana na esfera individual, mas como espécie a ser preservada.

[...] é a ciência jurídica que estuda as normas jurídicas aplicáveis à bioética e à biogenética, tendo a vida como objeto principal, não podendo a verdade científica sobrepor-se à ética e ao direito nem sequer acobertar, a pretexto de progresso científico, crimes contra a dignidade humana nem estabelecer os destinos da humanidade. (DINIZ, 2001, p. 8).

Ao colocar a vida humana como objeto a ser tutelado pelo biodireito, ele passa a cuidar da pessoa como ser biológico, protegendo não só as condições pelas quais essa pessoa vive, desde sua percepção até sua morte, mas também seu patrimônio genético, tanto em relação às atuais quanto com em relação às futuras gerações, garantindo a todo tempo dignidade.

Sempre que o direito tiver a intenção de criar ou introduzir uma norma em relação a atividades que afetem o patrimônio genético da espécie humana, ele deverá se ater aos princípios do biodireito, mas nesse sentido, principalmente ao princípio da ubiquidade.

Princípio da ubiquidade [...] Tem por valor principal a proteção da espécie, do meio ambiente, da biodiversidade, do patrimônio genético. Deve ser levado em consideração cada vez que se intenciona a introdução de uma política legislativa sobre qualquer atividade nesse sentido. Visa à proteção constitucional da vida e da qualidade de vida. Refere-se esse princípio à proteção do patrimônio genético da humanidade de forma que se deve preservar, a qualquer custo, a manutenção das características essenciais da espécie humana. Tem sua aplicabilidade, em questões que visam a regulação das experimentações científicas em células germinais humanas, as quais, uma vez alteradas, poderiam trazer “mutações” indesejáveis para toda a espécie humana, dada sua transmissão hereditária em face das gerações futuras. (MALUF, 2020, p. 30).

Atualmente esse campo do direito tem um papel fundamental em relação aos desafios que se figuram nas inovações na área da biotecnologia, uma ciência que pode ser ao mesmo tempo responsável por uma imensa melhoria na qualidade de vida, mas também podendo trazer consequências danosas.

3. Biotecnologia: Engenharia Genética

Dia 25 de Abril de 1953, na revista *Nature*, foi publicado um estudo realizado por Francis Crick e James Watson, nele aparece pela primeira vez um esboço de como deveria ser a estrutura tridimensional do Ácido desoxirribonucleico (DNA), o formato de dupla hélice. DNA é a molécula que contém a informação genética de todos os seres vivos, incluindo alguns vírus. Essa descoberta foi muito importante para o nascimento da biologia molecular.

Em 1989, se inicia o projeto genoma, o qual tinha como objetivo de sequenciar as 3,1 bilhões de bases nitrogenadas do genoma humano. Genoma é todo o DNA de um organismo, ou seja, representando todas as bases e sequências de bases nitrogenadas desse organismo. A conclusão do projeto aconteceu em abril de 2003, onde através dele foi possível o mapeamento do genoma humano.

Através do mapeamento do genoma é possível identificar trechos do DNA, os chamados genes, e assim identificar erros, danos ou mutações que possam causar doenças. Após identificar o gene é possível através da engenharia genética modificar esse trecho para que ele funcione da forma desejada.

A engenharia genética consiste no emprego de técnicas dirigidas à modificação genética de células e organismos, mediante a manipulação de genes, conferindo ao novo organismo diversa característica genética. (MALUF, 2020, p. 45).

As modificações pontuais no genoma humano podem ser realizadas, tanto em células germinativas quanto em células somáticas. Essas edições podem ser feitas visando fins terapêuticos, impedindo o surgimento ou combatendo patologias causadas por desordem nos genes, ou por fins não terapêuticos, por exemplo, o melhoramento através da edição de algumas características.

Na terapia gênica de linhagem germinativa, as células germinativas, com, por exemplo, o espermatozoide e o óvulo, são modificadas pela introdução de genes funcionais, os quais são integrados ao genoma. As alterações são hereditárias e passam para gerações subsequentes [...] A terapia gênica de células somáticas é quando genes terapêuticos são transferidos para células somáticas de algum paciente. Qualquer modificação e quaisquer efeitos são restritos somente ao paciente e não são herdadas pelas futuras gerações. (GONÇALVES; PAIVA, 2017, p. 371).

Quando falamos em tratamento de patologias graves, a terapia genética de células somáticas recebe um forte apoio da comunidade científica, afinal quando o paciente realiza essa terapia ele está modificando apenas seu organismo. Já quando falamos de terapia gênica de linhagem germinativa estamos falando de alterações que serão herdadas pelas gerações seguintes.

