



O IMPACTO DA FENOTIPAGEM FORENSE NA EFICÁCIA DA JUSTIÇA CRIMINAL

Bárbara Scorsim¹, Carlos Eduardo Pires Gonçalves²

¹Acadêmica do curso de Direito pelo Centro Universitário Cidade Verde (UniCV), campus Maringá-PR. Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). barbarascorsim@gmail.com

²Graduado em Direito pela Universidade Paranaense. Especialista em Direito Público com ênfase em Direito Penal pela Universidade Potiguar (Unp) e em Tecnologias aplicadas ao ensino à distância pelo Centro Universitário Cidade Verde (UniCV). Assessor de Promotor - DAS-5 junto ao Ministério Público do Estado do Paraná, com atribuições perante a 4ª Promotoria de Justiça da Comarca de Maringá. Professor no curso de Direito do UniCV. prof_carloseduardo@unicv.edu.br

RESUMO

A genética forense, uma subárea das ciências forenses, é um campo em expansão dentro da criminalística, especialmente com o crescente avanço tecnológico. Com a criação de banco de dados genéticos e redes integradas, o intercâmbio de informações genéticas se tornou uma vantagem no uso das técnicas moleculares. A fenotipagem forense pelo DNA, uma técnica recente e promissora, surge como uma abordagem eficaz para preencher lacunas em resoluções criminais. Através desta metodologia, é possível prever características externas visíveis (CEVs) de um indivíduo por meio de análises com SNPs informativos de fenótipos. Contudo, tais possibilidades levantam importantes discussões bioéticas e legais sobre os limites e a forma de utilização e compartilhamento desses dados. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é analisar a aplicabilidade da fenotipagem forense no âmbito do Direito Penal Brasileiro, avaliando seus benefícios, desafios e implicações éticas e jurídicas. No contexto brasileiro, o país apresenta destaque pela rede de laboratórios consolidada e pelo crescimento de um banco de perfis genéticos. Nesse sentido, os bancos apresentam um papel importante na contribuição com a investigação policial, aumentando as taxas de elucidação de crimes; no que tange a efetiva aplicação da fenotipagem forense, se faz necessária uma validação científica rigorosa, considerações éticas e legislação adequada para garantir que direitos individuais não sejam colocados em detrimento da procura pela justiça e minimizar os riscos de discriminação, por exemplo.

PALAVRAS-CHAVE: Bioética; DNA; Criminalística; Genética Forense.

1 INTRODUÇÃO

O DNA (ácido desoxirribonucleico), primordialmente descrito por Watson e Crick (1953), apresenta uma conformação de dupla hélice composto por nucleotídeos, os quais, por sua vez, são compostos por uma base nitrogenada, um açúcar de cinco carbonos (desoxirribose) e um grupo fosfato (Watson e Crick, 1953). O DNA é organizado em cromossomos, e em cada célula humana nucleada existem duas cópias completas do genoma. Os seres humanos contêm 3.200.000.000 pares de bases (pb) de informação, organizados em 23 pares de cromossomos (Lander et al., 2001; Venter et al., 2001).

As técnicas moleculares vêm se desenvolvendo, o que permitiu o mapeamento do primeiro genoma humano em 2001 (*International Human Genome Sequencing Consortium*, 2001) e a sequência completa do genoma humano em 2022 (Nurk et al., 2022). A biologia molecular forense teve início em 1984, por Alec Jeffreys, que foi o responsável pela elaboração do conceito de DNA *fingerprint* por meio da observação de padrões de repetições de nucleotídeos no genoma humano que poderiam variar entre pessoas (Jeffreys et al., 1985).

A análise de perfis de DNA forense vem, há alguns anos, sendo utilizada como uma técnica forense imprescindível e bem padronizada na vinculação de suspeitos a cenas de crimes e atualmente possui diversas aplicações e suporta uma grande quantidade de investigações criminais em vários países, incluindo o Brasil (Minervino et al., 2019). No contexto da genética forense, os *loci* de DNA a serem utilizados devem ter algumas propriedades ideais: ser altamente polimórfico, caracterização fácil e econômica, de



simples interpretação, fácil de comparar entre laboratórios e ter uma baixa taxa de mutação (Goodwin et al., 2011).

