

1 INTRODUÇÃO

A utilização ampla do exame de DNA, principalmente em ações de investigação de paternidade, repercutiu na divulgação da sua plena eficácia através dos meios de comunicação, colocando em descrédito os meios analíticos de prova mais antigos diante da sua fama de ser infalível, o que é uma distorção da realidade. É um mito o entendimento de que a ciência forense é infalível, pois as análises de impressões de DNA, em que pese sua potencialidade alta, não é puramente objetiva e perfeita.

O enfoque dado pela mídia como técnica suprema acabou por omitir do público a existência de limitações e erros que podem ocorrer na coleta, exame e análise do material genético, a complexidade dos processos técnicos que se exige para que se consiga auferir resultados confiáveis, e ainda alguns fenômenos genéticos que levam a falha desse exame.

No Brasil o referido tema é ainda discutido no âmbito jurídico, ganhando ênfase a ampliação e o melhoramento do Banco Nacional de Perfil Genético existente. No entanto, ressalta-se que o confronto do material genético colhido na cena do crime com outros bancos de dados que possam ser implantados e também com o banco de perfis genético criminal já existente, não pode ser tido como meio de prova irrefutável para identificar e condenar pessoas.

A importância da base científica que fundamenta a utilização de perfis de DNA para fins de investigação criminal não pode ser negada, porém, busca-se demonstrar que apesar de diversas vantagens, essa forma de ciência também tem limitações e por isso deve ser avaliada com cautela.

Nesse sentido, busca-se com o presente trabalho diminuir a lacuna técnico-científica existente e elucidar os alcances reais e também as limitações da aplicação da técnica do exame de DNA nas investigações forenses. A referida técnica deve ser vista como forma de ajudar na identificação de pessoas e na elucidação de crimes e não como absoluta prova pericial.

A pesquisa possui caráter eminentemente teórico. O método escolhido para o desenvolvimento do trabalho foi o dedutivo, com revisão bibliográfica, partindo de premissas gerais e reais relacionadas à construção do conceito de prova, com o fito de se chegar a uma conclusão específica a respeito da falibilidade da prova genética e da relativização do seu valor absoluto como meio de prova pericial, em especial no âmbito penal.

2 O EXAME DE DNA COMO PROVA NO PROCESSO PENAL

No direito brasileiro considera-se prova tudo aquilo que demonstra e busca estabelecer, de maneira formal, a verdade a respeito de determinado fato, com o fito de modificar, impedir, extinguir ou constituir o alegado pelas partes (BEVENUTO, 2009). Ou seja, prova é tudo aquilo que contribui para formar a convicção do juiz sobre a existência de determinado fato (CÂMARA, 2002).

Os destinatários da prova são os sujeitos do processo, especialmente o juiz, vez que o resultado processual dependerá do grau de convencimento deste. Portanto, a prova não cria certeza dos fatos e sim a convicção do magistrado sobre eles, a partir de um critério denominado valoração da prova. Na instrução, o julgador dará um valor *probandi* a cada prova usada pelas partes, tendo como ponto de partida a influência dela no seu convencimento sobre o fato objeto de prova (CÂMARA, 2002). Nesse sentido, nota-se que o objeto da prova são todos os fatos e alegações sobre o litígio sobre os quais caem incertezas e influenciarão na solução do mérito da demanda (CAPEZ, 2015).

O exame de DNA, no Direito Processual Civil e Criminal brasileiro, é considerado como meio de prova pericial, tendo em vista que é necessário exame técnico realizado por um profissional especializado em área diferente da jurídica. “Trata-se de um juízo de valoração científico, artístico, contábil, avaliatório ou técnico, exercido por especialista, com o propósito de prestar auxílio ao magistrado em questões fora de sua área de conhecimento profissional” (CAPEZ, 2015, p. 413-414).

Na seara civil, a prova pericial se submete às regras processuais estabelecidas nas disposições legais dos artigos 464 ao 480, do Código de Processo Civil (BRASIL, 2015). Já na seara penal, a referida prova está submetida aos artigos 158 a 184 do Código de Processo Penal (BRASIL, 1941), onde se encontram preceitos a respeito da prova pericial e do exame de corpo de delito.

Em decorrência de suas características e natureza jurídica, essa modalidade de prova geralmente tem um grande poder de convencimento na decisão do juiz, sendo analisada com valor especial, muito embora o magistrado detenha a liberdade de se vincular ou não ao laudo pericial, desde que fundamente sua decisão e utilize critérios racionais. No caso da prova pericial genética, o exame de DNA, pelo grau de certificação, é considerado por muitos

praticamente uma prova irrefutável e de alto valor comprovatório, com fundamento na sua margem de erros (ARRUDA; PARREIRA, 2000).

No processo penal, o exame genético assume papel de prova pericial, geralmente realizada na fase de inquérito policial, em que pese possa ser feita até o fim da fase instrutória. De acordo com o seu convencimento racionalmente motivado, o juiz realiza a valoração das provas nos autos, guiando-se sempre pela verossimilhança e racionalidade em conjunto com todo os demais elementos probatórios dos autos. Dessa forma, caberá ao juiz decidir sobre a necessidade de realização de exame pericial de DNA¹. Em caso afirmativo, a perícia deve ser analisada incluindo o laudo, os procedimentos utilizados, os instrumentos científicos e a idoneidade moral utilizando-se de critérios objetivos e racionais (DIDIER, 2015).

