



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA



Revista de Bioética y Derecho

Perspectivas Bioéticas

www.bioeticayderecho.ub.edu - ISSN 1886-5887

## ARTÍCULO

**Um outro eu: o caso das quimeras humanas**

**Another me: the case of the human chimeras**

**ANA VIRGÍNIA GABRICH FONSECA FREIRE RAMOS\***

**LORENA RODRIGUES BELO DA CUNHA\***

## OBSERVATORI DE BIOÈTICA I DRET DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

La Revista de Bioética y Derecho se creó en 2004 a iniciativa del Observatorio de Bioética y Derecho (OBD), con el soporte del Máster en Bioética y Derecho de la Universidad de Barcelona: [www.bioeticayderecho.ub.edu/master](http://www.bioeticayderecho.ub.edu/master). En 2016 la revista Perspectivas Bioéticas del Programa de Bioética de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) se ha incorporado a la Revista de Bioética y Derecho.

Esta es una revista electrónica de acceso abierto, lo que significa que todo el contenido es de libre acceso sin coste alguno para el usuario o su institución. Los usuarios pueden leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir o enlazar los textos completos de los artículos en esta revista sin pedir permiso previo del editor o del autor, siempre que no medie lucro en dichas operaciones y siempre que se citen las fuentes. Esto está de acuerdo con la definición BOAI de acceso abierto.

\* Ana Virgínia Gabrich Fonseca Freire Ramos. Escola Superior de Direito Dom Helder Câmara, Brasil. E-mail: [gabrichfreire@gmail.com](mailto:gabrichfreire@gmail.com)

\* Lorena Rodrigues Belo da Cunha. Escola Superior de Direito Dom Helder Câmara, Brasil. E-mail: [lorenabelo\\_@hotmail.com](mailto:lorenabelo_@hotmail.com)

## Resumo

O quimerismo é uma condição genética rara, que determina que o indivíduo possua dois tipos distintos de DNA em seu corpo. Numa primeira perspectiva, a temática interessaria principalmente aos estudos sobre o DNA e o genoma humano, entretanto o que se verifica é que o fenômeno também tem repercussões jurídicas. Para tanto, serão apresentados alguns casos que demonstram essa relação entre o quimerismo e o Direito.

**Palavras-chave:** direito; DNA; genoma humano; quimerismo.

## Abstract

The chimerism is a rare genetic condition and determines that the individual has two different types of DNA in your body. In a first aspect, the subject matters mainly to the studies of DNA and the human genome, but what is happening is that the phenomenon also has legal repercussions. For this, we present some cases that demonstrate this relationship between chimerism and the law.

**Keywords:** law; DNA; human genome; chimerism.

## 1. Introdução

Os estudos sobre genética e as descobertas sobre o DNA sempre despertaram interesse, dada a sua influência no nosso cotidiano. Tais estudos possibilitaram o desenvolvimento do exame de DNA que se tornou uma importante ferramenta, inclusive no meio jurídico, como meio de prova e para solucionar alguns casos enigmáticos.

Dentre essas inovações, em genética surgiu a descoberta de uma condição rara, conhecida como “quimerismo”, capaz de trazer inúmeras consequências aos seus portadores, como será demonstrado ao longo do texto.

Ainda que seja uma condição muito rara e específica, além das questões relacionadas aos exames de DNA, o quimerismo também se relaciona com questões jurídicas. Casos como os oportunamente apresentados despertaram para um problema que até então não era muito conhecido: o quimerismo humano pode mascarar os resultados de DNA e causar graves consequências para as quimeras, como a perda da guarda de filhos e a condenação criminal. Entretanto, é importante ressaltar que, apesar dessas possibilidades, o quimerismo é uma condição rara e que não coloca em dúvidas a confiabilidade dos exames de DNA.

## 2. O DNA e o genoma humano: breves considerações

Desde as primeiras experiências sobre traços de hereditariedade com Gregor Mendel em 1866, até a descoberta da dupla hélice descrita por Watson e Crick, que o DNA - sigla em inglês para ácido desoxirribonucleico - ocupa espaço no nosso cotidiano. As múltiplas possibilidades de utilização do DNA conferiram ao tema considerável atenção por parte das mais diversas áreas do conhecimento.

*A hélice dupla descrita por Watson e por Crick – o DNA – é uma molécula em formato de “escada torcida”; os “degraus” dessa escada são compostos por um par de bases nitrogenadas, das quais existem somente quatro tipos: adenina (A), timina (T), citosina (C) e guanina (G). A geometria dessas bases faz com que elas possam formar somente dois tipos de pares, A com T e C com G.*

*Trata-se de uma “dança química”, sendo que esses dois casais de letras dão margem a inúmeras características genéticas. Essas características genéticas, por seu turno, uma vez conhecidas, podem levar a efeito a origem, a prevenção e a cura, de*

*inúmeras doenças ou deformidades gênicas como o: câncer e o mal de Parkinson, dentre outras. (DEL NERO, 2013, p. 19).*

O DNA, assim, é o responsável pelo processamento, armazenamento e expressão das informações genéticas de um organismo, que são transmitidas para seus descendentes. A combinação das letras das bases do DNA é que origina a variabilidade dos seres vivos.

