

IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS DE PERFIS GENÉTICOS PARA RESOLUÇÃO DE CRIMES CONTRA A MULHER NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.

IMPORTANCE OF USING THE GENETIC PROFILE DATABASE TO SOLVE
CRIMES AGAINST WOMEN IN THE STATE OF ESPÍRITO SANTO.

Gabryella Claudia Barbosa

Graduanda em Biomedicina na Universidade Vila Velha – UVV-ES. Atua na área de saúde.
E-mail: gabryellaclaudiab@hotmail.com

Milleny Andrade Medeiros

Graduanda em Biomedicina na Universidade Vila Velha – UVV-ES. Atua na área de saúde.
E-mail: medeirosmilleny@gmail.com

Danielle Braga Portes

Doutoranda em Ciências Farmacêuticas na Universidade Vila Velha – UVV-ES. Atua na área de saúde. E-mail: danielleportes@yahoo.com.br

Elisângela Flávia Pimentel

Professora orientadora no curso de Biomedicina da Universidade de Vila Velha - UVV-ES.
Doutora em Microbiologia pela Universidade Friedrich-Alexander-Universitat-Erlangen-Nurnberg. E-mail: elisangela.pimentel@uvv.br

RESUMO

O uso da Genética Forense na identificação humana por meio da comparação de perfis genéticos obtidos de amostras biológicas, tem sido uma ferramenta crucial no âmbito criminal. O DNA é capaz de fornecer informações valiosas para a identificação de vítimas e autores de crimes, utilizando marcadores genéticos baseados na técnica de PCR. O objetivo deste trabalho foi ressaltar a importância da Genética Forense nas investigações criminais e relatar a necessidade do uso do banco de dados no estado do Espírito Santo. O estudo se inicia com a explicação básica de alguns conceitos forenses, como a ciência forense, perfil genético e informações gerais do ácido desoxirribonucleico. Em seguida, é abordado sobre o sequenciamento genético e quais são os marcadores moleculares genéticos mais utilizados

para a identificação humana em fins criminais. Diante das informações analisadas, foi destacada a falta de dados sobre o uso do Banco de Dados de Perfis Genéticos para investigações criminais, podendo dificultar a elucidação de crimes e, em particular, a resolução de casos de violência sexual, que no estado na maioria das vezes, é tratado como caso de violência doméstica. Por fim, concluímos que se faz necessário a utilização deste banco de dados como ferramenta de armazenamento de informações genéticas assim de ser possível a comparação de perfis, tornando a elucidação de crimes, no modo geral, no estado do Espírito Santo mais eficaz.

Palavras-chave: Genética Forense, Banco de Dados de Perfis Genéticos, Violência contra a Mulher, Espírito Santo.

ABSTRACT

The use of Forensic Genetics in human identification through the comparison of genetic profiles obtained from biological samples has been a crucial tool in criminal investigations. DNA can provide valuable information for the identification of victims and perpetrators of crimes, using genetic markers based on the PCR technique. The objective of this work was to highlight the importance of Forensic Genetics in criminal investigations and to report the need for the use of a database in the state of Espírito Santo. The study begins with a basic explanation of some forensic concepts, such as forensic science, genetic profile, and general information about deoxyribonucleic acid (DNA). Next, genetic sequencing and the most used molecular genetic markers for human identification in criminal purposes are discussed. Based on the analyzed information, the lack of data regarding the use of the Genetic Profile Database for criminal investigations was emphasized, which can hinder the elucidation of crimes and the resolution of cases of sexual violence, which in the state is often treated as a case of domestic violence. In conclusion, it is necessary to use this database as a tool for storing genetic information and enabling the comparison of profiles, thus making the elucidation of crimes, in general, more effective in the state of Espírito Santo.

Keywords: Forensic Genetics, Genetic Profile Database, Violence against Women, Espírito Santo.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a nota técnica divulgada pelo Fórum Brasileiro de Segurança em 2021, o estado do Espírito Santo, assim como outras regiões do Brasil, enfrenta altos índices de violência contra as mulheres. É preocupante que, em média, uma mulher tenha sido vítima de estupro a cada 4 horas, considerando apenas os casos que foram reportados às autoridades policiais. Conforme o Anuário Brasileiro de Segurança Pública (2022), houve um registro de 629 casos de estupro consumado no estado do Espírito Santo entre 2020 e 2021, de acordo com a Lei Federal 12.015/2009, que abrange conjunção carnal, atos libidinosos e atentados violentos ao pudor. Cerqueira, Coelho e Ferreira (2017) concluíram em seus estudos que a preferência das vítimas em buscar atendimento nas unidades de saúde pode ser um dos

motivos para subnotificações dos casos de violência contra a mulher pelos órgãos policiais. Ademais, o estigma nas investigações e a culpabilização da própria vítima são fatores que implicam na decisão de oferecer a denúncia.

Segundo as autoras Bandeira e Amaral (2017), a violência de gênero que permeia nossa sociedade é considerada arque patriarcal, misógina, desigual, androcêntrica e opressiva, ainda predominando o machismo. Elas destacam que esse fenômeno da violência sexual está diretamente relacionado às construções sociais do corpo e da sexualidade, assim como a múltiplos marcadores sociais, como cultura, raça, etnia, classe, orientação sexual e geração. Nesse sentido, a autora Nader (2002) enfatiza em seus estudos que a socialização masculina ensina que o sexo é um ato de conquista, sinal de virilidade e forma de dominação. Entretanto, a sexualidade masculina é governada por uma contradição: embora os homens tenham mais liberdade sexual do que as mulheres, eles se sentem constantemente pressionados a provar sua masculinidade. Para eles, o sexo é visto como um direito, uma necessidade e uma obrigação, reforçando a ideia de masculinidade.

