I CONGRESSO DE TECNOLOGIAS APLICADAS AO DIREITO

DIREITOS HUMANOS, GÊNERO E DIVERSIDADE NA ERA TECNOLÓGICA

D598
Direitos humanos, gênero e diversidade na era tecnológica [Recurso eletrônico on-line] organização I Congresso de Tecnologias Aplicadas ao Direito – Belo Horizonte;

Coordenadores: Marina França Santos, João Batista Moreira Pinto e Ana Carolina Rocha – Belo Horizonte, 2017.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-660-4
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: O problema do acesso à justiça e a tecnologia no século XXI

1. Direito. 2. Tecnologia. 3. Direitos humanos. 4. Gênero. 5. Diversidade. I. I Congresso de Tecnologias Aplicadas ao Direito (1:2018 : Belo Horizonte, BH).

CDU: 34

I CONGRESSO DE TECNOLOGIAS APLICADAS AO DIREITO

DIREITOS HUMANOS, GÊNERO E DIVERSIDADE NA ERA TECNOLÓGICA

Apresentação

É com imensa satisfação que apresentamos os trabalhos científicos incluídos nesta publicação, que foram apresentados durante o I Congresso de Tecnologias Aplicadas ao Direito nos dias 14 e 15 de junho de 2018. As atividades ocorreram nas dependências da Escola Superior Dom Helder Câmara, em Belo Horizonte-MG, e tiveram inspiração no tema geral "O problema do acesso à justiça e a tecnologia no século XXI".

O evento foi uma realização do Programa RECAJ-UFMG – Solução de Conflitos e Acesso à Justiça da Faculdade de Direito da UFMG em parceria com o Direito Integral da Escola Superior Dom Helder Câmara. Foram apoiadores: o Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito - CONPEDI, EMGE – Escola de Engenharia, a Escola Judicial do Tribunal Regional do Trabalho da 3ª Região, a Federação Nacional dos Pós-graduandos em Direito – FEPODI e o Projeto Startup Dom.

A apresentação dos trabalhos abriu caminho para uma importante discussão, em que os pesquisadores do Direito, oriundos de dez Estados diferentes da Federação, puderam interagir em torno de questões teóricas e práticas, levando-se em consideração a temática central do grupo. Foram debatidos os desafios que as linhas de pesquisa enfrentam no tocante ao estudo do Direito e sua relação com a tecnologia nas mais diversas searas jurídicas.

Na coletânea que agora vem a público, encontram-se os resultados de pesquisas desenvolvidas em diversos Programas de Pós-graduação em Direito, nos níveis de Mestrado e Doutorado, e, principalmente, pesquisas oriundas dos programas de iniciação científica, isto é, trabalhos realizados por graduandos em Direito e seus orientadores. Os trabalhos foram rigorosamente selecionados, por meio de dupla avaliação cega por pares no sistema eletrônico desenvolvido pelo CONPEDI. Desta forma, estão inseridos no universo das 350 (trezentas e cinquenta) pesquisas do evento ora publicadas, que guardam sintonia direta com este Grupo de Trabalho.

Agradecemos a todos os pesquisadores pela sua inestimável colaboração e desejamos uma ótima e proveitosa leitura!

CRISPR-CAS9: IMPLICAÇÕES TÉCNICAS E SOCIAIS

CRISPR-CAS9: IMPLICACIONES TÉCNICAS Y SOCIALES

Ingrid Sandy Mendes [1]
Rodrigo Augusto Cunha Apóstolo [2]

Resumo

O presente trabalho tem como intuito principal analisar a técnica CRISPR-CAS9, como uma tecnologia ainda em estudo, aplicada no atual cenário em que se fazem presentes a biossegurança e a bioética, evidenciando a possibilidade da sua prática com caráter que geraria segregação racial e eugenia. Levantando hipóteses de sua aplicação, comentando se o gene modificado estará isento ou não das mutações espontâneas e induzidas que ocorrem nos organismos vivos e discutindo o caráter ético, moral e seguro da aplicação da técnica. Quanto a metodologia aplicada é pelo método dedutivo, com a técnica bibliográfica de cunho qualitativo.

