

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

GENETIC DATABASES AND THE USE OF NANOTECHNOLOGY

FAGUNDES, Camila Miotto¹

NOLASCO, Loreci Gottschalk²

RESUMO: A Lei nº 12.654, de 2012 introduziu no Brasil o procedimento semelhante ao realizado nos Estados Unidos, o Sistema combinado de Índice de DNA (CODIS, Combined DNA Index System), tornou-se possível a realização de pesquisas com materiais genéticos encontrados nas cenas dos crimes violentos ou hediondos, e armazenados em bancos de dados genéticos, podendo servir para instruir investigações e identificações criminais. Com o avanço da tecnologia surge uma nova modalidade técnica para manipular a matéria na dimensão de seus átomos e moléculas, a nanotecnologia, que possibilita sejam reveladas novas propriedades de materiais já conhecidos, a exemplo do uso de material genético na investigação criminal, potencializando a melhora da qualidade da análise dos materiais coletados e a descoberta da autoria ou identificação de criminosos que tenham deixado vestígios. Referida lei e o uso da nanotecnologia nesse contexto, são questionadas, mormente em relação à questões éticas e a violação de direitos da personalidade, quanto à obtenção e armazenamento de dados genéticos, como objetivo primordial a análise desses parâmetros, baseado nas alterações trazidas pelo Pacote Anticrime, no que tange ao princípio da não autoincriminação, verificando-se que o princípio da proporcionalidade é essencial para o julgamento e averiguação dos casos referentes a essa lei e a utilização da nanotecnologia, ressaltando-se sempre a necessidade do consentimento do sujeito passivo (condenado) na produção de provas, de acordo com o entendimento majoritário da jurisprudência e doutrina brasileira.

PALAVRA-CHAVE: Direitos Fundamentais; Dados Genéticos; Poder Punitivo; Tecnologia.

¹ Advogada. Graduada em Direito pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) U.U. Dourados/MS. E-MAIL: camila.miotto@icloud.com

² Orientadora. Doutora em Biotecnologia e Biodiversidade pela Universidade Federal de Goiás (2016), com a tese Regulamentação Jurídica da Nanotecnologia. Bacharel em Direito pela Unigran. Mestre em Direito pela Universidade de Brasília (2002). Professora adjunta do quadro efetivo, em tempo integral da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul desde 2002. Tem experiência na área de Direito, com estudos em direito constitucional, direito ambiental e sustentabilidade, saúde humana e aspectos regulamentares das ciências da vida (biodireito) e do direito digital especial estudos em cibersegurança e proteção de dados pessoais; atividades de extensão com estímulo ao empreendedorismo acadêmico e a formação profissional por intermédio do movimento empresa júnior. Coordenadora do projeto de pesquisa: o direito na sociedade digital – estudos sobre “disrupção tecnológica” e “interrupção regulatória”. Coordenadora pedagógica da empresa júnior do Curso de Direito da UEMS. Foi Coordenadora dos Cursos de Direito da UEMS, Unidades Universitárias de Naviraí e Dourados. E-mail: lorecign@gmail.com

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

ABSTRACT: *Law n° 12,654 of 2012 introduced in Brazil a procedure similar to that carried out in the United States, the Combined DNA Index System (CODIS), making it possible to carry out research with genetic materials found in the scenes of violent or heinous crimes, and stored in genetic databases, which may serve to instruct investigations and criminal identifications. With the advancement of technology, a new technical modality appears to manipulate matter in the dimension of its atoms and molecules, nanotechnology, which enables new properties of already known materials to be revealed, such as the use of genetic material in criminal investigation, enhancing the improvement the quality of the analysis of the materials collected and the discovery of authorship or identification of criminals who have left traces. Said law and the use of nanotechnology in this context are questioned, especially in relation to ethical issues and the violation of personality rights, regarding the obtaining and storage of genetic data, with the primary objective of analyzing these parameters, based on the changes brought about by the Package Anti-crime, with regard to the principle of non-self-incrimination, verifying that the principle of proportionality is essential for the judgment and investigation of cases referring to this law and the use of nanotechnology, always emphasizing the need for the consent of the taxable person (condemned) in the production of evidence, according to the majority understanding of Brazilian jurisprudence and doctrine.*

KEYWORDS: Fundamental Rights; Genetic data; Punitive Power; Technology.

2

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa buscou analisar a respeito da constitucionalidade do banco de dados genéticos e a identificação criminal dos civis, dispostas na Lei Federal nº12.037/09 que regulamenta o art. 5º, inciso LVIII da Constituição Federal de 1988; assim como, houve a pesquisar acerca da Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012 a qual “altera as Leis nºs 12.037, de 1º de outubro de 2009, e 7.210, de 11 de julho de 1984 - Lei de Execução Penal, para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal”.

Ante tais leis, foi realizada a pesquisa exploratória acerca do assunto, uma vez que essas leis implementaram no ordenamento jurídico brasileiro a coleta do perfil genético como uma forma de identificação criminal, visando tornar a investigação criminal mais eficiente para determinar a autoria do delito, dando mais efetividade as investigações e instrução criminal. Além disso, houve a

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

análise quanto da alteração legislativa trazida pela Lei 13.964, de 24 de dezembro de 2019, que “Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal”.

Ainda, ao longo do estudo correlacionou-se a utilização das leis de identificação criminal com o uso da tecnologia emergente em escala nanométrica e os benefícios desta no processo identificatório.

O estudo foi realizado através de uma pesquisa teórica da análise de dados exploratórios e o levantamento destes por meio da pesquisa em documentos oficiais governamentais, nacionais e internacionais (leis, decretos, julgados, Tratados Internacionais, dados governamentais), doutrinas especializadas nos temas, e a partir da seleção de artigos e monográficas relacionados à nanotecnologia, ciência forense, segurança nos bancos de dados genéticos, relacionando-os aos direitos fundamentais constitucionais, com intuito de demonstrar o debate em torno do tema estudado.

Com a análise de casos decididos pelos tribunais brasileiros, observou-se que há a aplicação do princípio da proporcionalidade nas decisões, de modo que se protege tanto os interesses daqueles que são submetidos aos exames, quanto os interesses processuais e sociais, demonstrando efetiva proteção a direitos da privacidade, como também da não autoincriminação, devendo ser necessário o expreso consentimento do investigado no processo para que esse não produza prova contra si mesmo, e, em qualquer procedimento de obtenção de provas, o investigado deve saber do que trata o procedimento, bem como as razões desse.

A pretensão da pesquisa foi analisar as controversas do tema, que apesar de benefícios ainda há variados pontos que podem resultar em violações a direitos fundamentais, não desconsiderando, todavia, a importância de inovações legislativas, bem como tecnológicas, em especial, para inovar em métodos investigativos e de obtenção de provas no processo penal.

Observou-se que, a ciência forense, a identificação de pessoas e drogas, principalmente no que tange a oportunidade de desenvolver novas técnicas tanto para a identificação de pessoas através da impressão digital, como para solução de crimes que envolvem análises toxicológicas em ambientes

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

criminais, podem ser aperfeiçoadas com o uso de tecnologias invasivas emergentes (nanotecnologia), uma vez que podem apresentar melhora na seletividade de informações, baixo custo e alta potencialidade, métodos estáveis e com tempo atual para a triagem.

A pesquisa teve por objeto, o estudo de bancos de perfis genéticos e uso da nanotecnologia como método eficiente de investigação criminal, objetivando entender se existe confronto constitucional da legislação por afronta a direitos fundamentais, considerando, que, apesar da necessidade de inovação legislativa e do aprimoramento de mecanismos investigativos criminais, há, contudo, de se observar os limites impostos tanto pela Constituição Federal, tanto por documentos jurídicos internacionais.