É no DNA que se encontram os genes, cuja função primordial é a regulação de todo o organismo. Os genes estão especificamente localizados nos cromossomos e, quando localizados em células reprodutivas, passam sua informação para a próxima geração. A soma de todos os genes é denominada de genoma. O genoma humano, assim, é a soma dos 23 pares de cromossomos, sendo 22 pares de cromossomos autossômicos e um par de cromossomos determinantes do sexo (XX para mulheres e XY para homens).

Com exceção dos gêmeos homozigóticos, cada ser humano possui um padrão genético exclusivo, o que permite identificar e comparar os indivíduos, sendo possível, inclusive, determinar ou não a existência de vínculos familiares entre eles. (CARVALHO, 2014, p. 50-51).

O conhecimento e domínio dos genes possibilita caminhos importantes para a ciência, para a medicina e para outras áreas, como o direito. Em 1977 “Frederick Sanger cria um método para sequenciar moléculas de DNA e aplica-o ao DNA de um vírus de laboratório com 5.375 pra de bases” (DEL NERO, 2013, p. 20). O método criado por Sanger foi um fator importante que assinalou possibilidades concretas de aceleração do chamado Projeto Genoma Humano (PGH).

O PGH tem como característica essencial “conhecer e decodificar os genes humanos em sua totalidade. Para tanto, esse Projeto pressupõe a geração de informação e o armazenamento das mesmas em bancos de dados, acessíveis a todos os pesquisadores envolvidos” (DEL NERO, 2013, p. 22). O PGH teve seu início em 1990 e em junho de 2000, um ano antes do previsto, foi anunciado o sequenciamento completo do genoma humano.

As informações obtidas com a finalização do PGH, “podem ser utilizadas pelo indivíduo, levando-o a evitar situações de exposição a substâncias químicas ou físicas, ou ainda como forma de monitorar e procrastinar doenças genéticas de manifestação tardia” (OSSEGE; GARRAFA, 2015, p. 230).

O genoma humano, assim, é fonte primordial para a identificação, cura e prevenção de doenças genéticas, bem como para a identificação de características específicas de cada indivíduo. Dessa forma, o DNA é comumente utilizado em situações em que a identificação da pessoa não é possível por outros meios, como, por exemplo, nos casos de identificação de cadáveres em estado avançado de decomposição; de investigação de paternidade; e de elucidação de crimes.

*Atualmente, os exames realizados nos laboratórios de DNA visando a identificação criminal e a determinação de paternidade funcionam a partir da análise de regiões específicas dos cromossomos de modo que obtém-se somente o perfil genético e não o mapeamento completo da estrutura química nuclear das células do indivíduo (de fato, o mapeamento completo para fins de identificação criminal ou paternidade nunca foi utilizado). Sendo assim, com os dados obtidos, é impossível revelar qualquer traço referente à possibilidade de contrair ou desenvolver doenças, bem como o desenvolvimento de qualquer tipo de comportamento (depressão, psicopatias etc.). (CARVALHO, 2014, p. 50-51).*

Entretanto, a descoberta de uma característica específica de alguns indivíduos traz a necessidade de uma análise mais detalhada do DNA: as quimeras humanas.

### 3. Quimerismo

O termo “quimera” tem sua origem na mitologia como sendo um imponente e horripilante monstro que “expelia fogo pela boca e pelas narinas. A parte anterior de seu corpo era uma combinação de leão e cabra e a parte posterior, a de um dragão”. (BULFINCH, 2002, p. 153). A quimera causava grandes estragos na região de Lícia<sup>1</sup> e deveria ser destruída por um herói, o que levou o rei do país a procurar alguém que fosse capaz de cumprir com a tarefa. Coube a um jovem guerreiro, de nome Belerofonte, a missão de destruir o monstro, contando, para isso, com a ajuda do cavalo Pégaso<sup>2</sup>. Assim, montado no cavalo, Belerofonte elevou-se nos ares, derrotando a quimera com facilidade. (BULFINCH, 2002, p. 153-154).

Durante anos a figura da quimera habitou apenas o mundo antigo, entretanto, na atualidade a comunidade científica manteve a terminologia para caracterizar indivíduos que possuem um ou mais tipos distintos de DNA, como será analisado adiante.

---

<sup>1</sup> Região da antiga Ásia Menor (Anatolia).

<sup>2</sup> “Quando Perseu cortou a cabeça de Medusa, o sangue, caindo sobre a terra, transformou-se no cavalo alado Pégaso. Minerva pegou-o e amansou-o, dando-o de presente às musas. A fonte de Hipocreue, situada na montanha onde viviam as musas, Hélicon, foi aberta por um coice daquele cavalo”. (BULFINCH, 2002, p.153).

### 3.1. O que é?

A medicina atribuiu o termo “quimerismo” para caracterizar indivíduos que possuem dois tipos distintos de DNA em seus corpos. Trata-se de um fenômeno raríssimo, cuja incidência comprovada atinge apenas 40 indivíduos em todo o mundo.

