

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS-UNIGOIÁS  
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA  
CURSO DE FARMÁCIA

**UM OLHAR SOBRE A GENÉTICA FORENSE**

HENRIQUE BRITO DA CONCEIÇÃO

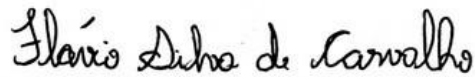
MARÍLIA LERMEN COLOMBO

ORIENTADOR: PROF. DR. FLÁVIO SILVA DE CARVALHO

GOIÂNIA-GO  
JUNHO/2026

## UM OLHAR SOBRE A GENÉTICA FORENSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Farmácia do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS, defendido e aprovado em 17 de junho de 2026 pela banca examinadora constituída por:



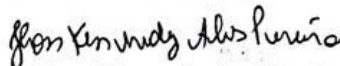
Prof. Dr. Flávio Silva de Carvalho

Orientador



Prof. Alvaro Paulo Silva Souza

Examinador



Prof. Jhon Kennedy da Silva Pereira

Examinador

## UM OLHAR SOBRE A GENÉTICA FORENSE

Henrique Brito da Conceição<sup>1</sup>  
Marília Lermen Colombo <sup>2</sup>  
Dr. Flávio Silva De Carvalho<sup>3</sup>

**Resumo:** A genética forense representa uma importante ferramenta aplicada à investigação criminal por meio da análise do ácido desoxirribonucleico (DNA) para identificação humana e elucidação de crimes. O presente estudo objetivou revisar a evolução histórica da genética forense, suas principais técnicas laboratoriais, aplicações investigativas e os aspectos legais relacionados ao Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) no Brasil. Trata-se de uma revisão bibliográfica baseada em artigos científicos, legislações e documentos especializados. Os resultados demonstraram que técnicas como extração, quantificação, avaliação, reação em cadeia da polimerase (PCR), repetições curtas em tandem (STR), polimorfismos de nucleotídeo único (SNP), sequenciamento de nova geração (NGS) e polimorfismo de comprimento de fragmento de restrição (RFLP) ampliaram significativamente a precisão das análises genéticas, inclusive em amostras degradadas. Além disso, observou-se que a implementação do BNPG fortaleceu o compartilhamento de dados entre laboratórios forenses brasileiros e contribuiu para milhares de investigações criminais. Contudo, o estudo evidenciou debates éticos e jurídicos relacionados à coleta compulsória de DNA e à proteção de dados genéticos. Conclui-se que a genética forense exerce papel essencial na investigação criminal contemporânea, exigindo rigor técnico, respeito à cadeia de custódia e observância dos direitos fundamentais.

**Palavras-chave:** DNA forense. Investigação criminal. Marcadores genéticos. Cadeia de custódia. BNPG.

## A LOOK AT FORENSIC GENETICS

**Abstract:** Forensic genetics represents an important tool applied to criminal investigation through the analysis of deoxyribonucleic acid (DNA) for human identification and crime solving. This study aimed to review the historical evolution of forensic genetics, its main laboratory techniques, investigative applications, and the legal aspects related to the National Database of Genetic Profiles (BNPG) in Brazil. It is a literature review based on scientific articles, legislation, and specialized documents. The results showed that techniques such as extraction, quantification, evaluation, polymerase chain reaction (PCR), short tandem repeats (STR), single nucleotide polymorphisms (SNP), next-generation sequencing (NGS), and restriction fragment length polymorphism (RFLP) have significantly improved the accuracy of genetic analyses, even in degraded samples. Additionally, it was noted that the implementation of the BNPG has strengthened data sharing among Brazilian forensic laboratories and contributed to thousands of criminal investigations. However, the study highlighted ethical and legal debates related to the compulsory collection of DNA and the protection of genetic data. It is concluded that forensic genetics plays an essential role in contemporary criminal investigation, requiring technical rigor, respect for the chain of custody, and observance of fundamental rights.

**Keywords:** Forensic DNA. Criminal investigation. Genetic markers. Chain of custody. BNPG.

<sup>1</sup>Discente do curso de Farmácia do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4990426166854875>. Orcid: 0009-0002-3516-522X. Email: henriquebritto163@gmail.com

<sup>2</sup> Discente do curso de Farmácia do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6317042367715806> Orcid: 0009-0006-1240-8830 email: marilia.lermen.colombo@gmail.com

<sup>3</sup> Professor adjunto do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Doutor em Química pela UFG – Instituto de Química. Mestre em Farmácia pela UFG. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5389429297712684>. Orcid: 0000-0003-3581-0663. Email: flavio.silva@unigoias.com.br

## 1. INTRODUÇÃO

O primeiro uso da genética para fins investigativos data da década de 1980, quando foi utilizado para a elucidação de um crime conhecido como “Caso Leicester”, no vilarejo de Narborough, Inglaterra (University of Leicester, 2020).

O geneticista Alec Jeffreys, pesquisador na Universidade de Leicester, descobriu uma tecnologia capaz de padronizar moléculas de ácido desoxirribonucleico (DNA) que são específicas em cada indivíduo (Machado; Silva, 2021). Seus estudos eram voltados para a análise de parentesco, entretanto, Jeffreys percebeu o potencial para o uso em favor da aplicação da lei (Gutiérrez-Hurtado *et al.*, 2025).

