

O PERFIL DO DNA E O VÍNCULO GENÉTICO DA FILIAÇÃO: SUA APLICAÇÃO NOS TRIBUNAIS

Genival Veloso de FRANÇA¹

FRANÇA, G.V. O perfil do DNA e o vínculo genético da filiação. Sua aplicação nos tribunais. *Saúde, Ética & Justiça*, 2(1):6-14, 1997.

RESUMO: O autor ressalta a importância do estudo do perfil genético do DNA, na investigação do vínculo de paternidade e maternidade, mas interroga se os seus resultados apresentam a condição de certeza absoluta e de fato inquestionável. Enfatiza que mesmo sendo a análise do polimorfismo do DNA uma prova de grande futuro, seus métodos e técnicas não podem ser considerados, sob o prisma científico, uma prova infalível e de conclusões absolutas, capazes de transformar o magistrado em prisioneiro de seus resultados.

UNITERMOS: DNA. Paternidade.

1. Introdução

Os estudos preliminares da genética molecular no campo da investigação da identidade tiveram início em 1953, quando os cientistas James Watson e Francis Crick descobriram a estrutura em dupla hélice do DNA (ácido desoxirribonucléico), componente responsável pelo patrimônio genético dos seres vivos.

Somente em 1980, porém, começaram a surgir técnicas capazes de caracterizar no DNA as particularidades de cada pessoa. Em 1985, Alec Jeffreys criou sondas moleculares radioativas com a propriedade de reconhecer regiões altamente sensíveis do DNA, e assim levantar os padrões específicos de cada indivíduo, que ele chamou de "impressão digital" genética do DNA.

A investigação da paternidade e da maternidade, antes do advento desta técnica do

perfil de DNA, tinha como ajuda os marcadores sanguíneos simples. Não se pode negar que hoje, com esses novos recursos, não se venha ter respostas a situações, antes impossíveis como nos casos de pais falecidos, a partir de familiares diretos. Mas isso não quer dizer que a análise do polimorfismo do DNA tenha respostas para todas as indagações no campo da identificação do vínculo genético de paternidade, nem que todos os resultados dessa prova sejam imperiosamente verdadeiros.

Os equívocos do caso Castro nos Estados Unidos é um exemplo de que há muita coisa ainda para se aprender. Entre elas a de que não se pode acreditar demasiadamente rápido numa técnica que ainda se consolida e já se rotula com a falsa expectativa de infalibilidade. Não foi por outra razão que naquele país criou-se o TWGDAM (Technical work group for DNA analysis and methods) e na Europa o EDNAP (European DNA profiling group), com a

¹ Membro Titular de Academia Internacional de Medicina Legal e Medicina Social.

Endereço para correspondência: R. Santos Coelho Neto, 200 Apto. 1102 – CEP 58.038-450 João Pessoa, PB –
Tel. (083)246-7166 – E-mail: gnfrança@openline.com.br

finalidade de examinar cuidadosamente os diversos problemas na aplicação forense da tipagem de DNA, inclusive criando-se mecanismos seguros para um controle de qualidade.

Sempre vamos repetir que na prova do DNA há uma esperança muito grande de contribuição à hemogenética médico-legal, a partir do momento que esta esteja firmada cientificamente, tenha respostas para um número razoável de dúvidas que ainda restam e venha livrar-se das pressões das empresas comerciais e dos meios de comunicação que forçam, de certo modo, o uso precipitado do método difundindo uma idéia de infalibilidade da prova.

2. Metodologia e fundamentos

Usa-se normalmente o DNA retirado dos leucócitos do sangue, porém é possível obtê-lo de qualquer tecido que contenha células nucleadas. Isola-se o DNA e corta-se com enzimas de restrição em lugares específicos, onde os segmentos se separam mediante eletroforese.

