

AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE DAS CATEGORIAS DE REFERÊNCIA CRIMINAL NO BANCO NACIONAL DE PERFIS GENÉTICOS DO BRASIL

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LAS CATEGORÍAS DE REFERENCIA CRIMINAL EN EL BANCO NACIONAL DE PERFILES GENÉTICOS DE BRASIL

PERFORMANCE EVALUATION OF CRIMINAL REFERENCE CATEGORIES IN THE BRAZILIAN NATIONAL DNA DATABASE

Karoline da Costa Vieira¹, Maria Fernanda Vogado de Mesquita², Aline Costa Minervino³, Cristina Moniz de Aragão Gualda⁴, Carlos Eduardo Martinez de Medeiros⁵

1. Graduanda em Ciências Biológicas com ênfase em Biotecnologia parte pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), parte pela Universidade de Brasília (UnB). Contém conhecimentos sobre Contaminante Ambiental - DEHP, na fisiologia endócrina. Foi monitora na disciplina de Redação Científica da UnB. Participou como trainee na empresa junior Genesys Biotecnologia. Atuou no projeto de pesquisa de desenvolvimento de nanomateriais poliméricos derivados de diferentes recursos genéticos vegetais. Foi bolsista ITI-A na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Estagiou no Banco Nacional de Perfis Genéticos.

Karoline da Costa Vieira: karol.99a@gmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0204388696800895>

2. Graduanda em Biotecnologia pela Universidade de Brasília (UnB). Foi monitora das disciplinas de Genética (2022-2023) e de Citologia (2021), além de ter participado das diretorias dos projetos de extensão da Liga Nacional dos Acadêmicos em Biotecnologia (LiNA Biotec-UnB) e do Programa de Educação Tutorial Independente de Biotecnologia (PETi Biotec-UnB). Fez parte do Laboratório de Biologia Sintética da UnB atuando em projeto de PIBIC conjunto com o Laboratório de Regulação Gênica e Mutagenese. Atualmente é integrante do grupo de Patologia Molecular no Laboratório de Bioquímica e Química de Proteínas do Departamento de Biologia Celular da UnB, sendo orientada pelo Professor Doutor Sébastien Olivier Charneau. Estagiou no Banco Nacional de Perfis Genéticos.

Maria Fernanda Vogado de Mesquita: vogadomaria@gmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2941684088423733>

3. Cirurgiã-dentista, mestre em Saúde Coletiva, especialista em Genética Humana, todos pela Universidade de Brasília. Doutoranda em Ciências Forenses pela Universidade do Porto/Portugal. Atualmente é Perita Criminal Federal da Polícia Federal, exerce a função de gerente de operações internacionais do Banco Nacional de Perfis Genéticos. E representante brasileira no Interpol DNA Monitoring Expert Group e coordenadora do Grupo de Pesquisa CNPq "Genética Forense: conhecimentos de genética e de biologia molecular no auxílio à Justiça".

Aline Costa Minervino: aline.acm@pf.gov.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622917609278211>

4 Engenheira Florestal pela Universidade de Brasília, mestre em Administração Pública e Governo pela FGV e especialista em Genética Forense pela Academia Nacional de Polícia. Atualmente é Perita Criminal Federal da Polícia Federal e exerce a função de Administradora-substituta do Banco Nacional de Perfis Genético.

Cristina Moniz de Aragão Gualda: cristina.cmag@pf.gov.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4236884921174306>

5. Cirurgiã-dentista e Biólogo pela Universidade de Brasília, especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia pela Associação Brasileira de Odontologia-DF, especialista em Ciências Policiais e Documentoscopia e em Genética Forense pela Academia Nacional de Polícia. Atualmente é Perito Criminal Federal da Polícia Federal, exerce a função de Administrador do Banco Nacional de Perfis Genéticos e a Coordenação da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos.

Carlos Eduardo Martinez de Medeiros: martinez.cemm@pf.gov.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1639262632927299>

Resumo

O Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) tem se consolidado como uma das mais relevantes ferramentas de apoio à investigação criminal no Brasil, permitindo o cruzamento de dados genéticos de indivíduos cadastrados com vestígios biológicos coletados em locais de crime. Este estudo avaliou a eficiência relativa das quatro categorias de perfis de referência criminal — Convicted Offender, Suspect, Legal e Restos Mortais Identificados (RMI) — na geração de coincidências criminais (Offender Hits) registradas no BNPG desde junho de 2015 até maio de 2025. As categorias Suspect e RMI se destacaram por taxas de Hits superiores às demais, indicando que, embora representem uma pequena fração do total de perfis no banco, apresentam maior contribuição para a geração de Offender Hits. A categoria Legal também demonstrou performance positiva. Por outro lado, a categoria Convicted Offender, responsável por mais de 97% dos perfis cadastrados, teve desempenho estatisticamente inferior. Os estudos sugerem que uma política que fomente a coleta de amostras de suspeitos, além de condenados, pode ser eficiente na obtenção de coincidências criminais nos Bancos de Perfis Genéticos (BPG) que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG).