Palavras-chave: Crispr-cas9, Bioética, Biossegurança, Eugenia

Abstract/Resumen/Résumé

El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar la técnica CRISPR-CAS9, como una tecnología aún en estudio, aplicada en el actual escenario en que se hacen presentes la bioseguridad y la bioética, evidenciando la posibilidad de su práctica con carácter que generaría eugenesia. En el caso de que el gen modificado esté exento o no de las mutaciones espontáneas e inducidas que ocurren en los animales, organismos vivos y discutiendo el carácter ético, moral y seguro de la aplicación de la técnica. En cuanto a la metodología aplicada es por el método deductivo, con la técnica bibliográfica de cuño cualitativo.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Crispr-cas9, Bioética, Bioseguridad, Eugenesia

---

[1] Graduanda em Biomedicina na Universidade Federal de Minas Gerais, terceiro período.

[2] Graduando em Direito na Escola Superior Dom Hélder Câmara, quinto período.

1 INTRODUÇÃO

Os avanços alcançados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, nos campos biológicos e da saúde, principalmente nos últimos cinquenta anos, tem colocado a humanidade situações inimagináveis. Os avanços ocorrem diariamente ao redor do globo e a cada dia se torna mais difícil o controle destes.

O que de forma central se busca responder é o que seria a técnica CRISPR-CAS9? E quais seus efeitos em um cenário abraçado pela bioética e pela biossegurança, no que diz respeito a sua aplicação na modificação de genomas?

Diante do problema apresentado, mostra-se como tema central da pesquisa, a tecnologia CRISPR-CAS9 baseada em uma análise crítica e técnica em consonância com os parâmetros de bioética e biossegurança, levando em conta a possibilidade da aplicação da técnica que poderia gerar segregação racial. O objetivo geral da pesquisa é analisar a técnica CRISPR-CAS9, como uma tecnologia ainda em estudo, aplicada no atual cenário em que se fazem presentes a biossegurança e a bioética, evidenciando a possibilidade da sua prática com caráter que geraria segregação racial e eugenia.

Já quanto aos objetivos específicos destacam-se: analisar como é realizada a técnica CRISPR-CAS9, levantar hipóteses de sua aplicação, comentar se o gene modificado estará isento ou não das mutações espontâneas e induzidas que ocorrem nos organismos vivos; discutir o caráter ético da aplicação da técnica; falar sobre a possibilidade da criação de "bebês de prateleira".

A importância desse trabalho se justifica, no fato dos avanços que tal técnica poderá levar a sociedade, assim como a necessidade de se ressaltar os perigos de uma exploração desmedida de sua utilização, no intuito de que a CRISPR-CAS9 seja voltada para avanços que não abrem espaço para o preconceito, respeitando as diferenças e individualidades de cada ser vivo.

Como referencial teórico da pesquisa, utiliza-se o progresso técnico-científico apresentado por Elio Sgreccia em seu Manual de Bioética: Fundamentos e ética biomédica. Já quanto a metodologia aplicada é pelo método dedutivo, com a técnica bibliográfica de cunho qualitativo.

2 CRISPR- CAS 9: UM OLHAR TÉCNICO E CRÍTICO

Griffiths diz que:"(...) é a alteração no DNA que que gera variação, que, então, age como matéria-prima para a evolução."(Griffiths *et al*. 2013. pg 37.). Dessa forma, temos que a evolução das espécies se deu a partir de mutações aleatórias na estrutura do DNA, sendo elas positivas ou não para a sobrevivência da espécie, fato esse que se dá pela seleção natural que seleciona aqueles indivíduos com características que melhor se adaptam ao ambiente e, esses, são capazes de gerar descendentes férteis, passando as mutações como parte de sua informação genética para os seus descendentes.

