

A TECNOLOGIA DO DNA E SUA IMPORTÂNCIA PRÁTICA E JURÍDICA NA COMPROVAÇÃO DA PATERNIDADE

Mariana Medeiros Candeloro¹
Paula Battistetti Medeiros Frohlich¹
Mauro Osvaldo Medeiros²

RESUMO: A ascendência biológica sempre teve importância na sociedade, ganhando maior relevância nos tempos modernos, através da regulamentação jurídica do conhecimento da origem genética por meio da ação de investigação de paternidade. A Constituição Federal de 1988 provocou importante alteração no Direito de Família através do princípio da igualdade da filiação. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo apresentar informações que permitem compreender a utilização do DNA como instrumento para a identificar os ascendentes de determinada pessoa. Esta pesquisa tentou encontrar uma solução para seguinte problemática: Numa ação, o marido que possuía fenótipo de cor de pele mulato médio após constatar não possuir quaisquer semelhanças com o filho de fenótipo de pele da cor negra, tendo ouvido, ainda, comentários de que este não seria de fato seu filho, acusou a esposa de infidelidade, negando a paternidade. A prova pericial realizada do exame de DNA gerou resultados de inclusão, ou seja, encontrou no suposto pai uma combinação entre o seu DNA e o do filho; demonstrando que o material genético coletado do investigado apresenta sequência compatível com o filho. A inclusão da mãe biológica fortaleceu significativamente os resultados do teste. Assim, tanto o pai, quanto o filho e mãe possuem meios legais e científicos para, com segurança, buscar através do Poder Judiciário a verdade biológica.

Palavras-chave: Paternidade biológica, Investigação de paternidade, Exame de DNA.

DNA TECHNOLOGY AND ITS PRACTICAL AND LEGAL IMPORTANCE IN PATERNITY PROVEN

ABSTRACT: Biological ancestry has always had its importance in society, gaining greater relevance in modern times, through the legal regulation of knowledge of genetic origin through the action of paternity investigation. The Federal Constitution of 1988 brought about an important change in Family Law through the principle of equality of affiliation. In this context, the present work aimed to present information that allows us to understand the use of DNA as an instrument to identify the ancestors of a particular person. This research tried to find a solution to the following problem: In one action, the husband who had a medium-skinned mulatto phenotype after finding that he had no similarities to his son of a black-skinned phenotype, and also heard comments that this would not really be his son, accused his wife of infidelity, denying paternity. Based on the reasons that have been deduced, it is concluded that co-existence between paternities prevents the name of the father from being excluded from birth registration. The expert evidence performed from the DNA test yielded inclusion results, ie found in the alleged father a match between his DNA and that of his son; demonstrating that the genetic material collected from the investigated presents sequence compatible with the child. The inclusion of the birth mother significantly strengthened the test results. Thus, both the father, son and mother have their actions to seek through the judiciary their biological truth.

Keywords: Biological paternity, Paternity investigation, DNA examination.

¹Advogadas: marianamcaneloro@outlook.com; paulabattistetti@advocaciamb.com.br

²Professor Associado do Dep. Biologia ICEN/CUR/UFMT: mauroosvaldo@bol.com.br

INTRODUÇÃO

A ascendência biológica sempre teve importância na sociedade, ganhando maior relevância nos tempos modernos, através da regulamentação jurídica do conhecimento da origem genética através da ação de investigação de paternidade. Neste caminho evolutivo, a descoberta da paternidade biológica permeou diversos planos, partindo de simples presunções da sua existência até as mais modernas técnicas científicas que contribuem para a determinação precisa da ascendência.

Qualquer indivíduo tem o direito de conhecer seus ascendentes biológicos por herança genética, para ter o nome do pai e da mãe, na certidão de nascimento. E em hipótese de o possível pai recusar a reconhecer sua filiação biológica, ele poderá ser acionado Judicialmente, em Ação de Investigação de Paternidade. Esse processo será movido pelo filho (a), representado (a) por sua mãe, caso seja menor ou incapaz, contra o suposto pai que se nega a reconhecer a paternidade de forma consensual. Uma vez provada a filiação, a filho terá direito de que o sobrenome do genitor conste em sua certidão de nascimento e o pai passará a arcar com todos os deveres legais relacionados à paternidade.

O reconhecimento da identidade genética, para aqueles indivíduos que não a tiveram por livre e espontânea vontade do seu genitor, é possibilitada desde os tempos romanos. E chegou aos tempos modernos, evoluindo quanto às restrições no tocante à capacidade e ao objeto, culminando, na atualidade, na livre investigação da sua origem e reconhecimento jurídico da relação de parentesco, inclusive isenta de qualquer ato discriminatório.

A evolução patente das ações de investigação de paternidade se torna ainda mais evidente quando se pensa nos meios de prova capazes de provar a filiação. Neste sentido, DIAS (2007) citou que a evolução científica veio revolucionar o reconhecimento da relação parental através de técnicas sofisticadas e métodos cada vez mais seguros de identificação dos indicadores genéticos, tornando-os meios probatórios por excelência.

A Constituição Federal de 1988, deixou de lado velhas concepções, considerando a família independentemente de casamento, e conferiu a todos os filhos os mesmos direitos, proibindo quaisquer discriminações relativas à filiação. Assim foi estabelecido que o pai tem o dever de respeitar e promover o bem de todos os filhos, independentemente de qualquer origem, seja ela matrimonial ou extramatrimonial.