Em 2007, na reunião da Rede Nacional de Genética Forense, foi criado o grupo que seria o precursor do que hoje é conhecido como Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG). Em 2009, foi aceita a oferta do *Federal Bureau of Investigation* (FBI) para o uso da tecnologia de banco de dados CODIS (*Combined DNA Index System*), sistema desenvolvido pelo governo norte-americano que foi instalado no país (Silva Junior et al., 2020). A RIBPG e o Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) foram formalmente criados em 2013 por meio da publicação do Decreto nº 7.950 (Brasil, 2013).

Dentre as técnicas forenses, a fenotipagem forense pelo DNA se apresenta como uma abordagem promissora para suprir lacunas existentes atualmente, como em investigações criminais, uma vez que a técnica permite a previsão individual de características externamente visíveis (CEVs) a partir de análises com SNPs informativos de fenótipos, todavia, embora seja muito promissora, a aplicação prática dessa técnica levanta diversas questões de ordem ética e legais (Virmond et al., 2016).

A capacidade da fenotipagem forense se destaca por si só, mostrando o avanço da tecnologia, bem como das técnicas moleculares, entretanto, traz consigo discussões, especialmente na modernidade, acerca da legalidade e ética na obtenção dos dados genéticos e sua posterior utilização. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é analisar a aplicabilidade da fenotipagem forense no âmbito do Direito Penal Brasileiro, avaliando seus benefícios, desafios e implicações éticas e jurídicas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa será conduzida utilizando o método científico dedutivo. Inicialmente, será realizada uma análise abrangente da temática para compreender suas condições gerais. Em seguida, o estudo se aprofundará nas condições particulares, examinando-as para identificar a ocorrência e a influência dos fatores gerais em diferentes categorias específicas. Para tanto, a pesquisa será exclusivamente bibliográfica, fundamentada na literatura existente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. A TÉCNICA DE FENOTIPAGEM FORENSE: BREVE ANÁLISE

Baseando-se na estrutura e função, a classificação do genoma humano se divide nos seguintes: regiões codificadoras e reguladoras, as quais apresentam genes responsáveis por codificar e regular a síntese de proteínas, dos quais 1,5% do genoma está envolvido na codificação de proteínas; as regiões não codificantes compreendem 23,5% do genoma e estão principalmente envolvidas na regulação de genes. Por fim, aproximadamente 75% do genoma é extragênico, dessa porcentagem, 50% seria composto por DNA repetitivo e 45% por regiões intercaladas (Goodwin et al., 2011).

Os *Short Tandem Repeat* (STRs) foram descobertos na década de 80 e desde então são considerados fundamentais na identificação humana em genética forense. São os mais utilizados para genotipagem e distinção entre indivíduos, apresentando uma alta gama de aplicabilidade, como testes de paternidade, identificação de vítimas de catástrofes, dentre outras (Goodwin et al., 2011; Walker e Hsieh, 2019). Entretanto, apesar das vantagens desses marcadores, eles necessitam de um tamanho mais longo de pares de base (~300 pb - pares de base) para a obtenção de um bom perfil (Butler et al., 2003).

Nesse sentido, o *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) apresenta menor heterozigotidade (dois alelos diferentes para o mesmo gene) quando comparado com os



STRs e, ainda, permite uma obtenção de um bom perfil com DNA molde de ~50 pb, o que o tornou uma ferramenta importante quando se trata de análises de amostras degradadas (Butler et al., 2003).

Retornando na história de identificação humana no âmbito criminal, podemos citar a do retrato falado, a qual se iniciou em 1881, na Inglaterra, com Percy Lefroy Mapleton e, após sua efetividade, passou a fazer parte das investigações policiais por todo o mundo (Metamorfose Digital, 2010). Baseando nessa premissa, em 2009, foi lançado o Projeto Horus, o qual compreende a implantação de um sistema de identificação por retrato falado totalmente digital (Jornal do Brasil, 2009). Ressalta-se que o retrato falado nada mais é que o desenho do fenótipo de uma pessoa, e esse pode ser definido como as características observáveis de um indivíduo, sendo esse o resultado da interação entre o genótipo (conjunto de genes) e o ambiente. Assim, as proteínas que o genótipo codifica, determinam, em conjunto com o ambiente, as características externamente visíveis (CEVs) de um indivíduo (Virmond et al., 2016).