Com isso, a pesquisa apontou à problemática e benefícios trazidos com o uso da nanotecnologia como meio investigativo no processo penal, de crimes sexuais, crimes contra o patrimônio, além de auxiliar na procura de pessoas desaparecidas, tanto no que concerne a obtenção de dados genéticos, armazenamento destes, quanto a vestígios encontrados nos locais do crime, demonstrando a ampla utilidade desta para a investigação criminal, que serve para análise de amostras encontradas, tanto recentes, quanto as mais antigas ou até mesmo difíceis de serem identificadas.

167

2. BANCO NACIONAIS DE PERFIS GENÉTICOS, NANOTECNOLOGIA E DIREITOS FUNDAMENTAIS

O Banco de Perfis Genéticos tem o intuito de realizar a comparação entre as amostras de dados coletadas nas cenas dos delitos, visando a identificação da autoria de crimes. Através das suas bases de dados serão constituídos novos parâmetros com base nas amostras recolhidas de indivíduos ligados ao crime ora investigado, e assim, aprimorando a investigação criminal, aumentando a taxa de elucidação de crimes, diminuindo a impunidade do criminoso e ainda aumentando a precisão da autoria do crime, bem como a identificação de pessoas desaparecidas e restos mortais.³

³ SOUZA, B T. *et al.* CRIAÇÃO DE BANCO DE DADOS GENÉTICOS PREVISTA NA LEI

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Para Almirão e De Rose:

[...] O impacto na produção de provas judiciais motivou a criação de banco de dados com essas informações em diversos países. Os arquivos permitem a comparação dos vestígios existentes na cena de um crime com os dados armazenados, possibilitando a descoberta de indícios de autoria delitiva. Entretanto, para o sucesso dessa busca, é necessário o maior número possível de dados no banco [...].⁴

No Brasil, os bancos nacionais de perfis genéticos foram instituídos pela Lei Federal n. 12.037, de 1º de outubro de 2009, que versa sobre a identificação criminal⁵ de civis, alterada pela Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012, que também altera a lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984 - Lei de Execução Penal (LEP), “para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, e dá outras providências”. O material servirá para abastecer banco de dados sigiloso, a ser regulamentado pelo Poder Executivo podendo servir para investigação futura.

Com a alteração legislativa, passou-se à obrigatoriedade de os condenados por crime praticado dolosamente, com violência de natureza grave contra pessoa, ou por qualquer dos crimes etiquetados como hediondos, a identificação do perfil genético, mediante extração de DNA - ácido desoxirribonucleico, devendo seguir técnica adequada e indolor. Como se depreende da leitura do art. 3º da Lei nº 7.210/84 (LEP), também alterada pela Lei 12.654, de 2012, que passa a vigorar acrescida do seguinte art. 9º-A: “Os condenados por crime praticado, dolosamente, com violência de natureza grave contra pessoa, ou por qualquer dos crimes previstos no art. 1º da Lei nº 8.072, de 25 de julho de 1990, serão submetidos, obrigatoriamente, à identificação do perfil genético, mediante extração de DNA - ácido desoxirribonucleico, por técnica adequada e indolor”.

12.654/12: uma revisão sobre o histórico e sua utilização. Toledo: Prime Support Assessoria em P. T. Ltda., 2019. p. 16.

⁴ ALMIRÃO. Claudia Loureiro Ocáriz, DE ROSE. Eduardo FonticIELha. **A prova pericial baseada nas ciências humanas e sociais e a constitucionalidade da coleta involuntária de DNA.** 1ªed. Campo Grande: Contemplar, 2020.

⁵ “A identificação criminal é a individualização física do indiciado, para que não se confunda com outra pessoa, por meio da colheita das impressões digitais, da fotografia e da captação de material biológico para exame de DNA” in: NUCCI, Guilherme de Souza. **Manual de processo penal e execução penal.** São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais. 3º. Ed. 2014.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Pelo texto original, se depreende que o art. 2º da Lei nº 12.037, de 2009, passa a vigorar acrescida dos seguintes artigos: “Art. 5º-A: Os dados relacionados à coleta do perfil genético deverão ser armazenados em banco de dados de perfis genéticos, gerenciado por unidade oficial de perícia criminal. § 1º As informações genéticas contidas nos bancos de dados de perfis genéticos não poderão revelar traços somáticos ou comportamentais das pessoas, exceto determinação genética de gênero, consoante as normas constitucionais e internacionais sobre direitos humanos, genoma humano e dados genéticos”.

O que pretendeu o legislador, foi permitir a identificação e a investigação criminal, auxiliar na detecção e na redução da criminalidade, elucidar crimes de maneira mais rápida e com maior facilidade, ajudar na identificação de crimes em série, interestaduais e internacionais, facilitar a identificação do criminoso. A lei prevê a coleta de material biológico para exame de DNA, de forma adequada e indolor, alterando as leis de execução penal e de identificação criminal, permitindo-se a inserção do perfil genético nos bancos de dados de todo o território nacional.

A coleta desse material genético poderá ser realizada tanto na fase de investigação, desde que mediante a autorização judicial para a obtenção do DNA do sujeito, quanto após condenações por crimes dolosos com grave violência ou hediondos.

Especificamente a lei que cria os bancos nacionais de perfis genéticos, versa sobre o procedimento de identificação criminal através da obtenção de dados genéticos do autor do fato, bem como o seu armazenamento em um banco de dados, que podem ser usados para instruir investigações criminais, para identificação de pessoas desaparecidas, sendo possível a utilização de evidências que antes não serviam como prova pericial, permitindo ter um impacto sobre a manipulação de provas em cenas de crime, a sua análise em laboratório e sua apresentação na sala do Tribunal.

No entanto, em 2019, com a entrada em vigor da Lei nº 13.964, visando o aperfeiçoamento da legislação penal e do processual penal, e alterando dispositivos da Lei 12.037/2009, no art. 7º-A e incisos dispôs: que a exclusão do

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

perfil genético do banco de dados deve ocorrer em caso de absolvição, ou caso haja condenação mediante requerimento depois de 20 anos do cumprimento da pena (a redação original da lei previa a exclusão ao tempo da prescrição do delito).

Além disso, no art. 7º-C autorizou o Ministério da Justiça e Segurança Pública, a criar o “Banco Nacional Multibiométrico e de Impressões Digitais”, objetivando não só a coleta de material genético, mas também “armazenar dados de registros biométricos, de impressões digitais e, quando possível, de íris, face e voz, para subsidiar investigações criminais federais, estaduais ou distritais” (§2º), incluindo “os presos provisórios ou definitivos quando não tiverem sido extraídos por ocasião da identificação criminal (§4º).

A Lei 13.964, de 24 de dezembro de 2019, quando altera o sistema processual penal brasileiro, definitivamente o considerou um sistema acusatório, conforme leitura do art. 3º-A: “O processo penal terá estrutura acusatória, vedadas a iniciativa do juiz na fase de investigação e a substituição da atuação probatória do órgão de acusação”. O cenário das leis penais foi modificado em diversos aspectos, inclusive em relação aos bancos de perfis genéticos, acrescentando-se hipóteses e incidências do método de identificação criminal, mediante os perfis genéticos extraídos do DNA.

170

2.1. Nanotecnologia

O termo nanotecnologia foi surgido pela primeira vez pelo japonês Norio Taniguchi, ao definir uma nova tecnologia que se ampliava além do controle de materiais e engenharia em microescala.