A filiação, conforme reza o artigo 1.603 do Código Civil, é comprovada pelo registro de nascimento. Ausente o nome do genitor, inexistindo o reconhecimento voluntário e sendo a filiação extramatrimonial, poderá o pretense filho ajuizar ação investigatória.

A presunção relativa - *iuris tantum* - de paternidade, em caso de negativa de se realizar o exame de DNA, cuida-se de entendimento Sumulado pelo Superior Tribunal de Justiça: “Em ação investigatória, a recusa do suposto pai a submeter-se ao exame de DNA induz presunção *iuris tantum* de paternidade”.

Essa presunção é relativa pois ela pode, a qualquer tempo, ser afastada, seja por exame de DNA, seja por prova inconteste de infertilidade, por exemplo.

Saber a identidade pessoal é de suma importância, pois abrangem uma pluralidade de valores que vão além da identidade genética, como a identidade moral, política e cultural, definindo as características subjetivas de cada ser humano, que se manifestam no nome, nas impressões digitais e nos demais traços que lhes são peculiares, individualizando-o perante seus pares.

Muitas vezes é necessária a realização de teste de paternidade. Isso acontece tanto com adultos, que nunca conheceram seus pais e querem esse reconhecimento, quanto com crianças cujas mães desejam a filiação dos filhos. Assim, a prova pericial genética é de suma importância, tendo em vista que os indivíduos podem ser diferenciados pelo comprimento de sequências VNTR do DNA gerados após a ação de uma enzima de restrição.

O padrão de fragmentos é característico e herdado por indivíduos geneticamente relacionados, uma vez que a localização dos sítios de restrição é típica. Desta forma, por lócus, cada sonda hibridiza com dois segmentos de DNA, correspondentes aos alelos materno e paterno de cada indivíduo. Portanto, com o avanço da biologia genética, a análise em DNA evidencia-se como teste de paternidade mais preciso, completo e eficaz, possível, atualmente. A chance do teste em DNA por P. C. R detectar um indivíduo que esteja falsamente acusado de ser o pai biológico é superior a 99, 999%. Conforme SIMAS FILHO (1996) a prova é a demonstração da verdade dos fatos, pertinentes e controvertidos, em que se fundamenta a ação ou a resposta. Prova não é meio; é resultado.

Sem dúvida, o exame de DNA evidencia-se uma prova indispensável à fiel obtenção da verdade em processos de investigação de paternidade, podendo gerar resultados de exclusão e de inclusão, ou seja, o resultado do exame pode excluir a possibilidade de paternidade, não encontrando no suposto pai uma combinação entre o seu DNA e o material do filho; por outro lado, pode demonstrar que o material coletado do investigado apresenta sequência compatível com o filho.

Os relatórios do teste de DNA para verificação da paternidade fornecem informações vinculativas e, muitas vezes mudam a vida dos intervenientes. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo apresentar informações que permitem compreender a utilização do DNA como instrumento para a identificar os ascendentes de determinada pessoa.

MATERIAIS E MÉTODOS

A natureza da pesquisa foi com o intuito de gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problema específico que permitem compreender a utilização do DNA como instrumento para a investigação forense.

A abordagem do problema foi pesquisa quantitativa, o que significa traduzir em números opiniões e informações para analisá-las. Do ponto de vista de seus objetivos é tida como descritiva, comparativa e exploratória, pois: visa descrever as características de um determinado grupo de pessoas e o estabelecimento de relações entre variáveis genóticas.

Quanto aos procedimentos técnicos é uma pesquisa por levantamento, porque envolve a realização de uma revisão bibliográfica conforme GIL (2009) e MINAYO (1992), sobre as principais aplicações do DNA na produção de provas periciais, utilizando-se de livros, artigos de revistas e sites da internet, além de trabalhos apresentados para conclusão de pós-graduação.

Esta pesquisa tentou encontrar uma solução para seguinte problemática: Numa ação, o marido que possuía fenótipo de cor da pele mulato médio após constatar não possuir quaisquer semelhanças com o fenótipo do filho de pele da cor negra, e tendo ouvido, ainda, comentários de que este não seria de fato seu filho, acusou a esposa de infidelidade, negando a paternidade.

A maneira mais eficaz de descobrir se há vínculo de paternidade entre suposto pai e filho é realizando o exame de DNA. Como amostragem documental, foi apresentado uma situação contextualizando os padrões do perfil de vínculos genéticos através da PCR do pai e do filho, com inclusão da mãe (Figura 1 e 2 e Tabela 1).

Na identificação humana, cada indivíduo, possui duas sequências de alelos, iguais ou diferentes; uma proveniente do pai e outra da mãe. Comparando-se estas sequências com as obtidas do pai e da mãe indicados, poderemos concluir se aquele indivíduo é filho deste ou daquele pai ou mãe. Quando os alelos de ambas as pessoas estão compartilhados a chance de paternidade tende a ser maior, porém quando os alelos não estão compartilhados, pode desconsiderar a hipótese de paternidade, pois os alelos do filho que não estão presentes na mãe, consequentemente devem estar no pai biológico da criança.