Nesse sentido, o julgador não está restrito às conclusões do expert que confeccionou laudo pericial, seja na esfera cível ou criminal. Supõe-se que o laudo confeccionado seja um tanto impreciso, incoerente e inconsistente em comparação com os demais elementos probatórios dos autos. Neste caso, diante da necessidade de um controle jurisdicional mais efetivo à tecnicidade e cientificidade das perícias, pode o juiz descartar essa prova e determinar que seja repetida a mesma, sob pena de se tornar mero homologador judicial das sentenças proferidas pelos peritos (DIDIER, 2015).

Havendo necessidade de uma segunda perícia, esta deve incidir sobre o mesmo conteúdo que foi objeto da primeira, de forma a corrigir eventuais inexatidões e omissões da primeira. O juiz tem ainda a liberdade de ampliar o objeto da perícia se entender necessário. Oportuno destacar que uma perícia não invalida a outra e pelos mesmos motivos deve ser analisada de maneira objetiva pelo julgador, não estando vinculada a ela (DIDIER, 2015).

Ocorre que há uma tendência atual de supervalorização dos resultados obtidos na prova pericial do exame genético, e esse grau elevado de confiança no referido teste tem levado ao que se conhece como demandas decididas pelo perito com base no laudo, e não pelo juiz. Neste caso, o magistrado é mero homologador da perícia (CÂMARA, 2008).

A vida e o direito das partes são decididos, de maneira única, pelo resultado positivo ou negativo da perícia realizada. Nos termos da orientação da Turma, seria sempre recomendável se realizar a perícia para a investigação genética (HLA e DNA), pois dá ao

¹ Existem autores que defendem a obrigatoriedade do exame na investigação, porém a tese não foi ainda convalidada pelo ordenamento jurídico-brasileiro. WELTER apud ARRUDA; PARREIRA, 2000, p. 91-92.

jugador um juízo de forte probabilidade, quando não de certeza, na resolução do conflito. Aliado a isso, em matéria probatória, o progresso da ciência jurídica está na substituição da verdade ficta pela real (BRASIL, 2001).

Assim, em que pese a utilização cotidiana do exame de DNA como prova única e máxima, apta a resolver todos os males, o resultado do laboratório não pode ser confundido com uma cartola de mágico, de onde saem todas as respostas. Não existe sentido e motivos para deixar de acolher a prova pericial genética, no entanto, ela deve estar também de acordo com o conjunto probatório constante dos autos (CÂMARA, 2008).

No processo civil e no processo penal, o julgador tem dado valor máximo à prova pericial de DNA, sem estruturar a referida prova nos critérios de valoração. A confiança e certeza que se atribui a esse exame pesam, assim, em razão do caráter especial dessa prova, deve sempre estar de acordo com o conteúdo e contexto produzido no processo (CARVALHO, 2014). O juiz não pode ignorar os avanços científicos, no entanto também não pode estabelecer valor maior ao que efetivamente a referida prova merece.

3 O BANCO DE PERFIL GENÉTICO CRIMINAL

No cotidiano brasileiro a análise de material genético não configura novidade. Com a Lei 12.654/12, o país passou a contar com um banco de cadastro nacional criado com o fim específico de inserir o perfil genético de determinados indivíduos, sendo formado por um conjunto de laboratórios mantidos pela Polícia Federal, Distrito Federal e Estados (TAVARES, 2020).

A Lei 12.654/12 (BRASIL, 2012) trouxe mais uma forma de identificação criminal com a criação do Banco Nacional de Perfis Genéticos, entendido como aquele banco de dados com a finalidade de armazenamento de sequências genéticas (amostras de vestígios do local do crime ou doadas pelos suspeitos) para cruzamento de informações. Seu escopo é a identificação civil e a investigação criminal. Na primeira, as amostras de parentes de indivíduos desaparecidos são colhidas e armazenadas para fazer comparação com amostras coletadas em cadáveres ou locais de crime), enquanto na investigação criminal se retiram amostras em locais de crime para comparar com os perfis de suspeitos (NAVES, 2010).

Com o fito de possibilitar um intercâmbio direto de informações entre os laboratórios que fazem parte da rede e criação efetiva de um cadastro genético nacional, o Decreto 7.950/12 instituiu a Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos (RIBPG), que conta com um Comitê

Gestor responsável por elaborar relatórios que escrituram o progresso do número de cadastros de DNA, pelo alcance de coincidências entre perfis e pelos custos de implementação do Banco (TAVARES, 2020).

De acordo com a Lei 12.654/12 (BRASIL, 2012), os condenados por crime praticado, dolosamente, com violência contra pessoa de natureza grave, ou por qualquer dos crimes previstos no artigo 1º da Lei 8.072/90 (BRASIL, 1990), obrigatoriamente, serão submetidos à identificação do perfil genético por meio da coleta de material biológico, através da extração de DNA, por técnica indolor e adequada.

A Lei 12.654/12 dispõe determinados cuidados adicionais em relação à armazenagem, uso, sigilosidade, gerenciamento, limites éticos e jurídicos e hipótese de exclusão, fundamentados nos termos das normas constitucionais e internacionais de direitos humanos. Nesse sentido, os dados de perfil genético coletados deverão ser guardados em banco de dados sigiloso, gerenciado por uma unidade de perícia criminal oficial, de acordo com o regulamento do Poder Executivo. O uso desses dados se submete à reserva de jurisdição e caso a autoridade policial, federal ou estadual pretenda ter acesso ao repositório de informações de identificação do perfil genético, deverá requerer ao juiz competente (BRASIL, 1990).

