

COMPARAÇÃO DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS E ANÁLISE DE COINCIDÊNCIAS ENTRE PERFIS NO BRASIL: O IMPACTO NA RESOLUÇÃO DE CRIMES

COMPARISON OF GENETIC PROFILE DATABASES AND ANALYSIS OF PROFILE MATCHES IN BRAZIL: THE IMPACT ON CRIME RESOLUTION

COMPARACIÓN DE BANCOS DE PERFILES GENÉTICOS Y ANÁLISIS DE COINCIDENCIAS ENTRE PERFILES EN BRASIL: EL IMPACTO EN LA RESOLUCIÓN DE CRÍMENES

Fernanda Gomes Lago¹, Lucas da Costa Campos², Aline Costa Minervino^{3*}, Carlos Eduardo Martinez de Medeiros⁴, Cristina Moniz de Aragão Gualda⁵

1. Bacharel em Biotecnologia pela Universidade de Brasília, atua nos estudos de inflamação e imunologia, com foco em biologia celular. Foi estagiária (2024) do setor SEBAN/DITEC da Polícia Federal.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2744021453428983>

2. Bacharel em Biotecnologia pela Universidade de Brasília, atua nos estudos de regulação gênica e mutagenese, com foco em epigenética. Foi estagiário (2024) do setor SEBAN/DITEC da Polícia Federal.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8185753135054337>

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”.

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

***Aurora para correspondência:** aline.acm@pf.gov.br

4. Cirurgião-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.

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

5. 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.

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



Resumo

Os bancos de perfis genéticos são uma ferramenta notoriamente útil para investigações criminais em todos os países que os utilizam, caracterizando um grande avanço para o sistema forense no auxílio na resolução de crimes. Tendo isso em vista, o presente estudo teve por objetivo comparar os números relacionados aos bancos de perfis genéticos e legislações regulatórias em diferentes países além do Brasil, sendo eles Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Espanha, Holanda, Suíça e Portugal. Os dados relacionados ao número de coincidências entre perfis genéticos no Brasil foram compilados em um recorte temporal de três anos precedentes ao último ano de dados consolidados, de 2021 a 2023, realizado no Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG), e analisados considerando a quantidade e a correlação dos crimes cometidos, bem como o tipo de crime relacionados à amostra. Esta análise permitiu observar que quanto mais permissiva a legislação em relação aos critérios de seleção para as coletas, maior a quantidade de perfis inseridos em bancos de dados e, por consequência, maior a taxa de coincidências entre estes perfis. Ainda em âmbito internacional, nota-se que todos os bancos estudados possuem maior taxa de amostras de referência sobre amostras coletadas em locais de crime, variando de cerca de 59,2 % até 89,9%, assim como mais registros de *offender hits* em relação aos *forensic hits*. Em relação ao Brasil, foi notado que as fontes mais prevalentes de inserção de perfis no BNPG são os originados de local de crime contra o patrimônio. Quanto aos crimes sexuais investigados no Brasil, observa-se cinco vezes mais coincidências de perfis genéticos entre os locais de crime do que entre os locais de crime e os autores.

Palavras-chave: BNPG; banco de perfis genéticos; comparação internacional; legislação; reincidência criminal; DNA.

Abstract

Genetic profile databases are a notoriously useful tool for criminal investigations in all countries that use them, representing a significant advancement for the forensic system in aiding crime resolution. Considering this fact, the present study aimed to compare the numbers related to genetic profile databases and regulatory legislation in different countries, in addition to Brazil, including the United Kingdom, the United States, Canada, Spain, the Netherlands, Switzerland, and Portugal. The data related to the number of genetic profile matches in Brazil were compiled over a three-year period preceding the most recent year of consolidated data, from 2021 to 2023, obtained from the National Genetic Profile Database (BNPG), and analyzed considering the quantity and correlation of the crimes committed, as well as the type of crime related to the samples. This analysis allowed us to observe that the more permissive the legislation regarding selection criteria for sample collection, the greater the number of profiles entered into databases and, consequently, the higher the rate of matches between these profiles. Still on an international level, it is noted that all the studied databases have a higher rate of reference samples compared to samples collected from crime scenes, ranging from about 59.2% to 89.9%, as well as more offender hit records compared to forensic hits. Regarding Brazil, it was observed that the most prevalent sources of profile insertion into the BNPG come from crime scenes involving property crimes. Concerning sexual crimes investigated in Brazil, there are five times more genetic profile matches between crime scenes than between crime scenes and offenders.

Keywords: BNPG; DNA index; international comparison; legislation; criminal recidivism; DNA.

Resumen

Los bancos de perfiles genéticos son una herramienta notoriamente útil para investigaciones criminales en todos los países que los utilizan, representando un gran avance para el sistema forense en la ayuda a la resolución de crímenes. Con esto en mente, el presente estudio tuvo como objetivo comparar los números relacionados con los bancos de perfiles genéticos y las legislaciones regulatorias en diferentes países además de Brasil, siendo ellos el Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, España, Holanda, Suiza y Portugal. Los datos relacionados con el número de coincidencias entre perfiles genéticos en Brasil se recopilaban en un período de tres años precedentes al último año de datos consolidados, de 2021 a 2023, obtenido del Banco Nacional de Perfiles Genéticos (BNPG), y fueron analizados considerando la cantidad y la correlación de los crímenes cometidos, así como el tipo de crimen relacionado con las muestras. Este análisis permitió observar que cuanto más permisiva es la legislación en relación con los criterios de selección para las recolecciones, mayor es la cantidad de perfiles insertados en las bases de datos y, en consecuencia, mayor es la tasa de coincidencias entre estos perfiles. Aún a nivel internacional, se observa que todos los bancos estudiados tienen una mayor tasa de muestras de referencia en comparación con las muestras recogidas en las escenas del crimen, variando entre un 59,2% y un 89,9%, así como más registros de *offender hits* en relación con *forensic hits*. En relación a Brasil, se observó que las fuentes más prevalentes de inserción de perfiles en el BNPG provienen de escenas de crímenes contra la propiedad. Cabe destacar que existen registros que demuestran que los criminales acusados por crímenes contra la propiedad también están relacionados con otros tipos de crímenes. En lo que respecta a los crímenes sexuales investigados en Brasil, se observan cinco veces más coincidencias de perfiles genéticos entre las escenas del crimen que entre las escenas del crimen y los autores.