Cada pessoa tem sua própria sequência de DNA, que é única e diferente da sequência de DNA de qualquer outra pessoa. Esse material genético singular é herdado dos pais biológicos, sendo que metade da informação genética de uma pessoa vem de sua mãe e a outra metade de seu pai biológico.

A tecnologia do DNA engloba uma série de procedimentos para extrair, fragmentar, sintetizar, marcar, identificar, amplificar e sequenciar o DNA. Estas técnicas foram desenvolvidas ao longo de uma década (1985-1995), constituindo hoje um conjunto de ferramentas que é utilizado rotineiramente nos laboratórios, geralmente em sistemas automatizados especialmente desenhados para efetuar rapidamente um número altíssimo de operações. A extração de DNA é um procedimento relativamente simples. De um modo geral, a quebra de paredes e membranas libera o conteúdo celular, do qual se eliminam o RNA e as proteínas antes de separar o DNA, que se precipita com etanol. Uma vez extraído e purificado o DNA, diversos tipos de tratamento são possíveis.

OS “SHORT TANDEM REPEATS” Os “short tandem repeats” (STRs) ou microssatélites são sequências de DNA de 2 a 7 nucleotídeos que se repetem consecutivamente. Tais sequências representam cerca de 3% do genoma humano total, são variáveis de pessoa para pessoas e transmitidas de forma mendeliana (BUTLER, 2005). Atualmente, são os marcadores de DNA mais utilizados na identificação humana e estudos de vínculo genético. Pois, são facilmente amplificados por PCR e apresentam ampla variabilidade genética, ou seja, são altamente polimórficos. Fato que diminui a probabilidade de que os três indivíduos testados apresentem os mesmos alelos (BUTLER, 2005 e 2011). Por causa da sua alta aplicabilidade existem empresas que produzem kits para detecção de STR que possibilitam a análise simultânea de 15 ou mais marcadores como especificado pelas sociedades forenses internacionais (BUTLER, 2005). Exemplos de kits comerciais para genotipagem de STRs são AmpFISTR® NGM™ (Life Technologies), PowerPlex® 16 (Promega) e AmpFISTR® Identifiler™ (Life technologies).

BADZINSKI & HERMEL (2015) consideram que os conhecimentos oriundos das ciências, em especial da genética e da evolução, estão cada vez mais presentes nas vidas dos indivíduos, o que torna fundamental que todos tenham pelo menos noções básicas sobre esses assuntos. Todavia os livros didáticos, por vezes, não contemplam essa ideia, ao deixarem de valorizar o vínculo do conhecimento científico com a realidade (CARDOSO-SILVA; OLIVEIRA, 2013).

RESULTADO E DISCUSSÕES

A eletroforese separa os fragmentos de DNA obtidos com uma enzima de restrição. As amostras são colocadas em um gel no qual se aplica um campo elétrico. Os fragmentos de DNA carregados negativamente se movimentam na direção do pólo positivo. Ao encontrar uma resistência menor, os fragmentos menores migram mais rapidamente (Figura 1). O poder de separação varia com o suporte (gel de agarose ou de poliacrilamida) e com o tamanho do poro, que depende da concentração do meio. Também varia com as características do campo elétrico aplicado. Os fragmentos de restrição formam bandas que podem ser observadas na luz ultravioleta, após coloração com uma substância fluorescente. Fragmentos de tamanho conhecido inseridos no gel, à maneira de uma régua molecular, servem como padrão de comparação para estimar o tamanho das bandas do DNA analisado. Esse procedimento permite visualizar a variabilidade genética entre os indivíduos, revelando padrões de fragmentos de DNA que são “uma impressão digital molecular”. Não existem duas pessoas com o mesmo padrão de fragmentos com exceção dos gêmeos monozigóticos. Metade dos fragmentos de DNA de uma pessoa é herdada de sua mãe e metade, de seu pai.

Através da Figura 1, procurou-se explicar o tema da maneira mais didática possível com exemplos, demonstrando-se a importância atribuída às razões que justificam a realização de testes de paternidade ordenados por tribunais.

Todo mundo nasce, se acasala e morre. O que é específico do ser humano é que o homem escolhe a forma como ele vai fazer isso. Por mais que, seja dentro de limites estreitos, social e culturalmente dados, o homem escolhe como vai realizar estes fatos básicos da vida e atribui um sentido a suas escolhas. O que os estudos de parentesco fazem é justamente analisar o que o homem faz com estes fatos básicos da vida, por que ele faz, por que a escolha de uma alternativa em detrimento da outra e que implicações tem esta escolha, como mostrou FOX (1986).

Nessa ação proposta, o marido possuía fenótipo de cor de pele mulato médio e após constatar não possuir quaisquer semelhanças de fenótipo relacionado a cor negra da pele com o filho, achou que a esposa foi infiel, solicitando a realização de exame de DNA, contestando a *paternidade*. Segundo GONÇALVES (2008), à semelhança física entre o investigador e o investigado, sobretudo quando relacionada com características particulares, não deve ser subestimada, mesmo que não possa servir de prova de paternidade, no entanto, se combinada com outros elementos podem ajudar na formação da convicção do magistrado, além disso, a posse do estado de filho apenas completa ou reforça outros meios de prova, caso não existam esses meios o juiz não pode recorrer apenas à prova isolada da posse de estado para julgar o caso.