As autoras Nader e Medeiros, no ano de 2014, analisaram denúncias de violência registradas na Delegacia da Mulher de Vitória - ES (DEAM - Vitória), notando que os abusos sexuais estão presentes em muitos relatos, muitas vezes atuando como motivador da violência física, sendo comum encontrar relatos de mulheres agredidas por se recusarem a manter relações sexuais com seus parceiros, sejam eles maridos, namorados, companheiros ou ex-companheiros. Além disso, muitos relatos indicam que o agressor manteve ou tentou manter relações sexuais forçadas com a vítima. Infelizmente, tais casos nem sempre são percebidos como violência sexual. É importante ressaltar que casos dessa natureza geralmente só são denunciados quando outros tipos de agressão estão envolvidos, como violência física, verbal ou ameaças. Isso sugere que o número de casos de abuso sexual no ambiente doméstico é provavelmente bem maior do que os denunciados, e que pode haver uma naturalização desse tipo de violência (NADER et al., 2014).

Diante dos fatos e dados supracitados, a utilização do Banco de Perfis Genéticos surge com o intuito de ajudar nas investigações criminais usando materiais biológicos, sendo possível identificar a autoria de acontecimentos criminosos sem solução, comprovar a inocência de suspeitos e ainda relacionar um determinado caso com outras investigações das demais esferas investigativas. A identificação da identidade genética pelo DNA tornou-se superior às demais técnicas disponíveis, superando a impressão digital (PENA, 2005), uma nova forma de investigação tem sido utilizada atualmente para auxiliar na resolução de diversos tipos de crimes, incluindo casos de estupro.

Devido ao fato de que a maioria dos casos de violência sexual contra mulheres envolve agressores masculinos, as informações genéticas coletadas no local do crime são cruciais. A análise dessas informações permite a extração do marcador do cromossomo Y, que é capaz de detectar traços genéticos masculinos em amostras de DNA da vítima em relação ao do agressor. Isso torna a análise genética uma ferramenta importante para a identificação de suspeitos e fornecimento de evidências em um processo criminal (PENA,2005).

De acordo com o Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), no Brasil, quase todos os estados já possuem um banco estadual de perfis genéticos ligados à polícia científica. Esses bancos distribuem informações através do Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG), que atua como ponto central que processa o cruzamento de dados. Conforme os dados coletados no ano de 2022, pelo RIBPG, a coincidência entre vestígios e indivíduos cadastrados criminalmente é mais comum em crimes sexuais, apresentando 57% de casos solucionados.

A elaboração de um banco de dados de perfis genéticos elevou as perspectivas de resolução de casos criminais previamente considerados insolúveis. Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo destacar a relevância das informações genéticas na elucidação de casos de abuso sexual no estado do Espírito Santo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Analisar a correlação entre os dados de crime contra as mulheres reportados pelo Anuário Brasileiro de Segurança Pública e pelo Relatório de Identificação de Crimes Contra a Mulher no Estado do Espírito Santo, a fim de identificar possíveis discrepâncias e propor soluções para melhorar a precisão dos dados.

2.2. Objetivos específicos

- Coletar e analisar a comparação dos dados de crimes contra as mulheres reportados pelo Anuário Brasileiro de Segurança Pública e pelo Relatório de Identificação de Crimes Contra a Mulher no Estado do Espírito Santo, destacando possíveis discrepâncias desses dados;
- Evidenciar a contribuição da Genética Forense na resolução de casos criminais envolvendo mulheres;

- Destacar a importância dessa técnica para a investigação e desfecho desses casos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Ciência Forense

A ciência forense possui diversas definições, todavia, todas apontam para uma ferramenta auxiliar do direito. Em seu estudo, Lino et al. (2020) explicam o significado da palavra ciência forense, a partir do latim. A primeira, *forensis*, concerne a uma discussão ou exame realizado em público, como os julgamentos que ocorriam nas civilizações antigas, como por exemplo em Roma (ALCÍVAR et al., 2018). Já a segunda, *scientia*, é derivada do grego para conhecimento e está estritamente ligada ao método científico. Conjuntamente, as palavras ciência forenses podem ser entendidas como a aplicação de métodos e processos científicos na solução de crimes (LINO et al., 2020).

Com base nisso, a ciência forense pode ser classificada como um campo de estudo multidisciplinar que envolve várias áreas do conhecimento e tem como principal objetivo oferecer suporte às investigações no âmbito da justiça civil e criminal (BARBOSA; ROMANO, 2018). Essa abordagem é conduzida por investigadores altamente especializados ou peritos criminais, que buscam encontrar evidências que somente fornecem provas conclusivas após serem submetidas a testes em laboratórios (ALCÍVAR et al., 2018).

As perícias relacionadas às investigações genéticas são compostas por duas fases distintas: a análise laboratorial e a interpretação estatística dos resultados obtidos. Apesar de cada tipo de perícia apresentar suas particularidades, ambas as fases compartilham características em comum, dado que baseiam-se na comparação de perfis genéticos como prova (BARBOSA; ROMANO, 2018).

Barbosa e Romano (2018) em seu estudo, discorrem sobre o interesse médico-legal na ciência forense. De acordo com os autores, esse interesse reside em encontrar vestígios biológicos, anatômicos ou humorais que permitam identificar o autor de um crime. Para coletar esses materiais, é necessário seguir rigorosas normas, já que qualquer evidência coletada, documentada ou preservada de maneira incorreta não terá valor científico em investigações criminais.