As quimeras humanas surgem de maneira natural – podendo o indivíduo passar anos ou até a vida inteira sem ter conhecimento da anomalia –, ou de maneira artificial, por meio de intervenções médicas ou científicas. O presente artigo terá como foco o quimerismo natural.

O primeiro caso documentado de quimera humana foi publicado no *British Medical Journal*, em 1953. O caso envolvia uma mulher britânica, MCK, que supostamente apresentava diferentes tipos sanguíneos. Os resultados dos exames de MCK apontavam que ela possuía os tipos sanguíneos O e A. Acreditando tratar-se de um fenômeno impossível, a clínica inglesa onde a mulher havia realizado o exame repetiu o procedimento, de maneira a descartar possíveis erros resultantes da análise da amostra original. Entretanto, o novo resultado confirmou o antigo: a mulher possuía dois tipos sanguíneos, O e A. (GRANZEN, 2014, p. 4).

O médico responsável pelo laboratório recordou-se de um estudo sobre casos de gêmeos que apresentavam sangue misto, resultante da gestação. Sendo assim, o médico perguntou à paciente se ela tinha algum irmão gêmeo, fato que foi por ela confirmado, que informou, inclusive, que o irmão gêmeo falecera meses após o nascimento, o que confirmaria a tese inicial do médico. Um novo exame foi realizado, desta vez utilizando-se da saliva da paciente, que confirmou o sangue O. Com isso, os médicos concluíram que a paciente possuía originalmente o sangue O, tendo recebido o sangue tipo A do seu irmão gêmeo, sendo considerada, assim, a primeira quimera humana. (GRANZEN, 2014, p. 4-5).

Entretanto, questiona-se: como as quimeras humanas são formadas? Como é realizado o diagnóstico?

### 3.2. Formação

O quimerismo humano natural ocorre antes do nascimento, podendo o grau de variação do DNA diferir de quimera para quimera. As quimeras naturais podem ocorrer de três maneiras: microquimerismo (ou *fetomaternal microchimerism*), quimerismo partenogenético e quimerismo tetragamético. Há, ainda, quimerismos não embrionários (tecnicamente são casos de microquimerismos), ocasionados por doação de órgãos ou transfusões sanguíneas.

### 3.2.1. Microquimerismo

O microquimerismo, ou *fetomaternal microchimerism* (FMC) é o tipo mais comum de quimerismo humano. Enquanto o termo quimerismo “é utilizado quando um indivíduo contém populações de células derivadas de diferentes indivíduos (células não próprias); quando há baixos níveis destas células, utiliza-se o termo microquimerismo”. (BARCELLOS; ANDRADE, 2004, p. 53).

Durante o curso de uma gestação normal há um tráfego bidirecional entre mãe e feto, ou seja, as células do feto passam para a circulação materna, rotineiramente. “Células fetais são normalmente encontradas no sangue periférico materno no primeiro trimestre da gravidez, sendo detectadas já a partir de cinco semanas de gestação”. (BARCELLOS; ANDRADE, 2004, p. 53).

Ao longo da gravidez há um aumento progressivo da carga de DNA fetal, que se torna mais evidente na época do parto. Há casos, contudo, em que tais células permanecem no organismo materno durante décadas após a gravidez. As células transferidas podem alojar-se no novo corpo tanto na circulação sanguínea, quanto como parte de tecidos. De acordo com Quirós Alpízer e Arce Jiménez (2010) denomina-se microquimerismo fetal a extensão de células fetais microquiméricas à mãe, enquanto que a persistência de células maternas nos filhos é conhecida por microquimerismo materno.

*After birth, children could possibly carry their mother's cells with them throughout their lives. In cases which a mother has multiple children, the mother may absorb cells from the first child into her body and then pass these cells onto other children during her subsequent pregnancies. Thus, individuals who have older siblings may have cells in their bodies that are derived from their older brothers and sisters<sup>3</sup>. (SVENDSEN; EBERT, 2008, p. 96-97)*

Conforme Granzen (2014, p. 4-5), embora o atual percentual de gravidezes FMC seja desconhecido, os cientistas especulam que a FMC pode ocorrer em praticamente toda gravidez, fato que aumentaria a incidência de quimeras humanas.

---

<sup>3</sup> Em tradução livre: “Após o nascimento, a criança pode carregar ao longo de sua vida células de sua mãe. Nos casos em que uma mãe tem vários filhos, ela pode absorver células do primeiro filho em seu corpo e, durante as gravidezes subsequentes, transmitir essas células para os outros filhos. Assim, indivíduos que têm irmãos mais velhos podem trazer em seus corpos células derivadas de seus irmãos ou irmãs”.