Palavras-chave: Genética Forense, RIBPG, BNPG, Eficiência, Offender Hits.

Resumen

El Banco Nacional de Perfiles Genéticos (BNPG) se ha consolidado como una de las herramientas más importantes de apoyo a la investigación criminal en Brasil, al permitir el cotejo de datos genéticos de individuos registrados con vestigios biológicos recolectados en escenas del crimen. Este estudio evaluó la eficacia relativa de las cuatro categorías de perfiles de referencia criminal — Convicted Offender, Suspect, Legal y Restos Identificados (RMI) — en la generación de coincidencias criminales (Offender Hits) registradas en BNPG entre junio de 2015 y mayo de 2025. Las categorías Suspect y RMI se destacaron por presentar tasas de Hits considerablemente superiores a las demás, lo que indica que, aunque representan una pequeña fracción del total de perfiles en la base de datos, contribuyeron proporcionalmente más a la generación de Offender Hits. La categoría Legal también mostró un desempeño positivo. Por otro lado, la categoría Convicted Offender, responsable de más del 97 % de los perfiles registrados, presentó un desempeño estadísticamente inferior. Los estudios sugieren que una política que fomente la recolección de muestras de sospechosos, además de condenados, puede ser eficaz para obtener coincidencias criminales en los Bancos de Perfiles Genéticos (BPG) que integran la Red Integrada de Bancos de Perfiles Genéticos (RIBPG).

Palabras clave: Genética Forense, RIBPG, BNPG, Eficiencia, Offender Hits.

Abstract

The Brazilian National DNA Database (BNPG) has become one of the most important tools supporting criminal investigations in Brazil, allowing the comparison of genetic profiles from registered individuals with biological evidence collected at crime scenes. This study evaluated the relative efficiency of four categories of criminal reference profiles—Convicted Offender, Suspect, Legal, and Remains Identified (RMI)—in generating criminal matches (Offender Hits) recorded in BNPG from June 2015 to May 2025. The Suspect and RMI categories stood out by demonstrating significantly higher hit rates than the others, indicating that, although they represent a small fraction of the total profiles in the database, in this study, they contributed proportionally more to the generation of Offender Hits. The Legal category also showed positive performance. In contrast, the Convicted Offender category, responsible for more than 97% of registered profiles, exhibited statistically lower performance. Studies suggest that a policy encouraging the collection of DNA samples from suspects, as well as convicted offenders, can be effective in increasing criminal matches in the databases of Genetic Profile Databases (BPG) that comprise the Integrated Network of DNA Databases (RIBPG).

Keywords: Forensic Genetics, RIBPG, BNPG, Efficiency, Offender Hits



1. Introdução

A genética forense constitui um dos pilares mais eficazes da investigação criminal moderna. O Brasil, com a consolidação da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), coordenada por um comitê gestor multi-institucional¹, passou a dispor de um sistema estratégico que permite o cruzamento de dados genéticos de referências criminais com vestígios de locais de crime, auxiliando diretamente na elucidação de diversos casos (ANTUNES, 2024).

Desenvolvida por meio da articulação entre a Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), a Polícia Federal (PF) e as Secretarias de Segurança Pública dos Estados, a RIBPG tem como objetivo principal manter, compartilhar e comparar perfis genéticos, de modo a auxiliar nas investigações criminais e na instrução processual penal (BRASIL, 2023a). Segundo o XXI Relatório da RIBPG, a estrutura da Rede compreende o Banco Nacional de Perfis Genéticos e mais 23 Bancos de Perfis Genéticos (BPGs): 21 estaduais, um do Distrito Federal e um da Polícia Federal. Recentemente, os Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Acre e Sergipe atenderam aos requisitos técnicos e de qualidade estabelecidos pelo Comitê Gestor da RIBPG e, por isso, estão próximos de concluir a instalação de seus Bancos de Perfis Genéticos. O Estado de Roraima já conta com laboratório em pleno funcionamento e avança no cumprimento das exigências da RIBPG para iniciar a inserção e o compartilhamento de perfis genéticos com a Rede. (BRASIL, 2024).

O sistema tem alcance em nível nacional, uma vez que torna possível conectar crimes interestaduais, identificar padrões de crimes em série e contribuir para o encerramento de casos antigos (ANP Cidadã, 2025). Além disso, o compartilhamento de perfis genéticos do Brasil com outros países por meio da INTERPOL (International Criminal Police Organization), permite a cooperação em crimes internacionais (INTERPOL, 2025).