3.2. O DNA: Conhecimentos Gerais

O ácido desoxirribonucleico (DNA), é um tipo de molécula que se constitui de nucleotídeos e, possui um papel fundamental na hereditariedade, podendo-se determinar todas as características fenotípicas de cada indivíduo. De acordo com a pesquisa de Santos (2023), cada nucleotídeo possui uma desoxirribose (açúcar), uma base nitrogenada (Adenina, Guanina, Timina e Citosina) e um grupo de fosfato, tendo como a sua estrutura molecular, uma fita dupla unida por pontes de hidrogênio, caracterizada por compartilhamento de pares elétrons entre hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N) ou flúor (F). A Adenina e Guanina, são compostas por um anel pirimidínico fundido a um anel imidazólico, denominados assim de púricas, e Timina e Citosina são moléculas menores, formadas por um único anel de carbono e nitrogênio. A Adenina se liga apenas à Timina e a Guanina só se liga à Citosina. Essa junção dos nucleotídeos forma um padrão de repetição de unidade de açúcar-fosfato, criando-se a cadeia principal, que são ligadas às bases nitrogenadas de filamentos opostos. Baseando-se nos estudos químicos de Chargaff, nas análises de difração de raios X de Maurice Wilkins e Rosalind Franklin (1949), conclua-se que a estrutura do DNA apresenta como uma dupla-hélice enrolada em um espiral, pois entre os componentes químicos possuem atrações moleculares que facilitam a interação entre uma mesma fita e em fitas opostas. Em uma mesma fita do DNA, os nucleotídeos são ligados por meio de uma ligação covalente denominada: fosfodiéster. É por essa ligação que a cadeia de DNA fica com uma direção determinada.

Os locais que codificam as proteínas dentro de um gene, são denominadas de éxons e as não codificantes, de íntrons. Assim, cada variante de um gene e um determinado locus (posição fixa e específica em um cromossomo) são denominados alelos, os quais produzem características individuais para cada pessoa, como por exemplo, a cor do cabelo ou tipo sanguíneo (CARAZO,2018).

Atualmente, a codificação genética, é considerado a principal ferramenta para resolução de casos criminais, pois antes da técnica de genética forense na resolução de crimes, os policiais recorriam às testemunhas ou impressões digitais, no entanto, não podiam confiar plenamente nos relatos das testemunhas e raramente, eram encontradas as impressões digitais dos criminosos nos locais dos delitos, sendo assim muitos casos criminais não eram solucionados ou pessoas eram condenadas de forma erroneamente (BARBOSA; ROMANO, 2018).

3.3. Perfil Genético

É uma espécie padrão que existe no DNA de cada pessoa, que só se repete entre gêmeos univitelinos (idênticos). Abrange um longo número que constitui a quantidade de pares de bases nitrogenadas que reincidentem em sequência em determinadas regiões do DNA (LOUZADA et al., 2022).

A contagem de repetições das bases nitrogenadas é feita nas regiões demasiadamente polimórficas (assume muitas formas) do DNA, que são as regiões não codificantes, ou seja, que não codificam proteínas. A interpretação e geração do perfil genético vem dessas regiões não codificantes, para não resultar em condições fenotípicas da pessoa (sua aparência, tendências, saúde etc.). Essa comparação entre regiões não codificantes é muito utilizada no Brasil para o reconhecimento de paternidade e em resolução de casos criminais no âmbito jurídico (LOUZADA et al., 2022).

O perfil genético obtém uma relevância nas investigações criminais, especificamente pela teoria do cientista forense Edmund Locard de que “todo contato deixa uma marca”, conhecido como o princípio de Troca de Locard (LOUZADA et al., 2022).

3.4. Marcadores Moleculares de Sequenciamento

O sequenciamento do DNA é um processo que determina a sequência de bases nucleotídicas (As, Ts, Cs e Gs) permitindo identificar a sequência da ordem correta dos nucleotídeos de DNA ou RNA. O conhecimento de uma boa sequência das bases nucleotídicas de um gene fornece informações importantes sobre a estrutura, tais como: estrutura e função dos genes, diversidade genética, presença de elementos móveis no genoma, relações evolutivas, além de transigir a construção de mapas metabólicos, dentre outros (SILVA; LIMA; SOUZA, 2022). Esse procedimento se dá pela técnica de PCR (em inglês: *Polymerase Chain Reaction*, em português, Reação Cadeia da Polimerase).

A técnica de PCR é quantitativa, foi criada e desenvolvida por Kary Mullis na década de 80, a mesma se trata de um procedimento realizado *in vitro* de alta especificidade e que permite a criação de múltiplas cópias de sequência específicas do DNA, portanto, a qualidade da coleta de amostra de PCR é crucial, pois impactará diretamente a qualidade do resultado final (BARBOSA; ROMANO, 2018). Existem vários marcadores genéticos dentro da técnica de PCR, porém, para fins criminais, os marcadores mais utilizados são os STRs (*Short Tandem Repeat*) e os SSRs (*Simple Sequence Repeats*), também conhecidos como microssatélites (OLIVEIRA; FILHO, 2018). Os microssatélites são marcadores moleculares de um nível elevado de polimorfismo, decorrente das altas taxas de mutação formada por uma sequência

de DNA de 2 a 7 pares de bases (pb) de nucleotídeos e dividido por todo o genoma repetida em *tandem* (padrões de repetição de bases nitrogenadas, presentes em regiões não codificantes de um genoma). O número de repetição dessas regiões varia, logo, essa característica auxilia na diferenciação das pessoas de uma mesma população, mesmo pertencendo ao mesmo ciclo familiar, como irmãos que são da mesma paternidade ou maternidade, salvo os casos de gêmeos univitelinos (CARDOSO, 2021).