### 3.2.2. Quimerismo partenogénético

Uma quimera partenogénética é formada quando um ovo que não sofreu meiose é fertilizado por dois espermatozoides. Nesse caso, os dois espermatozoides fornecem o dobro da dosagem do material genético do pai, que emparelha com o dobro do material genético da mãe, resultando em uma quimera. É um tipo raríssimo de quimerismo, tendo sido registrado apenas uma vez. (SVENDSEN; EBERT, 2008, p. 95-97)

### 3.2.3. Quimerismo tetragamético

No quimerismo tetragamético dois ovos são fecundados por dois espermatozoides, resultando em dois embriões distintos que se fundem para formar uma única pessoa. Seria o caso de uma gravidez que originalmente resultaria em gêmeos. Os tecidos das quimeras tetragaméticas são compostos por células do embrião original e do outro embrião, que foi absorvido pelo primeiro. (SVENDSEN; EBERT, 2008, p. 95-97).

### 3.2.4. Outros tipos de quimerismo

Além dos casos de quimerismo embrionários apresentados, existem outros tipos de quimerismos não embrionários. Estudos publicados por revistas especializadas apontam que existe a possibilidade de surgimento de microquimerismo após a realização de transfusões sanguíneas ou doação de órgãos. Assim, Benini *et al* (1999) apontam, em artigo publicado pela Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia, que em estudo realizado em 75 pacientes após transplante renal e transfusão sanguínea, utilizando-se a técnica da PCR-SSP (reação em cadeia da polimerase, utilizando “primers” com sequência específica) para pesquisa de células quiméricas em sangue periférico foi constatada a presença de microquimerismo em “seis pacientes (16,2%) após os protocolos de transfusões de sangue e em quatro (10,5%) após o transplante renal”. (BENINI *et al*, 1999). Continuam as autoras afirmando, em seus resultados, que

*dos pacientes submetidos aos protocolos de transfusões de sangue e que apresentaram microquimerismo, quatro (10,8%) compartilhavam um haplótipo ou um HLA-DR com o doador de sangue. Os pacientes que apresentaram células quiméricas após o transplante*

*havia recebido transfusão específica do doador (DST<sup>4</sup>) no pré-transplante renal. (BENINI et al, 1999).*

As autoras, para comprovar a existência do microquimerismo após transplantes e transfusões sanguíneas, citam resultados apresentados já em 1969 por Kashiwagi *et al*, que descreveram o microquimerismo demonstrando que

*em nove receptores de transplantes hepáticos, do sexo feminino, cujos doadores eram masculinos, foi verificada a presença do cariótipo masculino nas células do endotélio vascular hepático e feminino nas células de Kupffer, até 400 dias após o transplante. Do mesmo modo, foi observado no soro de três desses pacientes a presença de gamaglobulina cujos fenótipos eram específicos aos doadores.*

Sendo assim, é possível afirmar que mesmo que com menor frequência, o quimerismo não embrionário existe e está comprovado, sendo mais um caso a ser considerado. Entretanto, devido ao recorte utilizado pelo presente estudo, serão priorizados os casos de quimerismo embrionário.

### 3.3. Diagnóstico

A quimera humana pode passar anos, ou até toda a vida, sem saber da sua condição genética. Com isso, o diagnóstico das quimeras torna-se difícil. Testes genéticos de vários tipos de tecidos do corpo são capazes de identificar as quimeras humanas. Entretanto, tais testes são complicados e caros.

Assim, o teste para quimerismo normalmente é realizado quando surgem sintomas raros, como sintomas físicos, que possam caracterizar o quimerismo. Os sintomas físicos incluem ambiguidade genital, hermafroditismo, pele com coloração desigual ou olhos com cores distintas. (SVENDSEN; EBERT, 2008, p. 97).

Quando não há uma manifestação física do quimerismo o diagnóstico é mais difícil, dependendo da ocorrência de um evento específico que possa desencadear a desconfiança da condição de quimera.

---

<sup>4</sup> Donor-specific transfusion (DST): trata-se de um protocolo com transfusões sanguíneas específicas do doador, com o objetivo de aumentar a sobrevida dos transplantes renais com doador vivo.

## 4. Casos verídicos de quimerismo humano e análise de suas implicações jurídicas

Ainda que seja uma característica muito específica e rara, alguns casos de quimerismo humano já foram veiculados pela mídia e, inclusive, tiveram algumas repercussões no mundo jurídico. Dois desses casos merecem destaque e foram protagonizados, respectivamente, por Karen Keegan e Lydia Fairchild.

Em 1998, na cidade de Boston, capital do estado de Massachusetts nos Estados Unidos, o caso de Karen Keegan se tornou um mistério. Keegan sofria de insuficiência renal e precisava de um transplante de rins. Para tanto, realizou-se um teste de compatibilidade com seus três filhos, a fim de se verificar se um deles poderia ser seu doador. O resultado foi negativo e, entretanto, para a surpresa de todos, constatou-se também que dois dos três filhos não eram filhos biológicos de Keegan (GRANZEN, 2014).

Os exames foram repetidos, e os resultados continuavam demonstrando que Keegan não era mãe de seus filhos como imaginava. Conforme relata Granzen (2014), um dos irmãos da mulher se disponibilizou a realizar alguns exames para comprovar o parentesco, o que de fato, ficou evidenciado. Portanto, os médicos passaram a analisar outras amostras genéticas de Keegan, a fim de se verificar o motivo dessa discrepância nos exames e de se comprovar que a mulher era a mãe biológica de seus filhos.