Palabras clave: BNPG; banco de datos genéticos; comparación internacional; legislación; reincidencia criminal; ADN.



1. Introdução

Os bancos de perfis genéticos são ferramentas notoriamente úteis para investigações criminais em todos os países que os utilizam, caracterizando-se como um grande avanço para o sistema forense no auxílio na resolução de crimes. Em 1995, o Reino Unido estabeleceu o primeiro banco de abrangência nacional de perfis genéticos do mundo, conhecido como *National DNA Database* (NDNAD). Atualmente com mais de 6 milhões de perfis individuais (REINO UNIDO, 2024), o NDNAD é considerado um dos bancos de dados criminais mais completos. A legislação britânica permite que as amostras e perfis sejam mantidos por tempo ilimitado, ao mesmo tempo que qualquer transgressão legal cometida pode resultar na necessidade de fornecer uma amostra de DNA (REINO UNIDO, 2023).

Outro banco de perfis genéticos dos mais destacados no mundo é o dos Estados Unidos da América (EUA), denominado NDIS (*National DNA Index System*). Essa base de dados utiliza o *software* CODIS (*Combined DNA Index System*), elaborado pela agência governamental norte-americana, FBI (*Federal Bureau of Investigation*). Nesse contexto, as primeiras discussões para criação de um banco de perfis genéticos, bem como de um *software* piloto do CODIS ocorreram entre 1989 e 1990, nos EUA (GARRIDO *et al*, 2015). Posteriormente, o *software* CODIS é distribuído gratuitamente para diversos países, de modo que mais de 50 nações atualmente têm esse sistema adotado em seus laboratórios forenses e em seus bancos de dados, incluindo o Brasil.

No Brasil, a implantação do CODIS teve início em 2010, alinhada com capacitação dos peritos dos estados que aderiram à utilização do *software*, em unidades de perícia que já existiam ou que estavam em vias de implantação de laboratórios forenses de DNA (GARRIDO *et al*, 2015). Nesse sentido, os primeiros bancos de perfis genéticos do Brasil foram implementados por meio de um acordo de cooperação técnica firmado entre as Secretarias de Segurança Pública dos Estados e do DF e o Ministério da Justiça, por intermédio da Polícia Federal e da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP). No entanto, ainda na ausência de legislação específica, os bancos receberam primordialmente apenas dados genéticos de vestígios de crimes, também chamados de perfis questionados (SILVA JUNIOR, 2023). Em sequência, com a promulgação da Lei nº 12.654/2012, houve atualização com o ingresso de perfis de referência de indivíduos identificados criminalmente e de condenados (BRASIL, 2012).

Ademais, em 2013, com a publicação do Decreto nº 7950, o Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) e a Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos (RIBPG) foram formalizados (BRASIL, 2013). Assim, a RIBPG é uma iniciativa colaborativa que visa ao intercâmbio de perfis genéticos obtidos nos laboratórios integrantes da Rede. Desde então, objetiva o compartilhamento, a manutenção e a comparação de perfis genéticos com o fito de auxiliar investigações criminais e processos judiciais, bem como a identificação de pessoas desaparecidas (BRASIL, 2023a).

Rotineiramente, os perfis genéticos armazenados nos bancos de dados são comparados em busca de correspondências que possam relacionar suspeitos aos locais de crime (*offender hit*) ou diferentes cenas de crimes entre si (*forensic hit*). Os perfis genéticos produzidos pelos laboratórios da RIBPG e que atendem aos critérios do Manual de Procedimentos Operacionais (BRASIL, 2023c), são regularmente enviados ao BNPG, onde, então, são realizadas comparações em nível interestadual com os perfis gerados pelos 23 laboratórios de genética forense que compõe a RIBPG, além dos perfis encaminhados por meio da INTERPOL (BRASIL, 2023a).

No âmbito das investigações criminais, os perfis genéticos obtidos a partir de vestígios coletados em locais de crime são confrontados entre si e com perfis genéticos de indivíduos registrados criminalmente (perfis de referência). Estes últimos são obrigatoriamente incluídos nos bancos de perfis genéticos nos casos de condenação por crimes especificados no Artigo 9º-A da Lei de Execução Penal (Lei nº 7.210/1984), ou mediante determinação judicial, seja de ofício ou por solicitação da autoridade policial, do Ministério Público ou da defesa (conforme o artigo 5º da Lei nº 12.037/2009). Fato é que a inclusão dos perfis de referência é crucial para a identificação de vestígios e permite que a RIBPG contribua para esclarecer crimes, reduzir a sensação de impunidade e prevenir condenações errôneas (BRASIL, 2023a).

Nesse contexto, um perfil de DNA obtido a partir de um vestígio coletado em um local de crime tem sua utilidade potencializada quando pode ser comparado com um banco de dados contendo perfis de indivíduos cadastrados criminalmente. A chance de identificar o autor aumenta à medida que mais perfis genéticos de referência são inseridos na base de dados. Com esse feito, vários países têm desenvolvido suas bases de dados, demonstrando eficácia na identificação de autores de crime. Por exemplo, no Reino Unido, a taxa de coincidência, ou *hit rate*, que indica a probabilidade de correspondência entre o perfil de uma amostra biológica coletada em uma cena de crime e um perfil já presente na base de dados, é de 64,8%. Essa alta probabilidade é resultado do grande número de perfis de referência na base de dados (REINO UNIDO, 2023).