Em nossa opinião, as edições do genoma em embriões humanos usando as tecnologias atuais podem ter efeitos imprevisíveis nas gerações futuras. Isso a torna perigosa e eticamente inaceitável. Essas modificações poderiam, ainda, serem exploradas para fins não terapêuticos. Estamos preocupados que um clamor público sobre tal violação ética possa prejudicar uma área promissora do desenvolvimento terapêutico, ou seja, fazer alterações genéticas que não podem ser herdadas. (LANPHIER et al, 2015, p. 410).

Em 1972 é feita a primeira proposta de se alterar o genoma humano para tratar doenças, proposta realizada por Friedmann. (TOBITA, GUZMAN-LEPE, I'HORTET, 2015).

Em Julho de 1996, na Escócia, nasceu o primeiro clone de um animal mamífero, a ovelha Dolly, embora possuísse uma aparência normal, possuía uma grande diferença na área cromossômica. Dolly teve de ser sacrificada em 2003.

(...) à sua verdadeira idade, deveria se somar a da ovelha de 6 anos da qual se retirou a célula mamária que lhe deu origem. Assim, Dolly foi sacrificada 7 anos após seu nascimento, por sofrer uma doença degenerativa. (DIWAN, 2007, p. 12).

Isso nos mostra a importância de realizar diversos testes em animais antes de realizá-los em humanos, em razão de que essa é uma área muito nova e nós não sabemos as reais consequências de nossos feitos e arriscar a vida humana não deve ser algo a ser considerado.

Mas somente em 2000 uma equipe francesa conseguiu fornecer a primeira evidência de que através da modificação genética era possível curar doenças genéticas potencialmente fatais, sendo publicada essa informação no dia 28 de abril, 2000, na revista *Science*.

Entretanto um dos garotos tratados desenvolveu uma condição semelhante à leucemia, resultando na suspensão dos testes de terapia genética na França, EUA, Alemanha, Japão e Itália. (TOBITA, GUZMAN-LEPE, I'HORTET, 2015).

Por conseguinte, percebemos que mesmo sendo algo muito promissor existem riscos muito altos no que se diz respeito à terapia genética, principalmente quando os testes são realizados em seres humanos, podendo trazer não apenas riscos individuais, mas também públicos, com a chance de se desenvolverem patologias transmissíveis.

Em 2015, um artigo publicado na revista, *Protein Cell*, (LIANG, Puding, 2015) traz a notícia de um experimento realizado por pesquisadores chineses, liderados por Junjiu Huang, onde através da técnica CRISPR, ele e sua equipe tentaram modificar geneticamente embriões com a expectativa de corrigir o gene HBB ligado a doença talassemia beta. Entretanto o teste não chegou a um resultado satisfatório, onde só uma parte muito pequena dos embriões testados realmente foi modificada, e mesmo em relação aos que foram modificados, ainda é incerto como se comportariam tais mudanças no futuro.

Essa não foi à única vez que cientistas chineses cruzam o limite do conhecimento humano, o jornal EL PAÍS (LIY, Macarena Vidal, 2018), traz a notícia de que novamente utilizando a técnica de edição conhecida como CRISPR, o cientista He Jiankui, e sua equipe modificaram o gene de dois bebês para torná-los resistentes contra o vírus que causa o HIV.

CRISPR, é a técnica que viabiliza a edição de sequências de DNA alvo-específica do genoma de qualquer organismo pela ação exclusiva de somente 3 moléculas: a nuclease (Cas9), responsável pela clivagem do DNA dupla fita; um RNA guia, que guia o complexo até o alvo; e o DNA alvo [...]por meio do nocauteamento (gene knockout – KO), da integração de sequências exógenas (knock-in), da substituição alélica, dentre outros. (GONÇALVES, PAIVA, 2017, p. 373).

Ambas as notícias, receberam muitas críticas, pois não existem muitas pesquisas referentes ao tema, e são incertas as consequências futuras, caso esses genes sejam passados a

próximas gerações. Além de existirem muitas ressalvas acerca da legislação chinesa sobre este assunto, uma vez que a mesma não se mostrou firme em relação aos acontecimentos.

Um relatório realizado pelo Comitê internacional de Bioética, realizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), traz o ponto de vista deles em relação ao Genoma Humano e os Direitos Humanos.

Neste documento existe uma serie de responsabilidades, as quais devem ser seguidas pelos pesquisadores, além de levantar diversas questões éticas que devem ser respeitadas a fim de proteger os Direitos Humanos, além de proteger a herança genética da humanidade. Cabendo os pesquisadores voltarem suas pesquisas para fins terapêuticos e preventivos e que tais mudanças genéticas não sejam passadas para as próximas gerações.