Os STRs variam de 5 até mais de 30 repetições por meio de uma sonda e são repartidos através de 12 autossomos. É utilizada uma sonda para o uso do gene amelogenina, que pode ser encontrada na região do cromossomo Y que é homóloga ao cromossomo X. O gene da amelogenina (AMELX) produz dois fragmentos, de 112 e 106 pb, quando se trata do DNA masculino (cromossomo Y) e somente o fragmento 106 pb, proveniente do DNA feminino (cromossomo X) (SILVA ; LIMA; SOUZA, 2022).

No Brasil, em 2006, o Ministério da Justiça, por meio da Secretaria Nacional de Segurança Pública, elaborou um protocolo onde padronizou os exames da perícia criminal utilizando o Sistema *CODIS* (*Combined DNA System Index*) criado nos Estados Unidos, que preconiza 13 regiões *loci* (locus génétiques - regiões específicas mapeadas dentro de um genoma) de STRs, junto com a amelogenina. Os 13 marcadores moleculares requisitados a elaboração dos perfis genéticos, são: CSF1PO, FGA, TH01, TPOX, vWA, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51 e D21S11. No laboratório forense do Espírito Santo, os mesmos são disponibilizados em forma de kits comerciais multiplex ou kits validados, com primers de escadas alélicas clonadas e sequenciadas (MONTEIRO; OLIVEIRA; CARVALHO, 2019). As amostras coletadas em vítimas ou em locais de crimes possuindo material genético de mais de um indivíduo, precisam abranger no mínimo 8 marcadores genéticos dentre os 13 perfis CODIS, ou seja, precisam dar *match* nesses 8 marcadores dentro das informações do banco de dados de perfis genéticos (LOUZADA et al., 2022).

3.5. Coleta de Material Genético

A extração do DNA por meio do material genético equivale na intervenção corporal no acusado para retirada de provas, que podem ser divididas em não invasivas e invasivas. As invasivas, implicam necessariamente penetração no corpo da vítima, por meio de substâncias ou utensílios, com por exemplo os exames utilizados com a saliva, o sangue, e endoscopia etc., já a coleta não invasiva, são aquelas que não violam a integridade física do sujeito e são realizadas com materiais descartados pelo mesmo.

A Lei nº 12.654/2012 prenuncia que no ato da extração é obrigatório a utilização de técnica indolor e adequada, pois a simples submissão à coleta do material genético por meio invasivo, abrange direitos e garantias constitucionalmente estabelecidos, tal como a garantia à não autoincriminação (FERNANDES, 2023)

É importante destacar que a coleta de material biológico para identificação do perfil genético é respaldada legalmente em diferentes cenários. Nos casos em que exista um suspeito envolvido em qualquer crime que seja crucial para as investigações policiais, essa coleta é regulamentada pelo artigo 3º, parágrafo único da Lei 12.037/2009 de Identificação Criminal. Além disso, nos casos em que haja condenação por crime doloso com violência grave contra pessoa, crime contra a vida, liberdade sexual ou crime sexual contra vulnerável, a coleta é prevista pelo artigo 9º-A da Lei 7.210/1984 de Execução Penal (LOUZADA et al., 2022). Também é possível realizar a coleta de material genético de pessoas que não possuem relação direta com a cena do crime, desde que haja consentimento esclarecido, conforme estabelecido pela resolução nº 10 do Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. Ainda, a coleta de vestígios da cena do crime também é regulamentada pelo artigo 158-B, inciso IV, do Código de Processo Penal (LOUZADA et al., 2022).

Consoante a isso, durante as investigações forenses de vestígios coletados em locais de crime, diversos materiais são utilizados para análise de DNA, sendo os mais recorrentes: sangue, manchas de sangue, fios de cabelo com raiz, tecidos, órgãos e ossos. Em casos de violência sexual, são coletadas principalmente as amostras do líquido seminal, que são encontradas presentes nas roupas íntimas das vítimas, como também na própria vítima. É considerado um vestígio de uma importância significativa por ser uma ótima fonte de DNA extraído dos espermatozoides, muitas vezes encontrado na forma seca. Nesse caso, se a amostra se encontra em um objeto que não possa ser transportado por inteiro, utiliza-se gaze umedecida com água destilada ou swab (ALBUQUERQUE; FREITAS, 2022).

A partir dos estudos de Lee et al (1991), Barbosa e Romano (2018) enfatizam a importância do cuidado na hora de coletar sangue e sêmen, a qual geralmente é realizada por meio de absorção, permitindo a coleta do material genético em estado líquido. Após a coleta, o material pode ser removido com o uso de uma seringa descartável ou pipeta automática estéril sendo transferido para um tubo de laboratório. É de suma importância que o sangue líquido seja preservado com anticoagulantes, como forma de evitar a coagulação e preservar as moléculas do DNA (BARBOSA; ROMANO, 2018).

3.6. Aplicação do DNA na Genética Forense

O avanço da tecnologia nas técnicas da Biologia Molecular tornou possível a elucidação de crimes a partir de exames de DNA (OLIVEIRA; FILHO, 2018). A genética é uma área da biologia que carrega como o seu principal objetivo o estudo de transmissão de características hereditárias e suas qualidades.