A partir do exame das demais amostras, “the team of doctors found that Karen had one type of DNA in one tissue and another type of DNA in another tissue, including the mysterious haplotype that was found in her two sons”<sup>5</sup> (GRANZEN, 2014). Nesse sentido, essas novas análises constataram que Keegan tinha dois perfis de DNA distintos dentro de seu próprio corpo, ou seja, a mulher era uma quimera humana. Como justificativa, os médicos indicaram que a hipótese mais plausível é que Keegan se fundiu com outro embrião, que seria seu gêmeo, durante a gestão, o que resultou em dois tipos de DNA em um só embrião, fenômeno este chamado de quimerismo tetragamético. (GRANZEN, 2014).

O caso de Lydia Fairchild, por sua vez, ocorreu em 2003 no Estado de Washington, nos Estados Unidos. Fairchild já era mãe de dois filhos e, quando estava grávida do terceiro, solicitou um auxílio governamental para o Estado onde residia. Para que essa solicitação fosse avaliada, era

---

<sup>5</sup> Em tradução livre: “A equipe médica descobriu que Karen tinha um tipo de DNA em um tecido e outro tipo de DNA em outro tecido, inclusive o misterioso haplótipo que foi encontrado em seus dois filhos”.

necessário que ela enviasse amostras de DNA que confirmassem a paternidade de seu parceiro e a sua maternidade com relação às demais crianças (ARCABASCIO, 2007).

A candidata ao recebimento do auxílio enviou as amostras, contudo o resultado foi surpreendente. De acordo com Arcabascio (2007), o resultado dos testes de DNA envolvendo as amostras encaminhadas para análise demonstrou que embora o companheiro de Fairchild fosse, de fato, o pai das crianças, ela não era a mãe biológica de nenhuma delas. Tal resultado além de impedir o recebimento do auxílio, trouxe consigo graves consequências para a mulher, que passou a ser investigada e processada judicialmente, pois foi acusada de tentativa de fraude, o que também levou os promotores a solicitar que as crianças fossem levadas para um abrigo (ARCABASCIO, 2007).

Para evitar sofrer tais consequências, Fairchild reuniu todas as certidões de nascimento de seus filhos e procurou, inclusive, o médico que realizou os partos para atestar que eles de fato aconteceram, o que não foi suficiente para comprovar sua maternidade. Tanto a investigação quanto o processo seguiram com seus trâmites normais e, nesse período, a mulher deu a luz ao seu terceiro filho (ARCABASCIO, 2007). Nesse contexto, o juiz do caso determinou que uma testemunha acompanhasse Fairchild durante o parto e que amostras de sangue dela e da criança fossem colhidas para a realização de um novo exame de DNA. Conforme relata Arcabascio (2007), em duas semanas os resultados foram divulgados e confirmaram que a mulher também não era mãe da criança que tinha acabado de nascer.

Diante dessa situação, o que torna o caso de Lydia Fairchild mais curioso é que o seu advogado teve conhecimento do caso anterior, de Karen Keegan, o que fez com que ele começasse a pensar na hipótese de sua cliente ser uma quimera humana. Assim, o advogado

*request further DNA testing of Ms. Fairchild and of her extended family. Interestingly, while the children's DNA did not match their mother's, the children's DNA was consistent with the DNA of their maternal grandmother. The DNA found in Ms. Fairchild's skin, hair, and saliva did not match her children's, but a sample taken from her cervical smear did match theirs*<sup>6</sup> (ARCABASCIO, 2007).

Dessa maneira, Lydia Fairchild foi identificada como mais um caso de quimerismo em seres humanos. Além de possuir uma condição genética bem particular, sua história se tornou ainda

---

<sup>6</sup> Em tradução livre: "solicitou mais testes de DNA de Sra. Fairchild e de sua família. Curiosamente, enquanto o DNA das crianças não coincidia com o de sua mãe, o DNA das crianças era consistente com o DNA da sua avó materna. O DNA encontrado na pele, no cabelo e na saliva da Sra. Fairchild não coincidia com o de suas crianças, mas uma amostra retirada de seu colo do útero coincidiu com o DNA de seus filhos".

mais emblemática, pois a mulher correu o risco de perder a guarda de seus filhos, além de responder judicialmente pela acusação de fraude ao programa do governo. Assim, casos como o de Karen Keegan e Lydia Fairchild demonstram a relevância do quimerismo humano para o Direito, que deve estar atento à existência das quimeras humanas, de maneira a evitar situações como as apresentadas.

Considerando os casos em análise, o primeiro aspecto jurídico a ser apontado diz respeito às questões de família, quais sejam: maternidade e paternidade. Até então, "a prova genética do DNA, com seus resultados diretos e categóricos de inclusão ou exclusão da paternidade, passou a ter valor superior e incontestável" (NICOLAU JÚNIOR, 2004, p. 24). A mesma afirmativa também se aplica para os casos de dúvidas envolvendo a maternidade.