Algumas dessas alterações serão expressas a nível fenotípico, podendo contribuir ou não para a sobrevivência da espécie. Enquanto outras podem ser o motivo de doenças, como Doença de Huntington, Fibrose Cística e Anemia Falciforme e, por isso, a genética se mostra uma área de grande interesse para pesquisadores da área da saúde, incluindo técnicas para suprir a expressão de determinados genes e, de forma mais ambiciosa, de desenvolver mecanismos para alteração do DNA, como é o caso aqui discutido, da técnica crispr-cas9 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats), ou seja, Repetições Palindrômicas Curtas Regularmente Espaçadas associadas a proteína cas9.

Esse é um mecanismo de imunidade adaptativa de bactérias (como a *Staphilococcus Pyogenes*) utilizado para impedir a agregação de material genético de bacteriófagos ou plasmídeos indesejados, uma vez que ele cliva o material genético do invasor e associa os seu a fins de memória imunológica, para que na possibilidade de uma posterior invasão pelo mesmo microorganismo, ele seja capaz de reconhecer o invasor e assim, destruí-lo.

O sistema CRISPR-cas9 é classificado como tipo III, devido a sua incorporação a proteína 9, que é exonuclease mais amplamente utilizada. Essa proteína é associada a um RNA guia, que leva tal proteína ao núcleo. O RNA guia foi construído a partir de dois RNAs guias independentes: crRNA e tracrRNA.

A cas 9 poderá clivar uma fita simples, permitindo o reparo de uma mutação genômica, por exemplo, por meio do sistema de reparo da própria célula. Pode, também, levar consigo um repressor genômico impedindo a expressão do gene específico, bem como proporcionar ao corte de fita dupla do DNA permitindo a inserção de um novo DNA e assim, modificando o genoma do organismo em estudo.

É necessário destacar que esse gene modificado não estará isento das mutações espontâneas e induzidas que ocorrem nos organismos vivos, podendo até mesmo acontecer nessas regiões modificadas pela engenharia genética. No entanto, ao se tratar de uma mudança

na estrutura do genoma, essa modificação será repassada a prole se perpetuando até que ocorra uma mutação ou que ele deixe de ser expresso por algum mecanismo de controle gênico ou por alguma recombinação gênica desfavorável a ele.

Além do mais, os estudos em embriões são uma realidade, podendo modificá-los geneticamente por meio da técnica aqui descrita. Dessa forma, as discussões bioéticas são inerentes ao descobrimento e utilização desse mecanismo de biologia molecular.

3 CRISPR- CAS 9: BIOSSEGURANÇA, BIOÉTICA E O CARÁTER EUGÊNICO DA TÉCNICA

Observando os atuais moldes em que se encontra a sociedade, não é difícil analisar a falta de zelo existente no que concerne a utilização de novas tecnologias. E isto não se modifica quando o assunto é a utilização de novas técnicas na área de engenharia genética.

Ao contrário do que a maioria das pessoas acreditam, pesquisa com embriões humanos não é uma novidade. Em alguns países a pesquisa é regulamentada desde a década de 80. Mas o que vêm sendo cada vez mais discutido entre estudiosos da área e especialistas em bioética é a edição de genoma.

Sendo assim, quando se ressalta a aplicação concreta da edição de genes, é sábio de maneira inicial, destacar o tratamento que se dará a técnica. Pois a depender da forma que assim será aplicada, Emily Murtagh diz o seguinte:

> [...] a Crispr poderia se destacar como uma terapia importante e inovadora para pessoas com graves doenças de origem genética. Mas modificar o germline apresenta um dilema ético totalmente diferente. Neste caso, as mudanças realizadas serão passadas de geração em geração. (MURTAGH, 2016).

Neste sentido, teremos uma discussão quanto ao caráter ético da aplicação da técnica. Uma vez que em uma discussão sobre a possibilidade de se escolher características físicas e assim “fabricar bebês” seria, para uma grande maioria, algo imoral. Porém, é perceptível que ao existir uma discussão sobre a mesma técnica, mas aplicada para prevenir doenças, provavelmente o teor de moralidade seria outro.

