



Bancos de Perfis Genéticos Criminais no Brasil: Histórico e Evolução

Criminal Genetic Profile Database in Brazil: History and Evolution

Adriana de Lourdes da Silva^{1,*}, Higgor Gonçalves Dornelas²,
Sordaini Maria Caligiorne², Pablo Alves Marinho^{1,2,*}

¹ *Centro Universitário UNA, Belo Horizonte, MG, Brasil*

² *Instituto de Criminalística, Belo Horizonte, MG, Brasil*

* Corresponding author. E-mail: pabloalvesmarinho@yahoo.com.br. Phone: +55 31 999810673

Received 25 May 2020

Resumo. A impunidade tem despontado como um dos principais motivos do aumento da criminalidade no Brasil, principalmente devido à dificuldade dos processos investigativos em apontar a autoria de delitos. A indisponibilidade e a falta de transparência de dados da segurança pública e a alta taxa de subnotificação nos registros oficiais são alguns entraves que dificultam a avaliação da eficiência das políticas de segurança pública. Para o agravamento da situação, amostras coletadas em locais de crime pela Perícia Criminal podem não ser prontamente armazenadas nos bancos de DNA forense, ou quando o são, na maioria das vezes, não se obtém perfil genético compatível com os já cadastrados, diminuindo, assim, os índices nacionais de elucidação de autoria dos crimes. Dessa forma, o objetivo do artigo é apresentar um histórico sobre a implementação e evolução dos bancos de dados de perfis genéticos no Brasil. O processo de construção do banco de dados de DNA forense demonstra um avanço na qualidade das investigações policiais, encaixando-se perfeitamente como meio de prova no processo penal, somando-se às demais evidências necessárias à persecução penal. As técnicas de identificação baseadas na análise do DNA estão cada vez mais sendo empregadas no Brasil em amostras relacionadas a vestígios biológicos coletados em locais de crime, porém longe do patamar alcançado em países como os EUA e Reino Unido, que possuem milhões de perfis genéticos em seus bancos de dados, o que reflete nos seus altos índices de elucidação de crimes.

Palavras-chave: DNA; Genética forense; Banco de dados.

Abstract. The impunity has manifested as one of the main motives for the rise in criminality in Brazil, primarily due to the difficulty for the investigative processes to identify a culprit. The lack of data availability and transparency in public security and high rates of under reporting data in official registry are some barriers which difficult evaluating the efficiency of public security politics. Aggravating the situation, samples collected from crime scenes by the Crime Scene Investigators can be subject to a delay in storage in the forensic DNA database, and when they are, in most cases a compatible genetic profile cannot be obtained with those already enrolled, lowering in this way, the national rates in identification of culprits. With this consideration, the article's objective is to present a historical about the implementation and evolution of the criminal genetic profile database in Brazil. The developmental process of the DNA forensics database reveals an advance in the quality of police investigations, fitting perfectly as physical evidence in the penal process, adding to the load of evidences needed for legal prosecution. Identification techniques for DNA analyses continue to be increasingly employed in Brazil with samples related to biological traces collected in crime scenes, although far from levels reached by countries such as USA and UK whose database reach millions of genetic profiles, reflecting directly in their high culprit identification rates.

Keywords: DNA; Forensic genetics; Database.

1. Introdução

A busca pelo processo de estabelecer a identidade de uma pessoa tem sido historicamente registrada desde tempos remotos. No Brasil a Lei nº 9.454, de 7 de abril de 1997, instituiu o número único de Registro de Identidade Civil¹. Porém, além do processo de identificação civil, posteriormente foi necessário identificar criminalmente as pessoas consideradas nocivas à sociedade.

O método mais antigo de identificação criminal era denominado “Ferrete” que se baseava no uso de um instrumento de ferro aquecido para se marcar os criminosos. A partir daí o processo de identificação foi alterando para mutilação, tatuagem, estudo das impressões digitais, dentre outros, e séculos mais tarde a ideia de identificar qualquer pessoa pela análise sanguínea tornou-se possível com a descoberta dos antígenos eritrocitários². Nos últimos anos, o crescente desenvolvimento biotecnológico e científico tem proporcionado avanços expressivos nas ciências biológicas, com a criação de novas áreas como a biologia molecular e, mais especificamente, a genética forense, fundamentada na análise direta do ácido desoxirribonucléico (DNA) como ferramenta e técnica de identificação humana³. O

uso frequente da análise da molécula de DNA, associados ao progresso da informática, possibilitaram a criação de bancos de perfis genéticos criminais^{4,5}. Esses bancos são bases de dados em que as informações genéticas são armazenadas com a finalidade de identificação em casos de investigação criminal. Podem servir para indicar a autoria de uma infração penal ou para inocentar suspeitos, por meio da comparação dos perfis obtidos em locais de crimes ou de pessoas envolvidas nestes delitos, com os padrões genéticos armazenados nas bases de dados que compõem o banco^{5,6}.

O presente trabalho visa abordar o histórico de construção do Banco Nacional de Perfis Genéticos Criminal no Brasil e a evolução dos dados inseridos pelos laboratórios dos órgãos periciais, ressaltando a sua importância para a investigação policial.

2. Metodologia

A metodologia utilizada para a realização deste artigo foi baseada em uma revisão narrativa da literatura relacionada com as publicações sobre bancos de dados genéticos entre os anos de 2014 a 2020.

A coleta de dados e as informações a respeito do assunto específico foram colhidas em bases de dados como Scielo, Pubmed, Bireme, portal de periódicos da CAPES e por meio dos doze relatórios publicados pela Rede Integrada de Perfis Genéticos (RIBPG) do Brasil. Os descritores utilizados para busca dos artigos científicos foram: DNA, genética forense e banco de dados.

3. Desenvolvimento

3.1 Criminalidade

O Brasil vem vivenciando um expressivo aumento nos índices de criminalidade e mortes violentas, com grandes custos sociais e econômicos. Em 2018, no Brasil, foram registradas 57.358 mortes por homicídio e 66.041 ocorrências de violência sexual, o que coloca o Brasil como um dos principais países no *ranking* mundial de homicídios, porém a média nacional de elucidação de crimes violentos contra a pessoa é de cerca de 5%, acarretando numa baixa percepção social de confiança nas forças policiais^{7,8}. Segundo os dados do Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias (InfoPen) o aprisionamento no Brasil aumentou em 324% entre 2000 e 2019. Nos anos 2000 a taxa de aprisionamento era de 137 pessoas presas para

cada grupo de 100 mil habitantes e em 2019 este número subiu para 359,4⁹. Ademais, a taxa média de ocupação carcerária em 2019 era de 170,7%, considerando todas as pessoas privadas de liberdade⁹. Estudos dos fenômenos que levam ao aumento da criminalidade de cunho violento apontam a impunidade, advinda da não identificação e punição dos autores de delitos, como razão para esse aumento. Os processos de identificação humana surgem como proposta para auxiliar nas investigações e até mesmo apontar autorias dos delitos levando a redução da impunidade e criminalidade^{10,11}. A análise do DNA em amostras biológicas coletadas como provas em locais de crimes, por Peritos Criminais, pode ser capaz de incluir ou excluir uma pessoa da suspeita de ter cometido o crime¹², tornando-se uma ferramenta importante no combate à criminalidade.