Os estímulos são enviados às sondas que se unem apenas aos mini-satélites, formando bandas mediante ação química, obtendo-se um código e mediante ação química vai dar cor a essas sondas, obtendo assim um código de barras muito parecido com àqueles que se encontram nos produtos de supermercados. Esta anotação constitui a prefalada "impressão digital" do DNA, pois os idealizadores deste método consideraram que os padrões levantados seriam específicos para cada indivíduo.

O fundamento para análise dos resultados, em casos de investigação do vínculo genético

da filiação, é que todas as bandas presentes na "fita" de um indivíduo devem provir do pai e da mãe. Se o filho apresenta bandas que não se encontram em um dos pressupostos genitores, admite-se a exclusão dele.

Desse modo, cada ser humano é geneticamente diferente de todos os outros. Tal tecnologia tenta caracterizar essas diferenças genéticas no estudo das moléculas do DNA que estão dentro dos cromossomos no núcleo das células, as quais são compostas por duas "fitas" que se encaixam como um "fecho-éclair", ou seja, existe um alinhamento perfeito e específico pela complementariedade química das duas "fitas". Essa seqüência específica dos dentes do "fecho-éclair" constitui uma mensagem química que caracteriza o código genético nos milhares de genes existentes em nossas células, determinando as características individuais de cada um de nós.

Este código genético é responsável pelas características de cada pessoa. É representado pelo arranjo de quatro blocos de células conhecidas por bases: *adenina (A)*, *guanina (G)*, *citocina (C)*, *timina (T)*. A adenina sempre se junta com timina, e a citosina com a guanidina. E assim, essas combinações podem repetir-se muitas vezes, em cada célula, cuja ordem permitirá a caracterização de cada indivíduo. Tais seqüências individuais são detectadas com o auxílio de enzimas de restrição ou sondas do DNA. As enzimas têm a propriedade de funcionar como verdadeiras "tesouras biológicas", que cortam o DNA em pedaços, sendo que cada enzima reconhece uma determinada seqüência e secciona a molécula do DNA nos locais onde essa seqüência se repete. As sondas do DNA, por sua vez, são pequenos fragmentos de cadeia simples do DNA, cuja seqüência de bases é conhecida.

Essas sondas se acoplam às seqüências consideradas complementares, unindo-se às mesmas.

Utilizam-se dois tipos de sondas: SLP (single-locus-probe) e MLP (multi-locus-proble), além das técnicas de PCR. A SLP identifica um único segmento do DNA que se repete num determinado trecho do cromossomo. Todavia, não é suficiente para uma identificação mais conclusiva. A MLP, por seu turno, é capaz de detectar vários segmentos do DNA que se repetem em vários cromossomos, obtendo-se padrão de 20 a 30 bandas, diminuindo, assim, a possibilidade de duas pessoas apresentarem todas as bandas em posições semelhantes. E através da análise de microssatélites, com técnicas de PCR (*polymerase chain reaction*).

Na prática, o resultado é obtido através da extração e purificação do DNA, mediante incubação do material a 37° C e durante 12 a 18 horas, em solução tamponada de tensoativo (SDS) e enzima proteolítica, capaz de isolar o ácido nucléico das demais partes protéicas. E assim o DNA vai se purificando até seu isolamento total, quando é seccionado em vários fragmentos de características polimorfos que obedecem às leis da hereditariedade, sendo depois submetidos às técnicas conhecidas.

3. A Prova do DNA nos Tribunais

Além das implicações de ordem ética e legal que se verificam na prática, há outros problemas que acreditamos ser de muita importância na prova do DNA pelos Tribunais.

O primeiro deles, com o máximo respeito, é a dificuldade que os magistrados e advogados têm de adentrar nesse mundo insondável da perícia especializada, de métodos e técnicas tão complicados, tanto no que se refere ao aspecto

analítico dos resultados, quanto aos procedimentos mais particularizados.