Entretanto o marco fundador do surgimento da nanotecnologia teria acontecido em 1959, através de uma palestra realizada por Richard Feynman (1918-1988), em conferência na Reunião da Sociedade Americana de Física, que representou uma nova concepção em nanociência e nanotecnologia, pois pela primeira vez houve a sugestão construção e a manipulação, átomo a átomo, de objetos em escala nanométrica, entretanto, somente, na década de 80, os

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

temas em nanociência e nanotecnologia passaram a ser tratados com maior seriedade (FERREIRA; RANGEL, 2009)⁶.

A partir de então começam as pesquisas, a utilização e o desenvolvimento de objetos e artefatos na escala nanométrica, tendo em vista a sua capacidade se relacionar os objetos nanométricos à possibilidade de que um número cada vez maior deles venha a ser agregada a dispositivos de proporções muito pequenas, fazendo com que seja cada vez maior a possibilidade de compactação e a capacidade de processamento de informações, neste sentido:

O termo nanotecnologia foi utilizado por Drexler (1986) que afirmou que para a nanotecnologia decolar seria necessário que se construíssem programas de computador universais, minúsculos robôs com objetivos definidos ou que pudessem ser programados para construir qualquer coisa, átomo por átomo, a partir da matéria-prima existente, próxima a ele. Desde que se conseguisse fazer isso, considerava que a vida nunca mais seria a mesma.⁷

Hoje, a nanotecnologia já vem sendo aplicada em quase todos os setores da indústria e de serviços, com aplicação em nanocompósitos poliméricos, produzidos a partir de *commodities* como os termoplásticos e as argilas, bem como está presente com produtos fabricados em quantidades reduzidas, com elevado valor agregado e criados para as tecnologias de informação e de telecomunicações, assim, essa tecnologia irá permitir criar pequenas máquinas que irão circular na corrente sanguínea para detectar células.⁸

A obtenção do material em escala nanométrica exige procedimentos específicos a fim de alcançar a dimensão destas partículas, nas palavras de Melo e Pimenta, o procedimento acontece da seguinte maneira:

⁶ FERREIRA, Hadma Sousa; RANGEL, Maria do Carmo. Nanotecnologia: aspectos gerais e potencial de aplicação em catálise. **Química Nova**, [S.L.], v. 32, n. 7, p. 1860-1870, 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422009000700033>.

⁷ MELO, Celso; PIMENTA, Marcos. Nanociências e nanotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, Brasil, n. 18, p. 10-21, ago. 2004.

⁸ NOLASCO, Loreci Gottschalk. **REGULAMENTAÇÃO JURÍDICA DA NANOTECNOLOGIA**. 2016. 437 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biodiversidade da Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Existem dois procedimentos gerais para se obter materiais na escala nanométrica. Uma primeira abordagem, o chamado procedimento “de baixo para cima”, consiste em tentar construir o material a partir de seus componentes básicos (ou seja, seus átomos e moléculas), da mesma forma que uma criança monta uma estrutura ao conectar as peças de um Lego. Por outro lado, é também possível fabricar um objeto nanométrico pela eliminação do excesso de material existente em uma amostra maior do material, à semelhança da maneira como um artista trabalha os pequenos detalhes em uma escultura, fazendo cuidadoso desbaste do supérfluo ou excedente de um grande bloco de pedra ou madeira. Este procedimento (“de cima para baixo”) normalmente se vale das chamadas técnicas de litografia, que correspondem a uma série de etapas de corrosão química seletiva e extremamente precisa para a preparação final do objeto nanométrico a partir de um bloco macroscópico do material.⁹

Sendo assim, uma vez que a nanotecnologia é uma engenharia de manipulação de estruturas em escala atômica ou molecular, poderão penetrar no organismo do ser humano com facilidade, trazendo riscos incalculáveis, uma vez que de tão avançada impossibilita inclusive a sua própria investigação, porquanto está superior as possibilidades de controle e gestão de risco já conhecidas.¹⁰

172

De acordo com o grupo canadense de Ação em Erosão, Tecnologia e Concentração (do inglês, *Erosion, Technology and Concentration*):

Enquanto a nanotecnologia oferece oportunidades para a sociedade, também pode trazer profundos riscos sociais e ambientais não apenas por ser uma tecnologia capacitadora para a indústria biotécnica, mas também porque envolve a manipulação atômica que poderá tornar possível a fusão do mundo biológico com o mecânico.¹¹

⁹ MELO, Celso; PIMENTA, Marcos. Nanociências e nanotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, Brasil, n. 18, p. 10-21, ago. 2004.

¹⁰ SANTOS, Queila Rocha Carmona dos; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da. Nanotecnologia À Luz Da Ética E Dos Direitos Humanos. **Espaço Jurídico Journal Of Law [Ejjl]**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 65-88, 21 nov. 2014. Universidade do Oeste de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.18593/ejjl.v16i1.3750>. Acesso em: Setembro de 2021.

¹¹ ETC Group. Nanotecnologia: Os riscos da tecnologia do futuro – saiba sobre produtos invisíveis que já estão no nosso dia a dia o seu impacto na alimentação e na agricultura. Porto Alegre: L&PM, 2005b.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Nesse aspecto, tem-se que essa nova perspectiva tecnológica atrela-se a novas necessidades de proteção para que se atentem as necessidades atuais de proteção a dignidade humana. Nessa perspectiva, Engelmann sustenta que:

[...] no plano da nova ciência nascem riscos, que projetam possibilidades de danos, dada a incerteza da maioria dos aspectos positivos e negativos que as nanotecnologias poderão gerar; se desconhece os aspectos de causalidade, dada a falta de um saber empírico. Isso está circunscrito aos poucos estudos de nanotoxicologia, que ainda precisam avançar, a fim de trazer aspectos mais seguros e confiáveis em suas conclusões. Existem muitas variações de nanopartículas e pelas pequenas dimensões, elas podem atravessar membranas celulares, por vezes nucleares, não respeitando barreiras orgânicas.¹²

Portanto, apesar dos diversos benefícios advindos dessa nova tecnologia, o impacto ainda é incerto ao futuro, devendo a nanotecnologia ser desenvolvida de forma segura e responsável, conforme os relatórios da Comissão Europeia:

A nanotecnologia deve ser desenvolvida de forma segura e responsável. Seu progresso deve respeitar os princípios éticos e será necessário estudar cientificamente os seus riscos potenciais para a saúde, segurança e meio ambiente. Suas aplicações devem atender aos requisitos mínimos para um elevado nível de proteção da saúde pública, segurança e proteção do ambiente e do consumidor. Devemos avaliar e ter em conta o impacto social de modo que será necessário manter um diálogo público com o objetivo de mostrar ao mundo que a nanotecnologia é uma ciência real e não meras demonstrações de ficção científica.¹³

173

Assim, considerando os valores consagrados pela Constituição Federal, há um dever de proteção ao indivíduo no ordenamento jurídico brasileiro,

¹² ENGELMANN, Wilson; ALDROVANDI, Andrea; BERGER FILHO, Airton Gui-Iherme. As Nanotecnologias e a Gestão Transdisciplinar da Inovação. In ENGELMANN, Wilson; ALDROVANDI, Andrea; BERGER FILHO, Airton Guilherme (Org.). **As Novas Tecnologias e os Direitos Humanos: Os Desafios e as Possibilidades para Construir uma Perspectiva Transdisciplinar**. Curitiba: Honoris Causa, 2011.