Sendo possível aqui pontuar o princípio da dignidade da pessoa humana. Que segundo Staffen e Santos “força o reconhecimento de uma qualidade intrínseca e distintiva, em cada ser humano, que o coloca em igual condição de respeito por parte do Estado e da comunidade [...]”. (STAFFEN; DOS SANTOS, 2016, p. 269).

Nesta continuidade, a possibilidade de se modificar características, para se alcançar melhorias Sidney de Oliveira Souza diz que "[...]a incessante busca pela melhoria da espécie motivou o avanço da humanidade em diversos aspectos. Porém, em outros, fomentou alguns dos períodos mais nefastos da história humana. " (SOUZA, 2005). E aqui se encontra a problematização, quanto a utilização da técnica, afinal, como e para que ela será utilizada?

Afinal, como exposto, o homem desde os primórdios buscou a melhoria da raça, mas o teor subjetivo para a palavra "melhoria" gerou disputas e discussões que levou a uma Alemanha nazista, por exemplo. Isto posto, evidencia-se o caráter eugênico que a técnica poderia se voltar.

A preocupação que existe quanta técnica CRISPR-CAS9 no que tange seu caráter eugênico, permeia sobre os assuntos de segregação e preconceito racial. Quando analisadas as alternativas para a aplicação da técnica, uma das que mais se discute é a possibilidade da criação de "bebês de prateleira", em que seria possível escolher sexo, cor dos olhos tom de pele, entre outras.

Assim, Souza diz que a utilização da técnica, de maneira a selecionar características, se diferencia no contexto de brutalidade em que Hitler idealizou sua "melhoria da raça", no que diz respeito a eliminação de Judeus e pessoas com deficiências físicas e mentais, mas de qualquer forma o cerne da questão continua sendo o mesmo, trata-se de eugenia.(SOUZA, 2005).

Desta forma, tal técnica deverá ser observada dentro dos parâmetros do que é denominado biossegurança. Bugarin Júnior e Garrafa dizem que a "Biossegurança se ocupa de probabilidade dos riscos, de degradação da qualidade de vida dos indivíduos e populações e da aceitabilidade de novas práticas, ou seja, quantifica e pondera os riscos e benefícios". (BUGARIN JÚNIOR; GARRAFA, 2007, pg.205). Em comunhão no que tange a Bioética, buscando fundamentos racionais para aplicação da técnica com um fundo moral e ético.

Baseado no ideal de até onde avançar sem que exista uma agressão e em virtude de uma real necessidade de uma análise responsável com uma visão no bem-estar futuro, aparados pelo equilíbrio e pelo zelo. Elio Sgreccia em seu Manual de Bioética: Fundamentos e ética biomédica diz que:

> Assim pode ser formulada hoje a pergunta ética: o que se deve fazer ou o que não se deve fazer para que o homem sobreviva e continue homem? Essa pergunta supõe e exige outras duas: o que caracteriza tal e se é necessário que o homem exista no mundo. O "fim do mundo foi prenunciado pelos estruturalistas, como Focault, mas pode ser realizado pela tecnologia moderna.(SGRECCIA, 2009, p. 752.).

Sendo assim, quanto a forma eugênica que a técnica poderia se desdobrar, preocupa-se com os abusos, os conflitos e os riscos em relação a tal avanço. A ideia de uma modificação genética que afeta as demais gerações, cumulada a escolhas baseadas em padrões estéticos, que atualmente são alicerçados por preconceitos velados, causaria um nível de segregação racial alarmante.