Dessa forma, e de acordo com MORLING et al. (2012) o teste de paternidade é indicado para identificar os alelos de origem paterna obrigatória do pretense filho e o compartilhamento destes alelos com o suposto pai.

Diante do exposto, conforme (2008, p. 331), todos os meios de prova são admissíveis nas ações de filiação, especialmente as biológicas, consideradas hoje as mais importantes”, com o avanço científico e a invenção do teste de DNA, a paternidade pode ser decidida com total certeza, tendo em vista, que a comparação genética através do DNA é indiscutível, assim como as impressões digitais que se obtêm na datiloscopia, chegando a um resultado matemático superior a 99,9999%, sendo assim, o exame de DNA é de suma importância nas ações de investigação de paternidade, podendo excluir de modo absoluto ou afirmá-la com elevadíssimo grau de probabilidade.

A Figura 1, ilustra o grau de parentesco, tanto do parente consanguíneo como do parente por afinidade. O pai e a mãe não são considerados parentes. São cônjuges. São unidos pelo vínculo conjugal. Do lado esquerdo da Figura 1, verifica-se uma régua representado por Kb igual a 4/5/12/20/25/27/36/38, que indica o vínculo genético dos ascendentes e do descendente. Esse vínculo representa os genes alelos, que são “uma impressão digital molecular”, associando, geneticamente os três indivíduos envolvidos no caso. Tal resultado está atrelado ao fato de que indivíduos relacionados no parentesco em linha reta, têm maior possibilidade de compartilhar genes alelos. Assim, nesse tipo de teste, a existência ou inexistência de vínculo genético, podem ser observadas, associando as características (Kb) do pai que é igual a 4/12/25/38 ao (Kb) da mãe igual a 5/20/27/36 e comparando ao (Kb) do filho igual a 5/12/20/38.

A interpretação dos resultados é feita, determinando se há coincidência de vínculo genético. Assim, observou-se pela linha de parentesco, que o filho é vinculado a mãe pelos genes alelos (Kb) igual a 5/20. Portanto, apurada a parte genética da mãe, é necessário verificar se o resto da informação presente no filho (12/38) e que não foram constados na mãe, foi transmitida pelo pretense pai. Em suma, o estudo do perfil de DNA, desse pai combina com o do filho, uma vez que na comparação dos vínculos hereditários, dois dos seus genes alelos é de fato o 12/38, não podendo ser excluído da paternidade eo resultado é apresentado como probabilidade de paternidade.

Kb	Padrão			
		Pai	Mãe	Filho
38	■	■		■
36	▨		▨	
27	▨		▨	
25	■	■		
20	▨		▨	▨
12	■	■		■
5	▨		▨	▨
4	■	■		

FIGURA 1. Simulação da formação do padrão de bandas por migração de diferentes amostra de DNA no gel de eletroforese. Bandas marcadas em cinza (alelos) são geradas da mãe e bandas marcadas em preto são geradas do pai.

Para se determinar a paternidade, os cientistas quase sempre trabalham da frente para trás - da criança para o alegado pai - para verificar a natureza real da relação. Assim, mediante o conhecimento de que o filho possui 50% do seu DNA vinculado a sua mãe e 50%, vinculado ao seu pai. E do princípio que a formula genética herdada pelo filho é originado dos genes alelos vinculados as formulas genéticas da mãe e do suposto pai. É possível com base nos dados fornecidos na Tabela 1, demonstrar que o filho herdou da mãe os genes alelos com Kb igual a 5/20. E que os genes alelos com Kb igual 12/38, vinculados ao filho e ausentes na mãe, são de origem paterna e idênticos ao que está vinculado ao DNA do pai investigado. Portanto, esses resultados de coincidências que foram constatados (Tabela 1), pode ser considerado natural e possivelmente relacionado a origem do filho, pois, a sua constituição genética coincide da combinação dos genes alelos vinculados obrigatoriamente em 50% de cada um desses progenitores.

Sob o ponto de vista científico (Tabela 1), quando se associou a ocorrência dos genes alelos (Kb) do filho igual a 5/12/20/38 com o do pai, igual a 4/12/25/38, pode-se observar coincidências de DNA (Kb). Admite-se que, tanto o DNA do Pai quanto o do filho apresentaram os genes alelos com Kb iguais a 12/38, portanto, o pai testado, não pode ser excluído como sendo o pai biológico, pois, ficou evidenciado que o material genético coletado do investigado apresenta sequencia compatível com esse filho. A inclusão da mãe biológica, fortalece significativamente os resultados do teste de DNA. É por isso que o Código ADN recomenda sempre a inclusão da mãe em qualquer teste de paternidade de DNA.

Tabela 1. Relação entre pai e filho e mãe e filho considerando o vínculo familiar.

Variáveis	Mãe	Filho	Pai
Genes alelos (Kb)	5/20/27/36	5/12/20/38	4/12/25/38
Genes Transmitidos	5/20		12/38
Genes herdados (%)	50%		50%

Na Figura 2, o traço horizontal significa relação de casamento. O traço vertical significa relação de descendência. Observa-se o pai associado a mãe em relação de casamento e o filho. Esta é a unidade básica do parentesco que coincide com a unidade biológica, pai, mãe e filho. Observa-se os fenótipos, pai e mãe mulatos médios e filho negro, os genótipos do pai com vínculo (Kb) = 4/12/25/38, da mãe com vínculo (Kb) = 5/20/27/36, o espermatozoide com vínculo (Kb) = 12/38 e óvulo com vínculos (Kb) = 5/20 e o filho gerado com genótipo (Kb) = 5/12/20/38.