Este artigo teve por objetivo comparar os números relacionados aos bancos de perfis genéticos e legislações regulatórias em diferentes países: além do Brasil, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Espanha, Holanda, Suíça e Portugal. Os dados relacionados ao número de coincidências entre perfis genéticos no Brasil foram compilados em um recorte temporal de três anos consecutivos a partir dos últimos dados consolidados, de 2021 a 2023, realizado no Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG), e analisados considerando a quantidade e a correlação dos crimes cometidos, bem como o tipo de crime relacionado à amostra.

Dentro desse contexto, o presente estudo visa comparar os números do Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) com os números dos bancos de dados de Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Espanha, Holanda, Suíça e Portugal, no âmbito dos bancos nacionais. Além disso, comparar as respectivas legislações

aplicadas. A comparação entre os países abordados baseia-se na análise das legislações e dos dados estatísticos apresentados em seus relatórios oficiais. A seleção desses oito países foi feita com base na facilidade de acesso aos dados de seus bancos nacionais (normalmente disponibilizados para acesso público em sítios da internet) e na transparência das informações. O estudo também objetiva uma comparação interna dos números do BNPG, considerando o recorte temporal de 2021 a 2023. Esse período foi definido com base nos últimos dados disponíveis, publicados em 2023, para garantir uma análise comparativa de três anos consecutivos. Com essas análises, é possível demonstrar a relevância da RIBPG, bem como compreender a importância da coleta de perfis genéticos.

2. Metodologia

Para a realização desta pesquisa, adotou-se uma abordagem metodológica dividida em duas etapas. A primeira etapa consistiu em consultas a relatórios de bancos de dados e legislações de cada país associado ao estudo. Isto permitiu que o trabalho fosse ancorado tanto em dados estatísticos publicados pelos países pesquisados, quanto em uma compreensão desses dados em face das respectivas legislações.

Na segunda etapa, selecionou-se um recorte temporal específico no Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG), abrangendo o período de 2021 a 2023. Nesse período, foram pesquisados, por meio de filtros no *software* CODIS, os *hits* (coincidências confirmadas) obtidos no BNPG, tanto do tipo *forensic hit* quanto do tipo *offender hit*. A partir daí, foram verificados os tipos penais que estavam envolvidos nas coincidências. Para vestígios, verificou-se quais os crimes que estavam sendo investigados e, para os indivíduos, os tipos penais de suas condenações ou o crime investigado (no caso de coletas apoiadas no Artigo 5º da Lei de Identificação Criminal – 12037/1990).

3. Resultados e Discussão

3.1. Bloco Legislativo

Com a finalidade de melhor comparar os bancos de perfis genéticos entre os países estudados, é fundamental compreender os aspectos legais de cada país. Portanto, foi sumarizada a legislação, de divulgação mais recente, dos países citados e do Brasil, para entender a composição de cada banco.

Reino Unido: Implementado em 1995, este banco é composto de perfis genéticos de condenados e detidos por qualquer delito, assim como todas as amostras de cenas de crimes são coletadas. Perfis genéticos de condenados são retidos no banco indefinidamente e removidos apenas em caso de absolvição. Amostras de locais de crime são removidas assim que um possível autor é identificado (REINO UNIDO, 2012; QUINTAS, 2014).

Estados Unidos: A base nacional de dados de perfis genéticos dos Estados Unidos é composta com perfis de DNA inseridos pelos governos federal, estadual e local, em que é autorizada a indexação

de informações genéticas de amostras de locais de crime de estupro (outras evidências de crime sexual, previstos no título 18, capítulo 109A, do *U.S. Code*) e crimes sem suspeitos. Com relação a referências, é possível a coleta de condenados por crimes graves, crimes violentos (definidos no título 18, parágrafo 16, do *U.S. Code*), crimes federais e, por fim, qualquer conspiração ou tentativa para cometer tais crimes. Bancos estaduais podem ter diferentes regras, de acordo com sua legislação. Apesar da base legal para a criação de bases de dados a nível nacional ter sido estabelecida em 1994, pela Lei de Identificação de DNA, o banco passou a conter perfis de indiciados e de custodiados, a partir de 2005, com a emenda *DNA Fingerprint ACT of 2005* (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2005; LAIDANE, 2014).

Canadá: Encontra-se dividida em duas partes, a dos condenados e a de locais de crime. Desse modo, são inseridos os perfis de DNA de locais de crime e de todos os condenados por crimes prescritos no código criminal do país, sendo o tempo de permanência indefinido, salvo o caso de ser absolvido da acusação. Além disso, desde 2018, dois índices de DNA foram criados para melhorar as investigações criminais, os índices de vítimas e doadores voluntários, em que os perfis são doados a fim de auxiliarem à investigação, vinculando ou desvinculando estes indivíduos a quaisquer cenas de crime. As operações deste banco nacional iniciaram-se em junho de 2000, sob a supervisão da Polícia Montada Canadense (HEFFERNAN, 2023).

Espanha: Em conformidade com o estabelecimento na Lei Orgânica 10/2007, constitui um repositório nacional (composto por 6 instituições participantes) em que armazenam perfis genéticos obtidos a partir de 3 tipos de origem: locais de crime, perfis das vítimas e de origem conhecida (suspeitos, detidos e acusados). Apesar da implementação da base legal em 2007, as instituições policiais espanholas foram gradualmente incorporadas ao longo dos anos. A polícia de Mossos d'Esquadra aderiu à colaboração com o banco nacional em 2007, Ertzaintza em 2008 e a Polícia Foral de Navarra em 2012 (LÓPEZ REYES, 2017). As amostras são analisadas no caso de crimes graves que afetem a vida, liberdade, a indenização (delitos que resultam em compensação financeira para vítima, como fraude) ou liberdade sexual, integridade das pessoas, crime organizado, dano a propriedade com uso de força, violência ou intimidação (ESPANHA, 2023).