No Brasil, o uso da Genética Forense remonta à década de 1990, quando o estudo do DNA foi utilizado em alguns casos criminais, ganhando repercussão na sociedade. Entretanto, os laboratórios que surgiram nesta época, trabalhavam de forma isolada, sem compartilhar informações entre si, o que dificultava o cruzamento de perfis genéticos em casos interestaduais (Carneiro da Silva Junior, 2023).

Em 2007, este cenário começou a se modificar, quando foi realizada a Reunião Nacional de Genética Forense, em Brasília, Distrito Federal, que estabeleceu alguns parâmetros importantes no país (Silva, 2020). Atualmente, a coleta de material biológico de condenados por crimes e a inserção deste em bancos de dados de perfis genéticos é amparada pela Lei nº 12.654 de 28 de maio de 2012 (ANP, 2021) (Amaral *et al.* 2023).

Além da tecnologia criada por Jeffreys, Polimorfismo de comprimento de fragmento de restrição (RFLP), também foram desenvolvidos outros métodos avançados para a identificação precisa de indivíduos, como *Southern Blotting* (hibridização *Southern*), Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), Repetições em Tandem de Número Variável (VNTR), e Repetições Curtas em Tandem (STR) (Pedroza Matute; Iyavoo, 2025)

Assim, este estudo objetiva realizar uma revisão do uso da genética como ferramenta criminal, suas aplicações, além de apresentar um panorama da evolução mundial, bem como em âmbito nacional, desta área do conhecimento. Também, evidenciar a importância do correto manuseio das amostras biológicas, preservando a cadeia de custódia do vestígio. Por fim, descrever as técnicas e métodos mais utilizados atualmente para a análise do material biológico.

## METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de revisão bibliográfica de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória. A estratégia de busca bibliográfica foi realizada mediante consulta às principais bases de dados científicas nacionais (SciELO), PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Google Acadêmico, Periódicos CAPES, Scopus e Web of Science. Complementarmente, foram utilizados documentos oficiais disponibilizados por órgãos governamentais e institucionais, como o Ministério da Justiça e Segurança Pública, Supremo Tribunal Federal (STF), Federal Bureau of Investigation (FBI) e legislações brasileiras pertinentes à temática estudada. A seleção das bases considerou sua relevância científica, abrangência multidisciplinar e indexação de estudos relacionados à genética forense, biologia molecular e ciências criminais. Foram utilizados um total de 42 artigos, sendo 25 internacionais e 17 nacionais.

Os descritores empregados na pesquisa foram definidos a partir dos temas centrais identificados no estudo, sendo utilizados em português e inglês, incluindo os termos: “genética forense”, “DNA forense”, “biologia molecular forense”, “perfil genético”, “cadeia de custódia”, “Banco Nacional de Perfis Genéticos”, “CODIS”, “STR”, “SNP”, “PCR”, “sequenciamento de nova geração”, “forensic genetics”, “forensic DNA”, “DNA database”, “chain of custody”, “short tandem repeats” e “next-generation sequencing”. Os descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos AND, OR e NOT, permitindo o refinamento das buscas e a ampliação da recuperação de estudos pertinentes ao objeto de investigação.

Foram incluídos artigos científicos completos, revisões de literatura, estudos observacionais, documentos técnicos, legislações e relatórios institucionais publicados nos idiomas português e inglês, preferencialmente entre os anos de 2020 e 2025, considerando a constante evolução tecnológica da genética forense e a necessidade de atualização científica sobre os métodos de análise genética e bancos de dados de DNA.

### 1. DEFINIÇÃO

A Genética Forense está inserida no campo da Biologia Molecular, que realiza o estudo e análise das propriedades e interações do material genético (Silva *et al.* 2020). No contexto forense, essa ciência é voltada à resolução de crimes envolvendo amostras biológicas que contenham o ácido desoxirribonucleico (DNA), como sangue, cabelo, ossos, sêmen, urina, saliva, dentes, os quais, por meio de marcadores biológicos, tornam possível a individualização das pessoas, auxiliando sobremaneira as investigações policiais (Diniz *et al.* 2024).

Esses marcadores biológicos se apresentam em regiões distintas do genoma, denominadas polimorfismos, que são diferentes em cada indivíduo (Malik *et al.* 2022). Os polimorfismos de DNA correspondem a variações na sequência genética entre indivíduos, podendo ocorrer tanto na forma de alterações pontuais, como os polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs), quanto em regiões repetitivas, como as repetições curtas em tandem (STRs), sendo amplamente utilizados na identificação humana e em análises forenses (De Knijff, 2022; Buttler, 2022).

A técnica utilizada em determinado caso será escolhida de acordo com o material genético a ser analisado e seu grau de preservação, levando em consideração que a molécula de DNA, sem a proteção celular, inicia um processo de degradação que envolve fatores internos, como falha na atividade enzimática, e externos, como ação microbiana, mudanças de temperatura, radiação ultravioleta (UV) e umidade (Pajnic, 2025).