De acordo com BEIGUELMAN, 1995; FROTA-PESSOA, 2001; BORGES-OSÓRIO & ROBINSON, 2002; GAIANOTTI & MODELLI, 2002; NUSSBAUN; MCINNES; WILLARD, 2002; THOMPSON, 2003; PAULINO, 2004; DOLINSKY, 2007; KORF, 2008; GRIFFITHS et al., 2009; SOLARI, 2011; KLUG et al., 2013, são esses genes, juntamente às influências do meio, que determinarão o fenótipo de um ser. O genótipo de um organismo não pode ser alterado, diferentemente de um fenótipo. Isso acontece porque o fenótipo sofre influência do meio, o que não ocorre com o genótipo.

Ressalta-se que, durante o processo de fecundação, o DNA de dois indivíduos juntos, mãe 5/20 e pai 12/38, produz aleatoriamente uma combinação única de genes alelos 5/12/20/38 em cada célula. Essa combinação de genes 5/12/20/38 é única para esse filho que foi gerado. Neste caso a constituição do genótipo do filho de fenótipo negro, foi herdado do pai e da mãe em partes iguais, daí o vínculo genético do filho, quando apresentado num relatório de paternidade reflete o DNA de 50% dos alelos (Kb) que recebeu da sua mãe e 50% dos alelos (Kb) que recebeu do seu pai (Figura 2).

O fundamento biológico da resolução desse caso assenta-se no fato de cada ser humano ser o resultado da união de dois gametas, um materno (ovulo) e outro paterno (espermatozoide) que darão origem a formação de uma célula, o zigoto, a partir da qual se desenvolvem vários bilhões de células que compõe o organismo humano. Desta forma, cada indivíduo herda informação genética de ambos os progenitores e cada uma de suas células possui essa informação. Por isso, a investigação biológica do vínculo genético consiste na análise do patrimônio genético que um filho herdou da mãe e do parentesco do pai.

Os gametas tanto do pai quanto da mãe, são formados por um processo de meiose. Dessa forma, cada gameta, ovulo ou espermatozoide, apresenta uma combinação com sequência da metade do vínculo genético de cada cônjuge. Assim, durante o processo da fecundação, o embrião recebeu através do óvulo metade dos genes alelos (Kb) da mãe, e do espermatozoide, metade dos genes alelos (Kb) do pai.

No caso da descendência observado na Figura 2, o espermatozoide que fecundou o óvulo com vínculo 5/20, possuía o vínculo 12/38, gerando um indivíduo de constituição genética (Kb) igual a 5, 12, 20 e 38. Portanto, ficou desmonstrado que esse indivíduo gerado, é parente consanguíneo, em linha reta, em primeiro grau, desses pais. Como diz o artigo 1591 do código civil: “ São parentes em linha reta as pessoas que estão umas para com as outras na relação de ascendentes e descendentes.

O grau de parentesco indica a proximidade do parentesco. Quanto menor o grau, mais próximo é o parente e, portanto, tem preferência em alguns direitos em relação aos mais distantes, como no caso dos direitos de sucessão.

Vale lembrar que, parentes de primeiro grau são aqueles que compartilham com voce metade dos seus genes. Nos termos legais, relacionamentos criados por contratos legais e pela lei são considerados iguais ao relacionamento genético.

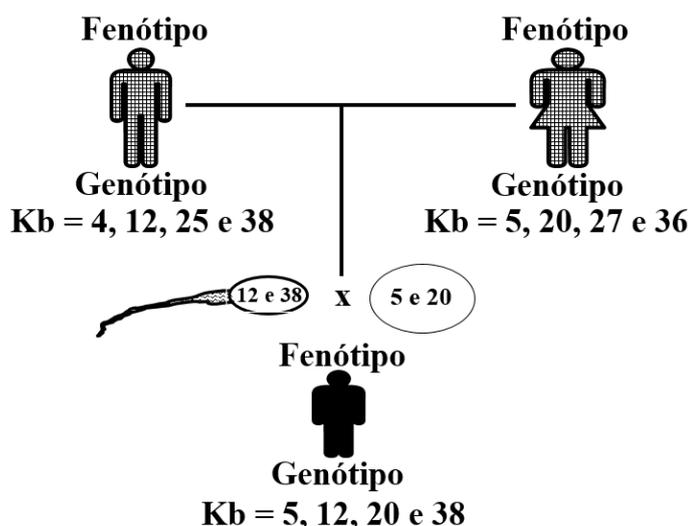


FIGURA 2. Arvore genealógica considerando o tipo e o grau de vínculo familiar segundo os conceitos de genótipo e combinação aleatória dos genes presentes nos gametas da mãe e pai.