Acreditamos que tal fato se verifique não só pelos intrincados caminhos da prova do DNA, em seus detalhes técnicos e metodológicos, mas pela correria de como estes testes foram impostos e, quando na formação do juriconsulto, faltam-lhe os ensinamentos que seus cursos básicos de Direito não conheciam. Diga-se ainda que esta restrição não é apenas dirigida aos estudiosos desta área, mas também aos próprios peritos que funcionam junto aos Tribunais e que não tiveram oportunidade de entender, em profundidade, o alcance e os fundamentos da prova do perfil de DNA em questões de investigação do vínculo genético.

Acrescente-se ainda o fato de que a prova do DNA está em acelerada evolução, e muita coisa que foi publicada, mesmo em periódicos sérios, hoje não tem mais valor. Por outro lado, muitas das empresas que fabricam o material dos testes do DNA não deixam de insinuar serem os resultados de identificação de paternidade e de maternidade infalíveis e inquestionáveis, o que certamente vem subvertendo o entendimento dos analistas dessa prova.

Entendemos também que a análise do polimorfismo do DNA é a prova de maior futuro no momento e que, em muitas ocasiões, ela mostrou-se importante. Outra coisa, no entanto, é considerá-la infalível e absoluta ou tornar o julgador prisioneiro de seus resultados. É perigoso substituir seu juízo de valor por uma única prova, cujo resultado permite uma certa margem de erro.

Será que os Tribunais estão percebendo corretamente o significado da prova do DNA? Tem sido fácil avaliar sua técnica tão complicada e seus fundamentos tão complexos? Existe, na realidade, o entendimento de que não

se pode excluir a possibilidade de um resultado não ser condizente com a verdade que se apura? Seja como for, esperamos que o julgador, na sua sofrida solidão, entenda que a interpretação correta desses valores não é algo intuitivo, e que se exige pelo menos o conhecimento da valorização probabilística da prova de DNA e da sofrível adequação das estruturas médico-legais em nosso país.

Desta forma, nada mais justo que, ao avaliar estes testes, os Tribunais mostrem-se cautelosos, não desprezem o conjunto dos outros elementos probantes e usem o benefício da dúvida em favor da parte mais fraca do processo — o réu.

4. A Questão de fundo

A prova da tipagem de DNA, na investigação de vínculo genético, tem valor probante absoluto e inquestionável? Mesmo que a euforia de muitos tenha transformado as técnicas de investigação da paternidade e da maternidade pelo perfil do DNA numa prova incontestável, ou que se propale uma cifra cada vez mais elevada de segurança na comprovação dos resultados desses exames, é imperioso, por razão de princípios científicos, que eles possam sempre ser analisados, principalmente quando se vai tomar uma decisão tão grave. A recomendação mais prudente tem sido que os Tribunais acreditem com reserva no resultado do polimorfismo do DNA em questões de vinculação genética de filiação, pelo fato de não se ter ainda uma convicção segura de seus recursos metodológicos.

Qualquer que seja a avaliação mais exagerada de um ou outro analista, a prova do DNA, como é conhecida, não está ainda cientificamente firmada e aceita como de valor

probante irrefutável, restando, por isso, à sua justa aplicação, a necessidade de consolidar a credibilidade dos laboratórios e a contribuição de uma técnica padronizada.

Assim, é aconselhável não esquecer que os resultados dos laboratórios e dos serviços encarregados das provas do DNA devem ser sempre avaliados com muito rigor. Esse controle de qualidade tem de ser periodicamente exigido, para que não se venha a acreditar em todo e qualquer resultado de uma prova tão delicada, principalmente levando em conta a pouca experiência nacional neste setor e a precariedade dos serviços que, infelizmente, nos leva a conjecturar sua vulnerabilidade. Basta notar o número elevado de exames discordantes em casos dessa ordem. Temos certeza de que a principal causa de erros em exames de vinculação genética da paternidade tem por motivos as dificuldades de controlar a técnica, como erro na identificação de examinados, troca de amostras, ou uso de marcadores genéticos inadequados ou insuficientes, levando a uma exclusão ou a uma inclusão indevida.