Com o advento da genética e sua utilização no campo forense, se tem a ferramenta conhecida como fenotipagem forense, a qual visa a previsão das CEVs a partir de materiais biológicos encontrados em uma cena de crime (Kayser, 2015). Tal ferramenta atua como uma “testemunha biológica” e pode ser colocada como uma versão tecnológica com bases biológicas do conhecido retrato falado. Ainda, a técnica pode limitar o número de potenciais suspeitos, os quais estarão sujeitos à análise de perfil de DNA (usualmente com marcadores moleculares STRs) para fins de identificação (Jobling e Gill, 2004; Kayser, 2015). Todavia, para a efetivação dessa metodologia se faz necessária a determinação de polimorfismos genéticos específicos, os SNPs informativos de fenótipos, ou seja, as mutações pontuais no DNA se expressam no fenótipo de cada indivíduo (Virmond et al., 2016).

Para que essa metodologia seja inserida nas rotinas forenses do Brasil, grandes avanços ainda precisam acontecer. A população brasileira, devido a descendência, é altamente heterogênea (Lins et al., 2010; Giolo et al., 2012). Dessa maneira, os estudos para o uso de DNA para determinação de características fenotípicas na população brasileira ainda são iniciais. Grupos de pesquisadores de diferentes regiões do país têm buscado relacionar SNPs previamente descritos e associados com a pigmentação do cabelo, pele e olhos na população e, embora alguns marcadores se mostraram eficientes no país, outros já não possuem alto poder preditivo em uma população tão miscigenada (de Azevedo et al., 2009; Freire-Aradas et al., 2014). Embora seja muito promissora, a aplicação prática da fenotipagem forense pelo DNA ainda é um tema em desenvolvimento no Brasil e apresenta diversas questões de ordem ética e legal, uma vez que a falta de regulamentação e a complexidade da população brasileira trazem desafios para sua aplicação.

3.2. ADMISSIBILIDADE (OU NÃO) NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

O intuito da técnica de fenotipagem forense se baseia na previsão da aparência de doadores desconhecidos, haja vista que as amostras são oriundas de locais de crime, todavia, implicações legais acerca do uso de dados genéticos, especialmente sua manutenção e compartilhamento em banco de dados apresenta impasses legais (Virmond et al., 2016).

Na legislação brasileira vigente pode-se destacar as seguintes questões acerca do tema para iniciarmos a compreensão da extensão da discussão legal que esses dados podem proporcionar. Inicialmente, a Constituição à luz dos direitos humanos, prevê a inviolabilidade de alguns direitos, tais como intimidade e imagem das pessoas, como percebe-se no trecho destacado abaixo:



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

[...]

X - são invioláveis a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, assegurado o direito a indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação; [...]

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

E quando tratamos de fenotipagem forense, o objetivo final é a obtenção de um fenótipo mais fidedigno possível, estando isso diretamente ligado à imagem do indivíduo. Ainda, no que tange a proteção dos dados, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Lei nº 13.709/2018) é a responsável por estabelecer regras para o tratamento de dados pessoais, e dentre os dados sensíveis, os dados genéticos são tratados como dados sensíveis, exigindo, inclusive, tratamento especial e consentimento explícito do titular para sua coleta e uso, como vemos em parte a seguir:

“**Art. 5º** Para os fins desta Lei, considera-se:

II - dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural; [...]

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Lei nº 13.709/2018.

Além disso, a aplicação da técnica de fenotipagem forense pode ser aprimorada a partir da comparação com bancos de dados genéticos, como o Banco Nacional de Perfis Genéticos, podendo auxiliar a restringir o número de suspeitos ou ainda a direcionar a investigação. Entretanto, considerando as leis e princípios que regem os direitos do cidadão brasileiro, somente em 2012 os bancos de perfis genéticos passaram a admitir a realidade no âmbito criminal pela Lei nº 12.654/2012, havendo ainda muitas contradições legais e bioéticas acerca da utilização de dados genéticos (Garrido e Rodrigues, 2015).

“A Lei nº 12.037, de 1º de outubro 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.