3.2 Bancos de perfis genéticos no Brasil

Um dos métodos de investigação que a polícia utiliza para desvendar crimes e determinar a sua autoria é a análise de DNA, pois trata-se de uma técnica capaz de individualizar uma pessoa e determinar autoria a um suspeito por meio de comparação de perfis genéticos das amostras analisadas. O DNA é uma molécula helicoidal com duas fitas complementares compostas cada uma por um grupo fosfato ligado a um açúcar desoxirribose, que se liga a uma base nitrogenada de dois anéis denominada purina, que pode ser adenina (A) ou guanina (G), ou a uma base nitrogenada de apenas um anel denominada pirimidina, que pode ser timina (T) ou citosina (C). A ordem destas quatro bases na molécula de DNA determina o conteúdo da informação nos genes^{13,14}.

Nos testes para determinação de vínculos genéticos são estudadas regiões genômicas em que há variação entre pessoas. Essas regiões são chamadas “loci gênicos” ou “marcadores genéticos”¹⁴. O avanço da ciência e tecnologia forense teve destaque em meados da década de 1980, quando as técnicas de identificação fundamentadas na análise direta do DNA tornaram-se uma das mais poderosas ferramentas para a identificação humana e investigações criminais¹⁵, possibilitando a identificação de criminosos em casos em que não há suspeita de autoria.

A tecnologia da tipagem do DNA progrediu tão rapidamente, que países como Estados Unidos da América (EUA) promoveram mudanças nas respectivas legislações, para viabilizar a resolução de casos criminais¹⁶. A criação e utilização de

bancos de dados de perfis de DNA montados a partir de marcadores moleculares são a base destes bancos de dados genéticos forenses criminais¹⁷.

O Banco de dados já vem sendo utilizado no Reino Unido desde 1995 e pelo FBI (*Federal Bureau of Investigation*) nos EUA, desde 1998, com a denominação NDIS (*National DNA Index System*), que utiliza o software CODIS (*Combined DNA Index System*). O CODIS é um software que armazena e compara, eletronicamente, perfis de DNA elaborados com base em marcadores moleculares a partir de vestígios biológicos. Este software permite a troca e cruzamento de informações entre regiões. O software CODIS foi desenvolvido pelo FBI e por ele cedido à Polícia Federal Brasileira, para instalação em 2010, em Brasília/DF.

Por meio do uso do software os laboratórios forenses estaduais e o laboratório federal alimentam o banco de dados para que compartilhem e comparem perfis de DNA, ligando, assim, crimes violentos em série entre si e a ofensores conhecidos, bem como auxilia na identificação de indivíduos desaparecidos ou pessoas não identificadas e, também, identificando vítimas de desastre¹⁸.

A implantação e uso de bancos de perfis genéticos foi instituída por meio de uma rede organizada de laboratórios periciais criminais e implementado o Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) e, somente em 2012, o Brasil começou a coletar e armazenar dados para identificação criminal, por meio do software CODIS, como ponto de partida para a formação da RIBPG¹⁸. A rede foi instituída pelo Decreto nº 7.950/2013, e alterada pelo Decreto nº 9.817/2019. A RIBPG apresenta como principal finalidade manter, compartilhar e comparar perfis genéticos a fim de ajudar na apuração criminal e/ou na instrução processual¹⁹. Assim, por meio das análises de DNA realizadas nos vestígios recolhidos de local de crime, são obtidos os perfis genéticos, e os dados gerados pelos 20 laboratórios de genética forense que compõem a RIBPG, são enviados rotineiramente ao BNPG, onde são feitos os confrontos em busca de coincidências que permitam relacionar suspeitos a um determinado local de crime específico ou entre diferente locais de crimes, além dos perfis enviados de outros países por meio da Interpol²⁰.

Em maio de 2012 foi sancionada a Lei nº 12.654 de 2012, cuja normativa refere-se, no art. 9º, à identificação do perfil genético, mediante extração de DNA, por técnica adequada e indolor, para os condenados por crime praticado, dolosamente, com violência de natureza grave contra pessoa ou pelos crimes previstos no art. 1º da Lei nº 8.072, de 25 de julho 1990²¹.

Dada a recentidade do tema no cenário jurídico nacional, em 2017 houve uma audiência pública no Supremo Tribunal Federal para debater a doação compulsória de amostras pelos condenados. Foram questionadas possíveis violações de princípios legais como o da privacidade, dignidade, intimidade, o da não autoincriminação, além do art. 5º, inciso II, da Constituição Federal, segundo o qual “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”. Além disso, no campo da bioética, surgiram ressalvas ao tema, especialmente relacionadas a possíveis utilizações indevidas das informações genéticas para outras finalidades que não a persecução penal, possibilitando uma doutrina baseada na criminologia genética^{18,22}.

Porém, fica claro que por meio dos procedimentos exigidos para coleta das amostras nos investigados, esta será sempre realizada por meio indolor, não invasivo e, ademais, que não traduza informações fenotípicas ou comportamentais do réu. Portanto, o objeto de análise forense para auxílio da investigação policial, será o perfil genético coletado para comparação e não a análise de todo o DNA do suposto autor. Desta forma, assim como a coleta de dados do suspeito, como suas impressões digitais, ou sua fotografia para fins de identificação criminal, a coleta de perfil genético é mais uma possibilidade à disposição da justiça com o mesmo objetivo, porém utilizando tecnologia distinta. Interpretar tal conduta de forma diferente é negar a legalidade de uma busca e apreensão em uma residência de um suspeito, a realização do teste do etilômetro em um condutor de veículo, a realização de um exame de Raio-X em um indivíduo que transporta drogas em seu corpo ou até um mero reconhecimento fácil do autor pela vítima²³.

3.3 Laboratórios de genética forense

Os laboratórios de genética forense realizam um número crescente de análises de DNA, em particular para auxiliar na resolução de casos complexos de identificação de cadáver, crimes relacionados à violência sexual, paternidade criminal, bem como analisam amostras provenientes de locais de crime, com o objetivo de obter coincidência com amostra da vítima ou com possíveis autores do delito.