## **2. FUNDAMENTOS DA BIOLOGIA MOLECULAR FORENSE E O MARCO “LEICESTER”**

### **2.1 Marcadores Genéticos**

Os SNPs correspondem a variações pontuais na sequência do DNA, caracterizadas pela substituição de um único nucleotídeo, sendo amplamente distribuídos no genoma humano (Kim; Rosenberg, 2023). São úteis para analisar amostras degradadas e de baixa quantidade (Terrado-Ortuño; May, 2025). O funcionamento dos SNPs pode ser observado na figura 1:

Figura 1:



Fonte: autoria própria.

Já as Repetições Curtas em Tandem (STR) são utilizadas para analisar uma região do DNA formada por vários nucleotídeos repetidos em tandem, sendo o marcador mais amplamente utilizado nos dias atuais. (Omar *et al.*, 2024). Anteriormente ao uso dos STRs, eram utilizados marcadores chamados Repetições em Tandem de Número Variável (VNTR), que possuíam a limitação de exigir uma grande quantidade de material genético para que fosse possível realizar a análise (Course *et al.*, 2021). O funcionamento dos STRs pode ser observado na figura 2:

Figura 2:



Fonte: autoria própria.

Dessa maneira, é possível analisar o material genético encontrado em cenas de crime e comparar com o DNA de suspeitos para avaliar a correspondência, contribuindo com a justiça na determinação de autoria ou até mesmo para inocentar alguém (Alketbi, 2024).

## 2.2 Metodologias de Análise

Existem inúmeros métodos para a extração química do DNA, que serão escolhidos de acordo com o material biológico em questão. Após realizar a extração, é feita a análise da amostra utilizando alguma das técnicas disponíveis (Pajnic, 2025). Uma das primeiras técnicas utilizadas na genética forense foi o Polimorfismo de Comprimento de Fragmentos de Restrição (RFLP), baseado na análise das diferenças no tamanho dos fragmentos de DNA gerados por enzimas de restrição (Jordan; Mills, 2021).

Após a fragmentação, os fragmentos são separados por eletroforese em gel de agarose, técnica que permite a separação do DNA conforme seu tamanho molecular (Abid *et al.*, 2022). Em seguida, utiliza-se o *Southern Blotting*, método no qual os fragmentos de DNA são transferidos para uma membrana e hibridizados com sondas específicas, possibilitando a detecção de sequências complementares no genoma (Green; Sambrook, 2021).

Atualmente, esses métodos se tornaram obsoletos por necessitarem de uma grande quantidade de amostra, sendo substituídos por técnicas mais modernas como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), que amplifica regiões específicas do DNA por meio de ciclos térmicos, permitindo a obtenção de múltiplas cópias do material genético para a aplicação em análises moleculares (Mcdonald; Taylor; Linacre, 2024).

A tecnologia mais atual em análises forenses é o Sequenciamento de Nova Geração (NGS), capaz de analisar simultaneamente milhões de fragmentos de DNA por meio de *softwares* que reorganizam e interpretam as sequências, permitindo elevada sensibilidade, detalhamento genético e precisão (Browne; Freeman, 2024).

Além de apresentar perfis genéticos mais detalhados, é muito útil para análise de DNA degradado, como ossadas, corpos carbonizados e vestígios antigos; consegue interpretar DNA de várias pessoas na mesma amostra; e realiza fenotipagem forense, podendo estimar cor dos olhos, cabelo e ancestralidade (Pedroza Matute; Iyavoo, 2024).

Entretanto, no Brasil, essa tecnologia vem sendo incorporada aos poucos, pois apresenta obstáculos como elevado custo, necessidade de bioinformática, interpretação complexa e maior infraestrutura laboratorial. Por esse motivo, o método mais utilizado no país é o PCR, eletroforese capilar e análise do marcador de STR (Carrato *et al.*, 2022).

### **2.3 Primeiro Caso Solucionado com o Uso da Genética**

O primeiro caso solucionado com uso de exame de DNA ocorreu na Inglaterra, envolvendo os assassinatos de duas garotas, entre 1983 e 1986, em que foi constatada a presença de sêmen do assassino nas cenas dos crimes e, no condado onde ocorreram, vivia o médico e geneticista Alec Jeffreys, que era professor e pesquisador na Universidade de Leicester (University of Leicester, 2020).

Um ano antes do segundo crime, em 1985, Jeffreys publicou um artigo em que comentava sobre regiões específicas do DNA, denominadas minissatélites, em que seria possível identificar pessoas com quase 100% de precisão e, a polícia, então, entrou em contato com o geneticista, para que realizasse testes de DNA com as amostras de sêmen que foram encontradas nos corpos das vítimas (University of Leicester, 2020).

Após uma investigação que durou cerca de 5 anos, em 1988 a polícia conseguiu colher uma amostra do DNA do principal suspeito, Colin Pitchfork, e comparar com o sêmen encontrado nas cenas dos crimes por meio da técnica desenvolvida por Alec Jeffreys, constatando que ele era o autor dos delitos. Colin, então, confessou os crimes e entrou para a história como a primeira pessoa a ser condenada através de um exame de DNA (University of Leicester, 2020).

### **3. O VESTÍGIO BIOLÓGICO E A CADEIA DE CUSTÓDIA**

Considerando o aspecto processual da análise de vestígios biológicos, é fundamental a observância do correto manuseio das amostras em virtude de sua natureza frágil, que se degrada facilmente (Santiago, 2025).