A engenharia genética pode nos trazer muitos frutos, caso esta seja realizada de forma moral e ética, se atendendo aos princípios da Bioética. Entretanto isso se torna cada vez mais difícil, principalmente porque a saúde e o bem estar se tornaram um mercado dentro de nossa sociedade.

(...) a saúde vem se transformando num produto comercializável. Ter saúde significa poder comprar medicamentos de última geração, fórmulas diferentes para novos modos de viver (DIWAN, 2007, p. 10).

Uma preocupação que surge com os avanços das modificações de genes, dentro da esfera Biopolítica, é o temor da prática de bioterrorismo. Vivemos em uma sociedade com muitos conflitos, motivados por diversas razões, guerras acontecem pelo planeta a todo instante.

Portanto caberá ao direito criar limites para a ciência, para que assim, durante o que alguns chamam de terceira revolução industrial, nós possamos fazer um uso moral do conhecimento e das técnicas que foram alcançadas pela humanidade, e para isso a Bioética se faz indispensável.

4. Uma nova forma de segregação na era da Biotecnologia.

A possibilidade de mapear e alterar os genes responsáveis por milhares de doenças genéticas que afetam os seres humanos criou promissoras expectativas na área da biomedicina. Entretanto como no DNA estão presentes todas as informações genéticas de um determinado organismo, sendo essas reesposáveis pelas características do ser em questão, se

abre a oportunidade de modificação genética com fins de melhoramento e não somente a cura de patologias.

As descobertas da genética nos apresentam a um só tempo uma promessa e um dilema. A promessa é que em breve seremos capazes de tratar e prevenir uma série de doenças debilitantes. O dilema é que nosso recém-descoberto conhecimento genético também pode permitir a manipulação de nossa própria natureza – para melhorar nossos músculos, nossa memória e nosso humor; para escolher o sexo, a altura e outras características genéticas de nossos filhos; para melhorar nossa capacidade física e cognitiva. (SANDEL, 2013, p.19).

A busca pela superação da condição humana é algo que está presente na humanidade desde que ela se percebe como humanidade, mas essa busca vem acompanhada da máxima de que ultrapassar os limites do conhecimento humano é algo arriscado e perigoso, principalmente quando as evoluções tecnológicas e a moral estão em patamares diferentes dentro da sociedade.

Nós possuímos vários exemplos cotidianos de tentativas de superar a condição humana em nossa sociedade, como por exemplo, o uso de Ritalina, um medicamento a base de Metilfenidato que funciona como um estimulante do sistema nervoso central, ela é utilizada para tratar doenças, mas é comumente usada por pessoas que não possuem doenças, mas buscam através dela melhorar seu desempenho cognitivo; O doping esportivo é também uma forma de superar suas próprias condições através de fármacos, que geralmente possuem substâncias produzidas pelo corpo humano, mas em escala muito maior, aumentando assim o desempenho físico.

A engenharia genética abriu a porta para que possamos alterar as nossas próprias características e também, para que pais possam escolher as características de seus filhos. Essa possibilidade, em uma sociedade que historicamente segue padrões em relação à estética, a moda, dentre outras características, ameaça à aleatoriedade da formação genética, além de que a busca a perfeição culminaria no fim de algumas atitudes morais, como a humildade, a responsabilidade e a solidariedade.

Sendo assim, não há dúvida de que, já em uma dimensão individual, as práticas de manipulação genética stricto sensu devem ser reprovadas, pois, ao aniquilarem a aleatoriedade da formação do genoma, impossibilitam a configuração autônoma da própria vida, culminado na transformação de características sociais como a humildade, a responsabilidade e a solidariedade. (CAMILLO et al, 2020, p. 142).

Quando falamos de manipulação genética de linhagem germinativa, incluindo as

células embrionárias, a situação é mais alarmante, afinal as características modificadas serão herdadas pelas próximas gerações. E um risco é que essas alterações possam ser restritas e padronizadas de acordo com os interesses do mercado e com o interesse da biopolítica relativa à forma com a qual cada país lidara com esse tema, indicando uma padronização que nos remete a eugenia.

4.1. Eugenia

Eugenia é a ideia de melhorar a espécie através de uma seleção não natural, onde por meio de diversos métodos artificiais só se perpetuariam aqueles genes de indivíduos específicos, os que eram considerados como melhores dentro da sociedade.

A eugenia foi um movimento dotado de uma grande ambição: aprimorar geneticamente a raça humana. O termo, que significa "bem-nascido", foi cunhado em 1883 por sir Francis Galton, primo de Charles Darwin, que aplicou métodos estatísticos ao estudo da hereditariedade. (SANDEL, 2013, p. 63).

Entretanto podemos ver que a ideologia por trás da eugenia aparece muito antes de Francis Galton.