Holanda: São inseridos perfis de condenados, com pena igual ou superior a quatro anos ou suspeitos que podem vir a ser condenados a esse período. Ademais, toda e qualquer amostra de cena de crime é coletada e caso o suspeito seja condenado o seu perfil será mantido na base de dados conforme a pena aplicada, e caso seja absolvido o seu perfil é removido (QUINTAS, 2014). A Holanda foi o primeiro país do mundo a introduzir, em 1994, uma legislação específica para a aplicação de testes de DNA no direito penal; no entanto, o funcionamento do banco nacional começou apenas em 1997 (NEDERLANDS FORENSISCH INSTITUUT, 2015).

Suíça: Em agosto de 2000, o banco de perfis genéticos da Suíça entrou em funcionamento após a implementação da regulamentação legal pelo Conselho Federal Suíço no mesmo ano



(STREHLER *et al*, 2003). Após o julgamento definitivo, as amostras de referência podem ser coletadas e um perfil de DNA inserido desde que o indivíduo atenda um dos seguintes critérios:

Tenha sido condenado à pena de prisão ou pena privativa de liberdade superior a um ano por crime cometido intencionalmente;

Tenha sido condenado por crime cometido intencionalmente ou ofensa contra a vida, a integridade física ou a integridade sexual;

Ou contra quem foi ordenada uma medida terapêutica, detenção ou colocação (SUIÇA, 2023).

Brasil: O BNPG foi criado em 2013. No contexto de apuração criminal, perfis genéticos oriundos de vestígios de quaisquer locais de crimes são confrontados entre si, assim como com perfis genéticos de indivíduos cadastrados criminalmente. As referências de indivíduos cadastrados criminalmente incluem condenados pelos crimes dispostos no Art. 9º-A da Lei nº 7.210/1984 (Lei de Execução Penal), ou ainda por meio de despacho judicial, seja de ofício ou mediante solicitação da autoridade policial, do Ministério Público ou da defesa (art. 5º da Lei nº 12.037/2009) (BRASIL, 2023b). A exclusão dos perfis ocorre no caso de absolvição do acusado ou, no caso de condenação, após decorridos 20 (vinte) anos do cumprimento da pena (art. 7º-A da Lei nº 12.037/2009) (BRASIL, 2023b).

Portugal: A base de dados de perfis genéticos de Portugal teve sua base legal criada em 2008, mas seu funcionamento começou apenas em 2010. É dividida em seis subunidades, sendo coletadas amostras de: voluntários, restos mortais não identificados, referências diretas de pessoas desaparecidas e familiares, locais de crime, condenados (com sentença igual ou superior a 3 anos) e profissionais. No entanto, só há inserção de perfil genético de condenados se houver despacho judicial. E, referente a destruição de amostras, assim que a autoria de um crime é reconhecida, a amostra identificada é excluída da base de dados (PORTUGAL, 2008, 2017; QUINTAS, 2014).

3.2. Bloco Criminal

Para a comparação estatística, os dados dos bancos de perfis genéticos dos diferentes países constituintes do estudo foram levantados. Para a análise, foram relacionados os dados mais recentes divulgados por cada país em recorte de 1 ano, a partir do último relatório divulgado.

Em relação ao número de perfis armazenados nos bancos de: Reino Unido (REINO UNIDO, 2024), Estados Unidos (FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION, 2024), Canadá (HEFFERNAN, 2023), Espanha (ESPANHA, 2023), Holanda (HOLANDA, 2023), Suíça (SUIÇA, 2024), Brasil e Portugal (PORTUGAL, 2023), observou-se que os países com maior armazenamento de perfis genéticos são aqueles com as bases de dados mais antigas e com menor restrição para a coleta de amostras de referência, casos de Reino Unido e Estados Unidos (FIGURA 1A e 1B). Países que possuem legislações mais restritivas em relação à inserção e remoção de perfis genéticos das bases de dados e/ou bases de dados implantadas mais recentemente, apresentam números absolutos e proporcionais – em relação à sua população total – menores. São os casos de Brasil e Portugal (FIGURA 1C).



Figura 1: Dados acerca dos bancos de dados de perfis genéticos em diferentes países. As amostras questionadas referem-se a perfis genéticos obtidos de vestígios coletados em locais de crime, enquanto as amostras de referência correspondem a perfis genéticos obtidos de indivíduos identificados criminalmente e de condenados. A) Número de perfis genéticos de referência e questionados, armazenados no banco de dados nacional de cada país. B) Proporção de perfis genéticos de referência e questionados, em relação ao total de perfis armazenados em bancos de dados, em porcentagem. C) Relação entre o número de perfis genéticos armazenados em bancos de dados e a população total do país.

Em relação aos perfis de vestígios, ao comparar a curva entre amostras de referência e amostras questionadas, é interessante analisar a tendência observada nos diferentes países. O aumento expressivo do número de perfis genéticos no banco de dados dos Estados Unidos pode ser explicado por um conjunto de fatores, como legislações mais abrangentes, avanços tecnológicos e a crescente adoção da genética forense nas investigações criminais.

Em todos os bancos de dados estudados, observou-se maior proporção de amostras de referências em relação a amostras questionadas (FIGURA 1B), variando de 55% do total no caso da Suíça a 90% no caso do Reino Unido.