§ 2º Os dados constantes dos bancos de dados de perfis genéticos terão caráter sigiloso, respondendo civil, penal e administrativamente aquele que permitir ou promover sua utilização para fins diversos dos previstos nesta Lei ou em decisão judicial.

Art. 7º-A. A exclusão dos perfis genéticos dos bancos de dados ocorrerá no término do prazo estabelecido em lei para a prescrição do delito.”

Art. 7º-B. A identificação do perfil genético será armazenada em banco de dados sigiloso, conforme regulamento a ser expedido pelo Poder Executivo.”

Alteração dada pela Lei nº 12.654/2012

Entretanto, como pode-se destacar duas informações essenciais acerca do tema pelo trecho extraído acima, a primeira é de que “As informações genéticas contidas nos bancos de dados de perfis genéticos não poderão revelar traços somáticos [...]”, sendo que os traços somáticos são características físicas ou corporais de um indivíduo, ou seja, aspectos visíveis e mensuráveis do corpo, ou seja, traços que fazem parte da aparência física de uma determinada pessoa. Ainda, é estabelecido que “Os dados constantes dos bancos de dados de perfis genéticos terão caráter sigiloso [...]” e “A identificação do perfil genético será armazenada em banco de dados sigiloso [...]”, o que demonstra os limites legais para o compartilhamento de informações para comparações; todavia, essas informações podem ser requeridas em casos específicos, conforme observa-se a seguir:



“A Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984 - Lei de Execução Penal (LEP), passa a vigorar acrescida do seguinte art. 9º-A:

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.

§ 1º A identificação do perfil genético será armazenada em banco de dados sigiloso, conforme regulamento a ser expedido pelo Poder Executivo.

§ 2º A autoridade policial, federal ou estadual, poderá requerer ao juiz competente, no caso de inquérito instaurado, o acesso ao banco de dados de identificação de perfil genético.”

Alteração dada pela Lei nº 12.654/2012

Apesar da obrigatoriedade descrita em “[...] serão submetidos, obrigatoriamente, à identificação do perfil genético, mediante extração de DNA - ácido desoxirribonucleico, por técnica adequada e indolor” só é aplicável para 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, uma vez que o direito à não autoincriminação, também conhecido como princípio do "*nemo tenetur se detegere*", garante que ninguém é obrigado a produzir provas contra si mesmo. No Brasil, esse direito é assegurado pelo artigo 5º, inciso LXIII, da Constituição Federal e pelo artigo 186 do Código de Processo Penal.

Com base nisso, podemos perceber que, apesar de promissoras as técnicas forenses que utilizam material genético humano, no Brasil não é possível a coleta de material genético em massa para subsidiar investigação criminal, uma vez que direitos humanos e fundamentais seriam infligidos, bem como a legislação infraconstitucional em matéria penal. Ainda, tem-se o risco de violar o direito à não autoincriminação previsto no nosso ordenamento jurídico (Freitas et al., 2024).

Existem preocupações éticas acerca do tema muito pertinentes, especialmente na busca de limites entre o público e o privado (Garrido e Rodrigues, 2015). Considerando o histórico de eugenia na genética, é crucial atentar para as implicações éticas e sociais da pesquisa genômica, sobretudo na variação genética humana (Cho e Sankar, 2004). Uma informação interessante é destacada por Garrido e Rodrigues (2015): “Os bancos de perfis genéticos vêm contribuir com a investigação policial, incrementando em muito as taxas de elucidação de crimes. No entanto, o DNA nunca será, per si, prova cabal de culpa.”

3.2.1. A Dualidade Constitucional: Análise Jurisprudencial e Doutrinária

À luz da Lei nº 12.654/2012 pode-se identificar dois procedimentos distintos, a identificação criminal e a identificação compulsória do perfil genético do condenado. O primeiro visa suprimir dúvidas acerca da verdadeira identidade do apontado como autor do delito, enquanto o segundo visa a identificação do condenado, com o intuito de possível comparação do material genético disponível.

No que tange a classificação constitucional ou não da matéria, ainda há posições opostas na doutrina. Para Marcão (2025), a extração compulsória de DNA é inconstitucional, colocando tal ato como violento. E ainda, acerca do art. 9º-A da LEP, o autor trata do princípio do "*nemo tenetur se detegere*":

“Seja como for, a extração compulsória de DNA terá por objetivo, sempre, relacionar aquele de quem se retira o material humano com a autoria de outro delito, o que resulta, em última análise, em produzir prova contra o interesse do inculpado.”