Os perfis genéticos armazenados nos bancos de dados são confrontados na busca de coincidências que permitam relacionar suspeitos aos locais de crime, ou mesmo relacionar um único suspeito a mais de um local de crime como, por

exemplo, criminosos em série (*serial killer*) ou em casos de crimes sexuais envolvendo vítimas abusadas por um mesmo autor em localidades diferentes.

Outra utilização dos bancos de perfis genéticos é a identificação de pessoas desaparecidas em que os perfis dos restos mortais e de pessoas de identidade desconhecida são confrontados com os perfis de familiares ou de referência direta do desaparecido. Assim os perfis genéticos gerados pelos laboratórios da RIBPG são enviados ao BNPG para os confrontos com os perfis gerados pelos laboratórios de genética forense nacionais, bem como, por meio da Interpol, com outros países.

Até maio de 2020, 20 laboratórios de genética forense compunham a RIBPG criada com a finalidade de manter, compartilhar e comparar perfis genéticos, a fim de ajudar na apuração criminal, sendo dezoito laboratórios estaduais, um laboratório no DF e um laboratório da Polícia Federal²⁰. Apesar do desenvolvimento da genética forense no Brasil, até início do ano de 2020, sete estados brasileiros ainda não faziam parte da RIBPG, a saber: AC, RO, RR, TO, PI, RN, SE e AL. Isto quer dizer que caso um crime ocorra nestes estados e o autor cometa outro crime em um estado diverso, não haverá como relacionar os crimes praticados por meio dos perfis genéticos coletados nos locais de crime. Cabe salientar que a adesão dos estados e do Distrito Federal à RIBPG ocorreu por meio de acordo de cooperação técnica celebrado entre a unidade federada e o Ministério da Justiça, necessitando de uma infraestrutura laboratorial adequada para que o proponente estivesse apto para participar desta rede²⁴. Entre os requisitos necessários para a admissão do laboratório na RIBPG estão: experiência laboratorial; qualificação técnico-científica dos membros do laboratório para a execução do processamento e das análises; estrutura física e equipamentos adequados; procedimentos e metodologias condizentes com as análises realizadas, entre outros fatores. Os laboratórios devem também possuir um administrador e um analista do banco de perfis genéticos do laboratório, responsáveis por gerir e inserir os dados no CODIS²⁴.

De acordo com o a RIBPG, os laboratórios que mais forneceram dados para o banco de DNA até maio de 2020 foram o Estado de São Paulo, seguido por Pernambuco e Rio Grande do Sul. Porém, ao se comparar os perfis inseridos de acordo com o número de habitantes dos estados, Amapá, Pernambuco e Goiás lideram o *ranking*. A Figura 1 mostra o número de perfis genéticos cadastrados no BNPG de acordo com o estado responsável pelas inserções²⁰.

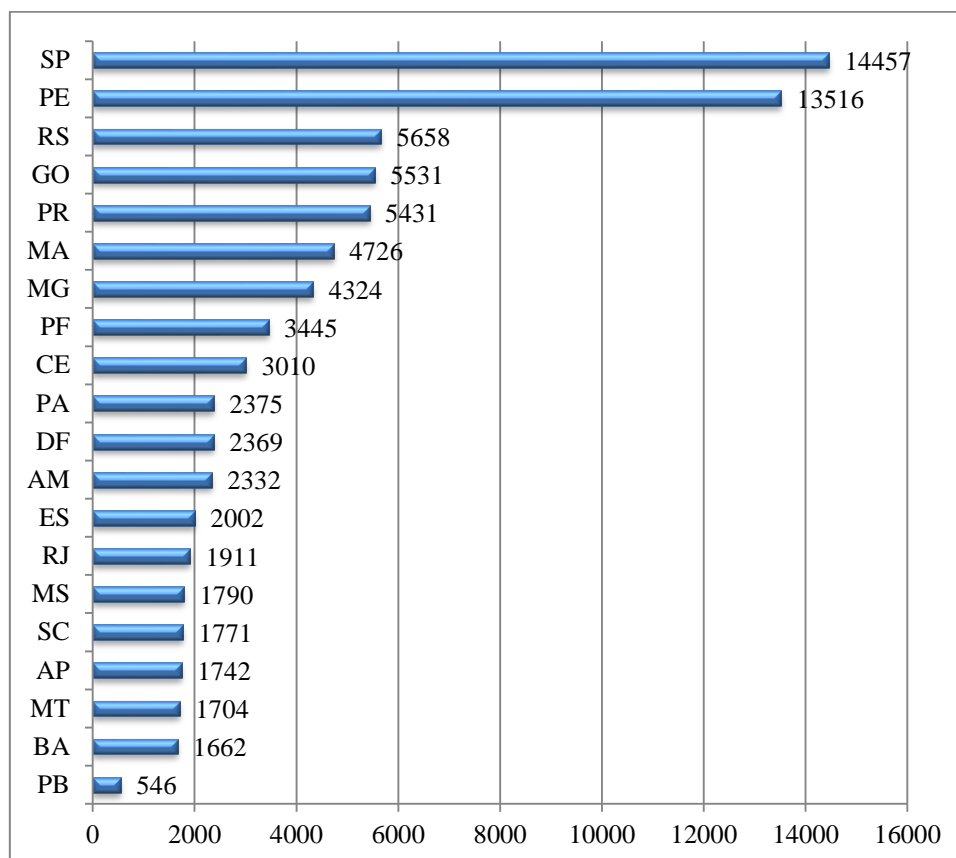


Figura 1. Número de perfis genéticos no BNPG, por localidade dos laboratórios de genética forense oficiais, até maio de 2020²⁰.

De acordo com as diferentes categorias de perfis genéticos que compõem o BNPG, destacam-se: os condenados com 78,35%, seguido de vestígios com 14,67%, sendo o restante (6,98%) relacionado a restos mortais, familiares de pessoas desaparecidas, pessoas de identidade desconhecida, referência direta de pessoas desaparecidas e decisão judicial. Para melhor entendimento das amostras que constam no BNPG, vale a pena esclarecer a origem de cada uma. Vestígios são as amostras biológicas coletadas em locais de crimes ou em vítimas, contendo material genético de apenas um indivíduo. Vestígios parciais são amostras biológicas das quais se obteve um perfil parcial e vestígios com mistura são amostras biológicas que contém material genético de mais de um indivíduo. Condenados são as amostras biológicas coletadas de indivíduos condenados pelos crimes previstos no art. 9º-A da Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984 (Lei de Execução Penal). Identificados criminalmente são as amostras biológicas coletadas por ocasião da identificação criminal, como estabelece a Lei nº 12.037, de 1º de outubro de 2009 (Lei de Identificação Criminal). Decisão judicial refere-se a amostras biológicas de referência coletadas por ordem judicial em situações nas

quais a pessoa relacionada não se enquadra nas categorias condenados nem identificados criminalmente. Referência direta de pessoas desaparecidas são objetos de uso pessoal (escova de dente, barbeador, óculos) do indivíduo desaparecido²⁴.

