



**USIEL EUSAFÁ DE SOUZA SILVA**

**A NARRATIVA DAS TÉCNICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL  
GENÉTICO “UMA EVOLUÇÃO NO ÂMBITO JURÍDICO” – UMA REVISÃO  
DE LITERATURA COM UM ASPECTO FORENSE**

Ji-Paraná, RO  
2021

**USIEL EUSAFÁ DE SOUZA SILVA**

**A NARRATIVA DAS TÉCNICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL  
GENÉTICO “UMA EVOLUÇÃO NO ÂMBITO JURÍDICO” – UMA REVISÃO  
DE LITERATURA COM UM ASPECTO FORENSE**

Artigo científico apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Rafaelle Nazário Vianna

Ji-Paraná, RO  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP**

S586n Silva, Usiel Eusafa de Souza.

A narrativa das técnicas para identificação do material genético “uma evolução no âmbito jurídico”: uma revisão de literatura com um aspecto forense. / Usiel Eusafa de Souza Silva. – Ji -Paraná, 2021.  
20 f. ; 30 cm.

Artigo Científico (Graduação) – Centro Universitário São Lucas Ji - Paraná, 2021.  
Orientação Prof. Rafaele Nazário Vianna, Coordenação de Ciências Biológicas.

1. Ciências Biológicas. 2. DNA. 3. Identificação Humana. I. Título. II. Vianna, Rafaele Nazário.

CDU 575

**USIEL EUSAFSA DE SOUZA SILVA**

**A NARRATIVA DAS TÉCNICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL GENÉTICO “UMA EVOLUÇÃO NO ÂMBITO JURÍDICO” – UMA REVISÃO DE LITERATURA COM UM ASPECTO FORENSE**

Artigo científico apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Rafaelle Nazário Vianna

Ji-Paraná, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

Avaliação/Nota: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

\_\_\_\_\_

Titulação e Nome

\_\_\_\_\_

Nome da instituição

\_\_\_\_\_

Titulação e Nome

\_\_\_\_\_

Nome da instituição

\_\_\_\_\_

Titulação e Nome

\_\_\_\_\_

Nome da instituição

# A NARRATIVA DAS TÉCNICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL GENÉTICO “UMA EVOLUÇÃO NO ÂMBITO JURÍDICO” – UMA REVISÃO DE LITERATURA COM UM ASPECTO FORENSE <sup>1</sup>

Usiel Eusafa de Souza Silva<sup>2</sup>  
Rafaelle Nazário Vianna<sup>3</sup>

**RESUMO:** A identificação humana é possível devido à variabilidade na sequência de bases entre os indivíduos, mesmo que todas as pessoas possuam DNA em suas células as sequências variam entre indivíduos. Os processos de identificação humana são importantes não só para identificação em casos de crimes, mas também imprescindível para o reconhecimento em casos de desastres naturais. Diante do exposto, o presente estudo investigou o papel das técnicas de identificação do DNA como ferramenta no auxílio à identificação civil dos processos jurídicos, bem como ação profissional dos peritos em casos forenses através de uma revisão de literatura. Na atualidade, as técnicas genéticas vêm ganhando força na identificação humana. O DNA possui grande importância nos processos de identificação humana tendo sua utilidade em casos forenses; as análises de DNA têm crescido e tem se tornado uma ferramenta de grande importância na obtenção de resultados verdadeiros em casos forenses.

**Palavras-Chave:** Identificação Humana. DNA Humano. Aspecto Forense.

## THE NARRATIVE OF TECHNIQUES FOR IDENTIFYING GENETIC MATERIAL “A LEGAL EVOLUTION” – A LITERATURE REVIEW WITH A FORENSIC ASPECT

**ABSTRACT:** Human identification is possible due to the variability in the sequence of bases between individuals, even if all people have DNA in their cells, the sequences vary between individuals. Human identification processes are important not only for identification in cases of crimes, but also essential for recognition in cases of natural disasters. Given the above, this study investigated the role of DNA identification techniques as a tool to aid in the civil identification of legal proceedings, as well as the professional action of experts in forensic cases through a literature review. Currently, genetic techniques are gaining strength in human identification. DNA has great importance in human identification processes, having its usefulness in forensic cases; DNA analysis has grown and has become a very important tool in obtaining true results in forensic cases.

**Keywords:** Human identification. Human DNA. Forensic aspect

---

<sup>1</sup> Artigo apresentado no curso de graduação em Ciências Biológicas do Centro Universitário São Lucas como Pré-requisito para conclusão do curso, sob orientação da professora Dra. Natália Faria Romão. E-mail: [natalia.romao@saolucas.edu.br](mailto:natalia.romao@saolucas.edu.br).