O Decreto 7.950/13 (BRASIL, 2013) regulamentou a Lei 12.654/12 (BRASIL, 2012), criando o Banco Nacional de Perfis Genéticos e a Rede Integrada de Bancos de Perfis genéticos para a comparação e compartilhamento dos dados constados dos bancos de perfis genéticos da União, dos Estados e do Distrito Federal.

Algumas propostas de lei foram feitas para ampliação dos bancos de dados como a PLP 38/19 (BRASIL, 2019) e a PL 882/19 (BRASIL, 2019) e o Governo Federal, através de seu ministro da Justiça e Segurança Pública, Sergio Moro, deu publicidade a um anteprojeto de lei de sua autoria, o denominado “pacote anticrime” apresentado ao Congresso Nacional. São três propostas com intuito de combater os crimes organizado, violento e de corrupção.

Porém, se faz necessário se entender o contexto em que se insere a prova genética. A crise e a ausência de eficiência na investigação criminal do país são discutidas há tempos, já que se vivencia uma legislação ultrapassada, que se adequou pouco às urgências e realidades atuais da sociedade contemporânea (JÚNIOR, 2021).

Mesmo após 80 anos, a estrutura da apuração preliminar dos crimes permanece a mesma utilizada no século passado: cheia de atos escritos, cartoriais e burocráticos, com pouca

atenção destinada a coleta dos elementos informativos (MISSE, 2010). E mais, são baixíssimas as taxas de resolução dos crimes.: em pesquisa realizada pelo Conselho Nacional do Ministério Público, dos 43.123 inquéritos que investigavam homicídios (crime com significativa gravidade e reprovação social), 78% foram arquivados por não ser possível chegar aos autores. Em geral, a média de esclarecimento de crimes no Brasil gira em torno de 5% a 8%, enquanto esse percentual nos Estados Unidos da América chega a 65%, 80% na França e 90% no Reino Unido (BRASIL, CNMP, 2012).

Nos últimos anos ocorreram poucas mudanças nesse estágio pré-processual quanto à criminalidade violenta. E, quando feitas, foram embrionárias e/ou careceram de racionalidade em sua sistematização. Por isso, é constante a argumentação de que a existência de um banco nacional material genético aumentaria a eficiência na investigação dos crimes, uma vez que, com ele, os criminosos seriam mais facilmente identificados a partir do cruzamento das informações genéticas encontradas na cena do crime (QUEIJO, 2013).

O DNA – ácido desoxirribonucleico, descoberto por James Watson, Maurice Wilkins e Francis Crick, e admitido para uso forense somente em 1984, está presente em quase em todo canto (BENETT, 1991) e podendo auxiliar, desde que com cautela, na investigação criminal.

4 AS LIMITAÇÕES DA PROVA PERICIAL GENÉTICA

A identificação de suspeitos por meio do uso de perfis de ácido desoxirribonucleico (DNA) implicou uma revolução dentro das ciências forenses, tornando-se rapidamente o novo padrão de prova mundial (SAKS, 2005).

As tradicionais práticas forenses de impressões genéticas (processo pelo qual se coleta, amplia e analisa o material genético para fins de comparação), tipicamente subjetivas e discricionárias como a análise de mordidas, fios de cabelo e pegadas, avançaram significativamente trazendo grandes possibilidades de exornar os que foram erroneamente condenados (SCURICH, 2015).

Porém, esse importante instrumento sofreu acelerada popularização entre leigos e tomou proporções erradas, sendo considerado um método de prova infalível, divulgado pelo chamado “efeito CSI” ou “*CSI effect*”, termo que se usou para descrever o efeito que programas

televisivos de investigação forense tiveram na percepção do público leigo acerca da confiabilidade do DNA² (WISE, 2009).

Gascón Abellán (2010) reconhece que os testes de DNA alcançaram um grau muito elevado de força científica no decorrer do tempo com o consenso da comunidade médica. Contudo, mesmo que o consenso científico sobre ela seja mais avançado quando comparado à outras práticas, não se deve conferir à prova por DNA uma eficácia absoluta (VASCONCELLOS, 2014).

Estudiosos como Canle (2014) notam a existência de certa confiança acrítica na metodologia do exame genético, o que de certa forma contribui para o culto do mito da sua infalibilidade técnica. Porém, a prova sozinha nada diz, como também não autoriza qualquer conclusão acerca da culpabilidade de um suspeito simplesmente pelo fato de seu material genético ter sido localizado na cena do crime. Isso porque a prova genética é um vestígio concreto com natureza indiciária e probabilística, apto a conduzir o conhecimento de um fato ignorado, por meio de um raciocínio indutivo-dedutivo adequado (MOURA, 1994) que necessita, principalmente, de uma análise efetivada em cotejo com os demais elementos probatórios para que se chegue à determinada conclusão.

Portanto, muito embora haja uma distorção da realidade, fato é que a infalibilidade da ciência forense do exame pericial genético é um mito (THOMPSON, 2013). Apesar de sua alta potencialidade, a análise de impressões de DNA não é perfeita, nem puramente objetiva. Isso porque mesmo em investigações executadas sem erros – no caso, sem contaminação de amostras, transferência de exemplares, erros laboratoriais, entre outros prováveis equívocos – ainda permanece certa discricionariedade dos analistas forenses na avaliação das amostras e perfis genéticos utilizados no processo penal.