Além disso, para garantir a confiabilidade da prova pericial, é imprescindível o cumprimento das etapas da cadeia de custódia, conforme previsto no art.º. 158 do Código de Processo Penal (CPP), a qual estabelece procedimentos destinados a manter e documentar a história cronológica do vestígio, assegurando sua rastreabilidade e integridade ao longo de todo o processo (Brasil, 1941), (Magno; Comploier, 2021).

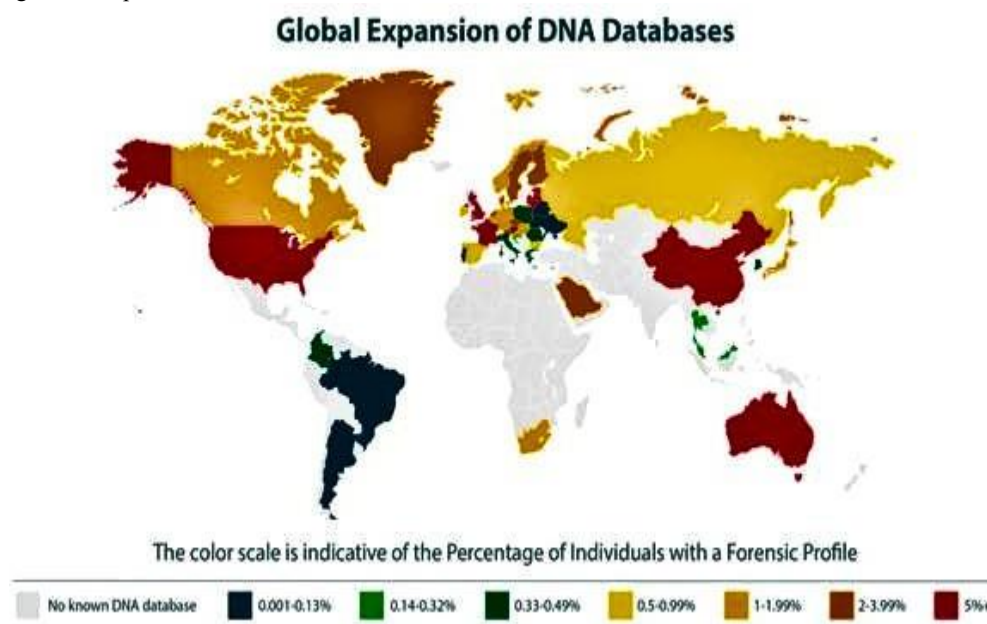
A cadeia de custódia do vestígio compreende 10 etapas essenciais que garantem a transparência do processo e consolidam o valor probatório e a robustez da prova pericial, sendo elas o Reconhecimento, Isolamento, Fixação, Coleta, Acondicionamento, Transporte, Recebimento, Processamento, Armazenamento e Descarte (Espírito Santo, 2023).

## 4. INTELIGÊNCIA GENÉTICA: BANCO DE DADOS E LEGISLAÇÃO

### 4.1 O Sistema CODIS e o Modelo Brasileiro (BNPG)

Os avanços da Biologia Molecular, associados ao crescente desenvolvimento da informática, tornaram possível a criação de bancos de dados de DNA objetivando a identificação humana individual (Uberoi; Palmour; Joly, 2024) Esses bancos têm se mostrado eficazes em todos os países em que são utilizados, auxiliando no combate à criminalidade, conforme ilustra a figura 1:

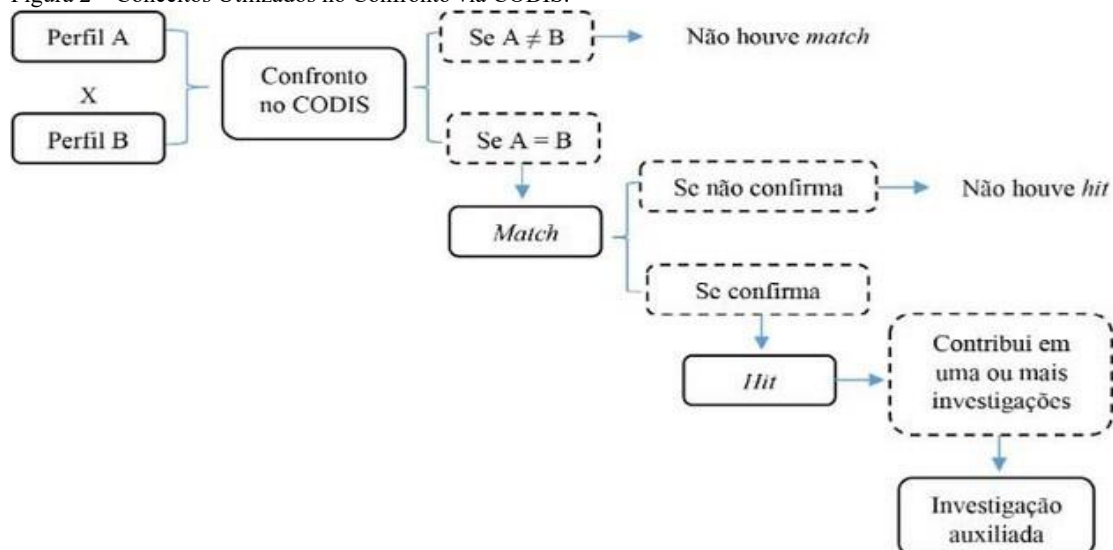
Figura 1 - Expansão Global dos Bancos de Dados de DNA.