Na Grécia Antiga colocou-se em prática uma medida que tinha em vista a purificação da raça, durante o apogeu da cidade-estado de Esparta. De acordo com Plutarco, o conjunto de leis de Licurgo no século VIII a.C. previa que desde o nascimento até a morte, todo espartano varão pertencia ao Estado. Todos os recém-nascidos eram examinados cuidadosamente por um conselho de anciãos e, se constada anormalidade física, mental ou falta de robustez, ordenava-se o encaminhamento do bebê ao Apotetas (locas de abandono) para que fosse lançado de cima do monte Taigeto. (DIWAN, 2007, p.22).

Temos também, dentro da mitologia Grega, o mito de Hefesto, filho de Hera e Zeus que nasceu com uma deficiência física e por conta disso rejeitado por sua mãe, segundo a lenda, Hera, joga seu filho do monte Olimpo para que ninguém visse a criança.

As ideias de superação seguem por todas as fases da história, juntas do desejo de se colocar como melhor do que o outro seja em relação a regime político, ou em relação ao poder militar, ou mesmo em relação à religião. Sempre foi desejo daquelas que detêm o poder dominar e impor seus padrões aos outros.

Em 1859, Charles Darwin, publica seu livro mais famoso, A Origem das Espécies, onde ele defende sua teoria do evolucionismo, através da tese de seleção natural. Em síntese,

essa tese defende que a evolução se dá por mutação aleatória e somente as espécies mais adaptadas conseguem sobreviver e se perpetuar.

[...] só os mais bem adaptados sobrevivem, a permanente competição e a conclusão de que os mais bem “equipados” biologicamente têm maiores chances de se perpetuar na natureza serão as premissas do darwinismo. (DIWAN, 2007, P.30).

O termo eugenia surge em 1833, por Francis Galton, e significa “bem-nascido”, ele se inspira nas ideias de seu primo, Darwin, e nas ideologias circulantes na época na Inglaterra. Para ele através de um controle reprodutivo dos indivíduos era possível melhorar a espécie.

A eugenia se apresenta de duas formas. A positiva, aquela que busca perpetuar e aprimorar as características hereditárias consideradas desejáveis em certa espécie, e a eugenia negativa que tem como objetivo eliminar características genéticas consideradas como indesejáveis.

A eugenia positiva tinha como objetivos centrais propiciar a seleção eugênica na orientação aos casamentos e estimular a procriação dos casais considerados eugenicamente aptos para tal [...] A eugenia negativa visava o segundo aspecto do ideal eugênico, ou seja, diminuir o número dos seres não eugênicos ou disgênicos e incluía basicamente a limitação ao casamento e procriação daqueles assim considerados. (MAI, ANGERAMI, 2006, p. 254).

Essa ideia de eugenia negativa se faz muito presente nos Estados Unidos durante às primeiras décadas do século XX, onde ela se torna parte da legislação de 29 estados americanos, os quais adotaram em seus códigos práticas de esterilização em norte-americanos tidos como geneticamente defeituosos.

(...) e em 1907 o estado de Indiana adotou a primeira lei de esterilização compulsória para pacientes mentais, prisioneiros e miseráveis. Vinte e nove estados americanos acabaram adotando leis de esterilização compulsória e mais de 60 mil americanos geneticamente “defeituosos” foram esterilizados. (SANDEL, 2013, p. 65).

Hitler foi um grande admirador da legislação eugênica norte-americana. Quando conquistou o poder, em 1933, Hitler promulgou uma ampla lei de esterilização que arrancou elogios dos eugenistas americanos (SANDEL, 2007, p. 66).

Ele chega ao poder na Alemanha, em Janeiro de 1933 e poucos meses depois, em Julho deste mesmo ano é votada a Lei de Prevenção de doenças Hereditárias, a qual entra em vigor em 1934. Esta lei possuía uma grande semelhança com os modelos de leis de esterilização norte-americanos.

Hitler não se ateve apenas a essa lei, a história nos mostra que as praticas eugênicas cominaram na morte de milhões de pessoas durante a segunda guerra. Em 1939 foi assinado um decreto, onde era dada permissão a médicos e psiquiatras de realizar o que ficou conhecido como “morte de misericórdia” a uma serie de pessoas com deficiência, os quais eram tidos pelos nazistas como “indignos de viver”.

Além do extermínio de Judeus nos campos de concentração durante o período do holocausto, através de um plano criado por Himmler e Heydrich que recebeu o nome de “solução final”.

No Brasil também tivemos respingos das ideias eugenistas. “Renato Kehl foi o maior propagandista da eugenia no Brasil. Muito bem relacionado ele defendeu ao longo de três décadas a implantação de uma eugenia de cunho radical no Brasil”. (DIWAN, 2007, pág. 19).