Um banco de dados com essa composição, tende a ter mais chances de encontrar coincidências do tipo *offender hit* quando um perfil questionado é inserido. No entanto, além da quantidade de perfis, a qualidade desses perfis é igualmente crucial.

Ademais, é interessante analisar os tipos de crimes mais comuns cuja investigação é auxiliada pelos bancos de perfis genéticos (QUADRO 1). Para isso, foram utilizados os relatórios mais recentes de países que disponibilizam essa informação: Brasil (BRASIL, 2023a), Espanha (ESPANHA, 2023) e Suíça (SUIÇA, 2024), em 2023, e Reino Unido (REINO UNIDO, 2023), em 2022. Observa-se que o principal crime cuja investigação é auxiliada pertence à categoria de crimes contra o patrimônio, sendo seguido de crimes sexuais e contra a vida. Nos casos do Reino Unido e da Suíça, devido à legislação específica relacionada a drogas e medicamentos, os crimes sexuais ocupam o quarto lugar na tipificação mais comum.

	BRA - 2023	ESP - 2023	REU - 2022	SUI - 2023
1º	Patrimônio	Patrimônio	Patrimônio	Patrimônio
2º	Sexual	Sexual	Vida	Drogas
3º	Vida	Vida	Drogas	Vida

Quadro 1: Relação dos três tipos de crimes mais comuns envolvidos em hits relatados nos bancos de dados de perfis genéticos no Brasil (BRA), na Espanha (ESP), no Reino Unido (REU) e na Suíça (SUI), respectivamente.

Quanto às coincidências entre perfis genéticos, bancos com grandes acervos de amostras para comparação resultam em uma quantidade maior de *hits*. Ainda sob uma análise comparativa é interessante buscarmos entender qual a relação entre as coincidências confirmadas ou *hits* obtidos nos relatórios analisados, tanto do tipo *forensic hit* quanto do tipo *offender hit*. Nessa parte, não foi possível realizar a comparação direta dos tipos específicos de hits para os Estados Unidos e o Reino Unido devido à falta de informações divulgadas nos relatórios desses países (TABELA 1) (BRASIL, 2023b; BRASIL, 2024; ESPANHA, 2023; HEFFERNAN, 2024; HOLANDA, 2023; PORTUGAL, 2024; SUIÇA, 2023). Dada a ausência dos números de *hits* específicos, os valores de *hit rate* foram obtidos diretamente dos sites oficiais dos

Estados Unidos (FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION, 2024) e do Reino Unido (REINO UNIDO, 2023), em vez de calculados.

É possível observar uma tendência dos bancos de dados em apresentar um maior número de coincidências na categoria *offender hit*. Essa tendência é observada em países com maior número de perfis de referência em bancos de dados, enquanto no Brasil e Portugal o número de *forensic hit* e *offender hit* tendem a se igualar. Isso possivelmente ocorre, devido à porcentagem da população presente nos Bancos, na categoria referência, ser aquém à desejada. Esse dado também sugere uma alta reincidência de crimes ou baixo efeito de incapacitação (capacidade de retirar criminosos de ação, por meio de investigações e prisões).

	REU	EUA	CAN	ESP	HOL	SUI	BRA	POR
Offender hit	-	-	76.806	19.740	85.227	6.853	11.856	589
Forensic hit	-	-	8.538	11.866	5.636	1.878	5.734	386
Proporção	-	-	90% (OH)	62% (OH)	94% (OH)	78% (OH)	24% (OH)	60% (OH)
			10% (FH)	38% (FH)	6% (FH)	22% (FH)	76% (FH)	40% (FH)
Total	776.488	698.183	85.344	31.606	90.863	8.731	7590	975
Hit rate (nº de offender hits / nº de perfis de vestígios)	64,8%	51,37%	36,57 %	15,53 %	116,43 %	5,77 %	6,14 %	8,17 %
Ano	2022	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023

Tabela 1: Número de hits em bancos de dados nacionais, em cada um dos países analisados. Dados dos Estados Unidos e Reino Unido não contemplam a diferenciação entre os tipos de coincidências, em relatórios divulgados nos sites oficiais dos países. Reino Unido (REU), Estados Unidos (EUA), Canadá (CAN), Espanha (ESP), Holanda (HOL), Suíça (SUI), Brasil (BRA) e Portugal (POR). OH - Offender hit; FH - Forensic hit.

Comparando o número total de *hits*, é notável a eficiência dos bancos de dados de países como os Estados Unidos e o Reino Unido. A taxa de coincidência, ou *hit rate*, é um índice de eficiência calculado dividindo o número total de *offender hits* registrados pelo número de perfis de vestígios armazenados no banco (WALSH et al., 2008). Esse índice, dado em porcentagem, reflete a chance estatística de se obter um *offender hit* após a adição de um perfil obtido de uma cena de crime ao banco. Outro dado de notável relevância é o *hit rate* da Holanda, que ultrapassa cem por

cento. Esse índice pode se comportar dessa forma quando o perfil genético de um vestígio não é deletado após um *hit* com o autor do crime, resultando em um número maior de *offender hits* em comparação com o número de amostras questionadas. O Canadá apresenta o quarto maior *hit rate* entre os países estudados. Em ambos os casos, essa eficiência pode ser explicada por um conceito operacional bem compreendido e devidamente abastecido de recursos, mesmo antes da criação do banco de dados. (WALSH, 2009; NEDERLANDS FORENSISCH INSTITUUT, 2015).



3.3. Bloco Nacional

Finalmente, é indispensável compreendermos o retrato nacional em relação aos tipos de crimes e investigações auxiliadas com a utilização do BNPG. Para destacar a importância do banco no apoio à segurança pública do país, foi realizado um levantamento quantitativo dos números de coincidências (hits) nacionais entre 2021 e 2023, considerando os tipos de crimes associados.