Com essa análise, Marcão resguarda que a coleta do material genético seria correta, desde que voluntária, ou seja, precedida de seu livre consentimento. Entende também



juridicamente possível a apreensão de material genético desprendido do corpo do investigado ou réu.

Em contrapartida, Nucci, no seu livro Curso de execução penal (2025) pontua as seguintes questões:

“Essa modalidade de identificação é apenas uma espécie de identificação criminal, não constituindo, por si só, constrangimento ilegal ou afronta a qualquer direito individual.”

“Note-se que não se vai exigir do indiciado ou acusado que faça prova contra si mesmo doando material genético para confrontar com o perfil contido no banco de dados. Na verdade, a polícia poderá extrair da cena do crime todos os elementos necessários para estabelecer um padrão de confronto (ex.: fio de cabelo, sêmen, sangue etc.).”

Em complemento ao primeiro trecho destacado, o autor ainda alega:

“Temos sustentado que a identificação criminal, quanto mais segura, melhor. Portanto, não se vislumbra nenhum vício de constitucionalidade.”

“O acusado, igualmente, terá a oportunidade de não responder por delitos cometidos por pessoa diversa. Logo, como já exposto, não vislumbramos nenhuma lesão a direito ou garantia individual nessa medida. Coleta-se material biológico (DNA) para a perfeita identificação criminal, de acordo com o perfil genético.”

No que concerne o tema, o autor pontua, além da constitucionalidade do ato previsto em lei, que:

“Em verdade, deveria ter sido fixado para todos os condenados, evitando-se qualquer espécie de erro judiciário, independentemente da gravidade do crime.”

Portanto, para Nucci (2025), além de constitucional a medida, o mesmo se coloca a favor da ampliação da mesma, uma vez que não se trata de coleta invasiva e o armazenamento dos dados se dá em banco de dados sigiloso, com acesso restrito. Ainda, coloca a situação sob a ótica de que o acusado não forneceu material algum para fazer prova contra si mesmo, mas sim que com base na colheita de dados provenientes de outras fontes, o material genético foi confrontado com um perfil genético já existente. Dentro da constitucionalidade decidiu o Superior Tribunal de Justiça no HC 879.757-GO, 6.^a T., rel. Sebastião Reis Júnior, 20.08.2024:

“4. Não havendo fato definido como crime em apuração, o fornecimento do perfil genético não configura exigência de produção de prova contra o apenado. Tal exigência recrudescer o caráter de prevenção especial negativo da pena.”

“5. A determinação do art. 9º-A da Lei de Execução Penal não constitui violação do princípio da vedação à autoincriminação compulsória (*nemo tenetur se detegere*). Trata-se de procedimento de individualização e identificação possível graças ao avanço da técnica e que pode ser utilizado como elemento de prova para elucidação de crimes futuros.”

“6. Não vislumbro flagrante ilegalidade na determinação de fornecimento do perfil genético do paciente, condenado por delito descrito no art. 217-A do Código Penal, nos termos do art. 9º-A da Lei de Execução Penal [...]”

Tal tema também já foi decidido em recurso especial (STJ - REsp: XXXXX PR XXXXX/XXXXX-8, 6.^a T., rel. Sebastião Reis Júnior, 03/10/2023):

“1. [...] a coleta compulsória não significa que foi obtida quando há oposição do indivíduo, mas sim porque houve uma determinação judicial de coleta de material genético. [...] Lícita, pois, a prova obtida por meio de comparação de material genético encontrado na cena do crime com aquele constante do Banco Nacional de Perfis Genéticos - BNPG e colhido em atendimento às exigências do artigo 9º-A, caput, da Lei nº 7.210/84 (LEP).”



Com isso, o STJ apresenta a constitucionalidade do ato, bem como a não ocorrência de autoincriminação compulsória, mas sim de um procedimento em acordo com a legislação vigente. Por fim, para o Supremo Tribunal Federal (STF) o tema ainda se encontra em matéria de repercussão geral (Tema nº 905: Constitucionalidade da inclusão e manutenção de perfil genético de condenados por crimes violentos ou por crimes hediondos em banco de dados estatal) porém pendente de julgamento.