No Brasil, em 1931, foi criado o Comitê Central de Eugenismo, presidido por Renato Kehl e Belisário Penna. Tal entidade propunha o fim da emigração de não brancos para prestigiar e auxiliar as iniciativas científicas ou humanitárias de caráter eugenista que sejam dignas de consideração. O precário estado da saúde pública brasileira e suas consequências passaram a ser vistas como resultado da degeneração hereditária que vinha experimentando a população, o que fez surgir entre os eugenistas brasileiros o bordão sanear é eugenizar. (FRAGA, AGUIAR, 2010, p. 123).

Falar de eugenia no contexto da formação do Brasil é algo completamente controverso, uma vez que estamos falando de um país miscigenado cultural e etnicamente. Essas teorias foram trazidas, principalmente, por europeus que vinham em expedições científicas.

A eugenia no Brasil teve um cunho higienista, segundo (DIWAN, 2007, p. 92) os caminhos dessa limpeza eram: o branqueamento pelo cruzamento, o controle de imigração, a regulação dos casamentos, segregacionismo e esterilização.

Após o fim da segunda guerra mundial, as notícias dos feitos cruéis realizados pelos nazistas se espalharam pelo mundo, o horror que essas notícias causaram foi algo que contribuiu para o recuo do movimento eugenista no mundo.

Mesmo que tenham caído, as praticas eugênicas ainda se estenderam durante algumas décadas e segundo (Sandel, 2013) até os anos de 1970 alguns estados norte-americanos ainda realizavam esterilizações involuntárias.

Podemos ver que em todos os casos de eugenia, os teóricos a favor dessa ideia

definem o que, segundo eles, é o padrão de ser humano que deve colocado como melhor e o único com direito de perpetuar seus genes em busca de se atingir uma raça perfeita.

Esse discurso de busca ao ser humano perfeito que existe por traz da eugenia vem de encontro com a fala daqueles que são adeptos das formas de melhoria genética, o que representa um grande risco.

Construir o super-homem e perseguir a pureza da raça através da eugenia foi uma obstinação de muitas nações. Sob os mais diversos argumentos segregaram e executaram milhares de pessoas em todo o mundo. (DIWAN, 2007, p. 13).

Aqueles que têm interesse em ideias de uma raça perfeita, nos últimos anos, tem na Engenharia Genética a chance de reviverem seus ideais. A modificação genética traz a oportunidade do melhoramento da raça humana, modificando suas características genéticas.

Quando nós analisamos os novos avanços médicos e biológicos temos que pensar suas consequências além das biológicas, é muito importante identificar os riscos que tais evoluções podem trazer ao comportamento social da raça humana, para impedir novas desigualdades.

5. Direito ao patrimônio genético futuro não modificado

Após muitos anos, diversos direitos foram reconhecidos e positivados pelas sociedades, uma parte desses direitos são os direitos fundamentais. Direitos fundamentais são aqueles inerentes ao homem, como o direito a vida, liberdade, à igualdade, entre outros, são garantias que devem ser aferidas a população em um Estado Democrático de Direito.

[...] direitos fundamentais, em um primeiro momento, diziam respeito às prerrogativas que possui o indivíduo em face do Estado, de modo que este último não pudesse atingir o primeiro em sua vida particular. Depois surgiu a ideia que o próprio Estado tem o dever de zelar para que os direitos básicos de indivíduos sejam respeitados. Através dos direitos fundamentais é estabelecido o limite imposto ao poder público, para que determinado âmbito particular de uma pessoa não possa ser penetrado por quem quer que seja. (RIBEIRO, 2011, p. 11).

Esses direitos são estabelecidos pelo Estado de maneira gradativa, de acordo com os contextos sociais, políticos e econômicos verificados ao longo da historia. Atualmente os avanços científicos e tecnológicos indicam a necessidade de uma nova geração ou dimensão de direitos humanos.

[...] os direitos do homem, por mais fundamentais que sejam, são direitos históricos, ou seja, nascidos em certas circunstâncias, caracterizadas por lutas em defesa de novas liberdades contra velhos poderes, e nascidos de modo gradual, não todos de uma vez e nem de uma vez por todas. (BOBBIO, 2004, p. 8).

5.1. Manipulações genéticas e os direitos humanos

Os direitos humanos podem ser separados em fases. Os chamados direitos de primeira dimensão são direitos inerentes à pessoa humana, eles são ligados às liberdades dos indivíduos, separando o indivíduo dos detentores do poder estatal.

Tais direitos já abrangiam desde a liberdade de locomoção propriamente dita até a liberdade de religião, de expressão e informação etc. O fundamento para assegurar tais liberdades, com inspiração nitidamente individualista, era que se o indivíduo nasceu livre assim deveria permanecer desde que não ofendesse os direitos dos demais membros da comunidade. (RIBEIRO, 2011, p. 16).