3.4. Legislação

Com a criação da Rede Nacional de Genética Forense em 2004, pela Secretaria Nacional de Segurança Pública, foi possível ampliar o número de laboratórios de genética forense e melhorar os já existentes¹¹. Em 2008, firmou-se um convênio entre o *FBI* e o Departamento da Polícia Federal para implantação e utilização do *software* CODIS no Brasil e já em 2009, por meio do auxílio desta ferramenta, foi possível a identificação das vítimas do desastre do voo Air France 447, pela Polícia Federal¹⁸.

Entre 2009 e 2010 crimes em série ocorridos em Minas Gerais, na região metropolitana da cidade Belo Horizonte, gerou grande repercussão nacional pelo número de vítimas e o mesmo *modus operandi*. Na ausência de suspeito a imprensa denominou o autor de “Maníaco de Contagem”. Neste caso específico, o autor, identificado como Marcos Antunes Trigueiro, assassinou cinco mulheres, porém, sem o banco de DNA à época, sua prisão ocorreu somente após a quinta vítima, o que gerou grande pressão no Congresso Nacional por parte da sociedade para implantação do BNPG. Após sua prisão e julgamento, o autor foi condenado por estupro, assassinato e ocultação de cadáver²⁵.

Destarte, na busca de legislação específica relacionada ao banco de dados de perfis genéticos no Brasil, foi publicada a Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012, que prevê a coleta de material biológico como parte da identificação criminal e a possibilidade de reunir tais informações em um banco nacional de dados de perfis genéticos. O decreto nº 7.950, de 12 de março de 2013, do Ministério da Justiça, instituiu o BNPG e a RIBPG com a finalidade principal de manter, compartilhar e comparar perfis genéticos, a fim de ajudar na apuração criminal e na instrução processual²⁰.

No caso do Brasil, o BNPG é vinculado ao Ministério da Justiça e sob coordenação de um Perito Criminal Federal com experiência em genética forense. Já o comitê gestor da RIBPG tem representantes do Ministério Público, Secretaria Nacional dos Direitos Humanos e representantes das cinco regiões do Brasil¹⁹.

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, são submetidos obrigatoriamente à identificação do perfil genético. Com isso, a lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012, alterou a lei nº 12.037 de 2009 (Lei de Identificação Criminal) e a lei nº 7.210 de 1984 (Lei de Execução Penal), a fim de permitir a identificação criminal por meio do perfil genético²¹. Desta maneira, criminosos condenados por crimes como homicídio, latrocínio, estupro, lesão corporal de natureza grave, entre outros, deverão ser compulsoriamente submetidos à coleta de DNA. Ressalta-se que a recusa na doação da amostra pelo indivíduo, deve apenas ser documentada e comunicada à autoridade judiciária para que seja avaliada a necessidade ou não da coleta compulsória.

Com o crescente aumento no número de perfis genéticos que foram inseridos ao BNPG, bem como o aumento no número de coincidências, houve a necessidade em monitorar e organizar as coincidências para que elas se tornem uma ferramenta eficaz para a promoção da justiça e da segurança pública.

A integração de dados de correspondências do Banco Nacional de DNA do Brasil será realizada por meio do Inteligeo, criado em 2010, que é um sistema onde é possível geolocalizar todos os tipos de dados forenses, permitindo correlações entre laboratórios e elaboração de mapas de distribuição de correspondências de dados. Além disso, uma nova ferramenta chamada Sistema Integrado de DNA (*Integrated DNA System - SInDNA*) está sendo desenvolvida para automatizar a geolocalização de evidências/coincidências e permitirá que dados sejam gravados e geolocalizados para que locais de crime distintos possam ser relacionados quando for comprovada a coincidência dos dados de perfis genéticos dos BNPG²⁶.

3.5 Coleta e custódia das amostras de DNA

A lei brasileira é clara no tocante aos vestígios, que devem ser preservados na mesma condição em que foram encontrados após o cometimento de um crime, conforme o Código Processo Penal (CPP) brasileiro. A cadeia de custódia é o conjunto de todos os procedimentos utilizados para manter e documentar a história cronológica do vestígio, desde o recolhimento até o descarte²⁷, iniciando o após o conhecimento do crime pelas autoridades policiais, que deverão, segundo o art. 6º do CPP, providenciar para que não se alterem o estado e a conservação das coisas, até a chegada dos peritos criminais no local do crime. Já em relação às perícias

realizadas em laboratórios, a lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019, preconiza que o material analisado deve ser guardado para contra prova, resguardando a possibilidade de nova perícia e, assim, garante ao investigado a possibilidade de contraditório e ampla defesa²⁸.

O Perito Criminal de local de crime deve adotar procedimentos adequados de coleta, armazenamento e preservação das amostras biológicas que serão encaminhadas para análises de DNA, pois a falta dos devidos cuidados podem inviabilizar as análises e, portanto, comprometer a investigação criminal^{29,30}.

O Manual de Procedimentos Operacionais da RIBPG apresenta os requisitos para coleta de vestígios e constituem deliberação de normas e recomendações de garantia da qualidade, bem como a padronização de conduta para laboratórios de genética forense para assegurar a qualidade, integridade, segurança e competência dos laboratórios, em níveis internacionais, para realização dos exames de DNA cujos perfis irão compor os bancos de dados²⁴.

Este documento também estabelece a padronização de procedimentos relativos à coleta obrigatória de material biológico para inclusão, armazenamento e manutenção dos perfis genéticos nos bancos de dados de DNA, determinando que a coleta deva ser realizada com técnica adequada e indolor, por meio de esfregação de células da mucosa oral, utilizando suabe, sendo vedada a coleta de sangue em periciados vivos³¹.

Uma questão ainda a ser certificada refere-se ao tempo em que as amostras biológicas devem permanecer armazenadas nos laboratórios, já que não está mencionado no art. 170 do CPP, no entanto, o Decreto nº 7.950, de 12 de março de 2013, no seu art. 7º esclarece que o perfil genético do identificado criminalmente deverá ser excluído do banco de dados após decorrido o prazo de prescrição do delito¹⁹.