<sup>2</sup>Usiel Eusafa de Souza Silva, graduando em Ciências Biológicas do Centro Universitário São Lucas 2020. E-mail: [usiel1980@hotmail.com](mailto:usiel1980@hotmail.com).

<sup>3</sup>Rafaelle Nazário Vianna, Professora do Centro Universitário São Lucas 2020. E-mail: [rafaelle.viana@saolucasjiparana.edu.br](mailto:rafaelle.viana@saolucasjiparana.edu.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O DNA (ácido desoxirribonucleico) é um tipo de ácido nucleico cuja função é armazenar informações nas células dos organismos vivos, é um polímero formado por nucleotídeos ligados entre si (ALVES; SOUZA, 1913).

O DNA genômico pode ser encontrado nas células, sob a forma de cromossomos, no ser humano o núcleo das células somáticas possui 46 cromossomos sendo destes 44 autossômicos e 2 sexuais e nas células germinativas 23 cromossomos sendo, 22 autossômicos e 1 sexual (ESPINDULA; GEISER; VELHO, 2017).

A identificação humana é possível devido à variação que há na sequência de bases entre os indivíduos, mesmo diante de uma grande população humana há variabilidade nas células, o código genético humano possui bilhões de pares de bases, 99,6% do DNA é igual entre os indivíduos, entretanto, 0,4% restante permite a variabilidade genética (BUDOWLE, 2013).

Os processos de identificação humana são importantes não só para identificação em casos de crimes, mas também é imprescindível para o reconhecimento em casos de desastres naturais como em tsunamis, terremotos, deslizamentos, assim como em desastres ocasionais como em acidentes aéreos e terrestres (FUNABASHI et al., 2011).

Por ser considerada uma técnica confiável utilizada para diferenciação de indivíduos, o uso do exame de DNA pode ser utilizado na área forense, onde podem ser coletados materiais biológicos de diferentes fontes, mesmo estando muitas vezes escassas, degradadas, contaminadas, entre outras. (ZIĘTKIEWICZ et al., 2012)

Segundo MANNUCCI e colaboradores (1995) o meio ambiente influencia na estabilidade do DNA, uma vez que muitos cadáveres podem ser encontrados carbonizados, submersos, enterrados, sofrendo ação de fatores ambientais que podem interferir na qualidade e quantidade de DNA prejudicando assim o processo de identificação.

O estudo do DNA é um importante instrumento que pode ser utilizado contra a criminalidade e à impunidade, por gerar provas na maioria das vezes irrefutáveis, sendo utilizadas para inocentar ou incriminar (ARAÚJO, MIKAELLY CORREIA; MELLO, GABRIELA SOUTO VIEIRA; SANTOS FILHO, 2018).

Diante do exposto, o presente estudo investigou o papel das técnicas de identificação do DNA como ferramenta no auxílio à identificação civil dos processos jurídicos, bem como ação profissional dos peritos em casos forenses através de uma revisão de literatura.

## 2. MATERIAL E METODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura, para sua realização foram utilizados artigos científicos, dissertações e teses. Foram classificadas e selecionadas as seguintes fontes de periódicos como banco de dados: Scielo, PubMed, Science-Direct e Google Acadêmico. Foram utilizados os trabalhos publicados preferencialmente nos últimos dez anos, não sendo descartados aqueles de período anterior que contemplasse a temática; foram selecionados trabalhos preferencialmente no idioma nacional (português), sendo também contemplados trabalho nos idiomas inglês e espanhol.

Foram selecionados arquivos por meio da combinação das palavras-chave “identificação humana”, “DNA humano”, “aspecto forense”, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Distribuição do número de trabalhos encontrados por banco de periódicos online.

<b>Termos</b>	<b>Scielo</b>	<b>Pubmed</b>	<b>Sci-D</b>	<b>Google Acad.</b>
<b>Identificação Humana</b>	298	292	258	1.220.000
<b>DNA Humano</b>	464	294	2.254	15.000
<b>Aspecto Forense</b>	699	16	13	153.000

**Legenda:** SciELO = Scientific Electronic Library Online; Pubmed= National Library of Medicine; Sci-D = Science-Direct; Google Acad. = Google Acadêmico.

Foram selecionados os arquivos de maior relevância para este trabalho, foi realizado o download do material e em seguida estes foram separados por

pastas de acordo com a sua plataforma, ao final foram selecionados 64 arquivos que abordam os assuntos relacionados à identificação humana, DNA humano e aspecto forense.