¹³ Iñigo, E. El mercado de La Nanotecnología en la República Checa. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Praga. 2012. <http://www3.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/records/mostrarDocumento/?doc=4639340>. THE INTERNACIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION (INTERPOL). **Interpol**

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

devendo-se correlacionar o fundamento da dignidade da pessoa humana, o objetivo nacional de desenvolvimento, os princípios que regem as relações internacionais da prevalência dos direitos humanos e a cooperação entre os povos para o progresso da humanidade¹⁴.

O que, nas palavras de Lopez¹⁵ trata-se do princípio da precaução, devendo o desenvolvimento tecnológico basear-se na ética da prudência e no princípio da solidariedade e segurança geral, conforme Sarlet sustenta:

[...] assume particular relevância a constatação de que a dignidade da pessoa humana é simultaneamente limite e tarefa dos poderes estatais e, no nosso sentir, da comunidade em geral, de todos e de cada um, condição dúplice esta que também aponta para uma paralela e conexa dimensão defensiva e prestacional da dignidade. Como limite, a dignidade implica não apenas que a pessoa não pode ser reduzida à condição de mero objeto da ação própria e terceiros, mas também o fato de a dignidade gerar direitos fundamentais (negativos) contra atos que a violem ou a exponham a graves ameaças.¹⁶

Em razão dessas novas tecnologias presentes no mercado, atualmente se encontra em tramitação o Projeto de Lei n. 5.133/2013, cujo prevê a regulamentação de produtos da nanotecnologia e de produtos que fazem uso da nanotecnologia.

Da mesma forma, encontra-se em tramitação o Projeto de Lei n. 6.741/2013, que possui princípios basilares para que seja aplicada a legislação, qual seja: informação e transparência, participação social, precaução, prevenção e responsabilidade social. Além do mais dispõe a respeito da Política Nacional de Nanotecnologia, a pesquisa, a produção, o destino de rejeitos e o uso da nanotecnologia no país, e dá outras providências.

¹⁴ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade Direito ao Futuro**. 1. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

¹⁵ LOPEZ, Teresa Ancona. **Princípio da Precaução e Evolução da Responsabilidade Civil**. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

¹⁶ SARLET, Ingo Wolfgang. As dimensões da dignidade da pessoa humana: construindo uma compreensão jurídico-constitucional necessária e possível. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Dimensões da Dignidade: Ensaio de Filosofia do Direito e Direito Constitucional**. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2009.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Nesse sentido, tem-se que cabe aos poderes estatais e poderes privados a utilização e a defesa do uso da nanotecnologia através de um viés de defesa dos direitos humanos e respeito às limitações as atividades que coloquem em risco à coletividade, para que assim seja alternativa viável para enfrentar os desafios trazidos pela nanotecnologia e haja a condução do desenvolvimento num patamar de segurança, amparado por valores éticos e respeito aos direitos fundamentais.¹⁷

2.2. Direitos Fundamentais – implicações com uso de nanotecnologia e perfis genéticos

Com a alteração de alguns dispositivos legislativos com a inserção do pacote Anticrime¹⁸ na atual lei penal, os materiais genéticos que antes eram excluídos dos bancos nacionais de perfis genéticos com a absolvição ou, em caso de condenação, com a prescrição do delito, atualmente, com a Lei 13.964, de 2019, em seu artigo 7-A, incisos I e II, os dados genéticos coletados e armazenados nos bancos serão excluídos do sistema, apenas em duas

175

¹⁷ MELO, Celso; PIMENTA, Marcos. Nanociências e nanotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, Brasil, n. 18, p. 10-21, ago. 2004.

¹⁸ “O denominado “Projeto Anticrime” foi apresentado ao Congresso Nacional no dia 31 de janeiro de 2019 (PL 882/2019), tendo como principal meta o estabelecimento de medidas que realmente se demonstrassem efetivas contra a corrupção, o crime organizado e os delitos praticados com grave violência à pessoa, sistematizando as mudanças em uma perspectiva mais rigorosa no enfrentamento à criminalidade, teoricamente em consonância com o anseio popular expressado nas eleições presidenciais de 2018 [...] É dentro desse contexto de debate democrático do Congresso Nacional, logo, da própria sociedade brasileira, sobre segurança pública, direito penal e direitos fundamentais, que surge a Lei n. 13.964/19. [...] Bem ou mal, a Lei n. 13.964/19 representa um novo marco legal no Direito Penal e Processual Penal pátrios, pois fixa institutos, parâmetros e critérios completamente diversos dos anteriores. Impõe-se, portanto, uma análise crítica e meticulosa de cada um dos seus 20 (vinte) artigos, responsáveis por mudanças no Código Penal, no Código de Processo Penal, na Lei de Execução Penal, na Lei dos Crimes Hediondos, na Lei de Improbidade Administrativa, na Lei das Interceptações Telefônicas, na Lei de Lavagem de Capitais, no Estatuto do Desarmamento, na Lei de Drogas, na Lei que dispõe sobre a transferência e inclusão de presos em estabelecimentos penais federais de segurança máxima, na Lei da Identificação Criminal, na Lei que dispõe sobre a formação de juízos colegiados para o julgamento de crimes praticados por organizações criminosas, na Lei das Organizações Criminosas, na Lei que dispõe sobre o serviço telefônico de recebimento de denúncias e sobre recompensa por informações que auxiliem nas investigações policiais, na Lei que trata do procedimento originário dos Tribunais, na Lei que cuida do Fundo Nacional de Segurança Pública, e no Código de Processo Penal Militar.” In: BRASILEIRO, Renato. **Pacote Anticrime: Comentários à Lei Nº 13.964/19 Artigo por Artigo**. Salvador: JusPodivm, 2021.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

hipóteses, permanecendo a da absolvição, porém em caso de condenação, os dados serão retirados apenas após 20 (vinte anos) do cumprimento da pena, mediante requerimento.

Quando se trata da obtenção de perfis genéticos através da nanotecnologia, uns dos maiores receios se dá no campo da intimidade, violação do princípio da presunção de inocência e do direito ao silêncio, além de outros direitos consagrados pela Constituição brasileira e por tratados internacionais ratificados pelo Brasil, visto que com a identificação criminal feita por intermédio de dados genéticos, poderá causar eventuais intromissões corporais e individuais, bem como a mitigação do princípio da presunção de inocência, a falta do contraditório e ampla defesa.

Por outro lado, a segurança pública estatal detém a titularidade para investigar crimes e criminosos, integrando um direito fundamental indispensável para a legitimação e funcionamento do próprio Estado, ficando claro que sem esse há ameaças aos demais direitos fundamentais.

Portanto, a decisão sobre coleta, armazenamento e uso de dados genéticos, bem como o prazo de manutenção das informações e amostras genéticas de investigados e sentenciados no banco de dados, é do Estado-juiz, esse devendo proteger o funcionamento adequado e proporcional entre a obtenção de dados e a segurança pública.

A Constituição Federal de 1988 concretiza, para fins jurídicos, o processo de democratização do Estado Brasileiro, porquanto consolida a ruptura com o regime autoritário militar de 1964, impactando consideravelmente a esfera dos direitos fundamentais.¹⁹

Em âmbito internacional, Declaração Universal de Direitos Humanos estabelece em seu preâmbulo a necessidade da proteção da liberdade e da dignidade, estabelecendo, em seu art. 1º, que “todos os seres humanos nascem livres e iguais, em dignidade e direitos”. Além disso, a Convenção Americana de Direitos Humanos e a Convenção Europeia de Direitos Humanos de igual

¹⁹ PIOVESAN, Flávia. **Direitos humanos e o direito constitucional internacional**. São Paulo: Saraiva, 2013.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

maneira reconhecem a inerência da dignidade ao ser humano, devendo ser respeitada e protegida essa essência humana.²⁰

No entanto, alguns dos conflitos comumente observados nas investigações norteiam esses princípios, tem que o principal problema envolto nesse tema é quanto à questão da impossibilidade da autoincriminação, o princípio do *nemo tenetur se detegere*, visto que não se pode exigir que o acusado confesse seus próprios crimes, ou obrigá-lo a contribuir para uma incriminação futura, sendo direito do acusado não produzir prova contra si mesmo.