A análise dos materiais biológicos é efetuada através das regiões repetidas consecutivamente do ácido desoxirribonucleico (DNA), nomeada de polimorfismo. Os polimorfismos podem ser classificados por grupos, de acordo com o tamanho da região de repetição. Os grupos mais comuns são os microsatélites STRs (Short Tandem Repeat) e SSR (*Simple Sequence Repeats*) ou VNTRs (Variable Number Tandem Repeat), que são os minissatélites (OLIVEIRA; FILHO, 2018).

Na década de 80, Alec Jeffreys, reconhecido como o criador do teste de DNA, propôs que todas as pessoas poderiam ser identificadas por meio de um padrão presente no ácido desoxirribonucleico. Em 1998, seu método de sequenciamento do DNA foi utilizado no primeiro caso criminal de abuso sexual seguido de homicídio, conhecido como caso Leicester. A partir desse caso, a aplicação do DNA na área jurídica tem sido considerada a principal ferramenta para a solução de casos criminais e no estudo de vínculos genéticos (BARBOSA; ROMANO, 2018).

3.7. Utilização do Banco de Dados de Perfis Genéticos para fins criminais

Um banco que possui dados alfanuméricos, números e letras que são associados a identificação de um indivíduo, é denominado como “banco de dados de identificação genética”. Dados que são postados em uma ferramenta, como suporte de informática, e que precisam ser confidenciais. Criado em 2013, os Bancos de Dados de Perfis Genéticos, são bases que auxiliam a centralizar dados de informações genéticas por meio da prova pericial precedentes de pessoas condenadas pelos crimes citados na Lei 12.654/2012, no artigo 9º-A, ou de indivíduos desaparecidos, como também de restos mortais ou de cadáveres não identificados, a depender da lei de cada país. Esses bancos de caráter sigiloso, distribuem informações por meio da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG) e o Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG), os mesmos atuam como ponto central que efetua o cruzamento de dados utilizando o *software* CODIS, criado pelo FBI (LOUZADA et al., 2022).

Os materiais biológicos obtidos para alimentar o banco de dados são divididos em dois tipos, um de acordo com a instrução criminal na decorrência das investigações do artigo 5º, parágrafo único da Lei 12.037/09 e o segundo, extraído após a condenação transitada em

julgado pelo artigo 9-A da Lei 12.654/12. Existe um tempo de permanência do armazenamento da amostra de DNA em cada situação.

Para a instrução criminal é considerado os seguintes critérios: enquanto o caso não é resolvido, podendo permanecer indeterminadamente no banco; até que não se decrete o crime ou conforme o prazo fixado de cada delito, já no segundo caso, é considerado as seguintes especificações: manutenção efetiva dos dados genéticos; enquanto a pessoa, do qual é indiciado como suspeito, permanecer viva; no tempo que a pessoa estiver no cárcere e enquanto o crime não se designar (SUXBERGER; FURTADO, 2018).

Nos bancos de perfis genéticos, a cadeia de custódia desses é exemplificada como a sequência de eventos que ocorre desde a chegada do primeiro agente público ao local do crime até o momento da interpretação do laudo pericial pela Justiça, ou seja, compreende um conjunto de procedimentos adotados para garantir a integridade e rastreabilidade do vestígio coletado na cena do crime, na vítima ou no suspeito ou condenado, e sua correlação com o crime investigado. Ela envolve um cuidado minucioso e uma responsabilidade intrínseca à custódia do material genético desde sua fase inicial até o resultado final. De acordo com Louzada et al. (2022), conforme definido por Giacomolli e Amaral, a função principal da cadeia de custódia é conservar a evidência biológica (LOUZADA et al., 2022).

Com relação a sua finalidade, vale ressaltar, que os bancos de dados criminais, funcionam como ferramenta de investigação tanto para encontrar a autoria de um delito, quanto para discriminar algum suspeito.

4. METODOLOGIA

4.1. Desenho do Estudo

O presente estudo consiste em uma pesquisa qualitativa de cunho documental, sobre a importância da utilização do banco de dados de perfis genéticos para resolução de crimes contra a mulher no estado do Espírito Santo. Para a realização dessa revisão sistemática utilizou-se a seguinte pergunta: é possível que o banco de dados de perfis genéticos eleve as perspectivas de resoluções de casos criminais previamente considerados insolúveis?

4.2. Estratégia de busca e seleção dos artigos

Foi realizada uma busca de estudos sobre combate à violência contra mulheres. A genética forense como uma ferramenta fundamental para a investigação e resolução de crimes contra mulheres no estado do Espírito Santo, publicados entre 2018 e 2023 e que se enquadram na Lei Federal 12.015/2009, indexados nas seguintes bases de dados: Scopus, Web of Science, PubMed e Scielo. A busca foi realizada de março de 2023 a abril de 2023. Só foram selecionados estudos nos idiomas inglês, espanhol e português. Os estudos foram selecionados de forma independente pelos pesquisadores, um revisor e um orientador.

Os critérios para inclusão dos estudos foram os seguintes: fonte de dados que compreenderam o Anuário Brasileiro de Segurança Pública, o Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG) e DATASUS focalizadas nos crimes contra as mulheres no Espírito Santo, considerando apenas mulheres com 18 anos ou mais que registram boletim de ocorrência. Não foram selecionados dados de mulheres com menos de 18 anos, foram excluídos por implicarem o estupro de vulnerável, que não é objeto de estudo neste trabalho. Os dados apresentados pelo DATASUS também foram excluídos por não permitirem comprovar que as mulheres registraram um boletim de ocorrência. No entanto, também foram considerados estudos com um nível de evidência científica significativo para o trabalho, mesmo que tenham sido publicados fora do período estabelecido.