Ao final do levantamento bibliográfico, foram descartados 14 arquivos, e foram incluídos os trabalhos que apresentaram relevância a temática abordada com aspectos fundamentais para tal desenvolvimento, totalizando uma amostra de 50 trabalhos.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A primeira utilização do DNA em um caso de identificação humana ocorreu em 1985, na Inglaterra, onde duas mulheres foram estupradas e mortas no condado de Leicestershire, houve a coleta de sêmen do estuprador nas vítimas por parte dos policiais, que foi entregue ao geneticista Alec Joffreys, e através de uma campanha tramada para identificar o estuprador, as autoridades locais criaram uma campanha de doação de sangue que proporcionou a Joffreys obter muitas amostras de DNA e comparou ao DNA encontrado no local do crime com o de homens do condado, o que levou ao suspeito Colin Pitchfork, onde comprovou-se a similaridade genética (ANDRESSA; WOLSKI, 2019).

Em 1987 o exame de DNA foi aceito pela primeira vez pela corte de justiça do Reino Unido como prova criminal (LEITE; MACHADO; BARCELOS, 2017).

Dessa forma, pode-se destacar a importância das técnicas de identificação, por meio do DNA e outras técnicas, colaborando para elucidação de casos criminais, uma vez que muitos casos os suspeitos não eram condenados e pessoas equivocadamente eram, haja vista que a polícia não possuía a técnica necessária para solucionar o caso (BARBOSA; ROMANO, 2018).

A identificação humana não se inicia pela genética, para fim jurídico-legal a primeira identificação é feita inicialmente pela identificação civil, ou seja, apresentação do documento de identidade, por exemplo, o RG, conforme previsto na Constituição Federal de 1988, no artigo 5º, inciso LVIII. Entretanto, na ausência de carteira de identidade civil, a identificação criminal se

consubstancia na identificação através das impressões datiloscópicas, a impressão digital, a qual semelhantemente ao que ocorre ao DNA não encontra repetição em outra pessoa humana e juntamente com as impressões digitais também pode ocorrer a identificação fotográfica.

Além disso, há lei regulamentadora do artigo 5º, inciso LVIII da Constituição Federal, conforme Lei 9.034/1995, substituída no mesmo sentido pela Lei 12.850/2013 e, ainda, a lei 10.054/2000 (vide artigos 1º, 3º e 4º), que é possível a identificação criminal (através de impressão digital e fotográfica) mesmo que a pessoa apresente identificação civil (carteira de identidade) em algumas hipóteses, como por exemplo, envolvimento em organização criminosa, prática de homicídio doloso, crime contra o patrimônio com violência ou grave ameaça, contra a liberdade sexual, dentre outros.

É importante enfatizar que toda identificação (civil via RG, criminal mediante impressão digital e fotográfica) é determinada pela Autoridade Policial (Delegado de Polícia Estadual ou Federal) no âmbito de uma investigação, conforme artigo 6º, inciso VIII do Código de Processo Penal, inclusive podendo incluir folha de antecedentes, averiguação de vida pregressa e outras informações úteis para a identificação. Entretanto, em várias situações nada disso é suficiente, surgindo então à necessidade da identificação através do DNA.

Nesse sentido, a Lei 12.654/2012 (alterando a Lei 12.037; 2009 e a Lei 7210/1984) autoriza a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, sendo que a coleta de material biológico para obtenção do perfil genético quanto aos dados deverão ser armazenados em banco de dados de perfis genéticos, gerenciado por unidade oficial de perícia criminal, não podendo revelar traços somáticos ou comportamentais das pessoas, devendo observar normas constitucionais e internacionais sobre genoma humano e dados genéticos. Além disso, terão caráter sigiloso.

Também o artigo 9º A desta Lei dispõe que: “os condenados por crime praticado, dolosamente, com violência de natureza grave contra pessoa, ou por qualquer dos crimes previstos no art.1º da Lei nº 8.072, de 25/jul/1990, serão submetidos, obrigatoriamente, à identificação do perfil genético, mediante extração de DNA, por técnica adequada e indolor”.

Todavia, o fato de estar previsto em lei que regulamenta e autoriza o uso, sendo que para melhor eficácia deve obedecer a uma série de providências na coleta e cadeia de custódia para evitar influência ambiental e deterioração do material genético colhido, por isso muito salutar as considerações de Figueiredo e Paradela (2006) quanto à coleta, documentação e transferência de evidências biológicas destinadas a testes forenses de DNA quanto a sangue, sêmen, tecidos, fios de cabelo, órgãos, ossos, saliva, urina e outros fluidos corporais.

No âmbito global a identificação genética tem sido apresentada frequentemente como modelo das ciências forenses, visto que esta apresenta precisão na diferenciação humana por proporcionar o que antes não era possível no local do crime, o uso de pequenos vestígios deixados no local do crime tornando-se provas fortes para elucidação de casos (RICHTER, 2016).