Fonte: Uberoi; Parmour; Joly; (2024).

A Lei de Identificação de DNA, uma lei federal dos Estados Unidos, criada em 1994, autorizou o Departamento Federal de Investigação (FBI) a estabelecer um banco de dados de material genético, o Sistema Combinado de Índices de DNA (CODIS), com o propósito de auxiliar a aplicação da lei (Federal Bureau of Investigation, 2021). Atualmente, dos 94 países no mundo que utilizam bancos de dados de DNA, 50 fazem uso do Sistema CODIS, incluindo o Brasil (Ataide; Sousa, 2023). A figura 2 a seguir demonstra como é realizado o confronto de perfis pelo CODIS:

Figura 2 – Conceitos Utilizados no Confronto via CODIS.



Fonte: Ataíde; Sousa, (2023)

No Brasil, a implementação do Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) se deu apenas com a publicação da Lei 12.654 de 2012, que autorizou a inserção de amostras biológicas encontradas nos locais de crimes, tanto da vítima quanto do suspeito, além do DNA de condenados por crimes hediondos e crimes contra a pessoa (Antunes, 2024). Desde a implementação da lei, nota-se um crescimento expressivo de perfis inseridos, como demonstrado no Gráfico 1.

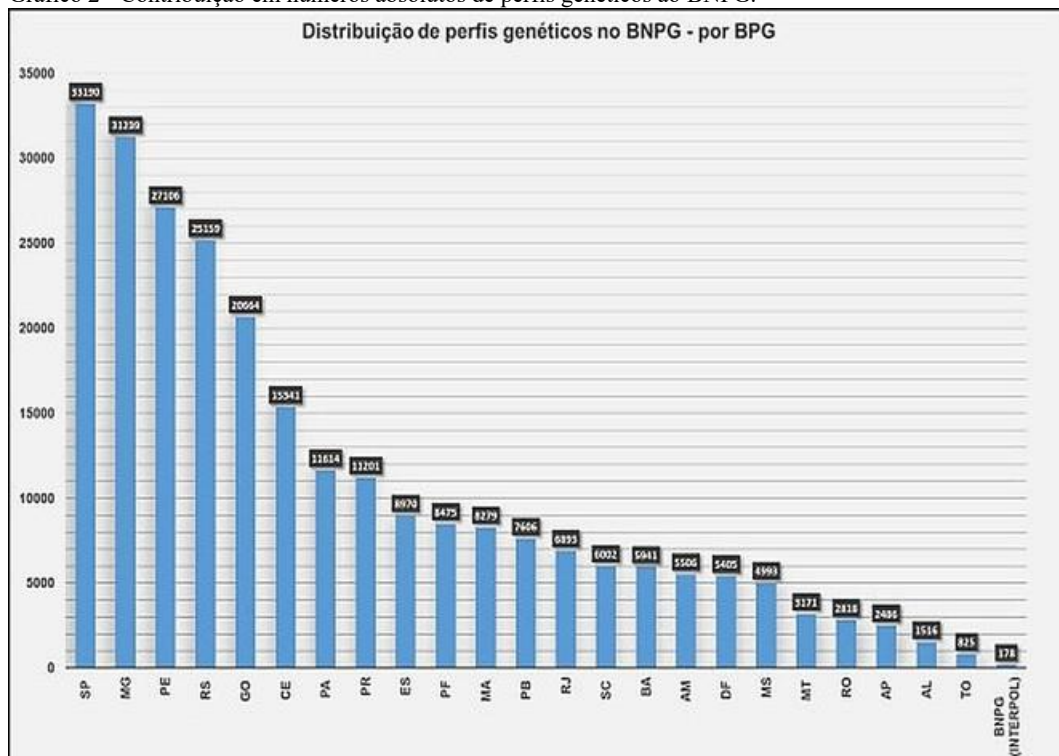
Gráfico 1 - Evolução do número total de perfis genéticos no BNPG de nov/14 a mai/25.



Fonte: Brasil, (2025).

De lá para cá, foram inseridos mais de 190.000 perfis, que auxiliaram mais de 5 mil investigações, evidenciando que essa é uma ferramenta de grande valor para o trabalho policial em crimes sem suspeitos (Brasil, 2025). Atualmente, o Brasil conta com 21 laboratórios estaduais, 1 distrital e 1 da Polícia Federal, que colaboram entre si, compartilhando informações por meio da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG) (Brasil, 2025). A distribuição e contribuição de cada estado pode ser observada no Gráfico 2:

Gráfico 2 - Contribuição em números absolutos de perfis genéticos ao BNPG.



Fonte: Brasil, (2025)

## 4.2 Aspectos Legais e Éticos

O surgimento da Lei 12.654/2012 foi um marco importante da genética forense no contexto nacional por permitir a criação do BNPG e regulamentar a coleta de material genético para investigações criminais, no entanto, gerou debates à cerca dos limites éticos e legais, principalmente relacionados aos direitos fundamentais, intimidade e vedação à autoincriminação (Antunes, 2024).