3. BANCO DE DADOS GENÉTICOS – SISTEMA DE SEGURANÇA E PERFIS DE DNA

Influenciado pelo sistema americano CODIS (Combined DNA Index System), programa de suporte do FBI (Federal Bureau of Investigation) para bancos de dados de DNA de justiça criminal, bem como o software usado para executar esses bancos de dados, a partir de 2004, o Brasil criou o primeiro programa nacional de apoio e investimentos ao banco de dados em parceria com a Polícia Civil do Distrito Federal e a Secretaria de Segurança Pública, induzindo a disseminação da genética forense. Com isso, houve a criação de novos laboratórios e capacitação de novos peritos, assim como iniciou-se procedimentos a fim de serem analisadas a padronização do DNA e o sistema de banco de dados.

Conforme já visto, o DNA pode ser usado para demonstrar a culpabilidade de criminosos, identificar corpos e fluídos e restos humanos encontrados em cenas de crime, com uma maior confiabilidade do que outros exames periciais, visto que há a possibilidade de sua aplicação em qualquer material biológico, desde que esse possua um núcleo, possibilitando assim a análise para a associação de identificação do ser humano.

²⁰ RAMOS, André de Carvalho. **Curso de direitos humanos**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Há visível semelhança operada na Lei nº 12.654/12, com o sistema informático que armazena os perfis de dados genéticos criados por laboratórios criminais nos Estados Unidos, os chamados Combined DNA Index System (CODIS - Sistema Combinado de Índice de DNA), surgidos no fim da década de 80, que a partir desse sistema faz com que seja possível a combinação de dados genéticos a partir da comparação dos perfis cadastrados numa base de dados, podendo ser identificados criminosos a partir do cadastro desses perfis, havendo a possibilidade de buscas em níveis locais, estaduais e nacionais.

De acordo com a Polícia de Michigan, o CODIS funciona da seguinte maneira:

O CODIS inclui perfis de DNA coletados de evidências da cena do crime, infratores condenados, detidos por crimes, pessoas desaparecidas e restos humanos não identificados. A Seção CODIS da Polícia do Estado de Michigan recebe e processa amostras de DNA coletadas de indivíduos legalmente obrigados a fornecer uma amostra de DNA para comparação com perfis de DNA desconhecidos, obtidos a partir de evidências biológicas de amostras de cena de crime. As correspondências feitas através de pesquisas no banco de dados do CODIS podem vincular cenas de crimes ou a um criminoso ou preso condenado; possivelmente identificando infratores em série. Como os nomes e outras informações de identificação pessoal não são armazenados no banco de dados do CODIS, os cientistas forenses da seção CODIS confirmam a amostra do infrator ou preso condenado e fornecem as informações de identificação ao órgão de aplicação da lei.²¹

²¹ NO INGLÊS: CODIS is the acronym for the "Combined DNA Index System" and is the generic term used to describe the FBI's program of support for criminal justice DNA databases, as well as the software used to run these databases. CODIS includes DNA profiles collected from crime scene evidence, convicted offenders, felony arrestees, missing persons, and unidentified human remains. The Michigan State Police CODIS Section receives and processes DNA samples collected from individuals who are legally mandated to provide a DNA sample for comparison against unknown DNA profiles obtained from biological evidence from crime scene samples. Matches made through searches of the CODIS database can link crime scenes together or to a convicted offender or arrestee; possibly identifying serial offenders. Since names and other personally identifiable information are not stored in the CODIS database, forensic scientists in the CODIS Section confirm the convicted offender or arrestee sample and provide the identifying information to the law enforcement agency. Disponível em https://www.michigan.gov/msp/0,4643,7-123-72297_64747_64750---,00.html Acesso em Out. 2019.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Na genética forense, é possível analisar o alto teor discriminatório do DNA, de modo que a com a sua utilização os suspeitos que não estão relacionados com à cena do crime sejam excluídos, uma vez que é ao observar a sorologia usando o grupo sanguíneo ABO, pode-se identificar aproximadamente um em três indivíduos na população geral, e ao aplicar tais implicações da Biologia Molecular na área criminal, mostra-se benéfica tendo em vista a imensa capacidade da análise do DNA a partir de materiais biológicos recuperados no local do crime, já que o DNA é resistente a muitas condições, e, é necessário somente poucas células que contenham núcleo com pequena quantidade de DNA para que haja a identificação de um indivíduo.²²

A Lei 12.654, de 2012, regulamentada pelo Decreto nº 7.950 de março de 2013, cria o banco nacional de perfis genéticos e sua utilização como prova nas investigações criminais, com a coleta e o armazenamento de forma integrada, padronizada em todo território nacional, além do compartilhamento e a comparação de perfis genéticos que constam nos bancos da União, Estados membros e do Distrito Federal.

Desse modo, é possível perceber que apesar das dualidades existentes na maneira como são armazenados os dados e o período de armazenamento destes, a utilização dos bancos de dados genéticos passou a integrar a realidade da investigação criminal em diversos países, sendo um meio tanto para a apuração de crimes como para a consecução do processo penal.

3.1 Banco de dados genéticos e Nanotecnologia - aspectos legais

Com os avanços tecnológicos, a nanotecnologia²³ tem o potencial para se tornar uma das tecnologias definidoras do Século XXI. Com base na capacidade de medir, manipular e organizar o material em nanoescala - ela é

²² KOCH, A.; ANDRADE, Fabiana Michelsen de. **A utilização de técnicas de biologia molecular na genética forense: uma revisão**; RBAC, v. 40 (1), p. 17-23, 2008.

²³ A definição de nanotecnologia é baseada no desenvolvimento de sistemas e processos que utilizam materiais com dimensões nanométricas (1 nm = 10⁻⁹m, ou seja, 1 nanômetro é um bilionésimo de um metro), mais especificamente, que utilizam nanomateriais.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

definida para ter implicações significativas,²⁴ prometendo transformar todos os aspectos da vida, com aplicações desde as tecnologias para o prolongamento da vida até aquelas dirigidas para o aprimoramento de funções mentais, incluindo o aumento da velocidade do aprendizado e da memorização, o melhoramento da eficiência do trabalho e da aprendizagem, o reforço das capacidades sensoriais e cognitivas individuais, as mudanças nos cuidados com a saúde e melhoramento das capacidades humanas de defesa, a diminuição do declínio físico e cognitivo comuns ao envelhecimento da mente.²⁵

A partir da Lei Federal de 2012, e o potencial permitido pela nanotecnologia, a capacidade de guardar as informações coletadas, a provisão de meios diagnósticos prematuros e melhores conseguirá identificar os componentes nanométricos encontrados nas cenas dos crimes, facilitando a identificação de particularidades de cada célula, conectando-os de acordo com suas modificações com outros DNAs encontrados em outros locais de crime. Sendo possível realizar hits ou matches entre os perfis genéticos coincidentes, comparando-os com perfis achados de vestígios já cadastrados.

Quanto mais perfis de vestígios e de criminosos houver em um banco de dados, mais fácil será a elucidação de crimes no país, pois facilitaria a troca de informações com outras unidades da Federação, aumentando o número de perfis desses bancos e conseqüentemente o número de crimes elucidados.