O software utilizado pelos BPGs para a inserção dos perfis genéticos é o CODIS (Combined DNA Index System), desenvolvido pelo FBI (Federal Bureau of Investigation) e adotado internacionalmente. Por meio dele, os perfis genéticos são inseridos em categorias específicas. Cada País define quantas e quais categorias vão estar presentes, de acordo com a legislação vigente.

No âmbito criminal, as amostras cadastradas nos bancos podem ser classificadas em dois grupos: referências e questionadas. As amostras de referência incluem perfis de condenados conforme previsto na Lei de Execução Penal (Convicted Offender), identificados criminalmente de acordo com a Lei nº 12.037/2009 (Suspect), coletadas por ordem judicial (Legal) e restos mortais identificados (RMI). Já as amostras questionadas referem-se aos vestígios coletados em locais de crime ou em vítimas, sendo subdivididas conforme a completude dos marcadores genéticos: Forensic Partial, com ao menos oito dos treze marcadores centrais ou CODIS-core, e Forensic Unknown, com todos os treze marcadores CODIS-core² (BRASIL,

2023a).

Quando um perfil genético é inserido no banco, o sistema CODIS, com base em critérios de busca predefinidos, confronta esse perfil com outros perfis inseridos anteriormente (BRASIL, 2023a). Caso aponte uma coincidência, indica que existe uma relação entre esses perfis que, por sua vez, seguirá para a confirmação dos administradores dos BPGs. Essa validação permite que tais coincidências sejam categorizadas como Hits, podendo ocorrer entre dois ou mais perfis questionados (Forensic Hit), indicando possíveis crimes em série, ou entre um perfil questionado e um de referência criminal (Offender Hit), sugerindo a autoria de um crime.

No Brasil, o art. 9º-A da Lei nº 7.210/1984 (Lei de Execução Penal) autoriza a coleta de material genético e a inserção, na categoria Convicted Offender, de perfis genéticos de indivíduos condenados por crimes dolosos cometidos com violência grave contra a pessoa, bem como por crimes contra a vida, contra a liberdade sexual ou por crime sexual contra vulnerável. A categoria Suspect permite a inclusão de indivíduos quando a autoridade judiciária competente considera essa medida essencial às investigações policiais, seja por decisão de ofício, seja por representação da autoridade policial, do Ministério Público ou da defesa. Ataíde e Sousa (2023) afirmam que o aumento dessa categoria contribui para elevar o número de coincidências nos bancos de perfis genéticos. A categoria Legal inclui indivíduos que não se enquadram nas hipóteses previstas na Lei nº 12.037/2009 e no art. 9º-A da Lei nº 7.210/1984, mas cuja inserção é autorizada por decisão judicial fundamentada.

Por fim, a categoria RMI é regida pela Resolução nº 11/2019-RIBPG, o normativo que regulamenta a inserção em bancos de dados dessa categoria, que deve ser realizada mediante solicitação da autoridade policial ou por determinação judicial, nos seguintes casos: a) quando houver inquérito policial aberto para apurar crimes praticados com violência ou grave ameaça; b) quando houver ação penal proposta contra o falecido; ou c) se o óbito ocorrer em decorrência de confronto armado (BRASIL, 2019).

A experiência brasileira demonstra que a inserção de perfis genéticos no Banco Nacional tem gerado resultados concretos. Conforme o XXI Relatório da RIBPG, até novembro de 2024, foram obtidos 7.324 Forensic Hits e 2.307 Offender Hits, somados BNPG e BPGs, resultando no apoio a mais de sete mil investigações em todo o País (BRASIL, 2024). O Projeto Nacional de Identificação Genética de Condenados revelou uma evolução expressiva na geração de Offender Hits, sobretudo na identificação de possíveis autores de crimes sexuais. A taxa de Hits ou coincidências aumentou proporcionalmente com a expansão do banco, confirmando que a quantidade de perfis de referência armazenados está diretamente associada à eficácia do sistema (MINERVINO; SILVA JUNIOR; CORTE-REAL, 2024).

No âmbito pericial, a utilidade do banco de perfis genéticos vai além da atribuição de autoria, uma vez que também auxilia na exclusão de suspeitos, evitando prisões indevidas e

¹A RIBPG possui um Comitê Gestor, composto por 11 representantes: cinco do Ministério da Justiça e Segurança Pública, um do Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania, além de cinco peritos oficiais de natureza criminal (sendo um representante de cada região geográfica do país). Além disso, são convidados sem direito a voto, o Ministério Público, a Defensoria Pública, a Ordem dos Advogados do Brasil e a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep).