Apesar da inegável confiança presente nos exames de DNA, é preciso ressaltar que o exame, mesmo que apresente essa alta margem de segurança, está suscetível a erros. Dentre os mais comuns, pode-se citar a troca de amostras em laboratório e, até casos mais complexos como a "decomposição do material genético; a incidência de atores físicos; contaminação por bactérias" (FERREIRA, 2009, p. 32).

Além disso, casos como o de Keegan e Fairchild também despertam para mais uma hipótese em que os resultados de exames de DNA precisam ser reavaliados ou combinados com outros exames, ainda que seja uma condição muito particular e rara.

Importante ressaltar que se a hipótese do quimerismo não fosse levantada, a incerteza sobre a maternidade teria causado consequências drásticas, como no caso de Fairchild que perderia a guarda dos filhos. Assim, casos como os das duas mulheres poderiam ser solucionados mais rapidamente se tal proposição fosse feita, o que levaria a uma nova análise dos exames a fim de se chegar a uma conclusão mais segura e correta, evitando situações de difícil reparação.

Um resultado incerto de DNA em caso de quimerismo também pode afastar a possibilidade de reconhecimento dos direitos dos filhos. Ao contrário dos casos destacados, é preciso lembrar que é muito comum que pais se neguem a reconhecer a paternidade de suas crianças, além do fato de que muitos resultados negativos já aconteceram ainda que a mãe afirmasse ser aquele homem o pai de seu filho. "If the father is a tetragametic chimera, it is possible that the DNA received from a buccal swab of his cheek will not match the DNA of his child, thus showing a negative paternity test"<sup>7</sup> (GRANZEN, 2014). Assim, o resultado seria um falso negativo e, considerando a credibilidade que se confere ao resultado de exame de DNA, a criança não teria seus direitos

---

<sup>7</sup> Tradução livre: "Se o pai é uma quimera tetragamética, é possível que o DNA recebido de uma swab bucal da bochecha não coincida com o DNA de seu filho, mostrando assim um teste de paternidade negativo".

garantidos e não receberia o devido apoio que lhe deve ser assegurado, fatos estes que corroboram a importância de se levantar a hipótese de quimerismo e de se solicitar mais provas. Além disso, é importante ressaltar que nos casos de quimerismo dois DNAs estão geneticamente relacionados, compartilhando o mesmo cromossomo Y, no caso dos homens, e compartilhando um elevado número de marcadores autossômicos, o que possibilita que um geneticista identifique um possível caso de quimerismo e solicite mais provas, a partir de um maior número de tecidos.

Paralelo a isso, a questão das quimeras humanas também pode se relacionar à investigação criminal com base no exame de DNA. Conforme já destacado, “é em razão dessa certeza quase absoluta que, hoje, o DNA converteu-se no principal método de identificação humana” (AHMAD; BARRETO, 2007, p. 201), e que continua a ser o método mais confiável de identificação. Assim, além de excluir ou afirmar a paternidade ou a maternidade com uma precisão de 99,9999% de certeza, as sequências genéticas também tem a função de identificar pessoas a partir de alguns traços indicadores (PAGANINI, 2011).

Essa possibilidade de se identificar uma pessoa a partir de materiais que contenham seu DNA tem grande relevância para os crimes que deixam vestígios do ofensor. Assim, qualquer partícula de saliva, sangue, sêmen ou outro material que carregue o seu DNA pode ser determinante para a identificação do criminoso e sua responsabilização. Além disso, Bonaccorso (2005, pp. 22-23) apresenta algumas vantagens do exame de DNA na elucidação de crimes, quais sejam, a possibilidade de aplicação sobre qualquer fonte de material biológico; seu potencial discriminatório de identificar positivamente o indivíduo; a sensibilidade do exame; sua resistência a demais fatores ambientais, por ser o DNA uma molécula bem resistente à outros agentes; e, por fim, a possibilidade de se separar o DNA espermático de outro DNA celular em caso de crimes sexuais.

Para os raríssimos casos de quimeras humanas, o exame de DNA deve ser mais criterioso – podendo ser realizado com material de diferentes tecidos do corpo, por exemplo – de maneira a evitar situações que possam favorecer ou prejudicar as quimeras.

Como exemplo de situação favorável pode-se citar uma investigação que resultou na injusta condenação e prisão de uma quimera humana, por ser desconhecida essa condição. Futuramente, considerando que se trata de uma prova nova, não apreciada anteriormente, é possível que seu caso seja reaberto e que se busque, por meio de novos exames, comprovar a condição de quimera e afastar a possibilidade de ter praticado algum crime.

Por outro lado, o desconhecimento do quimerismo também pode inocentar um culpado que realmente concorreu para o crime. Supondo que um DNA é encontrado na cena de um crime e ao se realizar o exame para identificar o suposto culpado o teste de DNA tenha um resultado negativo

e incompatível. Por ser uma quimera e por ser essa condição desconhecida, ainda que o agente seja de fato o autor do crime, o resultado do exame pode dispor de forma diferente. Com essa incompatibilidade nos exames, as investigações poderiam ser prejudicadas e outras hipóteses descartadas (GRANZEN, 2014).