3.3. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS: LIÇÕES APRENDIDAS

As bases de dados genéticas fazem parte da rotina em diversos países no que tange sua utilização na rotina de resolução de crimes (De Moura, 2023). A Holanda teve seu banco genético criado em 1994; 26 anos depois, em 2020, a base possuía em torno de 1,4% da população do país (Amelung et al. 2021). Os Países Baixos apresentam um histórico de inovação acerca da aplicação de tecnologias genéticas para fins forenses, sendo, inclusive, um dos pioneiros a debater e legislar sobre o tema, bem como proceder a respeito da regulamentação do recurso de fenotipagem forense de DNA. Além disso, desempenharam um papel fundamental na difusão e efetiva utilização do intercâmbio de dados de DNA, auxiliando outros Estados-Membros a criar infraestruturas necessárias para melhorar esse intercâmbio (Amelung et al. 2021).

Ainda na Europa, a Alemanha, começou a constituir sua base de dados em 1998 (Amelung et al., 2021) e em 2016 contava com 1,0% da população (Reed e Syndercombe-Court, 2016). A Espanha e Bélgica iniciaram a construção da base em 1999 e, no ano de 2016, a base contava com 0,69% e 0,36% da população, respectivamente (Reed e Syndercombe-Court, 2016). Por fim, a Áustria e a Finlândia apresentaram, em 2016, as bases que compreendiam a maior parte da população, com cerca de 2,5% e 3,0%, respectivamente (Reed e Syndercombe-Court, 2016).

Nos Estados Unidos da América (EUA), a utilização do DNA surgiu em 1987, sendo em 1989 introduzido o CODIS (Hibbert, 1999). Em 1994 com o advento da Lei de Identificação de DNA (DNA Identification Act), estabeleceu-se um Sistema Nacional de DNA (National DNA Index Systems – NDIS) através do sistema CODIS, sendo atualmente utilizado por mais 190 laboratórios nos Estados Unidos e internacionalmente em mais de 90 (Botelho, 2013).

Por fim, o Reino Unido teve a primeira base de dados de perfis de DNA no contexto da investigação criminal criada em 1995 e, segundo os últimos dados disponíveis no site do Governo do Reino Unido, até abril de 2025, a base conta com 7.404.888 perfis (Gov.UK, 2025). É considerada a política mais antiga e abrangente do mundo no que toca à recolha de amostras biológicas, ao seu armazenamento e processamento (De Moura, 2023).

No que se trata de cooperação internacional, conforme o Documento de Trabalho do Parlamento Europeu de 2007, a Convenção de Prüm (também conhecida como Acordo de Schengen III) é um tratado de aplicação da lei que foi assinado em 2005. A Convenção foi adotada para permitir que os signatários troquem dados sobre DNA, impressões digitais e registo de veículos das pessoas envolvidas e cooperem contra o terrorismo.

Os dados falam por si só quando se fala da eficiência de utilização de bancos de dados genéticos no auxílio da investigação policial, uma vez que as técnicas já auxiliaram mais de 170.000 casos criminais e têm sido uma ferramenta importante para a resolução de Cold Cases nos EUA (Anselmo e Jacques, 2012; NIJ, 2020). Nos países como os EUA e o Reino Unido, nos quais a utilização de banco de dados de perfis genéticos existem há mais de vinte anos, a taxa em relação à elucidação de homicídios alcança percentagens como 65% e 90%, respectivamente, enquanto no Brasil não ultrapassa 8% (ENASP, 2012).



Contudo, apesar das visíveis vantagens das técnicas, fazem-se necessários cuidados para que o domínio das informações genéticas não implique em uma nova visão biológica do crime (Garrido e Rodrigues, 2014). Ainda, é nítido que a efetiva utilização de bancos de dados de perfis genéticos cabem perfeitamente em dilemas bioéticos, mesmo quando esses não se restringem a argumentos passados, tais como a determinação genética de características comportamentais, especialmente quando vinculadas a condutas violentas, uma vez já superada pela Declaração Internacional sobre os Dados Genéticos Humanos (UNESCO, 2003).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A genética forense se trata de um campo em expansão mundialmente; no contexto brasileiro, o país apresenta destaque pela rede de laboratórios consolidada e pelo crescimento de um banco de perfis genéticos. Nesse sentido, os bancos apresentam um papel importante na contribuição com a investigação policial, aumentando as taxas de elucidação de crimes. Entretanto, o DNA e as características armazenadas e expressas por essas moléculas não podem ser colocadas como prova de culpa independente da circunstância.