A determinação da paternidade, ou, mais precisamente, a descoberta de quem é o indivíduo que forneceu o espermatozoide que se introduziu no óvulo, sempre foi considerada impossível de precisar, representando um fenômeno íntimo, oculto, estacionado na zona impenetrável do desconhecido (VELOSO, 2002). Com a modernização e evolução das ciências médicas e laboratoriais, mais precisamente com o advento do DNA, tornou-se plenamente possível determinar a origem biológica do indivíduo. Os dados genéticos possuem a capacidade de identificar pessoas e fornecer informações genéticas sobre parentesco (SÁ, 2009). É através da análise do ácido desoxirribonucleico que se averigua a possibilidade de haver vinculação biológica entre os envolvidos.

O DNA é o elemento que contém todas as informações genéticas de cada indivíduo, pois tem características únicas, contudo, segundo CROCE e CROCE Jr. (2009) a única e remota possibilidade de erro é no caso de comparação das estruturas genéticas de gêmeos idênticos. Afora isso, a probabilidade de indivíduos que não são parentes terem a mesma “impressão digital do DNA” é de apenas um para cinco quatrilhões, ou seja, praticamente zero; para irmãos, essa probabilidade é de um para cem milhões. Dessa forma, para comprovar a paternidade é feito uma análise das impressões genéticas dos pais e do filho, com proporções iguais de material genético do pai e da mãe, sendo assim, cada característica do DNA do filho deve ser encontrada em um dos pais, porém, se existirem na impressão do DNA do filho pelo menos dois fragmentos que não aparecem nos pais, um deles não é legítimo, ocasionando a exclusão da paternidade ou maternidade.

O cálculo envolvido no estudo de vínculo genético também depende das frequências alélicas da população em questão. No caso em um estudo ao se investigar o DNA dos envolvidos, os seguintes genótipos são obtidos: mãe 5/20/27/36, filho 5/12/20/38 e pai 4/12/25/38 (Figuras 1 e 2 e Tabela 1). Este resultado caracterizou duas inclusões para os genes alelos (Kb) oriundas do pai. Diante de uma inclusão, três questionamentos são feitos: 1º qual é o alelo obrigatoriamente transmitido pelo pai? (Alelos 12/38); 2º qual é a probabilidade do suposto pai ter passado os alelos 12/38 para a criança? (50% de chance); 3º qual é a probabilidade de outro homem ter transmitido os alelos 12/38, ser o verdadeiro pai da criança e o suposto pai do caso ter sido incluído ao acaso? (Frequência alélica dos alelos 12/38 na população a qual os periciados pertencem). Assim, a razão entre a probabilidade do suposto pai ter transmitido o alelo 12/38 (0,5) e a probabilidade de outro homem ter supostamente

transmitido o alelo 12/38 para o filho (0,1201) corresponde ao índice de paternidade para esses genes alelos ($0,5 / 0,1201 = 4,1631$). Isto é feito para o conjunto de quinze STRs, e o produto dos índices de paternidade individuais de cada locus é denominado índice de paternidade acumulado. Assim, a conclusão da investigação depende das frequências alélicas locais, sendo esta a importância de se conhecer as frequências alélicas para os STRs utilizados nos exames de paternidade.

A partir dos genótipos dos indivíduos incluídos na amostra populacional calculam-se as frequências genotípicas e as frequências alélicas, e destas estimam-se os parâmetros forenses e de paternidade. Os parâmetros forenses incluem heterozigose esperada, heterozigose observada, equilíbrio de Hardy-Weinberg, conteúdo de informação polimórfica, probabilidade de coincidência (“matching”) e poder de discriminação. Os parâmetros de paternidade incluem poder de exclusão e índice de paternidade típico.

Faz-se necessário esclarecer as diferenças entre o poder de exclusão e o poder de discriminação. Pois, são os dois parâmetros que resumem as características analíticas dos kits para identificação humana. O poder de exclusão é a capacidade do conjunto de STRs excluir um indivíduo falsamente acusado em um teste de paternidade. O poder de discriminação é a capacidade do conjunto de STRs diferenciar um indivíduo do outro.

Segundo DISPAN (1993) para discriminar um indivíduo de um outro compara-se o genoma diploide (2n), ou seja, os genótipos completos (os dois alelos para os loci), no caso em estudo mãe 5/20/27/36, filho 5/12/20/38 e pai 4/12/25/38 (Figuras 1 e 2 e Tabela 1). Por outro lado, o poder de exclusão considera o genoma haploide (n), ou seja, a presença ou ausência do alelo paterno obrigatório e diferentes genótipos podem conter o alelo paterno obrigatório. Por isto, o poder de exclusão normalmente é menor que o poder de discriminação.

De acordo com SIMAS FILHO (1996) a perícia é um meio de prova elaborado por pessoa entendida, possuidora de conhecimentos especiais sobre a questão de fato, objeto da perícia - o perito.

Reafirma-se aqui, portanto, que nessa pesquisa, o que se põe em discussão é o fato de que, numa prova pericial laboratorial que envolve atividade humana, qualquer certeza científica pode ser refutável. Considerar a ciência como verdade absoluta é tornar a atividade humana em algo religioso.

Ou seja, ressalta-se a necessidade de se dar maior atenção ao grau de atividade humana envolvida na realização do exame de DNA, inclusive estabelecendo através de estatísticas e pesquisas, até que ponto este envolvimento pode de alguma forma vir a alterar um resultado e conseqüentemente, a partir desta pesquisa, analisar o verdadeiro “peso” que pode ser dado à perícia do DNA dentro das ações de Investigação de Paternidade.