²Os treze marcadores centrais ou CODIS-core são: CSF1PO, FGA, TH01, TPOX, VWA, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51, D21S11, além do marcador de gênero amelogenina.

acelerando a conclusão de inquéritos. Ataíde e Sousa (2023) destacam que, ao comparar o DNA de um suspeito com vestígios coletados no local de crime, é possível excluí-lo com base em critérios técnicos e objetivos, o que favorece o princípio da presunção da inocência, protegendo o cidadão contra eventuais arbitrariedades.

Em que pese o aumento do número de referências de cadastrados criminalmente refletir no aumento de coincidências do tipo Offender Hit, não se conhece a influência de cada uma das categorias de cadastrados criminalmente nesse aumento. Dentro desse contexto, o presente estudo objetiva analisar as taxas de contribuição das diferentes categorias (Convicted Offender, Suspect, Legal, RMI), de modo a verificar a eficiência de cada uma na obtenção de Offender Hits no BNPG.

2. Metodologia

Em 29 de maio de 2025, foi conduzida coleta de dados do BNPG por meio do software CODIS a partir de uma série de filtros específicos. No módulo de controle de Matches (ou Hits), foram selecionados apenas os Offender Hits, abrangendo o período desde a primeira coincidência, em 11 de junho de 2015, até a data da coleta dos dados. Em seguida, foi realizada a contagem de Offender Hits com a participação de cada uma das categorias de referências cadastradas criminalmente: “Convicted Offender”, “Suspect”, “Legal” e “RMI”.

Assim, foram obtidas as coincidências do tipo Offender Hit (OH), separadas por categoria: a) OH – Convicted Offender; b) OH – Suspect; c) OH – Legal; d) OH – RMI. Foi realizado um filtro para verificar referências duplicadas no software, valor = “Offender Duplicate”³, as quais foram subtraídas do total daquela categoria. Assim, foram diminuídos dos valores absolutos: 1 Legal, 9 Suspect e 559 Convicted Offender.

Os dados atualizados foram organizados em uma tabela, em que as quatro categorias criminais pré-selecionadas formaram as linhas e as quantidades de Hit e Não Hit de cada grupo constituíram as colunas.⁴

Paralelamente, uma segunda tabela foi construída com as frequências esperadas, calculadas com base na hipótese nula do Teste Qui-Quadrado. Essa hipótese assume que não existe diferença estatística na distribuição de coincidências entre as diferentes categorias (H0). Assim, as frequências esperadas representam o número de Hits e Não Hits que cada categoria teria caso a distribuição fosse proporcional ao total de perfis. A hipótese alternativa (H1) assume que existe diferença estatística na distribuição de coincidências.

Considerando que algumas frequências apresentaram valores inferiores a cinco, optou-se pela aplicação do Teste de Qui-quadrado com correção de Yates. Esse ajuste torna o teste mais conservador e aumenta a confiabilidade do resultado em cenários com pequenos valores esperados.

Para aprofundar a análise e identificar quais categorias mais contribuíram para o valor total de Offender Hits no BNPG, foi realizada análise estatística por meio do cálculo dos Resíduos Padronizados de Pearson (RPP). Os valores foram calculados considerando a correção de Yates, e os resíduos obtidos foram comparados com as respectivas frequências esperadas, a fim de avaliar quais grupos apresentaram maiores divergências em relação ao padrão teórico da independência.

Os resíduos padronizados permitem verificar a contribuição específica de cada célula da tabela para o valor total do Teste Qui-Quadrado. Células com resíduos próximos de zero indicam que o valor observado está muito próximo do esperado. Já os resíduos superiores a 2 ou inferiores a -2 sugerem desvios estatisticamente significativos: os positivos indicam super-representação (mais casos que o esperado) e os negativos indicam sub-representação (menos casos que o esperado). Essa abordagem permite compreender não apenas se existe associação entre as variáveis, mas o grau em que essa associação ocorre, evidenciando, proporcionalmente, quais categorias se destacam – positiva ou negativamente – na contribuição para a ocorrência de Hits no BNPG.

Para as análises, foram utilizados o Microsoft Excel[®] e o software R.

3. Resultados

A Tabela I apresenta a distribuição percentual das categorias de cadastrados criminalmente no BNPG, revelando a predominância da categoria Convicted Offender, que representa 97,09% dos perfis de referência atualmente armazenados. As demais categorias – Suspect (1,44%), Legal (0,64%) e RMI (0,83%) – somam, juntas, menos de 3% do total de perfis no banco, evidenciando uma composição altamente concentrada.

Tabela I. Porcentagem relativa de cada Categoria de Cadastrados Criminalmente no BNPG.