Veja-se que não se quer negar a importância da base científica que fundamenta a utilização de perfis de DNA para fins forenses. Busca-se, em realidade, demonstrar que essa forma de ciência, apesar de suas diversas vantagens, também demonstra limitações a serem analisadas com cautelas.

É importante ressaltar aqui a característica da subjetividade do DNA, antes de se adentrar nos erros que podem ocorrer no exame do DNA (provocados por ação humana ou inerente ao próprio DNA), já que mesmo a impressão genética feita em condições clínicas

² A nomenclatura tem como origem o programa norte-americano “*CSI: Crime Scene Investigation*”.

favoráveis e corretas, em ambiente estéril, com variáveis controladas, orientada por profissionais habilitados, sem erros e seguindo os protocolos estabelecidos internacionalmente está sujeita a deliberações e interpretações subjetivas.

Veja-se que a análise de amostra de DNA não é puramente objetiva, possuindo certa discricionariedade dos analistas forenses (MURPHY, 2008), o que se difere de ocorrência de arbitrariedades. Esse aspecto discricionário é relevante para esvaziar o mito da infalibilidade do DNA, já que entendido como um processo puramente objetivo (idêntico ao matemático) somente existiriam preocupações relacionadas ao erro humano, o que não coaduna com a realidade.

Os testes de impressões genéticas, conduzidos em condições ideais, normalmente eliminam significativamente a necessidade de discricionariedade na interpretação de seus resultados, já que em um cenário clínico, sabe-se que a amostra é derivada de uma fonte apenas, podendo ser quantificada e preservada para otimizar os resultados da análise. Caso algum erro ou contaminação ocorra, é possível colher outra amostra e refazer o teste. Ocorre que a análise de DNA forense não é feita em condições clínicas e as cenas de crimes não são ambientes controlados e estéreis, portanto não se pode comparar as amostras ali coletadas com as coletadas em laboratório, já que elas não vêm de uma fonte somente, não sendo possível precisar quais amostras pertencem a mais de uma fonte no momento da coleta (INMAN, 2011).

Alguns problemas são notados com frequência, tais como, amostras de DNA com baixa qualidade devido à sua exposição à luz, umidade, calor e outros elementos degradantes; falta de material genético suficiente nas amostras coletadas (MURPHY, 2008); coletas realizadas com mistura de material genético de múltiplas pessoas³, não sendo possível precisar qual perfil genético pertence a qual pessoa ou quantos perfis ali existem (INMAN, 2011); presença de divergentes picos, pois os alelos (demonstrados graficamente como “picos”) nem sempre são identificados claramente, sendo preciso uma interpretação por parte do analista forense para definir quais “picos” seriam legítimos e quais seriam espúrios (aqueles que não deveriam ser considerados); falta de um pico/alelo esperado, que deveria ser interpretado como a exclusão do suspeito, mas devido a possibilidade de um alelo simplesmente não aparecer por diversos motivos (chamado de “*allelic dropout*”), causa problemas na interpretação dos resultados de exame do exame; perigo existentes nas impressões genéticas, como por exemplo,

³ Estudos demonstraram que mais de 70% de misturas de 4 pessoas ou mais são identificadas erroneamente como sendo de 2 ou 3 pessoas. PAOLETTI; DOOM; KRANE; RAYMER; KRAN, 2005, p.1361-1366.

os erros laboratoriais, a contaminação de amostras e a criação de perfis parciais; os riscos de contaminação de suas amostras antes, durante e depois da execução de sua análise (IBCCRIM, 2018).

Nesses casos citados, todos os demais problemas são aumentados tornando as análises mais difíceis e discricionárias. Esse conjunto de fatores torna a análise de DNA, no contexto de uma investigação criminal, mais subjetiva ainda, já que não se trata apenas de simplesmente relatar os resultados de testes objetivos, mas sim de interpretar e dar valor a dados altamente sensíveis.

Eventuais falhas de procedimento e contaminações também podem ocorrer, desde a ausência de preservação na cena do crime, a manipulação incorreta dos elementos biológicos ou a utilização de método inadequado (HERDY; KUNNI; BRUNI, 2020). Há AINDA O desafio prático na manutenção e cuidado da cronologia dos vestígios coletados, conhecida como cadeia de custódia das provas de DNA. Esta se refere ao procedimento de garantia e controle da prova de DNA, de trato sucessivo e de forma pessoal documentado, que se aplica aos vestígios biológicos que tem relação com o delito em quatro fases (sucessivas): localização e recolhimento; análise; tratamento e disponibilização ao juiz para valoração, depósito ou destruição, combinando este procedimento a critérios de fiabilidade e licitude, a todo momento evitando sua deteriorização ou contaminação e permita sempre a verossimilhança desta prova com o processo penal (VALERA, 2019).

Salienta-se que, tratando-se de prova pericial, é comum um esforço menor, argumentativo e racional, aplicado pelos juízes para justificar o valor atribuído, já que grande parte dos operadores do direito detém, aprioristicamente, uma confiança quase plena no parecer pericial. Por tal motivo, é preciso que os magistrados entendam o caminho da produção da prova técnica de DNA para que possam, de forma racional, analisar e confrontar a qualidade dos métodos e as deduções probatórias realizadas pelos peritos (VÁZQUEZ, 2020). Porém, dadas as devidas advertências e tendo consciência de sua falibilidade, não se pode desprezar a relevância do seu uso em julgamentos criminais.