Paralelo a isso, há também a possibilidade de se descartar um agente portador do quimerismo e que de fato teve culpa, o que pode significar na responsabilização de outra pessoa, por sua vez inocente. Se houver outra pessoa que também era investigada, por exemplo, um vizinho, amigo ou companheiro, ela poderia ser acusada devido a outras formas de evidências e circunstâncias que a conectem ao crime, visto que o autor “quimérico” será facilmente evitado como suspeito quando houver incompatibilidade genética em virtude do exame de DNA (GRANZEN, 2014).

## 5. Considerações finais

O conhecimento do DNA e do genoma humano abriu o horizonte da medicina. Ao mesmo tempo, tal conhecimento trouxe importantes repercussões para o cenário jurídico.

Com a evolução da ciência, o termo “quimerismo” deixou de habitar apenas o campo mitológico e passou a fazer parte do campo científico. A descoberta das chamadas quimeras humanas trouxe novas situações, até então impensadas.

A existência de mais de um tipo de DNA em um mesmo indivíduo possibilitou situações inusitadas, como a dúvida quanto à maternidade. Nesse sentido, surgem novas e importantes situações jurídicas, que repercutem diretamente na vida dos indivíduos. Também situações criminais devem ser consideradas, como a possibilidade de se inocentar ou incriminar uma pessoa.

Apesar dos riscos naturais que as novas situações apresentam não se pode colocar em dúvida a confiabilidade dos exames de DNA. Pelo contrário, uma análise de um profissional geneticista é necessária para que sejam solicitadas novas provas a fim de se comprovar a condição de quimera humana. Com isso, acredita-se que o conhecimento acerca do quimerismo não deva ficar apenas restrito ao campo médico. As peculiaridades do fenômeno e as implicações dele advindas fazem com que sua divulgação para a sociedade, de forma clara e responsável, seja necessária, de maneira a evitar consequências graves, jurídicas e não jurídicas, às quimeras humanas e aos seus familiares.

## Referências

- ◆ AHMAD, Roseli Ramadan; BARRETO, Wanderlei de Paula. “Direito da personalidade à investigação de paternidade e presunção *júris tantum*”. Revista Jurídica Cesumar, v. 7, n. 1, 2007. p. 197-21. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/view/523>>. Acesso em: 21 jul. 2015.
- ◆ AL-ADRA, David P; ANDERSON, Colin C. “Mixed chimerism and split tolerance: Mechanisms and clinical correlations”. Chimerism. 2011;2(4):89-101. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3321885/>> Acesso em: 23 out. 2015.
- ◆ ANDRADE, Jeison Pábulo; AZAMBUJA, Letícia Erig Osório de; GARRAFA, Volnei; TRINDADE, Etelvino de Souza. “O médico frente ao diagnóstico e prognóstico do câncer avançado”. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 53, n. 1. Jan/Fev de 2007. São Paulo. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v53n1/23.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- ◆ ARÁN, Márcia; PEIXOTO JÚNIOR, Carlos Augusto Peixoto. “Vulnerabilidade e vida nua: bioética e biopolítica na atualidade”. Revista de Saúde Pública, v. 41, n. 5. Outubro, 2007. São Paulo. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102007000500020&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102007000500020&script=sci_arttext)>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- ◆ ARCABASCIO, Catherine. “Chimeras: double the fun for crime scene investigators, prosecutors, and defense attorneys?” (2007). Disponível em <[http://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=law\\_facarticles](http://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=law_facarticles)>. Acesso em: 16 jul. 2015.
- ◆ BARCELLOS, Karin Spat Albino; ANDRADE, Luís Eduardo Coelho. “Microquimerismo fetal-materno nas doenças reumáticas auto-imunes”. Revista Brasileira de Reumatologia. v. 44, n. 1, p. 53-61, 2004.
- ◆ BASSO, Miguel Ângelo. “A identificação criminal por meio da coleta de material genético: benefícios e constitucionalidade da Lei nº 12.654/12”. 2014. 80 f. (Monografia de Conclusão de Curso de Direito) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/112107/000954095.pdf?sequence=1>> Acesso em: 06 jul. 2015.
- ◆ BATISTA, Vera Malaguti. “Marx com Foucault: análise acerca de uma programação criminalizante”. Veredas do Direito. Belo Horizonte, v. 2, n.4, p. 24-31, 2005.
- ◆ BENINI, Vanda; CAILLAT-ZUCMAN, Sophie; FORTE, Wilma C. N. “Microquimerismo após transplante, renal e transfusão sanguínea”. Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia. Vol.

22, N. 1, Jan-fev., 1999. Disponível em: <<http://www.asbai.org.br/revistas/Vol221/transp.htm>>  
Acesso em: 21 out. 2015.