Não se deve esquecer de que a prova do DNA, pelo fato de ser aclamada pelos mais entusiastas, não pode confundir os que lidam com o processo judicial no momento da valorização dos resultados, principalmente quando se sabe da rapidez com que se opera sua metodologia. Podemos até admitir que o polimorfismo do DNA será, sem dúvida, de muita valia e, por isso, uma prova muito importante no campo da identificação. Mas isso não quer dizer que a coincidência de um padrão de uma "tira", encontrada no material biológico de um indivíduo, seja um fato inquestionável na vinculação dele com outra pessoa. É preciso também saber se os analistas desse método estão administrando com cuidado o resultado da

prova. Enquanto as técnicas atuais não tiverem caráter de certeza absoluta, ou seja, cem por cento de veracidade, elas continuarão a ser um meio de exclusão e não de identificação.

Outro fato que não pode deixar de ser salientado é o da pressão de certas empresas interessadas nas vendas dos "kits", as quais não se cansam de exaltar a excelência dessa técnica como propostas infalíveis e precisamente exatas. Isso vem criando, entre muitos, a falsa expectativa de alcance quase infinito dessas provas.

É necessário que, por enquanto, não se venha usar o resultado da prova do DNA de forma açodada, mas com o devido cuidado que merece tudo aquilo que é atual e inusitado, e que as provas tradicionais não sejam de todo excluídas pelo simples fato de serem de prática mais antiga.

Vivemos em nosso país ainda um momento experimental no que concerne aos exames do DNA. Poucos são os serviços que contam com recursos e experiência mais apurados. O que se tem visto, malgrado um ou outro esforço, é a amostra do material ser enviada a laboratórios estrangeiros ou aos nossos centros mais desenvolvidos. Assim, o que se observa é o endosso de um resultado recebido à distância e a verdade depender da correta identificação do material e da idoneidade que possa merecer aquela técnica. E o pior: o perito que recebe tal resultado não tem como contestar, pois dispõe em suas mãos apenas da transcrição de um exame, sem qualquer tipo de informação que possa ele questionar.

Aquí não se está colocando em dúvida a idoneidade do profissional que realizou o exame. O que se discute é a oportunidade que o perito relator do laudo conclusivo não tem de discutir ou recusar um resultado que pode ser duvidoso,

por um erro accidental ou involuntário, por uma troca de material ou por transcrição indevida.

Por estas e outras razões, a Sociedade Internacional de Hemogenética Forense recomenda o exame em dois laboratórios diferentes e, quando há conflito de resultados, o lógico é conceder o benefício da dúvida "pró réu".

Ainda assim, é de bom alvitre que esses laudos sejam acompanhados de fotografias das fichas de suporte, sobre o qual, por eletroforese, foi realizada a distribuição dos fragmentos de DNA, a fim de possibilitar que outro analista confira o diagnóstico.

Desde algum tempo atrás, insistimos na tese de que mesmo sendo o perfil ou tipagem de DNA um método de grandes expectativas futuras no campo da hemogenética médico-legal, em questões de interesse criminal ou civil, os seus resultados nos dias que correm, principalmente nas localidades onde a experiência dessas técnicas é incipiente, ainda merecem uma credibilidade com reservas. Mesmo tendo tal metodologia os aplausos incansáveis de seus defensores e os encantos que a mídia propaga, alguns daqueles resultados contribuíram, mesmo sem má fé, para transformar a sentença numa tragédia, fazendo de um inocente, culpado; ou atribuindo-lhe um filho que não é seu.

Hoje, os técnicos mais prudentes não se cansam de afirmar que é muito importante a utilização das sondas multilocais (MLP), pela possibilidade de trazer à lide subsídios mais completos e mais convincentes a cada situação analisada. Para muitos, e nos colocamos dentre eles, constitui uma temeridade sua omissão, na confirmação da prova. O uso dos sistemas unilocais deve ter sua indicação mais apropriada às questões criminais, quando a quantidade de

material coletado é irrisória. Em casos de investigação da paternidade ou da maternidade, onde se necessita não apenas de identificação, mas estabelecer a vinculação genética com outras pessoas, sua utilização é temerária face às muitas diversidades genéticas da população nos *loci* cromossômiais em questão.