A nanotecnologia é considerada a área que procura combinar a engenharia à nanoescala com biologia, a nanobiotecnologia vem para moldar os sistemas vivos em nível molecular, visando controlar com precisão a morfologia em medidas manométricas das substâncias ou partículas a fim de constituírem materiais nanoestruturados. No âmbito da Lei 12.654/12, a nanotecnologia viabiliza rapidez, agilidade e precisão nos resultados periciais, além de obter resultados mais fiáveis com amostras menores.

²⁴ ROCO, M.C.; BAINBRIDGE, W.S. (eds.). **Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology** – Improving Benefits to Humanity (NSET and National Science Foundation) Arlington, Virginia. Disponível em www.nano.gov, 2005.

²⁵ ROCO, M.C.; BAINBRIDGE, W.S. *Converging Technologies for Improving Human Performance* Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science, NSF/DOC-sponsored Report, National Science Foundation, 2002. Disponível em: http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/1/NBIC_report.pdf. Acessada em Maio 2019.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

O recurso da nanotecnologia trouxe uma nova geração de aparelhos de menores dimensões, mais rápidos, a custos menores e que não requerem manuseamento especializado, possibilitando, apesar disso, resultados fiáveis. Estes aparelhos necessitam de quantidades menores de amostra e podem fornecer resultados e dados biológicos muito mais completos a partir de uma medição.²⁶

Com a nanotecnologia será possível a manipulação, réplica e uso massivo do material genético, o que também implica a sua utilização no processo penal quanto a identificação pessoal dos indivíduos, gerando um debate ético sobre a identificação da identidade individual e característica de cada um.

A partir disso, é palpável as dúvidas que são geradas quanto à violação de privacidade ao utilizar esse novo método de manipulação de dados, em razão disso cabe ao Direito, criar soluções e esquemas para que seja possível o avanço tecnológico, a segurança dos indivíduos e para a gestão de riscos, bem como a responsabilização daqueles que se utilizam dessa tecnologia para burlar a lei, avaliando desse modo às consequências da implementação da nanotecnologia no processo penal, preservando os direitos fundamentais, e, do mesmo lado, promovendo o incentivo a pesquisa e a avanços investigativos.

Nesse paradigma, o Direito ficará encarregado de fornecer diretrizes que agreguem tanto o avanço tecnológico, quanto a proteção de dados, segurança jurídica, as garantias fundamentais e os demais aspectos que envolvem essa área trazendo regras claras que combatam os riscos de danos nanotecnológicos e ao mesmo tempo possibilitem o avanço desta, criando uma gestão multidisciplinar entorno desse tema.

Sendo assim, ao correlacionar a Lei 12.654, de 2012 com o uso da nanotecnologia, importante que o Legislativo e Executivo brasileiro, identifiquem novas construções baseadas na Carta de 1988, e que possibilitem a tomada de decisões que visem repercussões vindouras, principalmente em relação aos possíveis danos que surgirão, avaliados através de um espectro voltado a

²⁶ SAHOO, S., **Nanotechnology in Health Care**. Pan Stanford Publishing, 2012.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

investigação e gestão de riscos, tendo como base prevenir e antecipar as possíveis ameaças a direitos fundamentais de pessoas humanas.

Nessa perspectiva, em 2005, a *British Standards Institution* realizou a primeira reunião internacional sobre a Normatização da Nanotecnologia, contando com a presença da delegação de 22 países.²⁷

No Brasil, em 2009, o marco da nanotecnologia no governo se deu com a criação de um Grupo de Trabalho sobre o Marco Regulatório no Fórum de Competitividade de Nanotecnologia (MINISTÉRIO DA ECONOMIA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS, 2016), tendo como participantes do evento os representantes do setor privado, acadêmicos e o governo, os quais buscavam o fortalecimento da técnica como programa mobilizador em área estratégica.²⁸

É certo que o Estado brasileiro deve proporcionar a regulação da nanotecnologia, bem como trate amplamente da utilização da tecnologia associada às questões envolvendo a lei de bancos de dados genéticos, para que se proteja o exercício da atividade da pesquisa, investigação, armazenamento e divulgação de dados, visando indicar instrumentos de precaução em intervenções restritivas, com claro objetivo de preservar direitos humanos, abarcando questões éticas, sociais e legais, oferecendo segurança jurídica.

Tal projeto ainda cria e implementa diversos programas em seus artigos 5º ao 8º,²⁹ com objetivos de criarem um modelo de avaliação e segurança dos

²⁷ SANT'ANNA. Leonardo da Silva. **Patenteamento em nanotecnologia no Brasil: desenvolvimento, potencialidades e reflexões para o meio ambiente e a saúde pública.** 2013. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/14275/1/440.pdf>. Acessada em: Março 2020.

²⁸ SANT'ANNA. Leonardo da Silva. **Patenteamento em nanotecnologia no Brasil: desenvolvimento, potencialidades e reflexões para o meio ambiente e a saúde pública.** 2013. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/14275/1/440.pdf>. Acessada em: Março 2020.

²⁹ Art. 5º. Fica instituído o Programa Nacional de Nanosseguurança, cujo objetivo será criar um modelo de avaliação da segurança de nanomateriais e nanoproductos na cadeia de valor, harmonizado com o Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD) e alinhada como Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e conforme regulamentação a ser apresentada. Art. 6º. Fica instituído o Programa Nacional de Descoberta Inteligente de Novos Materiais, cujo objetivo será criar um modelo combinado de tecnologias digitais e experimentais para acelerar e reduzir os custos associados ao processo de desenvolvimento tecnológico de novos materiais, conforme regulamentação a ser apresentada. Art. 7º. Fica instituído o Programa Nacional de Novos Materiais, cujo objetivo será criar um modelo desenvolvimento sustentável de materiais estratégicos por meio de processo de níveis de maturidade para se atingir a

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

nanomateriais e nano-produtos, além da criação de um combinado de tecnologias para acelerar e reduzir os custos associados ao processo de desenvolvimento tecnológico de novos materiais, assim como desenvolverem de maneira sustentável, por meio de processo de níveis de maturidade para se atingir a produção de produtos de alto valor agregado.

Por fim, a justificativa final do Marco Legal da Nanotecnologia vem ao encontro do aspecto estudado ao utilizar esse tipo de tecnologia com a obtenção dos dados genéticos em razão da Lei 12.654/12, esse projeto de Lei tem o foco principal na nanosegurança, sendo um dos aspectos mais preocupantes acerca da utilização da nanotecnologia com foco no DNA humano é a questão da privacidade e segurança das informações obtidas, além da ética envolvendo procedimentos nanomoleculares, de modo que com essa nova inovação legislativa a proteção estará assegurada.

Desse modo, a nanotecnologia vem como sendo uma estratégia, a qual se baseia numa tecnologia capaz de oferecer economia, melhor qualidade, aumento na velocidade e quantidade de informações,³⁰ sendo assim cabe ao Estado oferecer essa tecnologia a fim de aprimorar os métodos investigativos para que se concretize as diretrizes trazidas pela Constituição Federal, protegendo assim os interesses e garantias fundamentais, e desenvolva econômica e também haja maiores elucidações em âmbito penal, auxiliando assim a sociedade a manter a ordem, devido os benefícios trazidos com a nanotecnologia como já vistos e também os que serão analisados nos próximos tópicos, e, conforme salienta Sarlet:

[...] há um duplo escopo que se reflete como um objeto e tarefa estatal e ao mesmo tempo como um direito (e dever) fundamental do indivíduo e da coletividade, implicando todo um complexo de direitos e deveres fundamentais de cunho

produção de produtos de alto valor agregado, conforme regulamentação a ser apresentada. Art. 8º. Fica instituído a Estratégia Nacional de Grafeno e Materiais 2D Novos, cujo objetivo será criar uma plataforma de desenvolvimento sustentável para atingir o amplo potencial do Grafeno e dos materiais 2D por meio do Programa Nacional de Desenvolvimento de Materiais Avançados.