Segundo VELOZO (1997), a descoberta do DNA trouxe significativas mudanças que leva à conclusão de que toda a cultura, a construção doutrinária, a jurisprudência, enfim, toda a concepção sobre a prova nas ações de filiação, que tinha por base a circunstância de que a paternidade era um mistério impenetrável, sendo impossível obter-se a prova direta da mesma, passou recentemente, por radical transformação, e um entendimento de séculos teve de ser inteiramente revisto. A possibilidade de utilização deste marcador genético como meio de prova, analisando-se a estrutura genética dos supostos pais e filhos, obtendo-se as respostas definitivas sobre a alegada relação de parentesco, revolucionou o tema, e o direito de família, quanto a esta questão, não pode continuar sendo o mesmo, baseado em princípios, critérios, presunções e conhecimentos que perderam valor e qualquer sentido diante do fantástico progresso representado por esta nova técnica de comparação de genes. Também AMARAL (2000) é da opinião que “deve-se reconhecer que a identificação genética, sendo um novo e importante meio de prova, está a merecer uma disciplina jurídica específica, que afaste as incertezas de seu uso”.

A descoberta do DNA, juntamente aos princípios constitucionais, mormente ao princípio da dignidade da pessoa humana, levou o Judiciário a tratar de forma peculiar as demandas investigatórias por meio de presunções legais e mitigando a coisa julgada. Ressalte-se que, em se tratando de presunção relativa, admite-se prova em contrário, o que não se mostra adequado na ação investigatória, pois, quanto à paternidade, o DNA é capaz de excluí-la totalmente, ou, então, de atestá-la com margem de erro inferior a um por cento.

Desse modo, sobre filiação, LOBO (2004) afirma que estado de filiação é a qualificação jurídica dessa relação de parentesco, atribuída a alguém, compreendendo um complexo de direitos e deveres reciprocamente considerados.

Neste mesmo diapasão, GONÇALVES (2014) assevera que filiação é um parentesco de consanguinidade em primeiro grau e linha reta, além de comentar que esta é a relação mais importante de parentesco, ao passo que serve de base para todas as outras.

Assim sendo, a Constituição Federal de 1988, a Lei 8.560/92, a Lei 8.069/1990, ECA, a Lei 12.004/09, a Lei 10.406/2002, cuidam-se de instrumentos leis que permitem ao indivíduo conhecer herança genética.

A Lei 8.560/92, instituiu a investigação de paternidade oficiosa, dos filhos havidos fora do casamento, estabeleceu novas diretrizes para o caminhar da investigação de paternidade. Desta forma, o direito concedido em conhecer a verdadeira identidade genética está incluído o exercício pleno do direito de personalidade, que por sua vez, é personalíssimo do investigante.

A expressão ‘filho ilegítimo’ foi substituída por ‘filho havido fora do casamento’ (art. 1º da Lei 8.569/92; CC, arts. 1.607, 1.609 e 1.611). Este pode ser reconhecido pelos pais, conjunta ou separadamente (CC, art. 1.607), pessoalmente ou por procurador com poderes especiais. O reconhecimento é ato personalíssimo. Efetuado por um dos pais, só em relação a ele produz efeito, não se dando ao filho reconhecido qualquer direito perante outro genitor.

Cabe dizer ainda que o vínculo de parentesco se estabelece por linhas e a contagem se faz por graus. O parentesco pode se dar por linha reta ascendente ou descendente (artigo 1.591 do Código Civil) ou por linha colateral (artigo 1.592 do Código Civil).

Conforme sedimentado nas leis civis e cuidando-se de entendimento universal na doutrina e na jurisprudência, o direito do uso do nome do pai pelo filho é direito fundamental e não pode ser vedado. Esse direito é decorrente do Princípio da Dignidade Humana, o qual está alçado a Constituição Federal em seu artigo 1º, inciso III.

CONCLUSÃO

Com base nas razões que foram deduzidas, conclui-se que a prova pericial realizada do exame de DNA gerou resultados de inclusão, ou seja, encontrou no suposto pai uma combinação entre o seu DNA e o do filho; demonstrando que o material genético coletado do investigado apresenta sequência compatível com o filho.

A inclusão da mãe biológica fortaleceu significativamente os resultados do teste. Como demonstrado, tanto o pai, quanto o filho e mãe possuem suas ações para buscar através do Poder Judiciário sua verdade biológica.

O direito de investigar sobre a paternidade visa estabelecer laços afetivos e relações de parentesco, enquanto, investigar a origem genética permite ao indivíduo o direito de saber sobre sua história, podendo ser determinada através de exames como o DNA, permitindo assim, que as pessoas tenham sua origem estabelecida

Os conhecimentos oriundos das ciências, em especial da genética e da evolução, estão cada vez mais presentes nas vidas dos indivíduos, o que torna fundamental que todos tenham pelo menos noções básicas sobre esses assuntos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. A prova Genética e os Direitos Humanos. In: Eduardo de Oliveira Leite (Coordenador) *Grandes Temas Da Atualidade - DNA como meio de prova da filiação. Aspectos constitucionais, civis e penais*. Rio de Janeiro: Ed. Forense, 2000.