Em nosso país, além de não existir nenhum trabalho mais detalhado sobre o assunto, deve-se considerar que a população é miscigenada de forma contínua e dinâmica, e que tem uma composição étnica muito complexa, tornando difícil sua equiparação com os resultados e as observações de outros povos.

Por outro lado, a literatura mundial especializada nesta matéria não se furta de alertar para a possibilidade de identificações incorretas ou duvidosas, concorrendo para resultados desastrosos, ainda que não tão freqüentes, mas não se pode dizer que eles inexistem. Não convence a afirmação de que os resultados ambíguos ou atípicos sejam numa proporção insignificante. O certo é que eles existem, qualquer que seja a incidência admitida, e por isso deve-se considerar que, mesmo como fato isolado, alguém pode ser vítima de tal equívoco.

Outro ponto a salientar é que alguns laboratórios brasileiros passaram a desenvolver suas próprias técnicas de diagnóstico, não só para fugir das patentes devidas ao inventor do método, mas também como manobra ousada de simplificar e baratear o exame.

Além do mais, sente-se que há uma motivação em se criar um conceito de "prova absoluta". Isso tem levado muitos cientistas dessa área do conhecimento a rever a metodologia utilizada, sem, com isso, negar contribuição que o seu bom uso pode trazer, desde que se analise com a devida cautela os

resultados encontrados. É claro que essa batalha não será fácil. Basta levar em conta o número assustador de interesses comerciais que existe em torno dessa tecnologia, aduzida como de resultados irrepreensíveis e irrefutáveis.

Não foi por outra razão que o Conselho Nacional de Pesquisas da Academia Americana de Ciências, já em 1992, chamava a atenção, num criterioso relatório, sobre a importância do DNA na investigação do vínculo genético de filiação, recomendando um padrão para a execução dos testes e o aperfeiçoamento de seus métodos. Entre outros aspectos, dizia que as partes envolvidas devem concordar quanto ao exame; a metodologia de coleta e a análise das amostras devem ser avaliadas em cada caso; a defesa tem o direito de acesso a todos os dados e registros laboratoriais decorrentes dos exames; e os laboratórios privados não podem ocultar informações sobre os resultados obtidos e métodos empregados, alegando segredo industrial.

O interessante é que, depois disso, os Tribunais americanos passaram a considerar os testes de DNA como elemento probatório adicional e não como prova definitiva, inclusive permitindo o contraditório. É preciso os analistas desses resultados entenderem que, mesmo sendo o alvo da proposta a identificação de características genéticas de um indivíduo ou de seu grupo familiar, há probabilidade de enganos, e isso pode se traduzir em prejuízos irreparáveis. Qualquer que seja o tipo de ação judicial, o que interessa ao julgador é a serenidade na sua decisão, a partir de provas concretas e sem probabilidades de equívocos, e lembrando que diante da dúvida, o réu deve ser beneficiado.

Por outro lado, não se pode esquecer que essas provas do DNA dependem de técnicas muito requintadas e complexas, as quais obrigam o especialista a treinamentos constantes e posturas cautelosas. Entre nós, por exemplo, não existe nenhum organismo público ou privado que exerça fiscalização constante como controle de qualidade, e por isso não se tem como padronizar métodos e técnicas, nem muito menos como avaliar as condições operacionais dos laboratórios e a capacidade de seus técnicos. Se não houver tal cuidado, haverá muito em breve uma proliferação irresponsável e nociva de laboratórios de baixo padrão, de cujos resultados muitos malefícios vão surgir. Não tem sido raro encontrar laboratórios com reagentes imprestáveis, produtos com prazos vencidos, equipamentos com defeito, placas de gelatina desnaturadas, evidências de descuido na coleta de amostras e comprovados erros na organização dos arquivos e na transcrição dos laudos, fatos esses que vêm sendo advertidos há muito tempo. E mais, aquilo que tanto preocupa: cada laboratório "inventando" sua própria metodologia ou criando padrões de coincidências de bandas. Isso nos permite pensar que peritos que trabalham em serviços diferentes podem discordar dessas coincidências.