4.3. Extração dos dados

A extração dos dados dos estudos selecionados foi realizada de forma independente pelos pesquisadores, um revisor e o orientador. Um formulário de extração de dados foi elaborado (**ANEXO I**) e utilizado para esse objetivo. O formulário foi dividido em três seções, de acordo com os tipos de informações disponibilizadas pelos estudos: • Seção A- Informações gerais sobre os estudos selecionados; • Seção B – Informações sobre o tipo de estudo; • Seção C – Critério de inclusão do estudo. Este formulário foi previamente testado, pelo revisor e o orientador. Após a extração, os dados foram agrupados em tabelas de forma a permitir a especificação de itens como: tipo de pesquisa e características gerais do estudo. Este agrupamento foi realizado para facilitar a análise comparativa dos estudos, favorecendo a identificação da variabilidade entre os mesmos.

4.4. Análise e interpretação dos dados

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, objetivando identificar as possíveis discrepâncias presentes entre as informações contidas nos artigos científicos, no Anuário Brasileiro de Segurança Pública e no RIBPG. Permitindo a categorização das informações coletadas e comparação das possíveis inconsistências.

4.5. Considerações Éticas

Em concordância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, não foi necessário solicitar aprovação do comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estado do Espírito Santo, foi notado a partir dos dados fornecidos pelo RIBPG (2021) uma evolução da utilização do banco de perfis genéticos, e é perceptível um aumento constante de casos solucionados com o auxílio do banco ao longo dos anos analisados. A princípio, houve um crescimento moderado em 2018 e 2019, em torno de 2-3% de um ano para o outro. Não obstante, a partir de novembro de 2019, houve um crescimento notável, atingindo 17.4% do total.

Esse aumento permaneceu ao longo dos anos seguintes, com um crescimento de taxa estabilizado em 19.5% em maio de 2021 e 20.6% em novembro de 2021 (Gráfico 1). Os referidos dados denotam que o banco de perfis genéticos no Espírito Santo tem executado um papel significativo na eficácia da investigação forense e na resolução de casos por meio da análise de DNA.

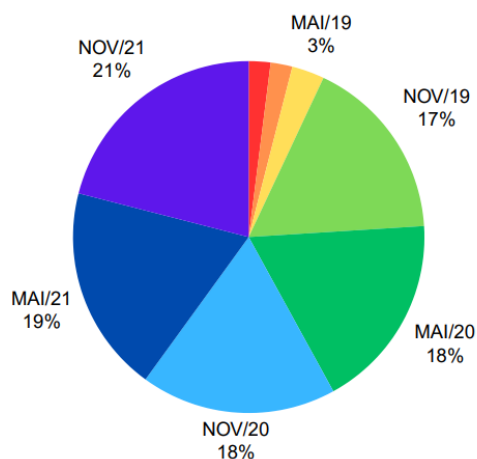


Gráfico 1 - Evolução da Contribuição do Banco de Perfis Genéticos no Espírito Santo de 2018 a 2021. Fonte: BPGN.

No ano de 2020 foram registrados 330 estupros e um total de 1.111 boletins de ocorrência relacionados a esse crime no Espírito Santo, conforme gráfico 2. Enquanto no ano de 2021 houve uma redução considerável, foram registrados 299 estupros e 1.064 boletins de ocorrência. Embora os dados sugiram uma diminuição no número de casos de estupro e no registro de boletins de ocorrência no Espírito Santo de 2020 para 2021. É necessário ressaltar que esses números representam apenas os casos registrados e podem não refletir a totalidade dos casos reais, dado que muitas vezes as denúncias não são propriamente de estupro e englobam nas esferas de violência física e violência doméstica como supracitado.

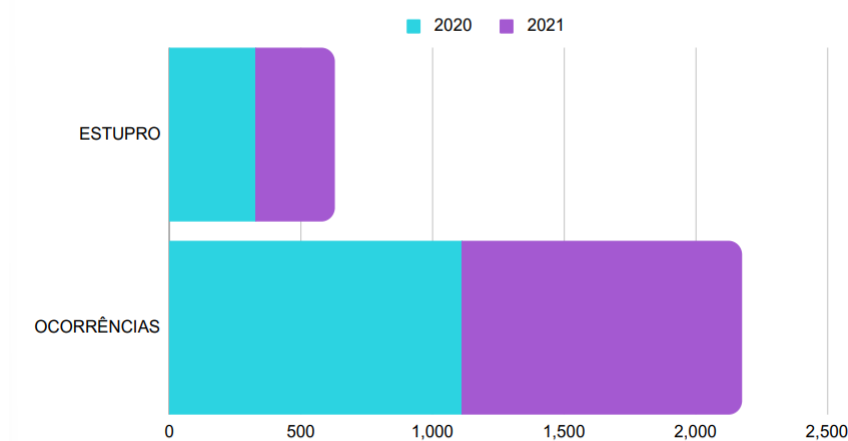


Gráfico 2 - Correlação entre vítimas mulheres de estupro x total de boletins de ocorrência registrados entre 2020 e 2021. Fonte: ABSP.