No contexto apresentado, a aplicação prática da fenotipagem forense pelo DNA representa, sem sombra de dúvidas, um avanço significativo nas ciências forenses, apresentando um potencial na resolução de crimes. Em contrapartida, sua efetiva aplicação deve vir acompanhada de validação científica rigorosa, considerações éticas e legislação adequada para garantir que direitos individuais não sejam colocados em detrimento da procura pela justiça e minimizar os riscos de discriminação, por exemplo. No país ainda é um tema em desenvolvimento e apresenta diversas questões de ordem ética e legal, uma vez que a falta de regulamentação e a complexidade da população brasileira, especialmente a heterogeneidade e o fato de que a maioria dos marcadores descritos é relacionada às populações europeias, trazem desafios para sua aplicação.

REFERÊNCIAS

AMELUNG, N.; GRANJA, R.; MACHADO, H. **Modes of bio-bordering: The hidden (dis) integration of Europe**. 2021. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/68038>. Acesso em: 16 jul. 2025.

ANSELMO, M. A.; JACQUES, G. S. Banco de perfil genético deve se tornar realidade no país. **Revista Consultor Jurídico**, 2 jun. 2012.

AZEVEDO, D. A. de; SILVA, L. A. F. da; GUSMÃO, L.; CARVALHO, E. F. de. Analysis of Y chromosome SNPs in Alagoas, Northeastern Brazil. **Forensic Science International: Genetics**, v. 2, n. 4, p. 421-422, 2009.

BOTELHO, M. M. **Utilização das técnicas de ADN no âmbito jurídico – em especial, os problemas jurídico-penais da criação de uma base de dados de ADN para fins de investigação criminal**. Coimbra: Almedina, 2013.

BRASIL. Decreto nº 7.950 de 12 de março de 2013. Institui o Banco Nacional de Perfis Genéticos e a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 mar. 2013.



BRASIL. Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012. Altera a Lei nº 12.030, de 17 de setembro de 2009 e a Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984 (Lei de Execução Penal). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 maio 2012.

BUTLER, J. M.; SHEN, Y.; McCORD, B. R. The development of reduced size STR amplicons as tools for analysis of degraded DNA. **Journal of Forensic Sciences**, v. 48, n. 5, p. 1054-1064, 2003.

CHO, M. K.; SANKAR, P. Forensic genetics and ethical, legal and social implications beyond the clinic. **Nature Genetics**, v. 36, n. 11, p. S8-S12, 2004. Suplemento.

DE MOURA, M. I. **A Base de Dados de Perfis de ADN em Portugal: Questões emergentes**. 2023. Dissertação (Mestrado em Medicina Legal) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2023.

DOCUMENTO DE TRABALHO DO PARLAMENTO EUROPEU DE 2007. [s. l.: s. n.], 2007. Disponível em:
https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/dt/660/660824/660824pt.pdf. Acesso em: 16 jul. 2025.

ENASP. **Relatório Nacional da Execução da Meta 2: um diagnóstico da investigação de homicídios no país**. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, 2012. 84 p.

FREIRE-ARADAS, A. et al. Exploring iris colour prediction and ancestry inference in admixed populations of South America. **Forensic Science International: Genetics**, v. 13, p. 3-9, 2014.

GARRIDO, R. G.; RODRIGUES, E. L. O Banco de Perfis Genéticos Brasileiro Três Anos após a Lei nº 12.654. **Revista Bioética y Derecho**, Barcelona, n. 35, p. 94-107, 2015.
<https://dx.doi.org/10.1344/rbd2015.35.14284>.

GIOLO, S. R. et al. Brazilian urban population genetic structure reveals a high degree of admixture. **European Journal of Human Genetics**, v. 20, n. 1, p. 111-116, 2012.