Há de se relatar ainda a fraude e o erro laboratorial (falso positivo). Veja-se que a análise do DNA coletado é incapaz de determinar se apenas um indivíduo é de fato o doador de material genético encontrado em uma cena de crime. Daí a seriedade de salientar a possibilidade de erro decorrente de perfis parciais antes da constituição de um banco de dados de DNA de

condenados, sob pena de se realizar injustiças em nome de uma ciência que, apesar de ser efetiva em geral, possui consideráveis riscos de falhas (IBCCRIM, 2018).

Os estudos feitos durante a exposição da análise forense de DNA pela comunidade científica evidenciaram que apesar de ser considerado como o “padrão-ouro” das ciências forenses, o erro laboratorial indica uma taxa de erro entre 1-em-1000 e 1-em-100 (KOEHLER, 1995). Isso em condições controladas, mas na prática, a estimativa é que essas taxas de erro sejam bem maiores. Há inúmeras formas pelas quais um falso positivo (indicação da presença de um marcador após exame, quando na verdade ele não existe) pode ocorrer. A primeira é por pura coincidência, já que perfis genéticos não são únicos. Assim, dois perfis de DNA podem ter coincidência ainda que não pertençam a uma única pessoa (IBCCRIM, 2018).

No entanto, em que pese o risco de coincidência, a maneira mais comum pela qual um falso positivo pode ocorrer se refere aos erros laboratoriais. Os juízes, quando analisam o resultado de um exame de DNA, buscam uma informação estatística do quão confiável é o resultado. Após a constatação entre o suspeito e a amostra da cena do crime, especialistas normalmente descrevem a força dessa correlação por meio do indicador *random match probability* (RMP), que é a estatística que descreve a frequência da existência de um perfil de DNA em determinada população. Desconsiderados outros fatores, RMPs menores (como 1-em-1.000.000.000) sugerem uma coincidência mais forte de DNA do que RMPs maiores (como 1-em-100), já que as chances do *match* ser puramente coincidente são maiores no último caso (IBCCRIM, 2018).

Mais especificamente em relação à criação de um banco de dados, uma respeitável possibilidade de erro laboratorial está nos diferentes níveis de entrada de dados existentes. Desde o momento em que a polícia coloca a etiqueta na amostra coletada na cena do crime até o momento em que os analistas do laboratório enviam os perfis para o banco de dados foram descobertas diversos erro humano. Pesquisas nos EUA comprovaram a existência desses erros em 12 de cada 1000 testes efetivados – uma análise que não é incorporada no cálculo estatístico sobre o uso de DNA que é comunicado aos juízes e jurados (IBCCRIM, 2018).

Assim, em que pese a ausência de probabilidade de coincidência entre perfis genéticos ser a regra, quando se leva em conta o risco de erro laboratorial, as estatísticas diminuem bastante, tornando precária a suposição de que o risco de erro seria de 1 em 1.000,000 e tornando-se algo mais próximo de 1 em 1.000 ou até 1 em 100.

Deve-se também considerar as fraudes laboratoriais que podem ocorrer, onde os analistas do material genético podem ser corrompidos em troca de vantagens e favorecimentos. Outro fato que não se pode esquecer é a respeito dos DNA implantados nas cenas de crime através de vestígios de sangue, cabelo ou outros materiais genéticos de terceiros que não tem ligação com o fato criminoso, mas que é deixado no local do crime para confundir e despistar o material genético do verdadeiro criminoso.

Existem ainda outros fenômenos genéticos que podem levar a confusão e falha na identificação do sujeito pelo exame de DNA, como é o caso dos gêmeos monozigóticos e da clonagem humana. Tais casos podem culminar em indivíduos com a mesma sequência de repetições genéticas, não sendo possível distingui-los.

Á exemplo, no caso dos gêmeos monozigóticos ou univitelinos, são assim chamados por derivarem de um único zigoto e geralmente são indistinguíveis pela realização do teste genético padrão, o qual afere marcadores do tipo repetições consecutivas curtas (*Short Tandem Repeats*, STR) que apenas confirmam a monozigosidade destes indivíduos. No entanto outros marcadores genéticos estão sendo analisados para que se realize essa diferenciação dos mesmos (ANTONIO; FERRAZ; PEREIRA, 2017), porém enquanto isso não acontece, esse fato dificulta a investigação criminal forense através da análise da amostra de DNA coletada.

Esse fato acontece, pois se um dos gêmeos é suspeito e seu irmão não pode ser encontrado, não há como indicar, sem dúvidas, se de fato ele é culpado levando em conta apenas o exame de DNA. Fato parecido ocorreu na esfera cível, em Goiás, onde gêmeos idênticos foram condenados ao pagamento de pensão à criança após DNA apontar que os dois podiam ser os pais, sendo que um imputava a paternidade ao outro (GONÇALVES, 2019).

Por fim, há de se falar sobre o quimerismo, fenômeno raríssimo, cuja incidência evidenciada atinge apenas 40 indivíduos em todo o mundo e o termo é conferido pela medicina para assinalar os indivíduos que possuem em seus corpos dois tipos distintos de DNA. No ser humano, as quimeras podem surgir artificialmente (por meio de intervenções médicas ou científicas) ou naturalmente (o indivíduo pode passar anos ou até a vida inteira sem ter conhecimento da anomalia) (RAMOS; CUNHA, 2016).

O primeiro caso de quimera humana foi documentado no *British Medical Journal*, em 1953, onde envolvia uma mulher britânica, MCK, que supostamente tinha diferentes tipos sanguíneos. Os resultados dos exames de MCK assinalavam que ela possuía os tipos sanguíneos

O e A. Pensando tratar-se de um fenômeno impossível, a clínica que havia realizado o exame repetiu o procedimento, de maneira a descartar possíveis erros resultantes da análise da amostra original. No entanto, o resultado novo confirmou o antigo (GRANZEN, 2014).