Vale ressaltar que atrelado aos processos de identificação, se encontram os processo de extração e coleta do material biológico, que corresponde a uma etapa decisiva nos processos de identificação, uma vez que coleta e extração de forma incorreta podem comprometer o material biológico.

Ademais, há diversos métodos para extração de DNA, destacando-se a extração orgânica com fenol-clorofórmico (sangue líquido, manchas de fluidos corpóreos, esperma e células vaginais), extração orgânica com filtro concentrador (manchas de sangue, saliva, sêmen e swabs vaginais), orgânica tradicional (saliva em objetos, tecidos moles, cabelos, ossos e dentes), inorgânico (sangue total), Chelex (sangue total, manchas de sangue e sêmen, saliva em swabs, saliva em objetos) (BUDOWLE et al., 2000).

Assim como, a escolha do método a ser utilizado pode variar de acordo com a necessidade, se há a necessidade de extração de DNA com alto peso molecular faz-se a recomendação do método de extração orgânica com fenol-clorofórmico, caso não haja a necessidade de DNA com alto peso molecular faz a recomendação do método por Chelex, visto que este é mais rápido e fácil de ser executado (PINHEIROS, 2004).

O objetivo da extração é solubilizar ácidos nucleicos, através da fragmentação dos tecidos, que por meio da centrifugação é separado o material insolúvel do material. (SALAZAR et al., 1998).

Além disso, a escolha do método a ser utilizado para extração de DNA influencia diretamente na análise de STRs, pois está relacionada ao tipo de material envolvido (LEITE et al., 2013). Os métodos de extração consistem na quebra celular, precipitação das proteínas e isolamento do DNA (BUTLER; HILL, 2013). O DNA pode ser extraído de amostras de sangue, saliva, ossos, dentes, tecidos, sêmen dentre outros materiais. (BRETTELL; BUTLER; ALMIRALL, 2007).

Os métodos de extração de DNA estão intimamente ligados à quantidade, ao grau de pureza e estabilidade do DNA, as amostras precisam ser examinadas e deverá passar por um processo de separação de outras substâncias celulares, proteínas, a análise de DNA pode ser empobrecida devida a contaminação química e/ou microbiológica (BUTLER, 2004).

A metodologia mais utilizada na extração de DNA baseia-se na combinação dos solventes orgânicos: Fenol e Clorofórmio, que atuam na remoção dos resíduos de proteínas do DNA, a principal vantagem deste método é o baixo custo e alto grau de pureza do DNA, e a principal desvantagem é que este método demora durante a sua execução e possui alto grau de toxicidade (LEITE et al., 2013)

Pode-se apresentar outra técnica para extração de DNA na genética forense a resina magnética, que mesmo na presença de grandes quantidades de DNA, a resina só fará ligação a uma quantidade predefinida. Um ponto negativo a ser considerado deste método é que este apresenta uma necessidade muito grande de amostra para que haja ligação com a resina e esta técnica é mais cara em relação a outras. (LEITE et al., 2013).

Além disso, de acordo com Leite e colaboradores (2013) deve haver muita atenção e celeridade na coleta de amostras de DNA, deve haver critérios para a escolha do material a ser analisado, pois estes devem considerar as condições de conservação e estabilidade do material biológico, pois a forma como estas provas são coletadas possuem relevante impacto em tribunal, pois, material biológico fragilizado pode ser refutado como prova. Armazenado corretamente, os resultados são mais confiáveis. Os testes moleculares não apresentam grande necessidade em relação à quantidade de amostras biológicas, entretanto, deve-se estabelecer uma quantidade mínima para cada tipo amostral, permitindo que seja possível a extração do DNA. É importante

preservar a coleta de sujeira adicional e outros materiais que possam afetar o processo de tipagem de DNA. (LEE; LADD, 2001).

O sangue é um vestígio muito comum em cenas de crime, e o sêmen é o vestígios mais comuns em casos de estupros, e a coleta dependerá da forma (líquido e seco) que irá se apresentar, existem várias maneiras de coletar sangue e sêmen, sendo os mais utilizados através do swab, seringas e pipetas. Ainda na forma líquida pode ser coletado através de seringas ou pipetas, as amostras sanguíneas devem ser colocadas em tubos com anticoagulantes para preservar o material. O swab, algodão, FTA (papel quimicamente tratado) ele poderá ser utilizado como alternativa, entretanto estes devem secar a fim de evitar a proliferação de microrganismos e assim acabar contaminando as amostras. Na forma seca o material deverá ser coletado com swab umedecido com água destilada ou raspado com o auxílio de uma espátula, antes do armazenamento recomenda-se que o material esteja seco (SOUSA; QUEIROZ, 2012).