³⁰ CADIOLI. Luiz Paulo, SALLA. Luzia Dizulina. **Nanotecnologia**: um estudo sobre seu histórico, definição e principais aplicações desta inovadora tecnologia. 2013. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/rcext/article/view/2403>. Acessada em: Março 2020.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

ecológico. Assim, resta caracterizada a obrigação do Estado de adotar medidas – legislativas e administrativas – atinentes à tutela ecológica, capazes de assegurar o desfrute adequado do direito fundamental em questão. Nesse sentido, uma vez que a proteção do ambiente e a vivência da sustentabilidade são alçadas ao status constitucional de direito fundamental (além de tarefa e dever do Estado e da sociedade) e o desfrute da qualidade ambiental passa a ser identificado como elemento indispensável ao pleno desenvolvimento da pessoa humana, qualquer óbice que interfira na concretização do direito em questão deve ser afastado pelo Estado, seja tal conduta (ou omissão) obra de particulares, seja ela oriunda do próprio Poder Público.³¹

Portanto, é clara a necessidade da utilização da nanotecnologia combinada com a Lei 12.654/12, tanto pela sua precisão e segurança, quanto por seu preço no investimento, tendo em vista que esse recurso permite que haja diversos testes simultâneos e amplos, além do mais, há diversos métodos nanotecnológicos, como os biossensores que permitem que os indivíduos até mesmo com o menor grau de especialização possam utiliza-las e realizar os testes genéticos nelas, assim como proteger a segurança das informações obtidas.

184

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho foi realizado com o intuito de analisar a constitucionalidade do banco de dados genéticos e a possibilidade do avanço tecnológico na investigação criminal e no armazenamento de dados genéticos de criminosos.

Observou-se que a partir das alterações realizadas pela Lei Federal nº 12.654, de 2012 e na Lei Federal nº 12.037/09, houve avanço tecnológico com a coleta de material genético em duas situações específicas: na identificação criminal e na execução penal por crimes violentos ou por crimes hediondos.

³¹ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, T. **Direito constitucional ambiental: estudos sobre a Constituição, os direitos fundamentais e a proteção do ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2011.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Todavia, com a entrada em vigor da Lei 13.964, de 2019, que altera a legislação penal e processual penal, o sistema processual penal brasileiro definitivamente foi considerado um sistema acusatório. O cenário das leis penais foi modificado em diversos aspectos, inclusive em relação aos Bancos de Perfis Genéticos, acrescentando-se hipóteses e incidências do método de identificação criminal, mediante os perfis genéticos extraídos do DNA.

No decorrer da pesquisa, percebeu-se que o problema basilar da identificação criminal reside na sua constitucionalidade frente direitos fundamentais da não auto-incriminação, e *pari passu*, do direito ao silêncio, estabelecidos no direito brasileiro e em Pactos Internacionais de Direitos Humanos.

Neste diapasão constatou-se que as coletas de materiais genéticos deverão resguardar a intimidade daquele que está sendo investigado, não pode ser obrigado a produzir prova contra si, resguardando o princípio do *nemo tenetur se detegere*, devendo consentir com a coleta, e dar ciência de que esses dados serão utilizados, não permitindo que haja intervenções corporais que violem a intimidade e a integridade humana.

Para tanto, os tipos de coletas tanto invasivas quanto não invasivas, devem ser realizadas apenas quando necessárias, de modo adequado e proporcional. Além disso, pessoas consideradas suspeitas, sem condenação definitiva não será exigida a coleta de material genético na forma da lei. Sob pena de não ser considerada meio probatório em processo judicial.

Todavia, a pesquisa identificou que a coleta do DNA daqueles que já foram condenados por crimes praticados, é obrigatória, resultando em violação aos princípios norteadores do direito, já que trata o réu como culpado antes do trânsito em julgado de sentença penal condenatória, obrigando-o a fornecer os dados genéticos, numa clara tentativa de autoincriminação forçado a produzir provas contra si.

Em razão da insegurança tecnológica e os riscos advindos quanto ao avanço da nanotecnologia, tem-se que para que o avanço tecnológico seja possível sem que haja os considerados perigos para a sociedade, cabe ao

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

Direito fornecer diretrizes que possibilitem o progresso tecnológico e ao mesmo tempo protejam os dados, tragam segurança jurídica, regras claras que combatam os riscos de danos nanotecnológicos e ao mesmo tempo possibilitem o avanço desta, criando uma gestão multidisciplinar entorno do tema.

Assim temos, de um lado, a necessidade de instrução e busca pela verdade no processo, de outro, a proteção da intimidade e da não autoincriminação. Para tanto, tem-se que a maneira como são colhidas as provas advindas do DNA, é essencial para que sejam consideradas legais e não invasivas, e produzam efeitos no processo penal. Dessa forma, no manuseio de provas genéticas obtidas a partir de vestígios biológicos encontrados no local do crime, nos instrumentos utilizados para a viabilização da prática delituosa, nas vestes remanescentes ou ainda no próprio corpo da vítima, deve o perito ter cuidados especiais com relação ao material genético coletado, evitando que a amostra sofra degradação ou contaminação.

Portanto, o Direito deve conhecer e limitar as estruturas científicas com base nos direitos fundamentais. Já a importância da normatização (regulamento pelo Estado e empresas) da nanotecnologia e intervenções com DNA nas investigações criminais, se dá, a partir da compreensão de que a técnica deve estar associada à instrumentalização e procedimentos que alavanquem o progresso técnico do Brasil, a fim de que a investigação criminal/processual seja benéfica, eficaz e eficiente no cumprimento e duração razoável do processo e na promoção da cidadania, com defesa dos direitos humanos.

Concluimos que, mesmo que a descodificação genética pelo DNA através da nanotecnologia, levante ameaça tecnológica, já que determinaria o futuro humano, visto que a autoincriminação aconteceria baseada em algo interno e inalterável do ser, e isso, suscite debates éticos, legais e sociais, a legislação deve regulamentar a matéria, e exigir padrões de precaução limitados pelos direitos fundamentais, não há razão para que o Direito e o Estado estanque por completo a ciência e, com isso, não promovam avanços científicos que venham beneficiar a sociedade.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

REFERÊNCIAS

ALMIRÃO. Claudia Loureiro Ocariz, DE ROSE. Eduardo Fonticelha. **A prova pericial baseada nas ciências humanas e sociais e a constitucionalidade da coleta involuntária de DNA**. 1ªed. Campo Grande: Contemplar, 2020.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acessado em: Abril de 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.037, de 01 de outubro de 2009**. Dispõe sobre a identificação criminal do civilmente identificado, regulamentando o art. 5º, inciso LVIII, da Constituição Federal. Brasília, 02 de outubro de 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012**. Altera as leis nºs 12.037, de 1º de outubro de 2009, e 7.210, de 11 de julho de 1984 - lei de execução penal, para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, e dá outras providências. Brasília, 28 maio 2012.

BRASIL. **Plenário do Fórum**. 2009. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/licitacoes-e-contratos/9-assuntos/categ-comercio-externo/574-i-plenaria-do-forum-2009>. Acessada em: Março 2020

BRASIL. Projeto de Lei n. 5.133, de 13 de março de **2013**. **Regulamenta a rotulagem de produtos da nanotecnologia e de produtos que fazem uso da nanotecnologia**. Câmara dos Deputados. Brasília, DF, 13 mar. 2013a.