Então, o médico responsável pelo laboratório se lembrou de um estudo sobre casos de gêmeos que apresentavam sangue misto, decorrente da gestação, o que o levou a questionar a paciente se ela tinha irmão gêmeo, fato que foi confirmado por ela. Um novo exame foi realizado, porém usando a saliva da paciente, que confirmou o sangue O. Com o ocorrido os médicos chegaram a conclusão de que a paciente possuía originalmente o sangue O, tendo recebido o sangue A do seu irmão gêmeo, sendo considerada a primeira quimera humana (GRANZEN, 2014).

Observa-se que a questão das quimeras humanas também pode ter relação com a investigação criminal com base no exame de DNA, já que as sequências genéticas também possuem a função de identificar pessoas a partir de alguns traços indicadores. À exemplo, cita-se a hipótese de investigação que resultou na injusta condenação e prisão de uma quimera humana em razão do desconhecimento desta condição. Futuramente, tratando-se de prova nova não apreciada anteriormente, o caso pode ser reaberto possibilitando que se busque, por meio de novos exames, confirmar a condição de quimera e afastar a possibilidade da prática de crime (RAMOS; CUNHA, 2016).

Por outro lado, o não conhecimento do quimerismo também pode inocentar um culpado que tenha realmente concorrido para a prática criminosa. Supondo que um DNA é localizado na cena de um crime e ao se obter o exame para identificar o suposto culpado o teste de DNA tenha um resultado incompatível e negativo. Por ser uma quimera e condição desconhecida, ainda que o sujeito seja de fato o autor do crime, o resultado do exame pode aprontar de maneira diferente. Essa incompatibilidade nos exames poderia prejudicar as investigações e outras hipóteses descartadas (GRANZEN, 2014).

Finalmente, poderia se descartar um indivíduo portador do quimerismo e que de fato teve culpa, culminando na responsabilização de outra pessoa inocente. Se houver outra pessoa que também era investigada, ela poderia ser acusada devido a outras evidências e circunstâncias que a conectem ao crime, visto que o autor com quimeras facilmente seria rechaçado como suspeito devido a incompatibilidade genética decorrente do exame (GRANZEN, 2014).

Conclui-se com isso que para os casos de quimeras humanas o exame de DNA deve ser mais acertado, podendo ser realizado com material de diferentes tecidos do corpo, por exemplo, de maneira a evitar situações que possam favorecer ou prejudicar as quimeras.

5 CONCLUSÃO

Foi imediata a popularização midiática e a aceitação do exame de DNA pela comunidade e pelos magistrados, tendo sido implantado seu uso em processos cíveis e criminais, dentro das provas periciais.

Em que pese a importante utilização desse meio de prova, nota-se que sua utilização deve ter redobrada cautela, não podendo basear a condenação de um sujeito unicamente exame de DNA do material genético colhido na cena do crime, já que conforme relatado há diversas possibilidades de falha no exame de DNA, desde a subjetividade de interpretação do resultado da amostra do material, a própria coleta do mesmo, até os casos dos fenômenos genéticos como o quimerismo, os gêmeos univitelinos, entre outros, que impedem se chegar a conclusão correta do responsável pelo crime.

O magistrado, no processo civil e no processo penal, ao julgar um caso, tem dado valor máximo e absoluto à prova de DNA, sem estruturá-la nos critérios de valoração. A confiança e certeza atribuídas ao exame pesam, até mesmo em razão do caráter especial da prova pericial, porém deve sempre estar dentro do conteúdo e contexto produzidos em juízo.

Não é possível que o julgador ignore os avanços científicos, no entanto não se pode estabelecer valor maior ao efetivamente merecido. Não se pretendeu negar as contribuições do exame de DNA nos procedimentos jurídicos do Brasil e no mundo, muito menos atestar a sua invalidade geral em provar fatos biológicos reais.

Para fins criminais, o resultado do exame DNA tem grande importância e deve ser analisado e avaliado com conjunto de outras provas processuais que confirmem a assertiva de que determinado sujeito é o responsável pelo crime ocorrido, sob pena de injustiças.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, Laís Ubaldo; FERRAZ, Joyce Aparecida Martins Lopes; PEREIRA, Margaret Mitiko Inada. Diferenciação Genética de Gêmeos Monozigóticos: Uma Importante Evidência para Área Forense. *In: Brazilian Journal of Forensic Sciences Medical Law and Bioethics*. Vol. 6, n. 4, 2017.

ARRUDA, José Acácio; PARREIRA, Kleber Simônio. **A prova judicial de ADN**. Belo Horizonte: Del Rey Editora Ltda, 2000.

BECK, Francis Rafael; RITTER, Ruiz. A coleta de perfil genético no âmbito da Lei nº 12.654/12 e o direito a não autoincriminação: uma necessária análise. **Revista da AJURIS**: Porto Alegre, vol. 42, n. 137, mar. 2015, p. 321-341.

BENETT, Elizabeth A.; ANDERSON, Robert. DNA Profiling. **The Advocate**, Vancouver, v. 49, n. 1, p. 63-78, 1991.