Esse debate foi intensificado com o surgimento da Lei 13.964/2019, também conhecida como Pacote Anticrime, que, entre outros aspectos, alterou algumas regras relacionadas ao BNPG, principalmente no que tange à ampliação da coleta de material biológico e fiscalização mais rigorosa, mas também consolidou a coleta compulsória, determinando que a recusa do condenado em fornecer amostra biológica pode ser considerada falta grave, resultando em consequências na execução penal (Peixoto Júnior; Moscatelli, 2021).

Essa alteração levantou argumentos referentes ao direito à não incriminação, em que obrigar alguém a fornecer DNA seria produzir provas contra si mesmo, prática que é vedada no Direito. Além disso, o DNA é um dado biológico extremamente sensível, que pode revelar informações familiares e hereditárias, trazendo à tona questionamentos como sobre quem controla esses dados, quanto tempo ficam armazenados e se existe o risco de uso indevido por meio da ampliação excessiva do controle estatal (De Oliveira, 2021).

O assunto chegou ao Supremo Tribunal Federal (STF) e, apesar de não ter sido concluído, já foram tomadas decisões importantes acerca da constitucionalidade do BNPG. Nas manifestações já apresentadas, há o entendimento de que o DNA seria utilizado apenas como forma de identificação, semelhante à impressão digital, diferenciando “identificação” de “produção de prova” (Spies da Cunha; Schiocchet, 2021).

A argumentação favorável afirma que a coleta compulsória seria benéfica para a segurança pública, melhorando a eficiência investigativa. Além disso, ficou claro de que para que a coleta seja considerada constitucional, haverá limites determinados por cada caso concreto, exigência de proporcionalidade, proteção de dados e restrição do uso das informações genéticas (Brito; Pontes, 2020).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que a genética forense representa uma importante ferramenta científica aplicada à investigação criminal, contribuindo significativamente para a identificação humana e elucidação de delitos por meio da análise do DNA. A revisão bibliográfica realizada demonstrou que o avanço das técnicas de biologia molecular, como PCR, STR e NGS, ampliou a precisão e a confiabilidade das análises genéticas, inclusive em amostras degradadas.

O estudo evidenciou ainda que a implementação do Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) fortaleceu a integração entre laboratórios forenses brasileiros e contribuiu para o avanço das investigações criminais no país. Entretanto, também foram identificados desafios relacionados aos aspectos éticos e jurídicos envolvendo a coleta compulsória de DNA, a proteção de dados genéticos e os limites da atuação estatal.

Além disso, observou-se que a preservação da cadeia de custódia dos vestígios biológicos é indispensável para garantir a validade científica e jurídica das provas periciais. Embora os avanços tecnológicos tenham proporcionado maior eficiência às análises forenses, ainda existem limitações relacionadas ao alto custo de tecnologias mais modernas e à necessidade de infraestrutura especializada.

Destaca-se a importância da continuidade de pesquisas voltadas ao aprimoramento das técnicas de análise genética, à ampliação da segurança dos bancos de dados de DNA e à discussão bioética relacionada ao uso dessas informações. Dessa forma, a genética forense consolida-se como uma área essencial para o fortalecimento da justiça criminal, desde que associada ao rigor técnico, científico e ao respeito aos direitos fundamentais.

Como limitações deste estudo, destaca-se o fato de que a busca bibliográfica foi restrita às bases de dados e descritores utilizados, podendo não contemplar toda a literatura disponível sobre o tema. Por fim, o constante avanço das técnicas de genética forense pode influenciar a atualidade das informações apresentadas.

## REFERÊNCIAS

ABID, Hassan Ali; ONG, Jian Wern; LIN, Eric Shen; SONG, Zhixiong; LIEW, Oi Wah; NG, Tuck Wah. Low-cost Imaging of Fluorescent DNA in Agarose Gel Electrophoresis Using Raspberry Pi Cameras. *Journal of Fluorescence*, New York, v. 32, n. 2, p. 399–405, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10895-021-02884-0>.

ALKETBI, Salem Khalifa. Emerging technologies in forensic DNA analysis. *Perspectives in Legal and Forensic Sciences*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 10007, 2024. DOI: <https://doi.org/10.70322/plfs.2024.10007>.

ANDERSEN, M. M. et al. Shotgun DNA sequencing for human identification. *arXiv*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2024.103146>. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2407.19761> . Acesso em: 15 mar. 2026.

ANDRADE DINIZ, Patrícia; DOMINGUES SIQUEIRA, Patrícia; RIBEIRO VALLE, Guilherme; CALIGIORNE, Sordaini Maria. Análise de DNA e a Comparação Alélica de Amostras Biológicas na Cena do Crime: Um Relato de Caso. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 193–206, 2024. DOI: [10.17063/bjfs12\(2\)y2024193-206](https://doi.org/10.17063/bjfs12(2)y2024193-206). Disponível em: <https://bjfs.org/bjfs/bjfs/article/view/1011>. Acesso em: 17 abr. 2026.

ANTUNES, Isabella C. M. Avaliação dos indicadores de performance na análise de eficácia dos bancos de perfis genéticos do Brasil. *Revista Brasileira de Criminalística*, v. 13, n. 5, p. 98–106, 2024. DOI: <https://doi.org/10.15260/rbc.v13i5.899>.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. Código de Processo Penal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 13 out. 1941. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del3689.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm) Acesso em: 20 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XXII Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG): maio de 2025. Brasília: Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xxii-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticosmaio2025.pdf>. Acesso em: 13 maio 2026.