3.6 Marcadores genéticos utilizados no BNPG

Os marcadores genéticos usados no contexto forense são microssatélites, também denominados STRs (*Short Tandem Repeats*), constituídos por unidades de dois a seis pares de bases, que se repetem geralmente entre cinco a trinta vezes. Os loci STR são regiões muito polimórficas, possuindo menos que 350 pares de bases, o que facilita sua análise pelos sistemas de amplificação simultânea, denominados PCR *multiplex*. Para a escolha dos STRs utilizados como marcadores para

identificação humana é mandatório que eles não estejam relacionados a informações fenotípicas e patológicas do indivíduo^{28,32}. Os marcadores genéticos autossômicos requeridos para confronto dos perfis genéticos inseridos no BNPG são treze, a saber: CSF1PO, FGA, TH01, TPOX, vWA, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51 e D21S11, além do marcador de gênero amelogenina.

Além destes, também são aceitos os seguintes marcadores polimórficos: D2S1338, D19S433, Penta D, Penta E, D10S1248, D22S1045, D1S1656, D12S391 e D2S441. A inclusão de demais marcadores depende da aprovação do comitê gestor da RIBPG. Para casos de restos mortais não identificados e de referências diretas de pessoas desaparecidas é aceito a inserção de vestígios parciais com pelo menos nove marcadores genéticos dentre os treze marcadores citados anteriormente²⁴.

A fim de evitar falsas coincidências entre vestígios e amostras contaminadas com perfis genéticos de Peritos Criminais, os laboratórios podem inserir no banco perfis genéticos de pessoas que acessam o laboratório (equipe, *staff*) e de profissionais que atuam em local de crime (exclusão, *elimination*, *Known*)²⁴.

Vale enfatizar que as informações genéticas contidas nos bancos de dados de perfis genéticos não podem revelar traços somáticos ou comportamentais das pessoas, com exceção da determinação genética de gênero. Sendo assim, todos os marcadores utilizados nas análises são obtidos de regiões não-codificantes do DNA, não sendo possível revelar características físicas ou patológicas do indivíduo, sendo a individualização sua única aplicação¹⁸.

3.7. Evolução do banco de perfil genético no Brasil

Historicamente as políticas nacionais de segurança pública sempre se basearam no investimento maciço, principalmente, nas forças de repressão ostensivas em detrimento do uso da inteligência e tecnologia, como forma de prevenção da criminalidade. De acordo com o estudo de Doleac³³, economicamente é mais vantajoso investir em bancos de dados de DNA forense para fins de diminuição da criminalidade, em comparação aos métodos tradicionalmente empregados pelos governos, como agravamento de penas e contratação de policiais. O estudo de Doleac, 2017³³ estimou que um aumento de 10% no número de perfis genéticos nos

bancos de DNA, ocasiona uma redução de 5,2% nas taxas de homicídios e 5,5% nos casos de estupro.

A Tabela 1 compara a evolução dos perfis genéticos de vestígios com a quantidade de indivíduos cadastrados criminalmente entre 2014 a 2020. Embora a legislação³⁴ disponha sobre a obrigatoriedade de identificação a partir do perfil genético para os condenados por crimes hediondos ou por crimes dolosos praticados com violência de natureza grave contra a pessoa, observa-se uma evolução do número destes perfis ao longo dos anos, porém ainda muito aquém do ideal. Vale ressaltar que a partir de 2019 o número de perfis genéticos inseridos de indivíduos cadastrados criminalmente superou ao de vestígios pela primeira vez desde 2014. Este fato também ocorre no banco de perfil genético dos EUA, onde o número de perfis de criminosos é muito superior ao de vestígios coletados em locais de crimes³⁵.

Tabela 1. Evolução de indivíduos condenados e cadastrados criminalmente x vestígios cadastrados no BNPG até maio de 2020²⁰.

Ano	Indivíduos condenados e identificados criminalmente	Vestígios
2014	81	1.524
2015	819	2.647
2016	1.391	4.298
2017	2.300	5.925
2018	7.050	7.872
2019	55.727	10.515
2020	65.634	12.051

Até maio de 2020, 77.685 perfis genéticos foram inseridos no BNPG do Brasil, relacionados a eventos criminais, sendo 12.051 oriundos de vestígios de cenas de crimes, 65.634 de condenados e identificados criminalmente e 515 perfis por decisão judicial e restos mortais identificados²⁰. Vale a pena destacar que os principais vestígios cadastrados são oriundos de crimes de violência sexual, crimes contra a vida e crimes contra o patrimônio. Desta forma, fica claro que o BNPG é uma poderosa ferramenta para elucidação de crimes que tem um impacto significativo na percepção de segurança pública pela sociedade, principalmente pelas elevadas taxas de reincidência criminais que o Brasil possui, podendo chegar

a 50% nos crimes graves contra a pessoa e hediondos, o que acarreta numa maior probabilidade de coincidências confirmadas ou investigações auxiliadas por meio do emprego do banco de perfis genéticos^{4,36}.

Em relação aos crimes sexuais, o número de ocorrências se aproxima do número de homicídios, havendo cerca de 60.000 estupros notificados por ano no Brasil, porém este número é muito maior considerando que apenas 10% dos crimes são relatados às forças de segurança pública^{7,37}. Desta forma, torna-se basilar o emprego da prova pericial para relacionar o fato criminoso com a autoria do delito, evitando-se condenações baseadas apenas no reconhecimento facial do autor pela vítima em casos de crimes sexuais.

Até maio de 2020, 1.928 coincidências confirmadas foram apresentadas por meio da RIBPG, ou seja, coincidências entre diferentes vestígios (78,2%) ou entre vestígio e um indivíduo cadastrado no banco (21,8%). Já em relação às investigações auxiliadas, ou seja, quando a análise do perfil genético agrega algum tipo de valor ao processo investigativo, 1406 casos foram relatados. Ao longo dos anos, se observa um crescimento nas taxas de coincidência na RIBPG, passando de 2,49% em 2014, para 6,33% em 2017, e alcançando 16% em 2020. Este dado reflete o aumento do número de perfis genéticos cadastrados no BNPG pelos estados, principalmente em 2019, e a adesão de outros laboratórios na RIBPG ao longo dos anos, porém estes resultados estão muito aquém de países como EUA, Reino Unido e Holanda²⁰.

A Figura 2 destaca que, no ano de 2020, a maioria dos perfis genéticos inseridos no BNPG era composta de condenados (78,3%). Tal fato pode ser explicado pela implementação do Projeto de Coleta de Amostras de Condenados do Ministério da Justiça e Segurança Pública em alguns estados a partir de 2019. Vale destacar que, entre maio de 2019 a maio de 2020, os estados do Espírito Santo e Mato Grosso aumentaram em mais de 600% o número de perfis cadastrados. A Polícia Federal foi responsável pelo maior número de inserções na categoria de suspeitos, onde a autoridade policial ou o Ministério Público autorizam a identificação criminal genética e possibilitam o confronto com vestígios cadastrados no banco²⁰.