Nesse contexto, observa-se uma certa equivalência entre o número de *hits* no banco de perfis genéticos entre *offender hit* e *forensic hit* (FIGURA 2). Embora haja uma aparente queda ao longo dos anos, o total de correspondências continua a indicar a eficiência da ferramenta na resolução de centenas de crimes em âmbito nacional. A diminuição no número de hits no banco de perfis genéticos pode ser explicada por sazonalidade ou variação, sem que uma causalidade específica possa ser apontada.

Durante o período de 2021 a 2023, foram relatados 265 *offender hits* e 270 *forensic hits*. Entre os 265 *offender hits* obtidos, 197 perfis genéticos foram coletados de indivíduos encarcerados, conforme previsto pela Lei n.º 12037/2009 (lei de identificação criminal) e pela Lei de Execução Penal (Lei n.º 7210, de 11 de julho de 1984), representando aproximadamente 74% das amostras de referência coletadas. Além disso, 34 referências foram coletadas por decisão judicial e 34 de restos mortais identificados.

Avançando na análise, os *hits* foram classificados de acordo com os tipos penais envolvidos (FIGURA 3A). Na categoria “Outros” foram incluídos os crimes cujos dados completos não foram disponibilizados.

Nesse aspecto, observou-se uma maior ocorrência e correlação entre crimes da categoria “Patrimônio”, tanto em *offender hits* quanto em *forensic hits* (FIGURA 3A). Além disso, evidencia-se a alta correlação entre crimes sexuais em *forensic hits* (FIGURA 3B), o que pode demonstrar uma maior reincidência desse tipo de crime, ou seja, que autores de crimes sexuais tendem a agir de forma serial.

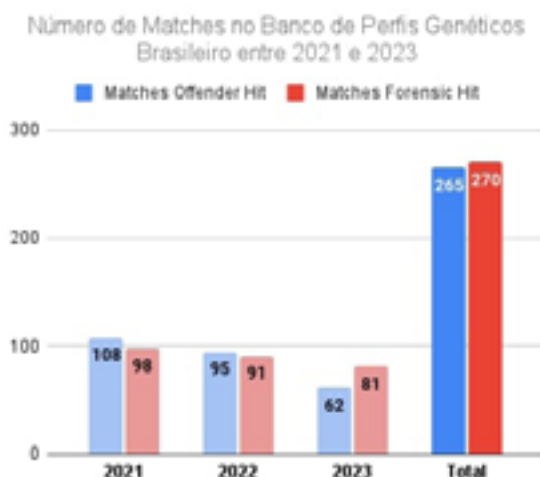
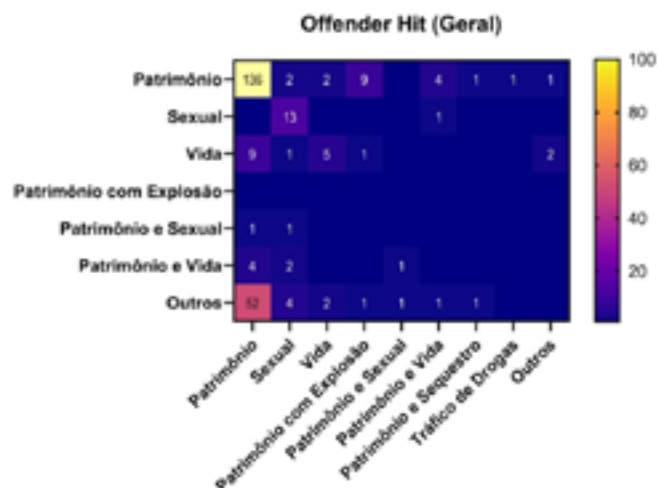


Figura 2: Número de coincidências entre perfis genéticos, observados no BNPG, ao longo dos anos analisados no recorte, sendo diferenciados em hits do tipo offender e forensic hits. A última coluna do gráfico diz respeito ao total de hits na janela temporal 2021 - 2023.

A)



B)

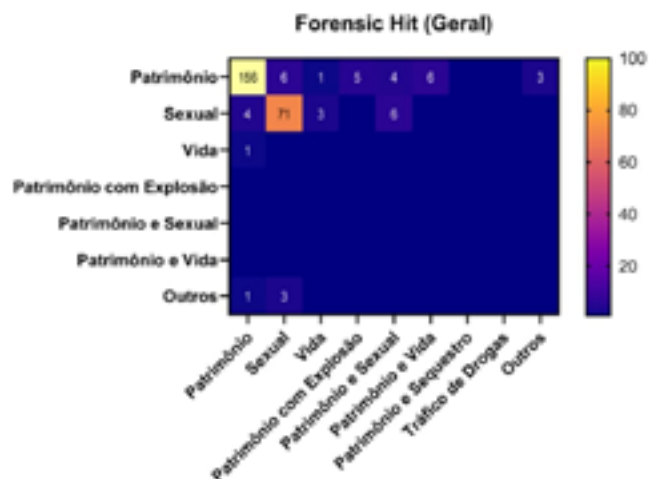


Figura 3: Relação de tipos de crimes correlacionados por amostras envolvidas em hits observados no CODIS Nacional. A) Associação entre o tipo de crime vinculado às amostras questionadas (eixo X) e o tipo de crime associado à pessoa condenada ou investigada vinculada às amostras de referência (eixo Y), em todas as coincidências do tipo offender hit. B) Associação entre o tipo de crime vinculado às amostras questionadas em todas as coincidências do tipo forensic hit.