Assim também, no caso de haver peças de vestimentas, lençóis ou outros objetos com manchas de sangue ou sêmen, estes deveram ser removidos e transportados em caixas devidamente identificadas e encaminhadas para laboratórios (LEE et al., 1991).

Quando há vestígios como fios de cabelos, tecidos, órgão e ossos, estes devem ser fotografados e descritos o estado em que o material foi encontrado. A coleta deste material se dá por meio de ferramentas como pinças, bisturis estéreis e acondicionados de forma separada, selados e identificados. (PARADELA E. R, 2006)

Já os fluidos corporais como saliva e urina, na forma líquida, devem ser armazenados em garrafas estéreis. O material deverá ser isolado de fontes de luz e armazenado em refrigerador. (PARADELA E. R, 2006).

Conforme Espíndula (2006) a identificação humana pode ser classificada de duas formas, conclusivas ou não conclusivas, sendo as conclusivas as impressões papilares (digitais, plantares, palmares), as não conclusivas se dá através da tipagem sanguínea, marcas de nascença, tatuagens, identificação visual por meio de fotografias, antropometria (tamanho do pé, mão, crânio, estatura, sexo) e impressões auriculares.

Não é possível de se determinar quando as técnicas de identificação humana passaram a ser apresentadas, entretanto, o uso sistêmico de técnicas para identificação foi introduzido por Bertillon em 1882 por meio do uso de técnicas antropométricas que considerava características morfológicas, como por exemplo o formato de queixo, posição da sobrancelha, cor da íris e da pele ou dos cabelos (GARRIDO e GIOVANELLI, 2009).

Com o passar dos anos houve o aprimoramento de técnicas de identificação humana e há o aumento na procura e melhora das metodologias para melhorar os processos de identificação humana (TERADA et al., 2013)

Pode-se destacar que a papiloscopia tem sido uma das técnicas mais utilizadas nos processos de identificação humana, sendo fundamentada na individualidade, variabilidade e imutabilidade das papilas dérmicas, os processos de identificação humana por meio das papilas dérmicas podem ser divididas como: datiloscopia (impressões digitais), quiroscopia (impressões palmares) e podoscopia (impressões plantares) (GARRIDO, 2015).

As papilas dérmicas são dobramentos da derme que são formadas a partir do quarto mês da vida embrionária que se mantém até a putrefação dos tecidos (FILHO et al, 1999). As papilas dérmicas são um fenômeno epigenético, o que caracteriza, por exemplo, a diferença em gêmeos idênticos (DAUGMAN, 2004).

A primeira utilização das papilas ocorreu no século XVII por Malpighi, e no século XIX Faulds, Herschel, Darwin e Galton sistematizaram a sua utilização e Juan Vucetich criou o método de identificação datiloscópica que é utilizado atualmente, este método se baseia na classificação dos tipos básicos de conformação das papilas dérmicas nas falanges distais, arco, presilha interna e externa, verticilo (GARRIDO; GIOVANELLI, 2009)

Em consonância aos processos de identificação pode-se destaca a antropometria, que consiste na análise do corpo humano, através de uma investigação realizada em um corpo esqueletizado ou parcialmente esqueletizado, sendo possível de determinar o seu perfil, como sexo, idade, estatura, peculiaridades anatômicas (EVISON, 2009). Por não levar diretamente a individualização humana a antropometria consiste-se de um método secundário, a sua importância se dá ao baixo custo e por filtrar a quantidade de indivíduos suspeitos (MORETTO et al., 2016).

Através da análise do crânio é possível de determinar o sexo do indivíduo, a idade pode ser determinada através dos ossos, e através dos seios da face é possível de haver identificação (GARRIDO, 2015)

A identificação pela anatomia do crânio se dá através da mensuração de pontos craniométricos, que servem de referência no processo de mensuração, o crânio serve como ponto de partida, seguindo para mandíbula e maxila, para posteriormente seguir para análise da arcada dentária. (ZILIO, FERNANDA; BASUALDO, ALEXANDRE; CRUZ, 2014)

É usual a comparação de arcadas dentárias feita pela odontologia forense, por meio da arcada dentária é possível realizar um método comparativo entre o período ante-mortem, onde são coletadas informações antes da morte e o post-mortem onde será coletado as informações no cadáver e comparar com o período ante-mortem. (COIRADAS, 2008)

Em relação à arcada dentária, devido suas características singulares não há a possibilidade de haver duas pessoas com arcadas dentárias iguais (ZILIO, FERNANDA; BASUALDO, ALEXANDRE; CRUZ, 2014).

No processo de identificação através da arcada dentária será coletado informações como a posição, características e ausência de dentes, e será feito um processo comparativo através de raio-X dos registro ante-mortem e post-mortem, posteriormente, é feito a sobreposição dos raios-X tirado exatamente no mesmo ângulo e depois aferido por computador para averiguar as semelhanças (COIRADAS, 2008).