- ◆ BONACCORSO, Norma Sueli. “Aplicação do exame de DNA na elucidação de crimes”. 2005. (Dissertação de Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2136/tde-15092010-145947/publico/DISSERTACAO\\_MESTRADO\\_NORMA\\_BONACCORSO.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2136/tde-15092010-145947/publico/DISSERTACAO_MESTRADO_NORMA_BONACCORSO.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2015.
- ◆ BULFINCH, Tomas. “O livro de ouro da mitologia: (a idade da fábula): história de deuses e heróis”. Tradução David Jardim Júnior. 26 ed. Rio de Janeiro: Ediouro Publicações S/A, 2002.
- ◆ CARRILHO, João Silva. “O DNA: a molécula da vida”. Educação on-line – PUC Rio. Revista do Programa de Pós-Graduação. n. 18, p. 131-143. Disponível em: <<http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/ojs/index.php/Eduonline/article/view/139>> Acesso em: 06 jul. 2015.
- ◆ CARVALHO, Luís César Cardoso de. “A utilização de exames de DNA como forma de garantia de direitos fundamentais no Processo Penal”. 2014. 93 f. (Monografia). Universidade de Brasília – Faculdade de Direito, Brasília, 2014.
- ◆ DANNER, Fernando. “O sentido da biopolítica em Michel Foucault”. Revista Estudos Filosóficos n.4 /2010. Disponível em <<http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/revistaestudosfilosoficos/art9-rev4.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- ◆ DEL NERO, Patrícia. “O Projeto Genoma Humano (PGH): os desafios para o direito”. In: IACOMINI, Vanessa (Coord.). Biodireito e genoma humano: perspectivas jurídicas. Curitiba: Juruá Editora, 2013, p. 15-40.
- ◆ FERREIRA, Viviane Duarte. “A eficácia do teste de DNA na comprovação da paternidade”. 2009. 44 f. (Monografia). Universidade Veiga de Almeida – Instituto de Ciências Jurídicas, Cabo Frio, 2009.
- ◆ FOUCAULT, Michel. “Vigiar e punir: nascimento da prisão”. Tradução de Raquel Ramallete. 27 ed. Petrópolis: Editora Vozes. 1987.
- ◆ GRANZEN, Robert Russell. “The Human Chimera: Legal Problems Arising From Individuals with Multiple Types of DNA” (2014). Law School Student Scholarship. Paper 485. Disponível em: <[http://scholarship.shu.edu/student\\_scholarship/485](http://scholarship.shu.edu/student_scholarship/485)> . Acesso em: 01 jun. 2015.
- ◆ LI, Ya-Ting; XIE, Ming-Kun; WU, Jin. “DNA profiling in peripheral blood, buccal swabs, hair follicles and semen from a patient following allogeneic hematopoietic stem cells

transplantation". Biomedical Reports. 2014;2(6):804-808. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4179770/>> Acesso em: 10 out. 2015.

- ◆ NICOLAU JÚNIOR, Mauro. "Paternidade e coisa julgada: limites e possibilidades à luz dos direitos fundamentais e dos princípios constitucionais". (2004). Disponível em <[http://portaltj.tjrj.jus.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=722f6a42-3f7b-49b9-95c8-d3e70e769285&groupId=10136](http://portaltj.tjrj.jus.br/c/document_library/get_file?uuid=722f6a42-3f7b-49b9-95c8-d3e70e769285&groupId=10136)>. Acesso em: 21 jul. 2015.
- ◆ OSSEGE, Albany; GARRAFA, Volneu. "Bioética e mapeamento genético na seleção de trabalhadores". Saúde e debate. v. 39, n. 104. Rio de Janeiro. Jan-mar.2015. p. 226-238.
- ◆ PAGANINI, Juliano Marcondes. "Reprodução humana assistida e o estatuto jurídico da filiação na perspectiva civil-constitucional". 2011. (Dissertação de Mestrado em Direito) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/25474/DISSERTACAO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 jul. 2015.
- ◆ QUIROS ALPIZAR, José Luis; ALPIZAR MIRANDA, Kattia E. "Quimerismo genético un nuevo paradigma para la medicina legal". Medicina legal de Costa Rica, Heredia, v. 26, n. 2, Set. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-0015200900200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-0015200900200005&lng=en&nrm=iso)> Acesso em: 23 Out. 2015.
- ◆ QUIROS ALPIZAR, José Luis; ARCE JIMENEZ, Isabel Cristina. "Microquimerismo natural ¿Existen humanos con varios genomas?". Med. leg. Costa Rica, Heredia, v. 27, n. 1, Mar. 2010 Disponível em: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152010000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152010000100006&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- ◆ SVENDSEN, Clive N; EBERT, Allison D. (Eds.). (2008). "Encyclopedia of stem cell research". Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- ◆ YAMAZAKI S; KANAMOTO A; TAKAYAMA T. "Donor-specific tolerance induction in organ transplantation via mixed splenocytes chimerism". Clinical and Experimental Immunology. 2013, p. 173-178. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3722917/>> Acesso em: 23 out. 2015.

**Fecha de recepción: 9 de septiembre de 2015**

**Fecha de aceptación: 28 de marzo de 2016**