BEVENUTO, Daniel Bezerra. **A prova pericial**: o quimerismo genético e suas implicações para o mundo do Direito. 2009. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/13075/a-prova-pericial-o-quimerismo-genetico-e-suas-implicacoes-para-o-mundo-do-direito> . Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. **Conselho Nacional Do Ministério Público (CNMP)**. Estratégia Nacional de Segurança Pública, Meta 2: A impunidade como alvo - Diagnóstico da investigação homicídios do Brasil. Brasília: CNMP, 2012. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/stories/Enasp/relatorio_enasp_FINAL.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

BRASIL. **Código de Processo Civil**. Lei nº 13.105. 16 de março de 2015. Brasília: Senado Federal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/113105.htm . Acesso em 20 mar. 2022.

BRASIL. **Código de Processo Penal**. Decreto-Lei nº 3.689. 3 de outubro de 1941. Brasília: Senado Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del3689Compilado.htm . Acesso em 20 mar. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto n.º 7.950, 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, 13 mar. 2013.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei n.º 12.654, de 28 de maio de 2012. Altera as leis n.º 12.037, de 1.º de outubro de 2009, e n.º 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, 29 mai. 2012.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei n.º 8.072, de 25 de julho de 1990. Dispõe sobre os crimes hediondos, nos termos do art. 5º, inciso XLIII, da Constituição Federal, e determina outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jul. 1990.

BRASIL. **Projeto de Lei PL 881/2019 (Câmara de Deputados.)**. Altera a Lei n.º 4.737, de 15 de julho de 1965 - Código Eleitoral, para criminalizar o uso de caixa dois em eleições. Disponível em:
<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2192352>.
Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. **Projeto de Lei PL 882/2019 (Câmara de Deputados.)**. Altera o Decreto-Lei n.º 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, o Decreto-Lei n.º 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, a Lei n.º 7.210, de 11 de julho de 1984 - Lei de Execução Penal, a Lei n.º 8.072, de 25 de julho de 1990, a Lei n.º 8.429, de 2 de junho de 1992, a Lei n.º 9.296, de 24 de julho de 1996, a Lei n.º 9.613, de 3 de março de 1998, a Lei n.º 10.826, de 22 de dezembro de 2003, a Lei n.º 11.343, de 23 de agosto de 2006, a Lei n.º 11.671, de 8 de maio de 2008, a Lei n.º 12.037, de 1.º de outubro de 2009, a Lei n.º 12.850, de 2 de agosto de 2013, e a Lei n.º 13.608, de 10 de janeiro de 2018, para estabelecer medidas contra a corrupção, o crime organizado e os crimes praticados com grave violência a pessoa. Disponível em:
<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2192353>.
Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. **Projeto de Lei PLP 38/2019 (Câmara de Deputados.)**. Altera o Decreto-Lei n.º 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, e a Lei n.º 4.737, de 15 de julho de

1965 - Código Eleitoral, para estabelecer regras de competência da Justiça Comum e da Justiça Eleitoral. Disponível em:

<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2192354>.

Acesso em: 07 mar. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **REsp 226436/PR**. Distrito Federal. Relator: Ministro Sálvio de Figueirêdo Teixeira. 28 de jun. 2001. Disponível em:

<http://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/298922/recurso-especial-resp-226436-pr-1999-0071498-9> . Acesso em: 20 mar. 2022.

CÂMARA, Alexandre Freitas. **Lições de Direito Processual Civil**. V. I. 8ª ed. revista e atualizada segundo o Código Civil de 2002. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002.

CÂMARA, Alexandre Freitas. A valoração da perícia genética: está o juiz vinculado ao resultado do “exame de DNA”? **Revista IOB de Direito de Família**, São Paulo, v. 9, n. 46, p. 80-89, fev./mar. 2008.

CANLE, Inés Iglesias. Intervenciones corporales y prueba de ADN: livre valoración probatória y argumentacion jurídica. *In*: GARCIA AMADO, Juan Antonio; BONORINO, Pablo Raúl (Coord.). **Prueba y razonamiento probatório em el derecho**: debates sobre abducción. Granada: Comares, 2014, p. 346.

CAPEZ, Fernando. **Curso de Processo Penal**. 22ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.

CARVALHO, Luís César Cardoso de. **A utilização de exames de DNA como forma de garantia de direitos fundamentais no Processo Penal**. 93 fls. Monografia. Universidade de Brasília – Faculdade de Direito. Brasília. 2014, p. 50-51.

CHOUKR, Fauzi Hassan. Pacote Anticrime: silêncios e continuísmos. **Boletim do Instituto Brasileiro de Ciências Criminais**, São Paulo, ano 27, nº 318, Ed. Especial: Projeto de Lei “Anticrime” - Parte II de II, mai. 2019, p. 05-06.

DIDIER, Fredie. **Curso de Direito Processual Civil: Teoria da prova, direito probatório, decisão, precedente, coisa julgada e tutela provisória**. v. 02. 10 ed. Salvador/BA: Editora Juspodivm, 2015.

GONÇALVES, Rodrigo. **Gêmeos idênticos são condenados a pagar pensão a criança após DNA apontar que os dois podem ser os pais, em Goiás.** G1, reportagem publicada em: 01/04/2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2019/04/01/gemeos-identicos-sao-condenados-a-pagar-pensao-a-crianca-apos-dna-apontar-que-os-dois-podem-ser-os-pais-em-goias.ghtml> . Acesso em: 20 mar. 2022.

GRANZEN, Robert Russell. **The Human Chimera: Legal Problems Arising From Individuals with Multiple Types of DNA** (2014). Law School Student Scholarship. Paper 485, p. 1-27. Disponível em: http://scholarship.shu.edu/student_scholarship/485. Acesso em: 20 mar. 2022.