Na atualidade, as técnicas genéticas vêm ganhando força na identificação humana. A primeira técnica pericial usada em investigações foi através dos grupos sanguíneos, descoberta por Landsteiner e do grupo RH, por Wiener em 1940, e o sistema HLA em 1952, por Jean Dusset. Mesmo sendo conveniente o uso destas técnicas elas eram contrariadas por apresentar 84% de certeza para HLA (*Human Leococyte Antigen*) e 17% ABO (Tipos de sangue A, B e O), em seguida evoluíram para o uso de isoenzimas (SCORSIN, 2000).

As isoenzimas passaram a ser utilizadas a partir de 1950, onde aumentaram o numero de sistemas polimórficos para identificação, destacando-se as enzimas fosfoglicomutase, esterase D, glioxilase, adenosina desaminase etc. (GARRIDO, 2015).

No início de 1990 com o advento do sequenciamento do DNA os microssatélites STRs (pequena sequência repetida em *tandem*), foram possíveis de serem incrementadas ao uso forense, estas regiões do DNA apresentam grande variação, ou seja, são regiões polimórficas, que através destas regiões é possível de diferenciar pessoas ou mesmo linhagens de pessoas. (GARRIDO, 2015).

Os STRs apresentam sequências curtas de 1 a 5 pares de bases de comprimento, e se encontram espalhados por todo o DNA, pelo menos 30.000 loci diferentes no genoma humano (DECANINE, 2016). Por meio da amplificação por PCR (*polymerase chain reaction*) é possível a análise dos STRs do material extraído das amostras, onde se faz uso de indicadores (*primers*), onde são utilizados 15 loci gênicos autossômicos e 8 loci do cromossomo Y. (BUTTLER, 2005)

O material amplificado é analisado por meio da eletroforese que separa os diferentes alelos de STRs amplificados, estes alelos são transmitidos por herança genética e por meio desta herança é possível fazer a ligação de paternidade, maternidade (BUTTLER, 2005).

O DNA nuclear é o mais utilizado na identificação humana, o diagnóstico e mapeamento genético são técnicas fundamentais na identificação do DNA para fins forenses. (DUARTE et al, 2001). Em casos em que o DNA apresentasse com quantidade reduzida, degradada, contaminada o sequenciamento do DNA mitocondrial supre estas brechas e promove a superação destas limitações (DECANINE, 2016)

Mesmo após alto grau de degradação das amostras o DNA apresenta-se como um recurso confiável, pois ainda é possível de ser recolhido e comparado, mesmo que outros meios de identificação como a antropometria, papiloscopia não sejam viáveis, a análise de DNA ainda apresenta bons resultados, pois um pequeno fragmento de amostra é possível de ser amplificado e comparado, tornando-se um potencial identificador. (NEGREIROS, 2010)

Na atualidade, a identificação humana tem sido direcionada para a SNPs (*single nucleotide polymorphism*) por permitir a identificação de evidências degradadas. A fim de auxiliar nas investigações tem sido discutida a possibilidade legal e ética da construção de um banco de dados contendo o

perfil genético de criminosos auxiliando na busca suspeitos de crimes, em especial em caso de crimes sexuais. Este sistema vem sendo utilizado no Reino Unido desde 1995 e pelo FBI desde 1998. Se faz necessário que haja que cuidados sejam tomados para que as informações genéticas não implique em sistema biológico do crime.

### **3 CONCLUSÃO**

Os testes de DNA possuem papel importante para a perícia, e para que estes venham a apresentar resultados contundentes na elucidação de crimes, se faz necessário que haja devido cuidado com a coleta e manuseio do material biológico, para que não haja contaminação da amostra.

É imprescindível que seja feito o isolamento da área da cena do crime e que os vestígios estejam intactos, e que haja celeridade nos processos de investigação, pois as interferências climáticas/ambientais e humanas, estão diretamente relacionadas com a qualidade das amostras, pois a contaminação ou a falta de material ocasionado por processos de degradação causam resultado aleivoso.

O DNA possui grande importância nos processos de identificação humana tendo sua utilidade em casos forenses; as análises de DNA têm crescido e tem se tornado uma ferramenta de grande importância na obtenção de resultados verdadeiros em casos forenses.

### **REFERÊNCIAS**

A descoberta do DNA E o projeto genoma. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 51, n. 1, p. 1, 2005.

ALVES, E. A.; SOUZA, D. S. Capítulo 2 Biologia molecular. 1913.

ANDRESSA, M.; WOLSKI, V. BANCO GENÔMICO PARA PRESERVAÇÃO DO MATERIAL GENÉTICO E PARA FINS CRIMINAIS. 2019.