A partir dos dados apresentados no gráfico 3, podemos observar a importância da colaboração do laboratório da Polícia Civil do Espírito Santo no fornecimento de perfis genéticos para o Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG), auxiliando em investigações criminais. É amplamente reconhecido que uma das principais vantagens dos perfis genéticos é a sua capacidade de estabelecer de maneira precisa e objetiva uma conexão entre um indivíduo e/ou vestígio e um crime específico. Nesse contexto, o gráfico indica a presença de 321 vestígios criminais em relação a 4.093 perfis de condenados, conforme estabelecido pelo artigo 3º, parágrafo único da Lei 12.037/2009 de Identificação Criminal.

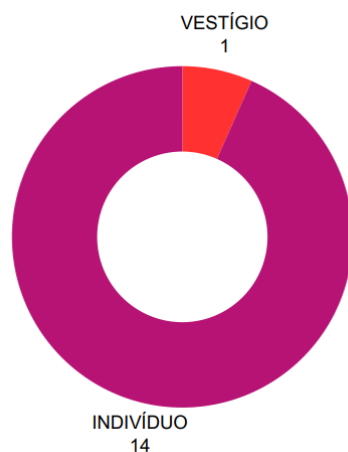


Gráfico 3 - Dados Armazenados no BNPG relacionados ao número de investigações auxiliadas e coincidências confirmadas no Espírito Santo em 2022. Fonte: BNPG.

A utilização de bancos de dados de perfis genéticos para fins criminais, como a resolução de crimes de violência sexual, pode ser uma ferramenta eficaz no processo de investigação e justiça. No entanto, no Espírito Santo o banco de dados é mais utilizado para encontrar pessoas desaparecidas, por meio de coleta de DNA de familiares, o qual teve o seu êxito em um caso de um homem encontrado em Itaparica, cidade de Vila Velha, tendo como auxílio na sua compatibilidade o Banco do Estado de Minas Gerais. Se a polícia científica do Espírito Santo adotasse o uso frequente do banco de dados de informações fornecidas pelo BNPG (Banco Nacional de Perfis Genéticos), poderia haver benefícios significativos na resolução de crimes de violência sexual, que atualmente é vinculada à violência doméstica. A análise desses perfis genéticos pode fornecer evidências forenses cruciais que ajudam a identificar os delinquentes, condenar os culpados ou inocentar indivíduos.

Dito isso, em geral, o uso de bancos de dados de perfis genéticos tem sido uma prática cada vez mais comum em todo o mundo para auxiliar na solução de investigações forenses. Esses bancos de dados armazenam informações genéticas de suspeitos, vítimas e outros indivíduos relevantes para investigações. Ao comparar os perfis genéticos encontrados em cenas de crimes ou coletados em indivíduos que se enquadram na Lei nº 12.654/2012, com os perfis presentes no banco de dados, é possível identificar suspeitos ou estabelecer conexões entre casos.

6. CONCLUSÃO

A genética carrega como objetivo o estudo dos traços hereditários, e com a biologia molecular proporciona estudos em inúmeras áreas, sendo útil para a ciência forense na elucidação de casos através do polimorfismo de DNA retirados nas amostras biológicas, que é feita a análise que resulta o perfil genético da pessoa, permitindo a averiguação da amostra questionada comparada a amostra de referência. Assim, concluímos que o ramo da Genética Forense tem ganhado mais credibilidade e se tornado muito útil no âmbito jurídico, auxiliando em casos forense a terem mais exatidão em suas provas genéticas.

Apenas a implementação efetiva do banco nacional de perfis genéticos, de modo isolado, não será suficiente para erradicar a problemática da segurança pública no estado do Espírito Santo, entretanto é possível que ela desempenhe um papel complementar na melhoria das investigações de crimes de violência contra a mulher, por meio da aplicação das técnicas de extração adequadas, em conformidade com as leis que conduzem o processo penal. Diante disso, a partir das análises dos gráficos preparados pelos dados coletados dos casos criminais de violência sexual pelo laboratório da Polícia Civil do Espírito Santo, entende-se que o banco de dados se tornou um aliado ao sistema de grandiosíssima importância para maior legitimidade na elucidação dos delitos que o estado apresenta.

7. REFERÊNCIAS

ÁLCIVAR, Carlos Trejo; BLANC, Glenda Pihuave; CALDERÓN, Juan Cisneros. **Aplicación de la ciencia forense en los delitos informáticos en el Ecuador y su punibilidad.** Revista Espacios, vol. 39, n. 42, p. 15, 2018.

ALBUQUERQUE, Emanuella.G.S.; FREITAS, Gustavo P.A.Q.; LIMA, Jasmine G.C.; SANTOS, Tiago. **Standard molecular techniques for identifying biological agents in sexual violence**. Research, Society and Developments.[s.l.].vol.11, n.16, 2022.

BANDEIRA, Lourdes Maria; AMARAL, Marcela. **Violência, corpo e sexualidade: um balanço da produção acadêmica no campo de estudos feministas, gênero e raça/cor/etnia**. Revista Brasileira de Sociologia, v. 5, n. 11, 2017.

BARBOSA, R. P.; ROMANO, L. H. **História e importância da genética na área forense**. Revista Saúde em Foco. vol. 10, p. 300-307, 2018.

BRASIL. **Código de Processo Penal. LEI Nº 3.689/41**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm

BRASIL. **Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. RESOLUÇÃO Nº 10/2019**. Disponível em: [SEI/MJ - 13151547 - Resolução nº](#)

BRASIL. **LEI DE EXECUÇÃO PENAL Nº 7.210/1984**. Disponível em: [L7210 \(planalto.gov.br\)](#)

BRASIL. **LEI FEDERAL Nº 12.015/2009**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12015.htm

BRASIL. **LEI DE IDENTIFICAÇÃO CRIMINAL Nº 12.037/2009**. Disponível em: [L12037 \(planalto.gov.br\)](#)

CERQUEIRA, Daniel; COELHO, Danilo; FERREIRA, Helder. **Estupro no Brasil: vítimas, autores, fatores situacionais e evolução das notificações no sistema de saúde entre 2011 e 2014**. Revista Brasileira de Segurança Pública, v. 11, n. 1, p. 24-48, 2017.
CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>.