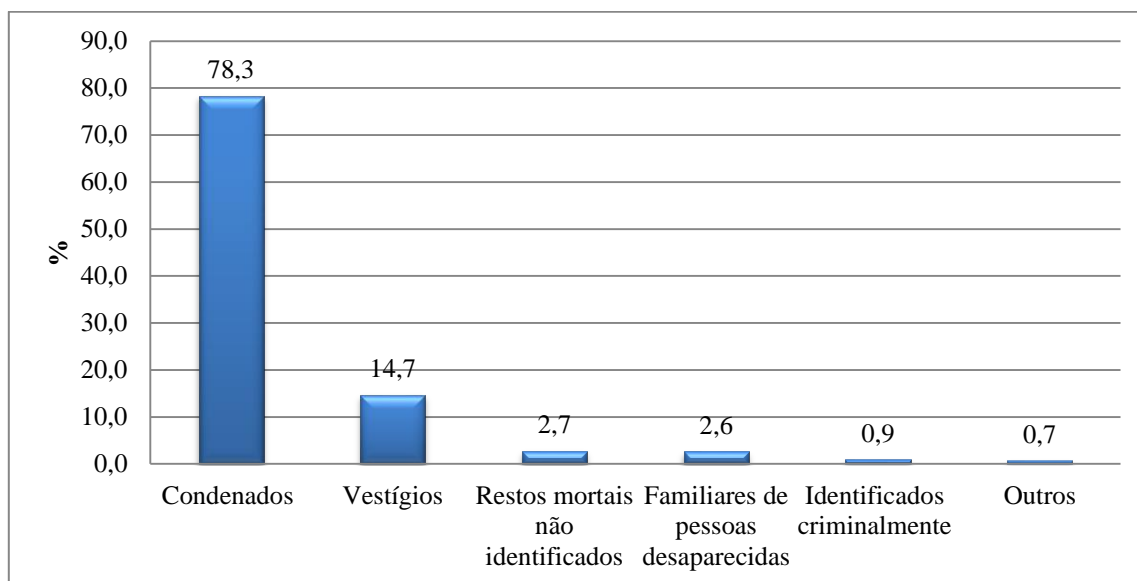


Figura 2. Porcentagem de todos os perfis genéticos inseridos no BNPG, divididos por categoria, até maio de 2020²⁰.

Tabela 2. Número total de perfis genéticos oriundos de pessoas desaparecidas em 2020²⁰.

Categoria de amostra	Nº de perfis genéticos
Familiares de pessoas desaparecidas	2.157
Restos mortais não identificados	2.246
Referência direta de pessoa desaparecida	22
Pessoas vivas de identidade desconhecida	28
Total	4.453

Em relação aos casos de pessoas desaparecidas no Brasil, foram registrados 857.854 desaparecimentos entre 2006 e 2018. Apenas no ano de 2018, foram 82.094 casos de pessoas desaparecidas⁷. Neste contexto, o BNPG tem grande importância, pois permite uma rápida identificação do desaparecido, desde que seu material genético e de seus familiares estejam inseridos no banco. Dados de 2018, mostram que o estado de São Paulo lidera isoladamente a estatística de pessoas desaparecidas no Brasil, com 24.368 casos, seguido por Rio Grande do Sul, com 9.090, e Minas Gerais, com 8.594 desaparecimentos⁷. A identificação de desaparecidos pode ocorrer tanto por identificação direta ou por meio de vínculo genético de um ou mais familiares para estabelecimento da árvore genealógica. Até

maio de 2020, 54 identificações de pessoas desaparecidas foram realizadas por meio do BNPG, se destacando os estados do RS, SC e RJ pela contribuição de árvores genealógicas na RIBPG. A Tabela 2 mostra o número de perfis genéticos já inseridos no BNPG até maio de 2020 em relação aos desaparecidos.

A inserção de perfis genéticos referentes a pessoas desaparecidas são categorizadas conforme a seguinte nomenclatura: cônjuge (*spouse*); filho biológico (*biological child*); irmão biológico (*biological sibling*); mãe biológica (*biological mother*); pai biológico (*biological father*); parente materno (*maternal relative*); parente paterno (*paternal relative*); pessoa de identidade desconhecida (*unidentified person*); referência direta de pessoa desaparecida (*missing person*) e restos mortais não identificados (*restos mortais NI*). A coleta, em familiares, para comparação, deve ser realizada apenas após a leitura e assinatura do termo de doação voluntária e consentida da amostra. Em casos em que não é possível obter amostras referências diretas das pessoas desaparecidas, é possível a análise de amostras obtidas de objetos exclusivamente pessoais, como escovas de dente, barbeador, bonés, dentre outros, que podem ser utilizados para a identificação do desaparecido²⁴.

A Tabela 3 apresenta a evolução do número de perfis genéticos de familiares de desaparecidos em comparação com o número de restos mortais não identificados. A identificação de pessoas desaparecidas ocorre mediante a alimentação sistemática dos perfis genéticos de quatro origens diferentes de amostras biológicas, evoluindo de forma gradual e efetiva²⁴. Segundo o direito internacional, os estados federativos têm um papel central nesta temática, pois devem adotar políticas que permitam a busca e localização de pessoas desaparecidas, além de fornecer uma resposta integral em relação às necessidades dos familiares destas vítimas.

Tabela 3. Evolução de perfis genéticos de familiares e restos mortais no BNPG entre 2014 a 2020²⁰.

Ano	Familiares de Pessoas Desaparecidas	Restos Mortais não identificados
2014	306	579
2015	545	779
2016	713	1.090
2017	1.103	1.412

2018	1.500	1.628
2019	1.730	1.855
2020	2.157	2.246

Os EUA possuem mais de 190 laboratórios localizados em todos os 50 estados norte-americanos, utilizando o software CODIS em suas análises. Os dados são coordenados pelo NDIS (*National DNA Index System*)³⁹ onde são armazenados diferentes tipos de perfis, a saber: *Offender Index*, que é composto por perfis de criminosos, condenados por crimes sexuais e/ou violentos, e o *Forensic Index*, composto por perfis obtidos de vestígios coletados em locais de crimes, constituindo, assim, a maior base de DNA do mundo¹⁷. Até junho de 2020, o NDIS possuía mais de 14 milhões de perfis de criminosos, mais de 4 milhões perfis de presos e mais de 1 milhão de perfis de vestígios, os quais já permitiram mais de 500 mil coincidências (*hits*), auxiliando mais de 500 mil investigações⁴⁰.