ARIAS, G. Em 1953 foi descoberta a estrutura do DNA. Etapas de um grande avanço científico. **Embrapa Documentos Online**, v. 44, p. 1–38, 2004.

ASTRAUSKAS, J. P. et al. As Leis Da Herança Por Gregor Johann Mendel , Uma Revolução Genética. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 13, p. 1–6, 2009.

ARAÚJO, MIKAELLY CORREIA; MELLO, GABRIELA SOUTO VIEIRA; SANTOS FILHO, M. DE V. C. O Dna Como Ferramenta De Identificação Humana E a Sua Importância No Trabalho Da Perícia Criminal. 2018.

Bajai A. Disaster victim identification: Tsunami. *Br Dent J.* 2005;198(8):504-5.

BARBOSA, R. .; ROMANO, L. . História E Importância Da Genética Na Área Forense. p. 8, 2018.

BONACCORSO, N. S. Aplicação do Exame de Dna Na Elucidação De Crimes. **Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo**, v. 1, p. 1–193, 2005.

Borges–Osório, M. R., & Robinson, W. M. (1993). *Genética humana*. Porto Alegre: Artes Médicas.

BRASIL. **Lei de Execução Penal** Lei nº 12.654/2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12654.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12654.htm). Acesso em: 15 de novembro de 2020.

BRASIL. **Lei de Execução Penal** Lei nº 7.210/1984. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7210.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7210.htm). Acesso em: 15 de novembro de 2020.

BRETTELL, T. A.; BUTLER, J. M.; ALMIRALL, J. R. Forensic science. **Analytical Chemistry**, v. 79, n. 12, p. 4365–4384, 2007.

BUDOWLE, B. ENCODE and its first impractical application. **Investigative Genetics**, v. 4, n. 1, p. 1–2, 2013.

BUTLER, J. M. **Current Protocols in Human Genetics Short Tandem Repeat Analysis for Human**. 2005.

BUTLER, J. M.; HILL, C. R. Biology and genetics of new autosomal STR loci useful for forensic DNA analysis. **Forensic DNA Analysis: Current Practices and Emerging Technologies**, v. 4049, p. 181–198, 2013.

Cabral AF. Manual da prova pericial. Niterói: Ed. Impetus; 2003.

Calabrez MCT, Saldanha PH. (1997). A pesquisa de DNA em odontologia forense. In: Silva M. *Compêndio de odontologia legal*. Rio de Janeiro: Editora Medsi, pp. 167-221.

CAPELLI, C.; TSCHENTSCHER, F.; PASCALI, V. L. “Ancient” protocols for the crime scene?: Similarities and differences between forensic genetics and ancient DNA analysis. **Forensic Science International**, v. 131, n. 1, p. 59–64, 2003.

CASAGRANDE, G. DE L. A Genética Humana No Livro. **a Genética Humana No Livro**, p. 121, 2006.

CERRI, N. et al. Typing of teeth with two different amplification systems. **International Congress Series**, v. 1261, n. C, p. 622–624, 2004.

DAVID, D. M. S. et al. **A Ciência da Biologia**. [s.l: s.n.]. v. I

ESPINDULA, A.; GEISER, G. C.; VELHO, J. A. Ciências Forenses - Uma Introdução as Principais Áreas da Criminalística Moderna. p. 496, 2017.

FUNABASHI, K. S. et al. Funabashi KS, et al. A importância da identificação humana nos desastres de massa naturais. **Saúde, Ética e Justiça**, v. 14, n. 2, p. 54–64, 2011.

GROCHOCKI, T. DE M.; QUEIROZ, P. R. M. Análise do DNA em vestígios encontrados na cena de crime por meio de microssatélites. 2011.

HE, J.; XU, Z.; HUGHES, J. Pre-lysis washing improves DNA extraction from a forest soil. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 37, n. 12, p. 2337–2341, 2005.

HENRIQUE, R. et al. Human identification analysis using PCR from the root portion of dental elements under different conditions of temperature and exposure time. **Rsbo**, v. 9, n. 1, p. 67–73, 2012.

HEPP, D. Salão UFRGS 2016 : SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO Ano Título Campus do Vale - UFRGS Avaliação do efeito de conservantes sobre a degradação do DNA em amostras de tecido animal Autor. 2016.

HIGGINS, D. et al. Differential nuclear and mitochondrial DNA preservation in post-mortem teeth with implications for forensic and ancient DNA studies. **PLoS ONE**, v. 10, n. 5, p. 1–17, 2015.

INTERPOL. Interpol Handbook on Dna Data Exchange and Practice Interpol Dna Monitoring Expert Group Second Edition 2009 Contributors. 2009.