Categoria De Cadastrados Criminalmente	Nº de Perfis	Nº de Perfis descontando os duplicados	Porcentagem da Categoria no BNPG (%)
Convicted Offender	187773	187214	97,09%
Suspect	2789	2780	1,44%
Legal	1239	1238	0,64%
RMI	1594	1594	0,83%
TOTAL	193395	192826	100%

As frequências observadas de Offender Hits para cada categoria criminal no Banco Nacional de Perfis Genéticos foram:

³ De acordo com o Manual de Procedimentos Operacionais da RIBPG, Offender Duplicate indica que dois perfis de referência criminal (Convicted Offender, Suspect, Legal ou RMI) coincidem. Normalmente ocorre quando o mesmo indivíduo cadastrado criminalmente é inserido no banco duas vezes. Não se deve excluir perfis genéticos no caso de Offender Duplicate quando esta coincidência ocorre no BNPG.

⁴ Para fins desta análise, um Hit foi definido como uma correspondência genética positiva entre o perfil de um indivíduo cadastrado no BNPG e vestígios coletados em locais de crime, indicando um potencial vínculo investigativo. Já o valor de Não Hit foi obtido por meio de cálculo simples: subtraiu-se, para cada categoria, o número de Hits do total de perfis genéticos cadastrados até o período analisado. Dessa forma, os Não Hits correspondem aos perfis que, até o momento da coleta dos dados, não geraram nenhuma coincidência com vestígios criminais, permanecendo sem vínculo investigativo direto.



377 (Convicted Offender), 70 (Suspect), 9 (Legal) e 44 (RMI), conforme dados expostos na Tabela II. É válido ressaltar que esses números são apenas valores absolutos e não levam em consideração as diferenças nos tamanhos amostrais. Entretanto, a organização desses dados permite uma visão inicial da composição do banco, mesmo que ainda não reflita necessariamente nas taxas relativas de contribuição entre as categorias.

Tabela II. Porcentagem de contribuição para Offender Hits por Categoria no BNPG

Categoria De Cadastrados Criminalmente	Nº de Offender Hits	Porcentagem de Contribuição (%)
Convicted Offender	377	75,40%
Suspect	70	14,00%
Legal	9	1,80%
RMI	44	8,80%
TOTAL	500	100,00%

Os resultados do Teste Qui-Quadrado com correção de Yates demonstraram uma diferença estatisticamente significativa nas taxas de contribuição entre as diferentes categorias ($\chi^2 = 2,8 \times 10^{-200}$; $gl = 3$). Esse valor de $p < 0,001$ demonstra que a probabilidade de as diferenças observadas terem ocorrido por acaso é muito baixa, rejeitando H_0 . Durante a identificação de quais categorias mais contribuíram para χ^2 , consequentemente para o valor total de Offender Hits no BNPG, o resultado RPP demonstrou o padrão desigual nas taxas de contribuições entre as diferentes categorias criminais (Tabela III).

Tabela III. Frequências esperadas de Hits e Não-Hits por categoria com base nos Resíduos (RPP).

Categorias	Offender Hits Observados	Hits Esperados	Resíduo (Hits)	Não Hits Esperados	Resíduo (Não Hits)
Convicted Offender	377	485,4480205	-4,922089	0,2509668	0,2509668
Suspect	70	7,208571458	23,387067	-1,1924543	-1,1924543
Legal	9	3,210148009	3,231506	-0,1647673	-0,1647673
RMI	44	4,133260038	19,609402	-0,9998397	-0,9998397

As categorias Suspect e RMI apresentaram os maiores valores de resíduo (RPP=23,387) e (RPP=19,609), respectivamente, indicando frequências de Hits observadas significativamente superiores às esperadas. Esses resultados sugerem que ambas as categorias contribuíram de forma substancial e acima do valor de Hits esperado. A categoria Legal apresentou um resíduo positivo (RPP=3,231). Isso significa que, embora represente uma pequena

proporção dos perfis cadastrados, ela gerou um número de Hits significativamente maior do que o esperado pelo teste. Em contrapartida, a categoria Convicted Offender apresentou valor de resíduo padronizado negativo (RPP= -4,922), associado a uma frequência de Hit observada inferior ao valor de Hits esperado. Esse desvio indica uma sub-representação, ou seja, essa categoria, embora represente a maior parte dos perfis cadastrados, apresentou um desempenho inferior ao valor esperado com base na análise.

4. Discussão

Um dos principais indicadores de eficiência dos BPGs é o número de Offender Hits, correspondências genéticas que podem indicar a autoria de um crime (BRASIL, 2024). No presente estudo, verificou-se que as diferentes categorias de indivíduos cadastrados criminalmente no BNPG contribuem de forma desigual para a geração desses Hits. Essa constatação foi confirmada por um Teste Qui-Quadrado com correção de Yates ($\chi^2 = 2,8 \times 10^{-200}$; $p < 0,001$), que permitiu rejeitar, com alta confiança, a hipótese nula de distribuição proporcional. Com base nesses resultados, o estudo avaliou a eficiência relativa das quatro categorias de perfis de referência criminal Convicted Offender, Suspect, Legal e Restos Mortais Identificados (RMI).