4. Conclusão

A legislação referente à coleta de amostras de DNA desempenha um papel crucial no número de amostras disponíveis. Este impacto é perceptível no volume de amostras coletadas, diretamente influenciadas pela rigidez e abrangência das leis de cada país, e da eficiência na resolução de crimes. Em termos gerais, observa-se que todos os países estudados tendem a possuir uma maior quantidade de amostras de referência comparadas às amostras questionadas obtidas em cenas de crimes, criando um banco de dados robusto para futuras comparações.

Quando analisamos a questão das coincidências entre perfis de DNA, é importante considerar os anos de atividades dos bancos de dados. Base mais antigas e/ou com legislações mais permissivas em relação a coleta de amostras de indivíduos, tendem a ter um acervo maior de amostras de referências criminais, aumentando a probabilidade dos *hits*. Nesse sentido, um padrão observado globalmente é a prevalência de *offender hits* em relação aos *forensic hits*. Porém, nos países com bancos de dados menores, especialmente no número de perfis de referência, essa proporção tende a se igualar, casos de Brasil e Portugal.

Quanto aos *forensic hits* verificados, a maior ocorrência foi entre crimes patrimoniais, em primeiro lugar, e entre crimes sexuais. Isso corrobora a tendência de reincidência nesses tipos de crimes.

No Brasil, um aspecto digno de nota é que a maioria das amostras de referência envolvidas em coincidências provêm de indivíduos condenados (Lei 7.210/1984) em comparação à identificados criminalmente – a outra possibilidade legislativa de coleta de referências do tipo (Lei 12.037/2009). Isso é consequência da composição do banco. Nas categorias de referências criminais, 155.157 perfis são de indivíduos condenados e apenas 2.703 de indivíduos identificados criminalmente (BRASIL, 2023b). Assim, mecanismos que estimulem e ampliem a utilização da Lei de identificação criminal (Lei 12.037/2009) podem ser uma alternativa eficaz à ampliação do banco.

Deste modo, a importância da coleta sistemática, com consequente expansão dos bancos de perfis genéticos, não pode ser subestimada, pois um banco de dados de DNA mais extenso e qualificado aumenta a eficiência na identificação e resolução de crimes. A quantidade de *forensic hits* obtida permite inferir que um mesmo criminoso atua em vários locais de crime ao longo de vários anos. A expansão contínua dos bancos de dados genéticos, acompanhada de um aprimoramento nas políticas de coleta e gestão dos dados, bem como o estabelecimento de políticas públicas de inclusão, são ações essenciais para garantir uma resposta rápida e precisa nas investigações criminais.

5. Referências

BRASIL. Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012. Altera as Leis nºs 12.037, de 1º de outubro de 2009, e 7.210, de 11 de julho de 1984 -Lei de Execução Penal, para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12654.htm>. Acesso em: 09 de maio de 2024.

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, DF, 2013. Disponível em: <https://planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7950.htm>. Acesso em: 09 de maio de 2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XVIII Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. **Comitê Gestor**

RIBPG, Brasília, DF, 2023a. 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>>. Acesso em: 7 de maio de 2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XIX 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/xix-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-novembro-2023/view>>. Acesso em: 7 de maio de 2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Manual de Procedimentos Operacionais da RIBPG – versão 6. **Comitê Gestor RIBPG**, Brasília, DF, 2023c. Disponível em: <<https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/manual/manual-de-procedimentos-operacionais-da-ribpg-versao-6/view>>. Acesso em: 3 de junho de 2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XX Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. **Comitê Gestor RIBPG**, Brasília, DF, 2024. Disponível em: < <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xx-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-maio-2024-1.pdf/view>>. Acesso em: 7 de outubro de 2024.

ESPANHA. Base de datos policial de identificadores obtenidos a partir de ADN: memoria. **Ministerio del Interior, Secretaría de Estado de Seguridad**, 2023. Disponível em: <<https://www.interior.gob.es/opencms/es/archivos-y-documentacion/documentacion-y-publicaciones/publicaciones/publicaciones-descargables/publicaciones-periodicas-anuarios-y-revistas/base-de-datos-policial-de-identificadores-obtenidos-a-partir-de-adn-memoria/>>. Acesso em: 3 de maio de 2024.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. S.1606 - 109th Congress - DNA Fingerprint Act of 2005. To establish an opt-out system for expungement of DNA profiles from the national index and to authorize collection of DNA samples from persons arrested or detained under Federal authority. Disponível em: <<https://www.congress.gov/bill/109th-congress/senate-bill/1606/text>>. Acesso em: 3 de maio de 2024.

FBI, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION. **CODIS-NDIS Statistics**, 2024. Disponível em: <<https://le.fbi.gov/science-and-lab/biometrics-and-fingerprints/codis/codis-ndis-statistics>>. Acesso em: 8 de maio de 2024.

GARRIDO, R. G.; RODRIGUES, E. L. O Banco de Perfis Genéticos Brasileiro Três Anos após a Lei nº 12.654. **Revista de Bioética y Derecho**, Barcelona, n. 35, p. 94-107, 2015. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S188658872015000300009&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 8 de maio de 2024.

HEFFERNAN, B. ANNUAL REPORT 2020/2021, 2021/2022 & 2022/23. 2023. **National DNA Data Bank Advisory Committee**. Annual report. Ottawa: Royal Canadian Mounted Police, 2023. Disponível em: <https://publications.gc.ca/collections/collection_2023/grc-rcmp/JS61-13-2023-eng.pdf>. Acesso em: 25 maio de 2024.

HOLANDA. Aantal profielen DNA-databank voor strafzaken. **Nederlands Forensisch Instituut – Ministerie van Justitie en**



Veiligheid. 2023. Disponível em: <<https://dnadatabank.forensischinstituut.nl/statistieken/aantal-profielen-dna-databank-voor-s-trafzaken>>. Acesso em: 3 de junho de 2024.