BADZINSK, C.; HERMEL, E. E. S. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 434-454, maio-ago, 2015.

BEIGUELMAN, B. *Dinâmica dos genes nas famílias e nas populações*. 2^o ed. Ribeirão Preto: SBG, 1995.

BORGES-OSÓRIO, M. R.; ROBINSON, W.M. *Genética Humana*. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002. 459p.

BUTLER, J. M. *Forensic DNA Typing: Biology, Technology, and Genetics of STR markers*. Second Edition ed. Press EA, editor 2005.

BUTLER, J. M. *Forensic DNA testing*. *Cold Spring Harb Protoc*. 2011;(12):1438-50

CARDOSO-SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. C. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 169-180, 2013.

BRASIL. Lei nº 8.560, de 29 de dezembro de 1992. Regula a investigação de paternidade dos filhos havidos fora do casamento e dá outras providências;

_____. Lei nº 12.004, de 29 de julho de 2009. Altera a Lei nº 8.560, de 29 de dezembro de 1992, que regula a investigação de paternidade dos filhos havidos fora do casamento e dá outras providências.

_____. *Vade Mecum Acadêmico de Direito: Código de Processo Civil*. Anne Joyce Angher-organização. 4^a ed. São Paulo: Rideel, 2007;

_____. Conselho da Justiça Federal. Centro de Estudos Jurídicos. **Enunciados aprovados na V Jornada de Direito Civil**, Brasília. Disponível em: <<http://www.cjf.jus.br/revista/enunciado/enunciados.htm>>.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil** (promulgada em 5 de outubro de 1988). Código Civil; Comercial; Processo Civil e Constituição Federal: obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Luiz Roberto Curia, Livia Céspedes e Juliana Nicoletti. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

_____. Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Código Civil**: Código Civil; Comercial; Processo Civil e Constituição Federal: obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Luiz Roberto Curia, Livia Céspedes e Juliana Nicoletti. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

CROCE, D.; CROCE JR, D. *Manual de Medicina Legal*. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2009;

DISPAN, O. T. Genetic distance and phylogenetic analysis Pennsylvania 1993. p. Institute of Molecular Evolutionary Genetics, Pennsylvania State University.

DOLINSKY, L. C. B. **As diversas aplicabilidades da genética molecular no século XXI: Uma nova era nas ciências biológicas.** 2007. Saúde e Ambiente em Revista. 2 (1): 21-25.

FOX, R. *Parentesco e casamento.* Lisboa, Vega, 1986.

FROTA-PESSOA, O. Os caminhos da vida: biologia no ensino médio: genética e evolução. São Paulo: Scipione, 2001. 312p.

GAIANOTTI, A.; MODELLI, A. Biologia para o ensino médio: volume único. São Paulo: Scipione, 2002. 512p.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa.* 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

GONÇALVES, C. R. **Direito Civil Brasileiro: Direito de Família.** 10ª ed. vol. 6. São Paulo: Saraiva, 2014.

GONÇALVES, C. R. *Direito Civil Brasileiro.* 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2009. v-6;

GRIFFITHS, A.J.F.; WESSLER, S.R.; LEWONTIN, R.C.; CARROLL, S.B. **Introdução à genética.** 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

KORF, B. R. Genética Humana e Genômica 3. Ed. GUANABARA KOOGAN, 2008.

KLUG, W. S.; CUMMINGS, M. R.; SPENCER, C. A.; PALLADINO, M. A. Conceptos de genética. Pearson Education S.A. 2013.

LOBO, P. L. N. Direito ao estado de filiação e direito à origem genética: uma distinção necessária. **Revista CEJ**, v. 8, n. 27, p. 47-56, 2004.

MINAYO, M. C. S. *Interdisciplinariedade: Uma questão que atravessa o saber, o poder e o mundo vivido.* Ribeirão Preto: Vozes, V.24, p.70-77, 1992.

MORLING, N.; ALLEN, R. W.; CARRACEDO, A.; GEADA, H.; GUIDET, F.; HALLENBERG, C. Paternity testing commission of the international society of forensic genetics: recommendations on genetic investigations in paternity cases. *Forensic Sci Int.* 129(3):148-57. 2002.

NUSSBAUN, R. L.; MCINNES, R. R.; WILLARD, H. F. Genética Médica. 6 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2002. 400 p.

PAULINO, W. R. Biologia. 9 ed. São Paulo: Ática, 2004. 464p.

SÁ, M. F. F. de et al. Manual de Biodireito. Belo Horizonte: Del Rey, 2009.

SIMAS FILHO, F. A prova na investigação da paternidade. 5ª Edição Curitiba: Juruá, 1996.
SOLARI, A. J. Genética Humana. Fundamentos y aplicaciones en Medicina; Editorial Médica Panamericana. 2011.

THOMPSON, M. W. Genética médica. 5ªed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1993.

VELOZO, Z. Direito Brasileiro da Filiação e Paternidade, São Paulo: Malheiros Editores, 1997.

VELOSO, Z. A sacralização do DNA na investigação de paternidade. In: LEITE, Eduardo de Oliveira (coord.). Grandes temas da atualidade – DNA como meio de prova da filiação. Rio de Janeiro: Forense, 2002.