4.1 Convicted Offender

O desempenho da categoria Convicted Offender, que representa mais de 97% dos perfis cadastrados, foi estatisticamente inferior ao valor de Hits esperado (RPP= -4,92). O Projeto Nacional de Coleta de Amostra de Condenados resultou em um crescimento exponencial dos perfis cadastrados nesta categoria no BNPG, passando de 2.008 perfis em 2017 para 54.657, em 2019 (MINERVINO; SILVA JUNIOR; CORTE REAL, 2024). Este crescimento substancial da base de dados de condenados não foi acompanhado, na mesma proporção, pelo aumento do número de perfis oriundos de vestígios biológicos nos bancos de dados da RIBPG. Essa discrepância pode ter resultado em uma aparente diminuição da eficiência relativa.

Outro ponto a ser mencionado, é a situação de encarceramento da maioria dos indivíduos classificados como Convicted Offender, que, em teoria, reduz o potencial de reincidência imediata, impactando na probabilidade de geração de novos Hits. Este fenômeno é conhecido como "efeito de incapacitação" (NAGIN; CULLEN; JONSON, 2009).

Contudo, observa-se uma alta taxa de reincidência no país, justificando e reforçando a importância da categoria em comento. Segundo o r (DEPEN/UFPE, 2022).

Essa questão não é fenômeno exclusivo do Brasil, sendo a reincidência um fator estatisticamente relevante no âmbito internacional. Segundo estudo feito pelo Departamento de Justiça dos EUA, 67,8% dos criminosos condenados nos Estados Unidos são presos novamente em até três anos após a soltura, e 76,6% em até cinco anos, o que reforça a importância de sistemas que permitam a identificação rápida com base em bancos de dados de perfis genéticos (DUROSE; COOPER; SNYDER, 2014).

4.2 Suspect

A categoria *Suspect* foi responsável por 14% dos *Offender Hits*, mesmo representando apenas 1,44% dos perfis inseridos. O valor de resíduo (RPP= +23,38) está acima do valor de *Hits* esperado. Ademais, essa categoria apresentou o equivalente a 39,714 perfis genéticos para a geração de um *Hit*, quantidade próxima à observada na categoria *RMI*.

A categoria *Suspect* exige decisão judicial, de ofício ou a partir de representação da Defesa, Ministério Público ou Autoridade Policial. Isso significa que há um crivo importante para sua aplicação. Trata-se de indivíduos cuja coleta de material é fundamentada no apoio efetivo a uma investigação em curso.

4.3 Legal

A categoria *Legal*, embora com menor magnitude em relação a *RMI* e *Suspect*, também apresentou um desempenho positivo (RPP= +3,23). Esta categoria, que representa apenas 0,64% do banco, contribuiu com 1,8% dos *Hits*.

A importância da categoria *Legal* está em sua capacidade de expandir o escopo investigativo para além dos crimes previstos no artigo 9-A da Lei nº 7.210/1984. Ao permitir a inserção de perfis genéticos mediante autorização judicial, essa categoria viabiliza a inclusão de indivíduos condenados por outros tipos de crime, incluindo aqueles não relacionados a violência contra a pessoa.

4.4 RMI

A categoria *RMI* (*Restos Mortais Identificados*) demonstrou a maior eficiência relativa na obtenção de *Offender Hits*. Embora represente apenas 0,83% do total de perfis do BNPG, apresentou resíduo padronizado de +19,6 (superior ao valor de *Hits* esperado) e taxa de incremento de 0,02706 *Hits* por cada perfil inserido (ou o equivalente a 36,227 perfis cadastrados para cada *Hit* gerado).

Essa maior eficiência pode ser explicada por sua aplicação em situações em que já havia uma investigação instalada ou ação penal em curso. Conforme publicado por Silva et al. (2024), a criação dessa categoria na RIBPG ocorreu em decorrência da necessidade de comparar perfis de indivíduos investigados falecidos, permitindo um cruzamento mais eficiente com vestígios criminais, especialmente nos casos em que já havia material genético disponível e interesse investigativo claro.

4.5 Expansão Quantitativa e Limites constitucionais

Um dos desafios centrais sobre os BPGs consiste em equilibrar a ampliação da quantidade de perfis nos bancos com a preservação das garantias constitucionais, especialmente em relação à coleta de perfis de indivíduos em fase de investigação. Nesse contexto, autores como Ataíde e Sousa (2023) defendem que a ampliação da coleta de perfis de suspeitos, desde que devidamente fundamentada judicialmente, pode aumentar expressivamente a efetividade investigativa sem comprometer direitos fundamentais. Os autores sustentam que a eficácia

demonstrada pela categoria *Suspect* pode embasar a expansão da coleta com controle judicial e critérios objetivos, sobretudo em casos de grave ameaça à pessoa.