GOODWIN, W.; LINACRE, A.; HADI, S. **An Introduction to Forensic Genetics**. Chichester: John Wiley & Sons, 2011.

GOV.UK. **Official Statistics National DNA Database statistics: National DNA Database statistics, Q4 2024 to 2025**. [s. l.], 2025. Disponível em:
<https://www.gov.uk/government/statistics/national-dna-database-statistics>. Acesso em: 16 jul. 2025.

HIBBERT, M. DNA databanks: law enforcement's greatest surveillance tool. **Wake Forest Law Review**, v. 34, n. 3, p. 767-825, 1999.

INTERNATIONAL HUMAN GENOME SEQUENCING CONSORTIUM. Initial sequencing and analysis of the human genome. **Nature**, v. 409, n. 6822, p. 860-921, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/35057062>. Acesso em: 17 jul. 2025.

JEFFREYS, A. J.; BROOKFIELD, J. F. Y.; SEMEONOFF, R. Positive identification of an immigration test-case using human DNA fingerprints. **Nature**, v. 317, p. 818-819, 1985.



JORNAL DO BRASIL. PF lança Projeto Horus para revolucionar retrato falado. [S. l.], 25 jun. 2009. Disponível em: <https://www.jb.com.br/pais/noticias/2009/06/25/amp/pf-lanca-projeto-horus-para-revolucionar-retrato-falado.html>. Acesso em: 22 jun. 2025.

KAYSER, M. Forensic DNA Phenotyping, Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. **Forensic Science International: Genetics**, v. 18, p. 33-48, 2015.

LANDER, E. S. et al. Initial sequencing and analysis of the human genome. **Nature**, v. 409, n. 6822, p. 860-921, 2001.

LINS, T. C. et al. Genetic composition of Brazilian population samples based on a set of twenty-eight ancestry informative SNPs. **American Journal of Human Biology**, v. 22, n. 2, p. 187-192, 2010.

MARCÃO, R. **Curso de Execução Penal**. 22. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2025.

METAMORFOSE DIGITAL. **O primeiro retrato falado da história**. [S. l.], [20--?]. Disponível em: <http://www.mdig.com.br/index.php?itemid=12773>. Acesso em: 22 jun. 2025.

MINERVINO, A. C. et al. Increasing Convicted Offender Genetic Profiles in the Brazilian National DNA database-Legislation, Projects And Perspectives. **Forensic Science International: Genetics Supplement Series**, v. 7, n. 1, p. 575-577, 2019.

NIJ: NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE. **Serial Killer Connections Through Cold Cases**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://nij.ojp.gov/topics/articles/serial-killer-connections-through-cold-cases>. Acesso em: 16 jul. 2025.

NUCCI, G. de S. **Curso de execução penal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2025.

NURK, S. et al. The complete sequence of a human genome. **Science**, v. 376, n. 6588, p. 44-53, 2022. DOI: 10.1126/science.abj6987.

REED, K.; SNYDERCOMBE-COURT, D. **A comparative audit of legislative frameworks within the European Union for the collection, retention and use of forensic DNA profiles**. [S. l.]: EUROFORGEN-NoE, 2016.

SILVA JUNIOR, R. C. Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos, Bases Sólidas e Futuro Promissor na Promoção da Justiça no Brasil. **Evidência**, v. 13, p. 64-71, 2020.

UNESCO. **International Declaration on Human Genetic Data**. Paris: UNESCO, 2003.

VENTER, J. C. et al. The sequence of the human genome. **Science**, v. 291, n. 5507, p. 1304-1351, 2001.

VIRMOND, M. B.; ROBERT, A. W.; BRITO, P. B.; MASSUDA, T. Y. C. Fenotipagem forense pelo DNA através de SNPs. **Revista Brasileira de Criminalística**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 37-47, 2016. DOI: 10.15260/rbc.v5i2.128.



WALKER, F. M.; HSIEH, K. Advances in directly amplifying nucleic acids from complex samples. **Biosensors (Basel)**, v. 9, n. 4, p. 117, 2019.

WATSON, J. D.; CRICK, F. H. Molecular structure of nucleic acids; a structure for deoxyribose nucleic acid. **Nature**, v. 171, n. 4356, p. 737-738, 1953.