BRITO, A. F.; PONTES, A. ESTUDO SOBRE IDENTIFICAÇÃO HUMANA POR DNA, BANCO NACIONAL DE PERFIS GENÉTICOS E A OBRIGATORIEDADE DA LEI 12654/2012. *Revista Brasileira de Criminalística*, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 75–84, 2020. DOI: 10.15260/rbc.v9i2.328. <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/328>. Acesso em: 15 mar. 2026.

BROWNE, Tebah N.; FREEMAN, Mikaelah. Next generation sequencing: Forensic applications and policy considerations. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science*, Hoboken, v. 6, n. 6, p. e1531, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/wfs2.1531>.

BUTLER, John M. et al. Recent advances in forensic biology and forensic DNA typing: INTERPOL review 2019–2022. *Forensic Science International: Genetics*, Amsterdam, v. 60, p. 102707, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2022.102707>.

CARNEIRO DA SILVA JUNIOR, R. Panorama atual da Genética Forense no Brasil: aspectos tecnológicos, legais e estratégicos. *Revista Brasileira de Criminalística*, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 99–106, 2023. DOI: 10.15260/rbc.v12i2.636. Disponível em: <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/636>. Acesso em: 15 mar. 2026.

CARRATTO, Thássia Mayra Telles et al. Applications of massively parallel sequencing in forensic genetics. *Genetics and Molecular Biology*, v. 45, n. 3, p. 1-22, 2022Tradução . . Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2022-0077>. Acesso em: 12 maio 2026.

COURSE, Meredith M.; SULOVARI, Arvis; GUDSNUK, Kathryn; EICHLER, Evan E.; VALDMANIS, Paul N. Characterizing nucleotide variation and expansion dynamics in human-specific variable number tandem repeats. *Genome Research*, New York, v. 31, n. 8, p. 1313–1324, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1101/gr.275560.121>.

DA SILVA, Adriana de Lourdes; GONÇALVES DORNELAS , Higgor; CALIGIORN, Sordaini Maria; MARINHO, Pablo. Bancos de Perfis Genéticos Criminais no Brasil: Histórico e Evolução. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*, [S.l.], v. 9, n. 4, p. 499–520, 2020. DOI: 10.17063/bjfs9(4)y2020499-520. Disponível em: <https://bjfs.org/bjfs/bjfs/article/view/715>. Acesso em: 17 abr. 2026.

DE KNIJFF, Peter. On the forensic use of Y-chromosome polymorphisms. *Genes*, Basel, v. 13, n. 6, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes13061032>.

DE OLIVEIRA, M. O fornecimento compulsório de material genético pelo condenado no âmbito da lei nº 12.654/12 e a garantia constitucional da não auto incriminação. *Revista Direito UTP*, v. 2, n. 3, p. 49-63, 9 dez. 2021. [O fornecimento compulsório de material genético pelo condenado no âmbito da lei nº 12.654/12 e a garantia constitucional da não auto incriminação | Revista Direito UTP](#)

DNA fingerprinting. University of Leicester, 2020. Disponível em: <https://le.ac.uk/news/2020/march/11-dna35> Acesso em: 22 mar. 2026.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Polícia Civil. Manual de cadeia de custódia de vestígios. Vitória, 2023. Disponível em: <https://pc.es.gov.br/> . Acesso em: 20 abr. 2026..pdf

FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION (FBI). The FBI's Combined DNA Index System (CODIS) Hits Major Milestone. Washington, DC, 2021. Disponível em: FBI Official Website. Acesso em: 13 maio 2026.

FERREIRA ATAIDE, Mara Célia; DE MORAES SOUSA, Marcos. Revisão sistemática dos

indicadores de eficácia em bancos de DNA Forenses. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 166–187, 2023. DOI: [10.31060/rbsp.2023.v17.n1.1527](https://doi.org/10.31060/rbsp.2023.v17.n1.1527). Disponível em: <https://revista.forumseguranca.org.br/rbsp/article/view/1527>. Acesso em: 19 maio. 2026.

GILL, P. et al. Total human DNA sampling – forensic DNA profiles from large areas. *Forensic Science International: Genetics*, Amsterdam, v. 63, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2023.102939>

GREEN, Michael R.; SAMBROOK, Joseph. *Southern Blotting*. Cold Spring Harbor Protocols, New York, v. 2021, n. 7, p. pdb.prot100487, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1101/pdb.prot100487>.

GUTIÉRREZ-HURTADO, I. et al. Past, present and future perspectives of forensic genetics. *Biomolecules*, Basel, v. 15, n. 2, 2025. DOI: [10.3390/biom15050713](https://doi.org/10.3390/biom15050713)

HADDRILL, P. R. Developments in forensic DNA analysis. *Emerging Topics in Life Sciences*, London, v. 5, n. 3, p. 381–393, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1042/ETLS20200304>. Disponível em: <https://portlandpress.com/emergtoplifesci/article/5/3/381/229400>. Acesso em: 22 mar. 2026.