As obrigações do Estado em relação aos direitos de primeira dimensão são obrigações negativas, uma vez que o Estado não deve realizar algo. Com o tempo, e de acordo com a péssima condição de vida enfrentada pela maior parte da população, foi entendido que o Estado também deveria possuir uma obrigação positiva, garantindo uma vida digna, e assim nascem os direitos de segunda dimensão, os quais são direitos sociais, econômicos e culturais.

Após as duas guerras mundiais, e todas as atrocidades que aconteceram na época, como por exemplo, o holocausto, nasce à necessidade de garantir mais direitos para a proteção do ser humano, não de maneira individual, mas de maneira coletiva, assim surge à terceira dimensão.

Os direitos humanos de terceira geração contemplam a proteção dos chamados interesses difusos ou coletivos, ou seja, não visam proteger um indivíduo isoladamente, mas uma coletividade de indivíduos postos na mesma situação. São direitos desta espécie: o direito de viver em ambiente não poluído, de respeito ao patrimônio histórico e cultural, garantias ao consumidor etc.(RIBEIRO, 2011, p.17).

Atualmente com o desenvolvimento dos conhecimentos científicos e tecnológicos, mas precisamente na área da biologia, a necessidade da criação de direitos em relação à biotecnologia se faz cada vez mais necessária, por conseguinte, cogita-se uma quarta dimensão ligada à bioética e ao biodireito.

Mas já se apresentam novas exigências que só poderiam chamar-se de direitos de quarta geração, referentes aos efeitos cada vez mais traumáticos

da pesquisa biológica, que permitirá manipulação do patrimônio genético de cada indivíduo. (BOBBIO, 2004, p. 9).

Os efeitos da engenharia genética podem ser estendidos além do homem como indivíduo particular, mas a humanidade como um todo. Se utilizado de maneira descontrolada, o poder de modificar traços básicos da espécie humana ameaça de maneira direta a identidade genética da espécie humana. Por conta disso, não seria um exagero dizer que é necessário que exista uma regulamentação normativa internacional que busque conter os efeitos irreversíveis e imprevisíveis que a edição genética pode causar no patrimônio genético da humanidade, ameaçando o futuro da espécie.

5.2. Manipulações genéticas, vida e dignidade da pessoa humana.

Um dos direitos mais importantes apresentados pelos direitos humanos é o direito à vida, afinal sem ela os demais não existiriam. O direito a vida é positivado em nossa legislação como um direito fundamental e garantido pela Constituição Federal de 1988. *In verbs:*

“Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo aos brasileiros e estrangeiros residentes no país, a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes.”

Nesse momento o direito a vida protege o ser humano de maneira individual, e em qualquer etapa de seu desenvolvimento, seja ela intrauterina ou extrauterina, desde o embrião até a morte.

Em um segundo momento a Constituição Federal de 1988 protege o ser humano de forma coletiva como espécie a ser preservada, incluindo as gerações futuras. *In verbs:*

“Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Impedir a alteração da identidade genética humana, além de proteger a espécie a ser preservada, é também proteger o meio ambiente ecologicamente equilibrado, uma vez que os efeitos de existirem seres humanos germinalmente modificados são desconhecidos, e as mudanças que estes causariam no ecossistema são irreparáveis e incontroláveis.

Quando falamos de proteção à vida não estamos falando apenas de sobrevivência, mas

também de uma vida digna (RIBEIRO, 2011). A condição e as formas, as quais, o homem deve ser tratado devem respeitar o princípio da dignidade da pessoa humana.

Garante a Constituição Federal de 1988, in verbs:

“Art. 1 A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e o Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos:

I- [...]

II- [...]

III- a dignidade da pessoa humana...”

A dignidade da pessoa humana deve ser considerada ofendida sempre que o homem for rebaixado à condição de objeto, tratado como uma coisa e desconsiderado como sujeito de direitos. (RIBEIRO, 2011, p. 9).

Portanto, a quem intenciona a introdução ou modificação de uma política legislativa referente à manipulação genética, verificar e respeitar o direito a vida e a dignidade da pessoa humana. Em conformidade aos direitos mencionados foi criada a Lei de Biossegurança.

5.3. Manipulação genética pelo prisma da Lei 11.105 de 24 de março de 2005

A Lei 11.105 de 24 de março de 2005, conhecida como Lei de Biossegurança, tem seu objetivo estabelecido em seu artigo 1º. *In verbs:*

“Art. 1º Esta Lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.”

Essa lei regulamentara todos os tipos de edição genética, seja somática ou germinativa, seja terapêutica ou não terapêutica. Em relação às edições de células germinativas e de células embrionárias a Lei 11.105/2005, art. 6º, III, veda a manipulação genética de maneira taxativa. *In verbs:*

“Art. 6º Fica proibido:

I- [...]