GASCÓN ABELLÁN, Marina. Prueba Científica: Mitos y paradigmas. **Anales de la Cátedra Francisco Suárez, Norteamérica**, v. 44, p. 81-103, dez. 2010.

HERDY, Rachel; KUNNI, Paulo Akira; BRUNI, Aline Thaís. O que podemos aprender com os erros periciais? **CONJUR**, 20 nov. 2020. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020-nov-20/limite-penal-podemos-aprender-erros-periciais>. Acesso em: 03. mai. 2021.

IBCCRIM – Instituto Brasileiro de Ciências Criminais. **Memorial sobre o Recurso Extraordinário 973.837-MG apresentado ao STF – Supremo Tribunal Federal**, São Paulo, 12/03/2018, p.53. Disponível em: https://www.ibccrim.org.br/docs/2018/Memoriais_Banco_genetico.pdf. Acesso em: 20 mar. 2022.

INMAN, Keith. DNA Evidence. *In*: CHAMBLISS, William J. Courts, **Law and Justice**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2011.

JÚNIOR, Hélio Peixoto; MOSCATELLI, Livia Yuen Ngan. Lei Anticrime e o banco de dados genéticos: a expansão da vigilância e a falta grave na execução penal. **Revista do Instituto de Ciências Penais**, v. 6, n. 1, p. 252-280, 2021.

KOEHLER, Jonathan J. Linguistic confusion in court: evidence from the forensic sciences. *In*: **Journal of Law & Policy**. 2013.

KOEHLER, Jonathan J.; CHIA, Audrey; LINDSEY, Samuel. The random match probability in DNA evidence: irrelevant and prejudicial? *In: Jurimetrics Journal*, Vol. 35, No. 2, 1995, p. 201-219.

MISSE, Michel. **O inquérito policial no Brasil: uma pesquisa empírica**. Rio de Janeiro: Booklink, 2010.

MOURA, Maria Thereza de Assis. **A prova por indício no processo penal**. São Paulo: Saraiva, 1994.

MURPHY, Erin. The art in the science of DNA: a laypersons guide to the subjectivity inherent in forensic DNA typing. **Emory Law Journal**. Vol. 58, nº. 489, 2008.

NAVES, Bruno Torquato de Oliveira. **Direitos de personalidade e dados genéticos: revisão crítico-discursiva dos direitos de personalidade à luz da “natureza jurídica” dos dados genéticos humanos**. Belo Horizonte: Escola Superior Dom Helder Câmara – ESDHC, 2010.

PAOLETTI, David R.; DOOM, Travis E.; KRANE, Carissa M.; RAYMER, Michael L.; KRAN, Dan E. Empirical analysis of the STR profiles resulting from conceptual mixtures. *In: Journal of Forensic Sciences*. Vol. 50, Iss. 06, 2005.

QUEIJO, Maria Elizabeth. O princípio nemo tenetur se detegere e a coleta de material genético: identificação criminal ou colaboração na produção da prova? **Boletim IBCCRIM**, São Paulo, ano 21, n. 250, p. 7, set. 2013.

RAMOS, Ana Virgínia Gabrich Fonseca Freire & CUNHA, Lorena Rodrigues Belo da. Um outro eu: o caso das quimeras humanas. *In: Revista de Bioética y Derecho: Perspectivas Bioéticas*, Barcelona: Observatori de Bioètica i Dret Universitat de Barcelona, nº 38, 2016, p. 101-117.

SAKS, Michael J.; KOEHLER, Jonathan J. The coming paradigm shift in forensic identification science. *In: Science*. Vol. 309, Issue 5736, 2005, p. 892-895.

SCURICH, Nicholas. The differential effect of numeracy and anecdotes on the perceived fallibility of forensic evidence. *In: Psychiatry, Psychology and Law*. Vol. 22, nº. 4, 2015, p. 616-623.

TAVARES, Natália Lucero Frias; SANTORO, Antonio Eduardo Ramires. Os impactos do pacote anticrime no Banco Nacional de Perfis Genéticos. **Revista IBCCrim**. Boletim - 330 - Especial Lei Anticrime, Maio de 2020. Disponível em: <https://www.ibccrim.org.br/publicacoes/edicoes/40/296>. Acesso em: 12/04/2022.

THOMPSON, William C. Forensic DNA evidence: the myth of infallibility. *In: Genetic explanations: Sense and non-sense*. Ed. Sheldon Krimsky e Jeremy Gruder. Cambridge: Harvard University Press, 2013, p. 227-247.

VALERA, Manuel Lopez. **La cadena de custodia de las pruebas de ADN**. Madri: Librería Dykinson, 2019.

VASCONCELLOS, Vinicius de. Novas tecnologias e antigos clamores punitivos na justiça criminal: considerações em busca de critérios para a utilização de exames genéticos no processo penal. **Revista Brasileira de Ciências Criminas**, São Paulo, v. 22, n. 110, p. 329-366, set/out. 2014.

VÁZQUEZ, Carmen. El diseño normativo de las pruebas periciales, a propósito del razonamiento inferencial de los expertos y la comprensión judicial. **Revista Discusiones** 24, Buenos Aires, v. 1, p. 29-60, set. 2020.

WISE, Jenny. Providing the CSI Treatment: Criminal Justice Practitioners and the CSI Effect. *In: Current Issues in Criminal Justice*. Vol. 21, nº 3, 2009, p.383-399.