JORDAN, Deidra; MILLS, DeEtta. Past, Present, and Future of DNA Typing for Analyzing Human and Non-Human Forensic Samples. *Frontiers in Ecology and Evolution*, Lausanne, v. 9, art. 646130, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.646130>.

KAYSER, Manfred. Forensic DNA phenotyping: predicting human appearance from crime scene material. *Forensic Science International: Genetics*, Amsterdam, v. 18, p. 33–48, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.02.003>

KIM, Jaehee; ROSENBERG, Noah A. Record-matching of STR profiles with fragmentary genomic SNP data. *European Journal of Human Genetics*, London, v. 31, p. 1283–1290, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41431-023-01430-9>.

L.E. Magno; M. Comploier, Cadeia de custódia da prova penal, *Cadernos Jurídicos* 57: 195-219 (2021). [Cadeia de custódia da prova penal](#)

LEE, Pei Yun; COSTUMBRADO, John; HSU, Chih-Yuan; KIM, Yong Hoon. Agarose Gel Electrophoresis for the Separation of DNA Fragments. *Journal of Visualized Experiments*, [S. l.], n. 62, p. e3923, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3791/3923>

MACHADO, Helena; SILVA, Susana. The history and future of forensic genetics. *Frontiers in Ecology and Evolution*, Lausanne, v. 9, 2021. DOI: 10.3389/fevo.2021.646130.

MALIK, Shilpa Dutta; PILLAI, Jayasankar P.; MALIK, Upender. Forensic genetics: scope and application from forensic odontology perspective. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, [S. l.], v. 26, 4, p. 558–563, 2022. DOI: [https://doi.org/10.4103/jomfp.jomfp\\_341\\_21](https://doi.org/10.4103/jomfp.jomfp_341_21)

MAUÉS AMARAL, T.; NUNES MARQUES, L.; SANTOS DA ROCHA, L.; DA COSTA FRANCEZ, P. A. Importância do Banco Nacional de Perfis Genéticos para a resolução de crimes sem suspeitos. *Revista Brasileira de Criminalística*, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 123–128, 2023. DOI: 10.15260/rbc.v12i5.646. Disponível em: <https://www.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/646>. Acesso em: 15 abr. 2026.

MCDONALD, Caitlin; TAYLOR, Duncan; LINACRE, Adrian. PCR in Forensic Science: A Critical Review. *Genes*, Basel, v. 15, n. 4, art. 438, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes15040438>.

OMAR, Izzah Syahira et al. Forensic short tandem repeat markers alteration in cancerous tissues: a scoping review. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, Cairo, v. 14, art. 14, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41935-024-00387-0>.

PAJNIČ, Irena Zupanič. Analysis of Human Degraded DNA in Forensic Genetics. *Genes*, Basel, v. 16, n. 11, art. 1375, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes16111375>.

PARSON, W. et al. Recommendations for the successful identification of altered human remains using standard and emerging technologies. *Forensic Science International: Genetics*, Amsterdam, v. 65, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2022.102790>

PEDROZA MATUTE, Sharlize; IYAVOO, Sasitaran. Applications and Performance of Precision ID GlobalFiler NGS STR, Identity, and Ancestry Panels in Forensic Genetics. *Genes*, Basel, v. 15, n. 9, art. 1133, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes15091133>.

PEIXOTO JÚNIOR, H. .; MOSCATELLI, L. Y. N. . Lei Anticrime e o banco de dados genéticos: a expansão da vigilância e a falta grave na execução penal. *Revista do Instituto de Ciências Penais*, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 252–280, 2021. DOI: 10.46274/1909-192XRICP2021v6n1p252-280. Disponível em: <https://www.ricp.org.br/index.php/revista/article/view/44>. Acesso em: 29 maio. 2026.

SANTIAGO, M. C. Genética forense: A importância das etapas da cadeia de custódia e das estratégias de processamento das amostras para o êxito das análises moleculares. *Revista Brasileira de Criminalística*, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 76–85, 2025. DOI: 10.15260/rbc.v14i2.662. Disponível em: <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/662>. Acesso em: 15 mar. 2026.

SILVA, R. F.; SOUZA, M. A. Genetic identification: STR markers and genetic profile databases. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*, v. 13, n. 2, p. 245–260, 2024. [https://doi.org/10.17063/bjfs12\(2\)y2024105-124](https://doi.org/10.17063/bjfs12(2)y2024105-124)

SPIES DA CUNHA, Anita; SCHIOCCHET, Taysa. A constitucionalidade do DNA na persecução penal: o direito à autodeterminação informativa e o critério de proporcionalidade no Brasil e na Alemanha. **Revista de Investigações Constitucionais**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 529–554, 2021. DOI: 10.5380/rinc.v8i2.74420. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/rinc/article/view/74420>. Acesso em: 29 maio. 2026.

TERRADO-ORTUÑO, Nuria; MAY, Patrick. Forensic DNA phenotyping: a review on SNP panels, genotyping techniques, and prediction models. *Forensic Sciences Research*, Oxford, v. 10, n. 1, p. owae013, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1093/fsr/owae013>.

UBEROI, Diya; PALMOUR, Nicole; JOLY, Yann. The advent of forensic DNA databases: It's time to agree on some international governance principles! *Forensic Science*

International: Genetics, Amsterdam, v. 72, p. 103095, 2024. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2024.103095.htm>