Afinal, vive-se uma era em que o "bonito" é padronizado, assim como as formas, jeitos e estilos que são vendidos pela mídia, através de celebridades e pessoas que não levam representatividade para diversas minorias, sejam elas formadas por pessoas de baixa renda negros, LGBTs e entre outros. Como aponta Adriano Senkevics, que faz uma análise quanto a expressão "gente bonita", dizendo o seguinte: "Preconceitos, para se perpetuar, também se atualizam, e a grande sacada é quando eles deixam de ser verdades enunciadas, explicitadas e declaradamente conservadoras e passam a se infiltrar nas entrelinhas. É o que tem acontecido com a expressão, tão difundida, de 'gente bonita'." (SENKEVICS,2013)

Logo, imaginar uma técnica que poderá tornar padronizada e assim comercializá-la, não seria só antiético, mas a reafirmação, de maneira sutil e latente, o preconceito que ainda se encontra enraizado na sociedade, que não respeita as diferenças e que pregam discursos de ódios. E isto não pode ser incentivado.

Nesta perspectiva, surge a necessidade de regulamentação e fiscalização da técnica, de forma que não se impeça sua pesquisa, para que ela possa acarretar em benefícios em diversas áreas. Mas que não seja realizada de forma inconsequente ou por caprichos que não mais são bem vindos em um mundo em que as diferenças são o que fazem cada um, único e especial.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, com base no referencial teórico escolhido para a pesquisa, pelo que foi apresentado e discutido quanto a Técnica CRISPR-CAS9, abordando a bioética e a biossegurança e a possibilidade da técnica ser utilizada de forma eugênica, evidencia-se a necessidade de regulamentação e fiscalização mais firmes. De modo que os desdobramentos dessa fiscalização e regulamentação, assim como um aprofundamento em bioética, biossegurança e a técnica em si, serão tratados detalhadamente, no artigo que o presente resumo expandido propõe.

REFERÊNCIAS

BUGARIN JÚNIOR, J.G.;GARRAFA, V. **Bioética e Biossegurança:** uso de biomateriais na prática odontológica. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v.41, n. 2, abr. 2007.

GALLO, Glória et al. **Structural basis for dimer formation of the CRISPR-associated protein Csm2 of Thermotoga maritima.** 2015. Disponível em: https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/febs.13621. Acesso em: 02 de maio de 2018.

GUIMARÃES, Maria. **Uma ferramenta para editar o DNA.** Disponível em <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/02/19/uma-ferramenta-para-editar-o-dna/> Acesso em 03 de maio de 2018.

GRFFTHS, Antony J.F... [et al.]. **Introdução à genética** [tradução ldilia Vanzellotti]. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MURTAGH, Emily. **A manipulação genética e seus riscos.**2016. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/opiniao/artigos/a-manipulacao-genetica-e-seus-riscos-f1nl0qohiin3yzgcfcmjsiwqr>. Acesso em: 30 de abril de 2018.

REIS, Alex**. CRISPR/Cas9 & Targeted Genome Editing: New Era in Molecular Biology.** Disponível em: https://www.neb.com/tools-and-resources/feature-articles/crispr-cas9-and-targeted-genome-editing-a-new-era-in-molecular-biology>. Acesso em 03 de maio de 2018.

SENKEVICS, Adriana. **Os preconceitos por trás da expressão "gente bonita".**2013. Disponível em: <https://ensaiosdegenero.wordpress.com/2013/03/24/os-preconceitos-por-tras-da-expressao-gente-bonita/> Acessado em: 02 de maio de 2018.

SGRECCIA, Elio. **Manual de Bioética:** Fundamentos e ética biomédica.3.ed. São Paulo: Edições Loyola, 2009. 782p.

SOUZA, Sidney de Oliveira. **Projeto Genoma:** A busca incansável pela eugenia. São Paulo.v. 27 n. 59 Abr./Jun. 2005.

STAFFEN, Márcio Ricardo; DOS SANTOS, Rafael Padilha. O Fundamento Cultural da Dignidade da Pessoa Humana e sua Convergência para o Paradigma da Sustentabilidade. **Veredas do Direito:** Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, [S.l.], v. 13, n. 26, p. 263-288, out. 2016. ISSN 21798699. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/814>. Acesso em: 09 Mai. 2017.