LEE, H. C.; LADD, C. Preservation and collection of biological evidence. **Croatian Medical Journal**, v. 42, n. 3, p. 225–228, 2001.

LEITE, R. F. S.; MACHADO, A. P. B.; BARCELOS, R. DA S. S. Aplicabilidade do cromossomo X no DNA forense. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 16, n. 2, p. 204, 2017.

LEITE, V. DA S. et al. Uso Das Técnicas De Biologia Molecular Na Genética Forense. **Derecho y Cambio Social**, v. 10, n. 34, p. 1–21, 2013.

LIMA, H. L. DE O.; MEDEIROS, U. V. DE. Aplicabilidade Do Dna Em Odontologia Forense. **Odontol. Clín.-Cient.**, v. 14, n. 4, p. 801–808, 2015.

LUND, S.; DISSING, J. Surprising stability of DNA in stains at extreme humidity and temperature. **International Congress Series**, v. 1261, n. C, p. 616–618, 2004.

MACEDO JAB.ÁGUAS E ÁGUAS. SÃO PAULO: LIVRARIA VARELLA; 2001

MANNUCCI, A. et al. Individual identification of flood victims by DNA polymorphisms and autopsy findings. **International Journal Of Legal Medicine**, v. 107, n. 4, p. 213–215, 1995.

MUSSE, J. DE O. **A influência do meio aquático nos processos de identificação humana: Estudo epidemiológico e laboratorial (recuperação do dna)**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2007.

Mohammed F, Tayel SM. Sex identification of normal persons and sex reverse cases from bloodstains using FISH and PCR. *J Clin Forensic Med* 2005; 12:122-7

NAKANISHI, A.; MORIYA, F.; HASHIMOTO, Y. Effects of environmental conditions to which nails are exposed on DNA analysis of them. **Legal Medicine**, v. 5, p. S194–S197, 2003.

OLIVEIRA, T. Análise Da Frequência Alélica de 15 Loci STR Na População Do Rio Grande Do Norte. **Dissertação (Mestrado) - Universidade do Rio Grande do Norte**, v. 1, p. 1–77, 2012.

PARADELA, E. R.; FIGUEIREDO, A. L. DOS S.; SMARRA, A. L. S. A identificação humana por DNA: aplicações e limites. **Âmbito Jurídico**, v. 113, n. 2, p. 8–9, 2006.

PARADELA, Eduardo Ribeiro & FIGUEIREDO, André Luis dos Santos. **Coleta, documentação e transferência de evidências biológicas destinadas a testes forenses de DNA**. *Âmbito Jurídico*. Disponível em <https://ambitojuridico.com.br/edicoes/revista-34/coleta-documentacao-e-transferencia-de-evidencias-biologicas-destinadas-a-testes-forenses-de-dna/>. Acesso em 10 nov 2020.

PARADELA, Eduardo Ribeiro. **Genética Forense**. *DireitoNet*. Disponível em <https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/3045/Genetica-forense>. Acesso em 15 nov 2020.

PESSOA, U. F. a Importância Do Dna Na Medicina Dentária Forense. p. 1–41, 2016.

RICHTER, V. S. Identificação Genética e Crime: a introdução dos bancos de DNA no Brasil. p. 301, 2016.

SANTOS, S. Identificação humana como ferramenta de investigações criminais: estudo de frequências alélicas de marcadores de interesse forense no Estado de Pernambuco. 2014. 168 f. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências

Biológicas, Universidade Federal do Pernambuco

SANTOS, A. E. DOS. As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 7, n. 3, p. 12–20, 2018.

SCHNEIDER, P. M.; MARTIN, P. D. Criminal DNA databases: The European situation. **Forensic Science International**, v. 119, n. 2, p. 232–238, 2001.

SCORSIN, D. a Análise Em Dna Na Investigação De Paternidade. p. 17, 2000.

SILVA, L. A. F.; PASSOS, N. S. DNA forense: coleta de amostras biológicas em locais de crime para estudos do DNA. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

SUTLOVIĆ, D.; GOJANOVIĆ, M. D.; ANDELINOVIĆ, Š. Rapid extraction of human DNA containing humic acid. **Croatica Chemica Acta**, v. 80, n. 1, p. 117–120, 2007.

VIEIRA, S. Universidade Federal Do Paraná Genética Forense Silvana Vieira. 2011.

ZHOU, J.; BRUNS, M. A.; TIEDJE, J. M. DNA recovery from soils of diverse composition. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 62, n. 2, p. 316–322, 1996.

ZIĘTKIEWICZ, E. et al. Current genetic methodologies in the identification of disaster victims and in forensic analysis. **Journal of Applied Genetics**, v. 53, n. 1, p. 41–60, 2012.