Esse entendimento é reforçado por Cunha e Schiocchet (2021), que reconhecem que a eficiência da persecução penal pode justificar, em circunstâncias específicas e devidamente fundamentadas, a ampliação da coleta de material genético de suspeitos, desde que observados rigorosos parâmetros constitucionais. As autoras defendem que a atuação do Estado no âmbito penal deve equilibrar o interesse público na efetividade da justiça criminal com a preservação das garantias individuais, com o respeito ao devido processo legal.

A relevância dessa estratégia é evidenciada também no cenário internacional. Em Hong Kong, Boonderm et al. (2019) identificaram o impacto dessa estratégia: mais de 40% das correspondências (*Matches* ou *Hits*) obtidas nos bancos de DNA, em menos de três anos de operação, resultaram de perfis de suspeitos reincidentes.

Por outro lado, Lago et al. (2024) identificaram que fatores como o backlog na análise de vestígios e a ausência de coleta sistemática em locais de crime comprometem a conversão de perfis em *Hits* efetivos. Os autores argumentam que a eficiência de um banco de perfis genéticos está diretamente relacionada à quantidade de perfis genéticos inseridos e à qualidade e completude dos vestígios disponíveis para comparação. Segundo o XXI Relatório Semestral da RIBPG cerca de 14,5% dos perfis no BNPG são oriundos de vestígios (BRASIL, 2024). Dessa forma é fundamental o investimento no aumento da coleta de vestígios biológicos em local de crime e a inserção dos respectivos perfis genéticos nos BPGs.

5. Conclusão

O Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) é um instrumento essencial que auxilia nas investigações criminais e instruções processuais penais. Nessa base de dados, os perfis genéticos de cadastrados criminalmente podem compor quatro diferentes categorias (*Convicted Offender*, *Suspect*, *Legal* e *RMI*) de acordo com a natureza jurídica do caso e do estágio processual, conforme estabelecido pela legislação vigente e pelos protocolos técnicos estabelecidos.

O presente estudo evidenciou que essas categorias contribuem de forma desigual para a geração de *Offender Hits* no Banco Nacional de Perfis Genéticos. As categorias *Suspect* e *RMI* apresentaram contribuições substancialmente superiores às estatisticamente esperadas sob a hipótese de distribuição homogênea, seguidos pela categoria *Legal*. A categoria *Convicted Offender*, por sua vez, evidenciou uma participação inferior ao valor previsto pelo modelo estatístico.

Embora a categoria *Convicted Offender* represente mais de 97% dos perfis cadastrados no BNPG, seu desempenho foi proporcionalmente inferior na geração de *Offender Hits* em comparação às outras categorias, de acordo com o teste estatístico aplicado. Essa diferença pode ser explicada pelo aumento expressivo da coleta de perfis dessa categoria, impulsionado pelo Projeto Nacional de Coleta de Condenados, que não foi acompanhado, no mesmo ritmo, pela coleta de amostras em locais de crime. Além disso, indivíduos condenados



por crimes graves, em tese, estão em reclusão, o que reduz seu potencial para a reincidência imediata e, consequentemente, a geração de novos hits.

A análise comparativa entre as diferentes categorias de referência levanta questões relevantes sobre a proporcionalidade, a estratégia e a seletividade na coleta de perfis genéticos. Os resultados deste estudo não diminuem a importância da categoria *Convicted Offender*, cuja coleta é um pilar consolidado na política pública da RIBPG, com base em marcos legais e constitucionais definidos e uma vez que estudos evidenciam a reincidência após a soltura. Por outro lado, os dados sugerem que o fomento à coleta qualificada das outras categorias de referência criminal (*Suspect*, *Legal* e *RMI*), amplia os benefícios investigativos dos bancos de dados.

Ressalta-se ainda a desproporção no número absoluto de perfis das categorias de referências criminais no banco nacional em comparação com a categoria vestígios de local de crime, a outra variável a ser considerada para a obtenção de um *Offender Hit*. O incremento da inserção de vestígios, em última análise, poderá se traduzir em maior eficácia dos bancos de perfis genéticos. À medida que houver incremento na inserção desses perfis, será essencial, também, seguir monitorando a eficiência dos bancos de dados.

Finalmente, é importante mencionar que o estudo em questão avaliou apenas as coincidências ou *Offender Hits* observados no BNPG, sugerindo que sejam realizadas avaliações semelhantes considerando os Hits gerados nos bancos de nível local.

Referências

ANP Cidadã: plataforma de ensino a distância da Academia Nacional de Polícia. Curso Básico sobre o Banco de Perfis Genéticos e a Legislação Aplicada - 2025.x1. Disponível em: <https://anpcidada.pf.gov.br/login/index.php>. Acesso em: 02 de Julho de 2025.