De acordo com a Interpol, 70 países possuem bancos nacionais de DNA, sendo o NDNAD (*National DNA Database*) do Reino Unido um dos bancos forenses pioneiros implementados no mundo. Outros países que também já contam com bancos de DNA são: Alemanha, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Colômbia, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Holanda, Hong Kong, Hungria, Itália, Islândia, Letônia, Noruega, Nova Zelândia, Panamá, Polônia, Portugal, República Tcheca, Singapura, Suécia e Suíça^{41,42}. Na Argentina o banco nacional de DNA forense foi estabelecido pela lei nº 23.548 de 2009, porém desde 1987 o país já contava com um banco de DNA, mas com finalidade distinta de auxílio à persecução penal¹⁸. Em Portugal, a lei nº 5 de 2008 aprovou a criação de uma base de dados de perfis de DNA para fins de identificação civil e criminal⁴³. Neste banco são cadastradas, de forma voluntária, amostras de indiciados e condenados por crimes com pena superior a três anos de prisão e o perfil genético é excluído do banco após o cumprimento da pena²².

No caso do Reino Unido, algumas regras foram readequadas sobre a retenção de perfis genéticos, por meio do *Protection of Freedoms Act*, de 2012, que manteve a retenção obrigatória por tempo indeterminado do material e do perfil genético apenas dos condenados pelos crimes mais graves e daquelas pessoas que, embora não acusadas ou condenadas, ostentam prévia condenação por determinados tipos de infração penal. O *National DNA Database* (NDNAD) foi

estabelecido em 1995 e possuía, até março de 2018, 6.196.278 milhões de perfis genéticos de indivíduos e 590.404 de perfis de vestígios coleados em locais de crime, sendo 86% dos perfis oriundos da Inglaterra. No banco inglês é cadastrado o perfil genético de todo e qualquer indivíduo que tenha cometido alguma infração penal²². Ressalta-se aqui que a porcentagem de coincidências entre um perfil coletado no local de crime com algum suspeito cadastrado no banco foi de 66% em 2018 e, neste período, houve 30.780 coincidências (*hits*), demonstrando a efetividade do banco para as investigações policiais. Em relação a pessoas desaparecidas, o banco do Reino Unido conta com 1.999 perfis cadastrados, sendo que em 2017/2018 houve três casos de coincidências, possibilitando a identificação dos indivíduos desaparecidos⁴⁴.

Países europeus e nos EUA existem bancos de perfis genéticos para diferentes finalidades e a normatização de métodos, bem como a troca de informações entre os bancos é recomendada pela Interpol. A expansão do banco de dados de DNA do Reino Unido demonstra a tendência de crescimento deste tipo de ferramenta investigativa na Europa, continente no qual se observa a tendência em unificar o banco de informações em todos os países membros da União Europeia. Acordos de cooperação e intercâmbio de dados relacionados ao DNA forense têm sido realizados entre os países europeus, a fim de facilitar o acesso a informações e aumentar as possibilidades de investigação criminal⁴⁵.

4. Considerações finais

O Brasil é um dos países mais violentos do mundo, com altas taxas de homicídio, porém com índices irrisórios de elucidação de crimes graves contra a pessoa. As políticas de segurança pública adotadas nos últimos anos não foram capazes de frear a criminalidade, gerando uma sensação de insegurança crescente na sociedade.

Com o advento da Lei nº 12.654 de 2012, buscou-se de forma inédita no país o cadastro genético de condenados e vestígios em um banco de dados nacional, a fim de melhorar o intercâmbio de informações policiais e prover de forma eficiente um auxílio na persecução penal, baseada numa prova técnico-científica robusta e determinante na culpabilidade de criminosos e absolvição de inocentes. Desta forma, a RIBPG, implantada a partir de 2013, vem crescendo anualmente e tornou-se um importante instrumento jurídico para auxiliar a investigação criminal e

alavancar a eficiência na resolução dos crimes, colocando o Brasil em níveis competitivos no mundo em relação à utilização do DNA para fins forenses.

Embora acadêmicos da bioética contestem alguns princípios constitucionais relacionados ao direito e garantias individuais que o banco poderia violar, o que deve ser avaliado para uma adequada análise é o impacto desta ferramenta para a coletividade no tocante à segurança pública, porém sem se eximir da responsabilidade de preservação e sigilo dos dados genéticos armazenados junto aos bancos de DNA forense.

Apesar dos registros estatísticos apresentados nos relatórios da RIBPG apontarem para um crescimento gradual, os números de perfis genéticos cadastrados atualmente no BNPG estão muito aquém quando comparado com países desenvolvidos. Em 2019 houve um aumento significativo na inserção de perfis genéticos de condenados, o que refletiu no maior número de coincidências e auxílio nas investigações.

Desta forma, torna-se imprescindível o fomento por parte dos governos junto aos órgãos periciais, tanto de pessoal quanto de infraestrutura e tecnologia, para que se alavanque, principalmente, o número de perfis genéticos de vestígios de local de crime e condenados cadastrados, além da finalização de projetos voltados à integração e geolocalização de dados dos perfis genéticos do BNPG, o que contribuirá para a diminuição dos indicadores de violência. Assim, espera-se que todos os estados da federação possam estar inseridos na RIBPG brevemente e que uma política sólida para a valorização do BNPG no Brasil seja implementada nos próximos anos.

Referências

1. Brasil. Presidência da República. Lei Federal nº 9.454, de 7 de abril de 1997, que institui o número único de Registro de Identidade Civil e dá outras providências. DOU de 08/04/1997. p. 6741.
2. Araújo MC, Pasquali L. Histórico dos processos de identificação - Parte I Processos de identificação. p 1-64. Disponível em: <http://www.institutodeidentificacao.pr.gov.br/arquivos/File/forum/historico_processos.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2020.