II- [...]

III- engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano e embrião humano;”

Além da proibição, existe a criminalização dessa conduta que tem como fim a proteção de um bem jurídico que seria afetado pela edição genética se célula germinal humana, zigoto e embrião humano.

[...] a conduta da manipulação genética em células germinativas e embriões, tanto terapêuticas quanto não terapêuticas, atinge diretamente a “configuração autônoma da vida”. (CAMILLO et al, 2020, p. 148).

O tipo penal se encontra no art. 25 da Lei 11.105/2005. *In verbs*:

“Art. 25”. Praticar engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano ou embrião humano:

Pena – reclusão, de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa.”

Segundo CAMPANA, as manipulações genéticas em células somáticas, mesmo que não terapêuticas, fazem parte do núcleo imponderável do indivíduo e, portanto não podem ser objetos de criminalização. (CAMILLO et al, 2020).

Mesmo não existindo a criminalização, a Lei 11.105/2005 limita a atividade em relação a esse tipo de edição, em seu art. 6º ela prevê uma proibição administrativa para a realização de engenharia genética em organismo vivo que seja realizada em desacordo com o previsto em seu texto, ou seja, para fins não terapêuticos. *In verbs*:

“Art. 6º Fica proibido:

I- [...]

II- engenharia genética em organismo vivo ou o manejo *in vitro* de ADN/ARN natural ou recombinante, realizado em desacordo com as normas previstas nesta Lei;”

Visando, entre outras coisas, a proteção do patrimônio genético a lei proíbe e criminaliza a manipulação genética de células germinais humanas, além de limitar a atividade do pesquisador em relação à manipulação da linha somática, através da vedação das intervenções de material genético humano *in vivo* e o manejo *in vitro* de ADN/ARN, exceto quando usados para tratar patologias.

6. Conclusão

Fica claro que o conhecimento técnico-científico é a chave para inúmeras melhorias, no caso da biotecnologia, ela é capaz de livrar a humanidade de enfermidades que sempre estiveram presentes. Entretanto ela deve ser abordada sempre respeitando os aspectos morais, evitando que essa cause desastres no futuro.

O patrimônio genético é fundamental no que concerne o direito a vida e a dignidade da pessoa humana, sendo assim não podemos medir esforços para protegê-lo, garantindo assim uma vida digna para atual e futura geração.

A legislação brasileira só permite a engenharia genética para fins terapêuticos, mas as leis sobre o assunto são vagas quanto aos limites e possibilidades. Proibindo as modificações que passariam para as futuras gerações.

O presente trabalho teve a intensão de defender a edição genética de células somáticas para fins terapêuticos, mas realizadas com cautela. Além de apontar as ameaças que as edições genéticas para fim de melhoramento, e edições genéticas de linhagem germinativa, incluindo embriões, trazem a nossa sociedade.

7. Referências

BOBBIO, Norberto. Era dos direitos. Elsevier: Brasil, 2004.

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

DE OLIVEIRA FRAGA, Ivana; AGUIAR, Mônica Neves. Neoeugenia: o limite entre a manipulação gênica terapêutica ou reprodutiva e as práticas biotecnológicas seletivas da espécie humana. Revista Bioética, v. 18, n. 1, p. 121-130, 2010.

DINIZ, Debora; CORRÊA, Marilena. Declaração de Helsinki: relativismo e vulnerabilidade. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, n. 3, p. 679-688, 2001.

DIWAN, Pietra: Raça Pura. Uma história da eugenia no Brasil e no mundo. São Paulo: Contexto, 2007.

FUTTERMAN, Sidney; HELLER, Joram. The enhancement of fluorescence and the

decreased susceptibility to enzymatic oxidation of retinol complexed with bovine serum albumin, β -lactoglobulin, and the retinol-binding protein of human plasma. *Journal of Biological Chemistry*, v. 247, n. 16, p. 5168-5172, 1972.

GONÇALVES, Giulliana Augusta Rangel; PAIVA, Raquel de Melo Alves. Terapia gênica: avanços, desafios e perspectivas. **Einstein (São Paulo)**, v. 15, n. 3, p. 369-375, 2017.

JOHNSON, Samuel. *The Philosophic Mirror, Or A General View of Human Oconomy. Containing, a General System of the Natural and Revealed Laws... With Notes Historical and Critical.*[By Samuel Johnson.]. M. Williamson, 1759.

LANPHIER, Edward et al. Don't edit the human germ line. **Nature News**, v. 519, n. 7544, p. 410, 2015.