Não podemos perder de vista ainda que, em muitas de nossas localidades, há uma predominância muito acentuada de casamentos consangüíneos e, tal fato, inexoravelmente, repercutirá numa margem de erro maior. A única forma de se vencer essas dificuldades será com a utilização de um método conhecido por "*ceiling frequency*" (frequência teto), onde será considerado o limite máximo de ocorrências de um alelo, qualquer que seja a origem étnica de uma pessoa. Para que isso funcione, é

necessário que os alelos sejam independentes entre si, dentro de cada loco e entre os vários locos.

Por fim, a questão: qual a chance de que apenas o indivíduo investigado seja a fonte do DNA transmitido ao suposto filho? Para responder a isso já se criou um "índice de paternidade", que aponta a probabilidade de qualquer indivíduo ser o genitor e a probabilidade de apenas o examinado sê-lo. Assim, por exemplo, se esse índice for de 1 para 2.000, diz-se que somente um indivíduo em 2.001 pessoas poderia ser o pai do filho questionado. Em João Pessoa, cuja população é de 600 mil habitantes, ocorreria uma probabilidade de 300 indivíduos serem o pai. Os defensores da técnica do perfil do DNA admitem que esses números chegam a uma probabilidade de 1 em 1 milhão, ou seja, de 99,9999% de certeza. No entanto, para que isso ocorresse, seria necessário que o teste tivesse uma sensibilidade de 99,9999%, o que nos parece impossível. Qual seria, afinal, a probabilidade de um indivíduo ser acusado improcedentemente de uma paternidade quando seu perfil apresentar-se coincidente com o de um suposto filho? Pode-se afirmar que a probabilidade de incidência numa cidade como João Pessoa, por exemplo, é de 1 para 3, se não se levar em conta a influência dos sucessivos casamentos consangüíneos na comunidade.

5. Conclusão

Independente da idoneidade de quem subscreve um resultado sobre o perfil ou tipagem de DNA, e até mesmo da qualidade do laboratório que recebeu as amostras para o exame, aconselhamos, em favor da verdade

que se persegue, a realização do exame por outro laboratório credenciado e habilitado, que utilize as sondas MLP ou os microssatélites detectados pelo PCR adequadamente, sem os recursos da improvisação e com a devida remessa dos registros gráficos, possibilitando a análise por outros especialistas. Os motivos técnicos que se inclinam em favor dos microssatélites são: a não ocorrência de digestão do DNA e a não migração anormal das bandas; a facilidade de ampliar e analisar vários locos pelo PCR; possibilidade de determinar o tamanho dos alelos; e possibilidade de fazer a análise com amostras reduzidas de DNA.

Qualquer resultado onde se reconheça apenas a probabilidade de certeza, ainda que remota seja a possibilidade de o indivíduo ser o pai, por exemplo, é, no nosso entender, um exame de exclusão. Essa prova, diante de tal resultado, será sempre uma prova de defesa quando se puder excluir, e nunca uma prova de acusação. Isso, pela possibilidade, ainda que rara, de não se confirmar em termos absolutos a identidade paterna.

É também muito importante, na avaliação qualitativa do resultado, a utilização de sondas multilocais. O próprio inventor do método, Alec Jeffreys, indicava sondas 33.15 e 33.6. Sobre qualquer outra inovação que se venha introduzir na técnica da tipagem de DNA, é imprescindível que se avalie criteriosamente os resultados alcançados. Fora de tais recomendações, tem-se o direito de discutir o valor do resultado confirmado na prova.