BRASIL. Projeto de Lei n. 6.741, de 11 novembro de 2013. **Dispõe sobre a Política Nacional de Nanotecnologia, a pesquisa, a produção, o destino de rejeitos e o uso da nanotecnologia no país, e dá outras providências**. Câmara dos Deputados. Brasília, DF, 11 nov. 2013b.

BRASIL. Serviço Público Federal e Ministério da Segurança Pública. **X RELATÓRIO DA REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS**

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

(RIBPG). Brasília, DF: Serviço Público Federal e Ministério da Segurança Pública, dez 2019. 53 p.

BRASIL. Serviço Público Federal e Ministério da Segurança Pública. **RELATÓRIO DA REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS (RIBPG)**. Brasília, DF: Serviço Público Federal e Ministério da Segurança Pública, nov 2014. 12 p.

BRASIL. Serviço Público Federal e Ministério da Segurança Pública. **III RELATÓRIO DA REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS (RIBPG)**. Brasília, DF: Serviço Público Federal e Ministério da Segurança Pública, nov 2015. 14 p.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Ordinário em Habeas Corpus nº 69127. Relator: FELIX FISCHER. Brasília, DF de 2016. **Diário de Justiça Eletrônico**. Brasília, 27 set. 2016. Disponível em: [https://scon.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia/toc.jsp?i=1&b=ACOR&livre=\(\(%27RHC%27.clap.+e+@num=%2769127%27\)+ou+\(%27RHC%27+adj+%2769127%27.suce.\)\)&thesaurus=JURIDICO&fr=veja](https://scon.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia/toc.jsp?i=1&b=ACOR&livre=((%27RHC%27.clap.+e+@num=%2769127%27)+ou+(%27RHC%27+adj+%2769127%27.suce.))&thesaurus=JURIDICO&fr=veja). Acesso em: 20 set. 2016.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Habeas Corpus nº 407627. Relator: Ministra LAURITA VAZ. Brasília, DF de 2017. **Diário de Justiça Eletrônico**. Brasília, 03 ago. 2017. Disponível em: <https://scon.stj.jus.br/SCON/decisoes/toc.jsp?livre=HC+407.627&b=DTXT#DOC1>. Acesso em: 20 set. 2020.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Habeas Corpus nº 76060. Relator: SEPÚLVEDA PERTENCE. Brasília, DF de 1998. **Diário de Justiça Eletrônico**. Brasília, 15 mar. 1998. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur112207/false>. Acesso em: 20 set. 2020.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Repercussão Geral no Recurso Extraordinário nº 973837. Relator: Min. GILMAR MENDES. Brasília, DF de 2016. **Diário de Justiça Eletrônico**. Brasília, 11 out. 2016.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Miotto; NOLASCO, Loreci Gottschalk

BRASILEIRO, Renato. **Pacote Anticrime: Comentários à Lei Nº 13.964/19 Artigo por Artigo**. Salvador: JusPodivm, 2020.

BRASILEIRO, Renato. **Pacote Anticrime: Comentários à Lei Nº 13.964/19 Artigo por Artigo**. Salvador: JusPodivm, 2021.

CADIOLI, Luiz Paulo, SALLA, Luzia Dizulina. **Nanotecnologia: um estudo sobre seu histórico, definição e principais aplicações desta inovadora tecnologia**. 2013. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/rcext/article/view/2403>. Acessada em: Março 2020.

ENGELMANN, Wilson; ALDROVANDI, Andrea; BERGER FILHO, Airton Guilherme. As Nanotecnologias e a Gestão Transdisciplinar da Inovação. In ENGELMANN, Wilson; ALDROVANDI, Andrea; BERGER FILHO, Airton Guilherme (Org.). **As Novas Tecnologias e os Direitos Humanos: Os Desafios e as Possibilidades para Construir uma Perspectiva Transdisciplinar**. Curitiba: Honoris Causa, 2011.

ETC Group. Nanotecnologia: Os riscos da tecnologia do futuro – saiba sobre produtos invisíveis que já estão no nosso dia a dia o seu impacto na alimentação e na agricultura. Porto Alegre: L&PM, 2005b.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade Direito ao Futuro**. 1. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

Iñigo, E. El mercado de La Nanotecnología en la República Checa. Oficina Economica y Comercial de la Embajada de Espana en Praga. 2012. <http://www3.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/records/mostrarDocumento/?doc=4639340>.

KOCH, A.; ANDRADE, Fabiana Michelsen de. **A utilização de técnicas de biologia molecular na genética forense: uma revisão**; RBAC, v. 40 (1), p. 17-23, 2008.

LOPEZ, Teresa Ancona. **Princípio da Precaução e Evolução da Responsabilidade Civil**. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

MELO, Celso; PIMENTA, Marcos. Nanociências e nanotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, Brasil, n. 18, p. 10-21, ago. 2004.

MIRANDA, Jorge. **Manual de direito constitucional**. Coimbra: Coimbra Ed., 1991.

NHGRI. **National Human Genome Research**. Institute. DNA Microarray Technology, 2011. Disponível em: <http://www.genome.gov/10000533>. Acesso em: Outubro de 2020.

NOLASCO, Loreci Gottschalk. **REGULAMENTAÇÃO JURÍDICA DA NANOTECNOLOGIA**. 2016. 437 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biodiversidade da Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

NUCCI, Guilherme de Souza. **Manual de processo penal e execução penal**. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais. 3º. Ed. 2014.

PIOVESAN, Flávia. **Direitos humanos e o direito constitucional internacional**. São Paulo: Saraiva, 2013.

190

RAMOS, André de Carvalho. **Curso de direitos humanos**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

ROCO, M.C., BAINBRIDGE, W.S. (eds.). **Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology**, NSET Workshop report, March, Virginia; based on National Science Foundation (NSF) workshop in September 2000, Springer (formerly Kluwer): Dordrecht, 2001.

ROCO, M.C.; BAINBRIDGE, W.S. **Converging Technologies for Improving Human Performance Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science**, NSF/DOC-sponsored Report, National Science Foundation, 2002. Disponível em: http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/1/NBIC_report.pdf. Acessada em Maio 2019.

BANCOS DE DADOS GENÉTICOS E A UTILIZAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA

FAGUNDES, Camila Mito; NOLASCO, Loreci Gottschalk

SAHOO, S., **Nanotechnology in Health Care**. Pan Stanford Publishing, 2012.

SANT'ANNA. Leonardo da Silva. **Patenteamento em nanotecnologia no Brasil: desenvolvimento, potencialidades e reflexões para o meio ambiente e a saúde pública**. 2013. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/14275/1/440.pdf>. Acessada em: Março 2020.

SANTOS, Queila Rocha Carmona dos; SILVEIRA, Vladmir Oliveira da. Nanotecnologia À Luz Da Ética E Dos Direitos Humanos. **Espaço Jurídico Journal Of Law [Ejil]**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 65-88, 21 nov. 2014. Universidade do Oeste de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.18593/ejil.v16i1.3750>. Acesso em: Setembro de 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, T. **Direito constitucional ambiental: estudos sobre a Constituição, os direitos fundamentais e a proteção do ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2011.

SOUZA, B T. *et al.* **CRIAÇÃO DE BANCO DE DADOS GENÉTICOS PREVISTA NA LEI 12.654/12: uma revisão sobre o histórico e sua utilização**. Toledo: Prime Support Assessoria em P. T. Ltda., 2019. 16 p.

191

Submetido em: 28.06.2023

Aceito em: 20.09.2023