ANTUNES, Isabella. 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.

ATAIDE, Mara Célia Ferreira; DE MORAES SOUSA, Marcos. The effects of DNA profiles: Measuring the effectiveness of DNA banks in criminal investigations in Brazil. *Forensic Science International*, v. 347, p. 111681, 2023.

BOONDERM, Nongnuch et al. Utilization of the CIFS dna database to monitor recidivism. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, v. 7, n. 1, p. 685-687, 2019.

BRASIL. Banco Nacional de Perfis Genéticos já auxiliou em mais de 3 mil investigações criminais. Gov.br, 31 jan. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/justica-e-seguranca/2022/01/banco-nacional-de-perfis-geneticos-ja-auxiliou-em-mais-de-3-mil-investigacoes-criminais>.

BRASIL. Decreto nº 7950, 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, 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7950.htm.

BRASIL. Departamento Penitenciário Nacional (DEPEN); UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). Reincidência criminal no Brasil: relatório prévio de estudo inédito sobre reincidência criminal no Brasil. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/senappen/pt-br/assuntos/noticias/depend-divulga-relatorio-previo-de-estudo-inedito-sobre-reincidencia-criminal-no-brasil/reincidencia-criminal-no-brasil-2022.pdf>.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Resolução nº 11, de 1º de julho de 2019a: Dispõe sobre a inserção, manutenção e exclusão dos perfis genéticos de restos mortais de identidade conhecida nos bancos de dados que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. *Diário Oficial da União*, Seção 1, nº 126, p. 126, 3 jul. 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes/resolucoes-vigentes/resolucao11-RMI.pdf>.

BRASIL. Lei nº 12.037, de 1 de outubro de 2009. Dispõe sobre a identificação criminal do civilmente identificado. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12037.htm.

BRASIL. Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984. Institui a Lei de Execução Penal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 jul. 1984. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7210.htm.

BRASIL. Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012. Altera as Leis nº 12.037, de 1º de outubro de 2009, e 7.210, de 11 de julho de 1984 -Lei de Execução Penal, para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12654.htm.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XVIII Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. Comitê Gestor RIBPG, Brasília, DF, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xviii-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-maio-2023/view>.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XXI Relatório Da Rede Integrada De Banco De Perfis Genéticos (RIBPG), p. 9-10, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xxi-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-novembro-2024.pdf>.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Manual de procedimentos operacionais da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos, Versão 6.1, 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/manual/manual-de-procedimentos-operacionais-da>

ribpg-versao-6-1-aprovado-pela-resolucao-no-10-de-6-de-marco-de-2025-do-comite-gestor-da-ribpg.pdf.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Resolução RIBPG nº12, de 1º de agosto de 2019b. Estabelece os requisitos técnicos para a realização de auditorias nos laboratórios e bancos que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, n.º153, p.94-96, 9 ago. 2019b.

CUNHA, ANITA SPIES DA; 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, v. 8, n. 2, p. 529-554, 2021.

DUROSE, Matthew R.; COOPER, Alexia D.; SNYDER, Howard N. Recidivism of prisoners released in 30 states in 2005: Patterns

from 2005 to 2010. Washington, DC: US Department of Justice, Office of Justice Programs, Bureau of Justice Statistics, 2014.

INTERPOL. Brazil. [s.d.]. Disponível em: <https://www.interpol.int/en/Who-we-are/Member-countries/Americas/BRAZIL>.

LAGO, Fernanda Gomes; CAMPOS, Lucas da Costa; MINERVINO, Aline Costa; MEDEIROS, Carlos Eduardo Martinez de; GUALDA, Cristina Moniz de Aragão. Comparação internacional de bancos de perfis genéticos e análise de coincidências entre perfis no Brasil: o impacto na resolução de crimes. Revista Brasileira de Criminalística, v. 14, n. 2, p. 1-24, 2024.

MINERVINO, Aline Costa; SILVA JUNIOR, Ronaldo Carneiro; CORTE REAL, Francisco. Advancing justice: The impact of Brazil's convict genetic profile identification project after 5 years. Science & Justice, v. 64, n. 6, p. 660-664, 2024.

NAGIN, Daniel S.; CULLEN, Francis T.; JONSON, Cheryl Lero. Imprisonment and reoffending. Crime and Justice, v. 38, n. 1, p. 115-200, 2009.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

VIEIRA, K. C. et al. Performance Evaluation of Criminal Reference Categories in the Brazilian National DNA Database. *Perícia Federal*, v. 1, n. 56, p. 31-38, 2026. <https://doi.org/10.29327/266815.1.56-1>

VIEIRA, K. C. et al. (2026) <https://doi.org/10.29327/266815.1.56-1>