3. Guillén M, Lareu MV, Pestoni C, Salas A, Carracedo A. Ethical-legal problems of DNA databases in criminal investigation. *J Med Ethics*. 2000;26(4):266–271.
<https://doi.org/10.1136/jme.26.4.266>
4. Mora SJM. Propuestas para la creación y regulación legal em espanã de una bases de datos de adn con fines de identificación criminal. In: Casabona, CMR. Bases de datos de perfiles de ADN y criminalidad. Bilbao-Granada: Comares, 2002.
5. Casabona CMR. Prologo. In: Casabona, CMR. Bases de datos de perfiles de DNA y criminalidade. Bilbao-Granada: Comares, 2002.
6. Bonaccorso NS. Aspectos técnicos, éticos e jurídicos relacionados com a criação de bancos de dados criminais de DNA no Brasil [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, USP; 2010.
7. Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP). 13º Anuário Brasileiro de Segurança Pública. São Paulo, 2019. 205 p.
8. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Sistema de Indicadores de percepção Social. Segurança Pública, 2012. 17p.
9. Departamento Penitenciário Nacional (DEPEN). Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias. Infopen. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Brasília - DF, 2019.
10. Mota MF, Finotti NCP. Contribuição do banco de perfis genéticos da superintendência de polícia técnico-científica do estado de Goiás com a elucidação de crimes após três anos de funcionamento. *Rev Bras Criminologia*. 2018;7(1):26-31.
<https://doi.org/10.15260/rbc.v7i1.193>
11. Chagas ATA, Santos VRD. A lei 12.654/12 e os novos desafios para a perícia criminal na área de biologia forense em Minas Gerais. *Rev Criminal Med Legal*. 2016; 1(1):6-11.
12. Becker R, Dutelle A. Criminal investigation. Jones & Bartlett Learning. 4. ed. Burlington/MA, USA; 2013. 569p
13. Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. Princípios de bioquímica. 4. ed. São Paulo: Sarvier; 2006. 1202 p.
14. Caligiorne SM, Chagas ATA. DNA Forense - O uso da biologia molecular na resolução de casos criminais. *Revista Criminalística e Medicina Legal*. 2019; 4(1):9-15.
15. Benecke M. DNA typing in forensic medicine and in criminal investigations: a current survey. *Naturwissenschaften*. 1997; 84:181-188. <https://doi.org/10.1007/s001140050375>
16. Godinho NMO. Banco de dados de DNA: uma ferramenta a serviço da Justiça. *Rev. Bras Estudos Seg Publica*. Goiânia. 2014;7(2):20-30.
<https://doi.org/10.29377/rebsp.v7i2.193>
17. Decanine D. O papel de marcadores moleculares na genética forense. *Rev Bras Criminal*. 2016;5(2):18-27. <https://doi.org/10.15260/rbc.v5i2.123>

18. Garrido RG, Rodrigues EL. O banco de perfis genéticos brasileiros três anos após a Lei nº 12.654. *Rev Bioética y Derecho*. 2015;35(1):94-107.
19. Brasil. Decreto n.º 7.950, de 12 de março de 2013. Institui o banco nacional de perfis genéticos e a rede integrada de bancos de perfis genéticos. Brasília. DF; 2013. DOU de 13/03/2013. p.4.
20. Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG). XII relatório da rede integrada de bancos de perfis genéticos. Dados estatísticos e resultados relativos - Nov/2019 a Mai/2020. Brasília, 2020. 43p.
21. Brasil. Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012. Brasília, 2012. DOU de 29/05/2012. p.1.
22. Santana CMM, Abdalla-Filho E. Banco nacional de perfis genéticos criminal: uma discussão bioética. *Rev Bras Bioética*, 2012;8(1-4):31-46.
<https://doi.org/10.26512/rbb.v8i1-4.7775>
23. Rabelo JG. A coleta compulsória de material biológico para obtenção de perfil genético. Uma análise do Recurso Extraordinário nº 973.837 e da Lei nº 12.654 à luz de Dworkin. [Monografia]: Brasília, Universidade de Brasília, Faculdade de Direito, UNB; 2018.
24. Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG). Manual de procedimentos operacionais. Brasília: Ministério da Segurança Pública. Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos; 2017. 21 p.
25. Dias-Filho CR, Francez, PAC. Introdução à biologia forense. 1 ed. Campinas: Editora Millennium; 2016. 448p.
26. Silva-Junior RC, Minervino AC, Martinez LL, Russo D, Miranda DA. Geolocation of the brazilian national DNA database matches as a tool for improving public safety and the promotion of justice. *Forensic Science Inter: Gen Supp.*; 2019. 7(1):549-551.
<https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2019.10.086>
27. Brasil. Portaria nº 82, de 16 de julho de 2014. Brasília, 2014. DOU de 18/07/2014. p 42.
28. Silva EFA, Jacques GS, Chemale G, Francez PA. Genética Forense. In Velho JA, Geiser GC, Espindula A (org). *Ciências forenses: uma introdução às principais áreas da criminalística moderna*. 3 ed. Campinas: Editora Millenium. 2017.
29. Ferrari-Junior E. A cadeia de custódia e a prova pericial. *Rev Âmbito Jurídico*. 2012;15:99.
30. Iwamura ESM, Muñoz DR. Análise de DNA em medicina legal, banco de dados e controle de qualidade. *Saúde, Ética & Justiça*. 2003;8(1/2):13-17.
<https://doi.org/10.11606/issn.2317-2770.v8i1-2p13-17>
31. Brasil. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. Resolução nº 9, de 13 de abril de 2018. DOU de 26/04/2018. p. 118.

32. Batista CV. Estabilidade alélica dos marcadores forenses nas leucemias [Dissertação de Mestrado]. Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto; 2009.
33. Doleac J. The effects of DNA databases on crime. *Am Econ J: Applied Economics*; 2017.9(1):165-201. <https://doi.org/10.1257/app.20150043>
34. Procuradoria Geral da República (PGR). Parecer nº 07/2017 – AJCR/SGJ/PGR - Parecer pelo não provimento do recurso nº 973837/MG ao STF. Brasília, 2018.
35. Federal Bureau of Investigation (FBI). CODIS Combined DNA Index System. Disponível em: <<https://www.fbi.gov/services/laboratory/biometric-analysis/codis> >. Acesso em: 20 de maio de 2020.
36. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Reincidência criminal no Brasil - Relatório de Pesquisa. 2015. 154 p.
37. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Estupro no Brasil: uma radiografia segundo os dados da Saúde (versão preliminar). 2014. 30 p.
38. Butler JM. U.S. Initiatives to strengthen forensic science & international standards in forensic DNA. *Forensic Sci Int Genet*. 2015;18:4-20. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.06.008>
39. Souza JM, Queiroz PRM. Coleta e preservação de vestígios biológicos para análises criminais por DNA. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*. 2012; 16(3):99-115.
40. Federal Bureau of Investigation (FBI). CODIS - NDIS Statistics. Disponível em: <<https://www.fbi.gov/services/laboratory/biometric-analysis/codis/ndis-statistics>>. Acesso em: 20 de maio de 2020.
41. Interpol. Global DNA profiling survey results. 2019.19 p. Disponível em: <<https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/DNA> >. Acesso em: 20 de maio de 2020.
42. Lima HB. DNA x Criminalidade. *Rev Perícia Federal*. 2007; IX(26):7-10.
43. Machado H. Construtores da bio(in)segurança na base de dados de perfis de DNA. *Etnográfica*. 2011; 15(1):153-166. <https://doi.org/10.4000/etnografica.859>
44. National Police Chief'S Council (NPCC). National DNA database strategy board annual report 2017/18; 2019. 55 p. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/778065/National_DNA_Database_anual_report_2017-18_print.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2020.
45. Siegel JA, Mirakovits K. *Forensic Science: the basics*. 1 ed. FL:CRC Press; 2006. 560 p.