Duvidoso também é o resultado verificado pelo uso dos sistemas unilocais (SLP), pois como já se disse, são mais indicados em exames locais de crime, não se aconselhando quando se quer investigar uma paternidade,

face ao desconhecimento em nossa realidade de frequências genéticas e populacionais dos "loci" cromossômiais em disputa.

É preciso ainda ter muito cuidado com o resultado obtido em uma investigação com locos insuficientes para excluir uma paternidade e, com isso, não se vem atribuir uma falsa inclusão.

Em suma, o estudo do perfil de DNA, mesmo sendo um exame importante na questão mais delicada da hemogenética médico-legal, pode-se afirmar com certeza que, diante da metodologia utilizada e da falta de tabelas de frequências alélicas em amostras representativas da nossa população, não se alcançou ainda um nível de certeza que lhe empreste um valor probante absoluto e inquestionável. Primeiro, porque não se pode admitir como certeza aquilo que se tem como probabilidade. Depois, porque existe entre os laboratórios o uso de técnicas diversas, dando margem, vez por outra, a resultados diferentes, cujos motivos vão desde as técnicas duvidosas até o material colhido de forma inadequada. Sob o ponto de vista científico pode-se admitir um nível de incerteza insignificante como tolerável, face à necessidade de atender uma grande demanda (como por exemplo, o baixíssimo índice de reação a um tipo de vacina), mas nas questões da Justiça, se a dúvida ocorrer, por menor que ela seja, deve beneficiar o réu. Além do mais, não se pode omitir que as afirmações estatísticas baseadas em determinados dados são temerárias, porque elas são montadas em sofismas matemáticos. Há necessidade, por isso mesmo, que se avalie criteriosamente caso a caso

FRANÇA, G.V. DNA study in maternity and paternity investigations: application in the courtroom. *Saúde, Ética & Justiça*, 2(1):6-14, 1997.

ABSTRACT: The importance of DNA studies in the maternity and paternity investigations are emphasized by the author, raising questions about the certainty of results obtained with this new technology. Although DNA polymorphism is a very promising test, its methods and techniques cannot be considered as infallible from the scientific point of view, judges being held captives by their results.

Key Words: Paternity. DNA.

Referências bibliográficas

1. Amar, A.M. **Investigação da paternidade e maternidade. Aspectos médico-legais do DNA.** 2.ed. São Paulo, Ícone, 1991.
2. Eyett, I.W.; Gill, P.D.; Sevanage, P.D.; Weir, B.S. Establishing the robustness of shoat-tandem-repeat statistics for forensic applications. *Am. J. Hum. Genet.*, 58:398-407, 1996.
3. França, G.V. **Medicina legal.** 4.ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1995.
4. Garcia, J.C. **La investigation de la paternidad.** Madrid, Colex, 1992.
5. Jeffreys, A. et al. DNA "fingerprints" and segregation analysis of multiples markers in human pedigrees. *Am. J. Hum. Genet.*, 39:11-24, 1986.
6. Jeffreys, A. et al. Hipervariable "minissatelite" regions in human DNA. *Nature*, 314:67-73, 1985.
7. Jeffreys, A. et al. Individual-specific "fingerprints" of human DNA. *Nature*, 316:76-9, 1985.
8. Lander, E. DNA fingerprinter on trial. *Nature*, 33:501-5, 1989.
9. Martinez, S.M. **Manipulation genética e derecho penal.** Buenos Aires, Editorial Universidad, 1994.
10. Pena, I.D.J. Perigos na determinação de paternidade baseada unicamente no PCR. *News Lab.*, 12:48-52, 1995.
11. Simas Filho, F. **A prova de investigação da paternidade.** 4.ed. Curitiba, Juruá, 1995.
12. Salzano, F.M. **A Genética e a lei. Aplicação à medicina legal e à biologia social.** São Paulo, EDUSP, 1983.