MAI, Lilian Denise; ANGERAMI, Emília Luigia Saporiti. A inserção do termo eugenia na revista brasileira de enfermagem–REBEN, 1932 a 2002. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 5, p. 085-091, 2006.

MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. *Curso de Bioética e Biodireito*. São Paulo: Almedina, 2020.

POTTER, Van Rensselaer. Bioethics, the science of survival. **Perspectives in biology and medicine**, v. 14, n. 1, p. 127-153, 1970.

POTTER, Van Rensselaer. *Bioethics: bridge to the future*. 1971.

RIBEIRO, Oscar; PAÚL, Constança. *Manual de envelhecimento activo*. Lisboa: Lidel, 2011.

SOARES, André Marcelo Machado; PIÑEIRO, Walter Esteves. **Bioética e biodireito: uma introdução**. Edicoes Loyola, 2006.

TOBITA, Takamasa; GUZMAN-LEPE, Jorge; COLLIN DE L'HORTET, Alexandra. From hacking the human genome to editing organs. **Organogenesis**, v. 11, n. 4, p. 173-182, 2015.

Lei 11.105/2005

CAMILLO, Carlos Eduardo Nicoletti et al. *Biodireito, Bioética e Filosofia em Debate*. São Paulo: Almedina, 2020.

SANDEL, Michael J. *Contra a perfeição: Ética na era da engenharia genética* [recurso

eletônico]. Tradução Ana Carolina Mesquita, Rio de Janeiro: Civilização Brasileiro, 2013.

LIANG, Puping et al. CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human tripronuclear zygotes. *Protein Cell*, 2015. Disponível em: < <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13238-015-0153-5.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

HELLER, Jean. Syphilis Victims in U.S. Study Went Untreated for 40 Years. *New York Times*, New York, Jul. 26, 1972, p. 1. Disponível em:< <https://www.nytimes.com/1972/07/26/archives/syphilis-victims-in-us-study-went-untreated-for-40-years-syphilis.html>>. Acesso em: 10 Abr. 2021.

LYI, Macarena Vidal. Cientistas chineses dizem ter criado os primeiros bebês geneticamente modificados. *EL PAÍS: O jornal global*, Pequim, 26, Nov., 2018. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2018/11/26/ciencia/1543224768_174686.html>. Acesso em: 10 Abr. 2021.

RIBEIRO, Marcos Vinicius. *Direitos Humanos*. São Paulo: Montecristo, 2011.

TERMO DE AUTENTICIDADE DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Eu, André Ribeiro Alvarenga

Aluno(a), regularmente matriculado(a), no Curso de Direito, na disciplina do TCC da 10ª etapa, matrícula nº 41632907, Período noturno, Turma 10 R,

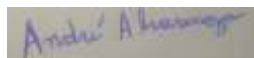
tendo realizado o TCC com o título: Direito das gerações futuras ao patrimônio genético não modificado.

sob a orientação do(a) professor(a): Renata da Rocha

declaro para os devidos fins que tenho pleno conhecimento das regras metodológicas para confecção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), informando que o realizei sem plágio de obras literárias ou a utilização de qualquer meio irregular.

Declaro ainda que, estou ciente que caso sejam detectadas irregularidades referentes às citações das fontes e/ou desrespeito às normas técnicas próprias relativas aos direitos autorais de obras utilizadas na confecção do trabalho, serão aplicáveis as sanções legais de natureza civil, penal e administrativa, além da reprovação automática, impedindo a conclusão do curso.

São Paulo, 20 de maio de 2021.



Assinatura do discente

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Material Bibliográfico: Artigo Científico Monografia

Graduação em Direito

Título do Trabalho: Direito das gerações futuras ao patrimônio genético não modificado.

Nome do Autor(a): André Ribeiro Alvarenga

E-mail: andreribeiroalvarenga@gmail.com

Este e-mail pode ser divulgado SIM NÃO

Orientador(a): Renata da Rocha

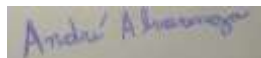
Na qualidade de titular dos direitos autorais da publicação supracitada, de acordo com a Lei nº 9.610/98, AUTORIZO NÃO AUTORIZO a Universidade Presbiteriana Mackenzie – UPM, a disponibilizar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o documento, em meio eletrônico, no *site* da base de dados Adelpha, para fins de leitura pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade, a partir desta data. Igualmente, declaro que a versão do Trabalho de Conclusão de Curso entregue em meio eletrônico corresponde fielmente e na íntegra à versão similar depositada de forma impressa em papel para a defesa ou apresentação.

Motivos no Caso de Não Autorização

Exigência de periódico de não divulgação até a publicação (exige justificativa, informe e nome do periódico)

Outros (justificar): _____

São Paulo, 20 de maio de 2021.



Assinatura do(a) Autor(a)