LAIDANE, C. F. R. Banco de dados de criminosos: a lição norte-americana. **Revista de Doutrina da 4ª Região**, Porto Alegre, n. 62, outubro de 2014. Disponível em: <http://www.revistadoutrina.trf4.jus.br/artigos/edicao062/Carolina_Laidane.html>. Acesso em: 3 de maio de 2024.

LÓPEZ REYES, Eusebio. BÚSQUEDA NACIONAL E INTERNACIONAL EN BASE DE DATOS DE ADN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN. In: La prueba pericial científica. Especial referencia a los perfiles de ADN como método de investigación del delito. [s.l.: s.n.], 2017. Disponível em: <<https://www.fiscal.es/documentos/20142/56981630=37-1d5522-789-c0-20198b756bd#:~:text=Hay%20que%20esperar%20hasta%20el,Secretaria%20de%20Estado%20de%20Seguridad.>>. Acesso em: 6 de outubro de 2024.

NEDERLANDS FORENSISCH INSTITUUT. **Ministerie van Veiligheid en Justitie**. Jaarverslag 2014. 2015. Disponível em: <<https://dnadatabank.forensischinstituut.nl/documenten/publicaties/2018/11/01/2014-twintig-jaar-dna-databank-voor-s-trafzaken>>. Acesso em: 6 de outubro de 2024.

PORTUGAL. Lei n.º 5/2008, de 12 de fevereiro de 2008. Base de dados de perfis de ADN para fins de identificação civil e criminal. **Diário da República** n.º 30/2008, Série I de 2008-02-12, páginas 962 – 968, 2008. Disponível em: <<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/5-2008-248015>>. Acesso em: 9 de maio de 2024.

PORTUGAL. Lei n.º 90/2017, de 22 de agosto de 2017. Segunda alteração à Lei n.º 5/2008, de 12 de fevereiro, que aprova a criação de uma base de dados de perfis de ADN para fins de identificação civil e criminal, e primeira alteração à Lei n.º 40/2013, de 25 de junho, que aprova a lei de organização e funcionamento do conselho de fiscalização da base de dados de perfis de ADN. **Diário da República** n.º 161/2017, Série I de 2017-08-22, páginas 4892 – 4906, 2017. Disponível em: <<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/90-2017-108030503>>. Acesso em: 21 de março de 2024.

PORTUGAL. Dados 2023. **Portal do CFBDPADN - Conselho de Fiscalização da Base de Dados de Perfis de ADN**. 2024. Disponível em: <<https://www.cfbdadosadn.pt/destaques/Paginas/Dados-2023.aspx>>. Acesso em: 3 jun. 2024.

QUINTAS, R. E. F. Balanço Criminal da Base de Dados de ADN Portuguesa e Comparação Internacional. 2014. Dissertação (Mestrado) - **Universidade de Coimbra**, Coimbra, 2014. Disponível em: <<https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/31562/1/Tese%20de%20Mestrado%20Rui%20Emmanuel%20Freire%20Quintas.pdf>>. Acesso em: 12 de abril de 2024.

REINO UNIDO. Protection of Freedom Act 2012. Chapter 9. **Regulation of Biometric Data**. Disponível em: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2012/9/pdfs/ukpga_20120009_en.pdf>. Acesso em: 3 de junho 2024.

REINO UNIDO. Forensic Information Databases annual report 2021 to 2022 (accessible version). **Home Office Gov.UK**, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/forensic-information-databases-annual-report-2021-to-2022/forensic-information-databases-annual-report-2021-to-2022-accessible-version#fnref:73>>. Acesso em: 9 de maio de 2024.

REINO UNIDO. National DNA Database statistics, Q3 2023 to 2024. **Home Office Gov.UK**, Forensic Information Databases Service (FINDS) Team, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/statistics/national-dna-database-statistics>>. Acesso em: 9 de maio de 2024.

SILVA JUNIOR, R. C. DA S. 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. Disponível em: <<https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/636>>. Acesso em: 9 de maio de 2024.

STREHLER, M.; KRATZER, A.; BÄR, W. Swiss federal DNA profile information system. International Congress Series, v. 1239, p. 777–781, 2003.

SUÍÇA. Federal Act on the Use of DNA Profiles in Criminal Proceedings and for Identifying Unidentified or Missing Persons. **The Federal Assembly of the Swiss Confederation**. 2023. Disponível em: <<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2004/811/de>>. Acesso em: 3 de junho de 2024.

SUÍÇA. CODIS in figures. **The Federal Assembly of Police Fedpol**, 2024. Disponível em: <<https://www.fedpol.admin.ch/fedpol/en/home/sicherheit/personenidentifikation-neu/dna-und-codis/codis-zahlen.html>>. Acesso em: 3 de junho de 2024.

UNITED NATIONS. **World Population Prospects**, 2024. Disponível em: <<https://population.un.org/wpp/>>. Acesso em: 3 de junho de 2024.

WALSH, Simon J.; BUCKLETON, John S.; RIBAUUX, Olivier; et al. Comparing the growth and effectiveness of forensic DNA databases. **Forensic Science International: Genetics Supplement Series**, v. 1, n. 1, p. 667–668, 2008.

WALSH, Simon J. Evaluating the Role and Impact of Forensic DNA Profiling on Key Areas of the Criminal Justice System. **University of Technology Sydney**, Sydney, Australia, 2009. Disponível em: <<https://opus.lib.uts.edu.au/handle/10453/34080>>. Acesso em: 3 de junho de 2024.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

LAGO, F. G. et al. Comparison of genetic profile databases and analysis of profile matches in Brazil: the impact on crime resolution. *Perícia Federal*, v. 1, n. 54, p. 71–79, 2024. <https://doi.org/10.29327/266815.1.54-4>