CARAZO, F.; ROMERO, J. P.; RUBIO, A. **Upstream analysis of alternative splicing: A review of computational approaches to predict context-dependent splicing factors**. Briefings in Bioinformatics. v. 20, n. 4, p. 1364-1381, 2018.

CARDOSO, Ana Paula. **TÉCNICAS DE GENÉTICA FORENSE:UMA REVISÃO SOBRE AS PRINCIPAIS TÉCNICAS UTILIZADAS PARA A OBTENÇÃO DE PERFIL DE DNA NA RESOLUÇÃO DE CRIMES E SUA IMPORTÂNCIA NO ÂMBITO JURÍDICO**. Centro Universitário UNISUL, Santa Catarina, 2021.

DE, Giovanna. **Banco de Dados de Perfis Genéticos Y específicos como Ferramenta na Investigação de Crimes Sexuais**. PUC Goiás, 2018.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2021**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2022.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Violência contra mulheres em 2021**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2021.

FERNANDES, Marta Schwanck. **A coleta de material genético como forma de identificação criminal e a garantia à não autoincriminação**. Conteúdo Jurídico. Brasília-DF, 2022.

LINO, Marcos Felipe Silva; DE SÁ, Marcos Vinícios Ferreira; DA SILVA, Cleomacio Miguel. **Ciência Forense: uma abordagem da identificação humana no ensino de ciências.** International Journal Education and Teaching. v. 3, n. 2, p. 1- 15. 2020.

LOUZADA, Luiza; ROHDEN, Ana Letícia. **Bancos de Perfis Genéticos para fins de Investigação Criminal no Brasil.** São Paulo: Associação Data Privacy Brasil de Pesquisa, 2022.

MONTEIRO, S.L.; OLIVEIRA, Í.S.; CARVALHO, T.A.A. **Análise transdisciplinar do Banco Nacional de Perfis Genéticos: técnicas moleculares e aspectos jurídicos.** Revista Brasileira de Criminalística, Belém (PA), v.8,n.1,p.48-53,2019.

NADER, Maria Beatriz. **A condição masculina na sociedade. Dimensões:** Revista de História da UFES, Vitória, n. 14, p. 461-480, 2002.

NADER, Maria Beatriz; CAMINOTI, Jacqueline Medeiros. **Gênero e poder: construção da masculinidade e o exercício do poder masculino na esfera doméstica.** Anais do XXV Encontro Estadual de História - ANPUH/RJ, 2014

OLIVEIRA, Elaine Machado Dias de; BARBOSA, Regina Maria; DE MOURA, Ariadne Augusta Vieira M.; et al. **Atendimento às mulheres vítimas de violência sexual: um estudo qualitativo.** Revista de Saúde Pública, v. 39, n. 3, p. 376-382, 2005.

OLIVEIRA, T. S.; FILHO, A. V. M. **Técnicas de biologia molecular utilizadas para desvendar crimes.** Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde, v.4, n.1, Jan-Jul. 2018.

PENA, Sérgio D. J. **Segurança Pública: determinação de identidade genética pelo DNA.** In: Seminários Temáticos para a 3ª Conferência Nacional de C. T I. Parcerias Estratégicas, v. 20, p. 447, 18. Abr.2005.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xvi-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-maio-2022>.

SILVA, Rowersan Cabral; LIMA, Airton; SOUZA, Liliane Cristina da Silva. **Principais método de sequenciamento de DNA.** Scientific Electronic Archives, Cuiabá, v. 15, n. 10, p. 60-60, 01 out. 2022.

SUXBERGER, Antonio H.G.; FURTADO, Valtan T.M.M. **Investigação criminal genética - banco de perfis genéticos, fornecimento compulsório de amostra biológica e prazo de armazenamento de dados.** Revista Brasileira de Direito Processual Penal. Porto Alegre, vol.4, n.2, p. 809-842, mai./ago.2018.

SOBRE OS AUTORES:

AUTOR 1: Graduanda em Biomedicina na Universidade Vila Velha – UVV-ES. Atua na área de saúde. E-mail: gabryellaclaudiab@hotmail.com

AUTOR 2: Graduanda em Biomedicina na Universidade Vila Velha – UVV-ES. Atua na área de saúde. E-mail: medeirosmilleny@gmail.com

AUTOR 3: Doutoranda em Ciências Farmacêuticas na Universidade Vila Velha – UVV-ES. Atua na área de saúde. E-mail: danielleportes@yahoo.com.br

AUTOR 4: Professora orientadora no curso de Biomedicina da Universidade de Vila Velha - UVV-ES. Doutora em Microbiologia pela Universidade Friedrich-Alexander-Universitat-Erlangen-Nurnberg. E-mail: elisangela.pimentel@uvv.br

ANEXO I

Seção A - Informações gerais sobre os estudos selecionados
Título do Artigo:
Número do estudo:
Autores:
Periódico:
Ano de Publicação:
País de correspondência do autor:
Dados extraídos por:
Data da conclusão:
Seção B - Informação sobre o tipo de estudo
Tipo de estudo:
Seção C - Informação sobre o critério de inclusão
Critério de Inclusão: