



DEPUTADO
JUNJI ABE

Publique-se Inclua-se em tabela por <u>CINCO</u> sessões <u>03 setembro 96</u> RINALDO TRIPOLI - Presidente
--

PROJETO DE LEI No. 587, DE 1.996.

FLS. No. <u>01</u> PROC. <u>6231</u> <u>7</u>

Dispõe sobre a realização de exame de DNA - Ácido Desoxirribonucleico - pelo IMESC - Instituto de Medicina Legal e de Criminologia de São Paulo e, subsidiariamente pelo IC - Instituto de Criminalística de São Paulo, e dá outras providências.

A Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo decreta:

Artigo 1o. - Ficam os laboratórios especializados do IMESC - Instituto de Medicina Social e de Criminologia de São Paulo e, subsidiariamente, a Divisão de Pesquisa de DNA Forense da Polícia Civil do IC - Instituto de Criminalística de São Paulo, obrigados a executar gratuitamente exames de DNA - Ácido Desoxirribonucleico, mediante determinação judicial, nas ações cíveis cuja decisão dependa de sua efetiva realização, às pessoas que se enquadrarem nas disposições desta lei.

Artigo 2o. - Quando da determinação judicial para realização do exame de DNA, o examinando deverá assinar um auto de coleta de material.

Parágrafo 1o. - Consta do auto de coleta:

1. A identificação dos envolvidos na demanda.
2. A expressa autorização do examinando ou, se for o caso, de seu representante legal.
3. A anuência e submissão às normas técnicas inerentes à coleta e realização do referido exame.
4. O fim a que se destina a utilização do material coletado.
5. A identificação do responsável pela realização da coleta.

Parágrafo 2o. - A coleta do material referido neste artigo deverá ser efetuada por médico legista ou perito criminal de formação em medicina, biologia, farmácia, biomedicina, odontologia ou enfermagem.

PROTOCOLO

REGISTRO GERAL LEGISL.
6232 do 24 / 09 / 1996
Autuado em 17 folhas
Ass. _____

ENTREGUE A MESA EM:
- 2 SET 17 35 017798



DEPUTADO
JUNJI ABE

FLS. N.º	2
PROCC.	6134
	<i>[Handwritten signature]</i>

Parágrafo 3o. - A obtenção da amostra deverá ocorrer em laboratório que apresente condições de higiene absolutamente estéreis, próprias à espécie.

Artigo 3o. - Os beneficiados pelo disposto nesta lei são aqueles que não auferem rendimentos superiores a oito salários mínimos mensais.

Parágrafo 1o. - O interessado deverá apresentar, em juízo, documento probante da remuneração percebida, para que faça jus ao benefício concedido nesta lei.

Parágrafo 2o. - O declarante assumirá integralmente a responsabilidade pelas declarações fornecidas e pelos documentos apresentados, sob pena de incorrer, criminalmente, de acordo com dispositivo penal vigente.

Artigo 4o. - Em havendo cobertura financeira, de qualquer espécie, o benefício se excluirá.

Artigo 5o. - O Poder Executivo regulamentará a presente lei no prazo de 90 dias, contados de sua publicação.

Artigo 6o. - As despesas decorrentes da aplicação desta lei, correrão por conta de dotações orçamentárias próprias, consignadas se necessário.

Artigo 7o. - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se todas as disposições em contrário.

JUSTIFICATIVA

A presente propositura é resultado de um árduo trabalho de pesquisa junto aos órgãos técnicos mais renomados deste Estado, contando com o acompanhamento de PHDs no assunto, tais como Doutora Eloisa Auler Bittencourt - Perita Geneticista e Professor Doutor Osvaldo Negrini Neto



FLS. N.º	3
PROC.	6131
	2

DEPUTADO
JUNJI ABE

- Diretor Técnico dos Laboratórios Forenses do Instituto de Criminalística de São Paulo.

Essa técnica revolucionária descoberta por Alec Jeffreys (Inglaterra, 1985) foi logo utilizada na investigação de paternidade com enorme sucesso, tornando os exames até então desprezíveis (ABO, Mn, RL, HLA e enzimáticos) obsoletos.

A praticidade da aplicação dessas técnicas de análise de DNA fornece evidências em casos de homicídio, estupro, acidentes, pessoas desaparecidas, seqüestros e da identificação de vítimas de desastres - incluindo-se aí, as realizadas "post mortem".

A identificação pelo DNA, conduzido de forma ética, como pretende o texto desta proposta, obedecerá às normas de coleta, conforme dispõe o art. 2o., Parágrafo 1o. números 1 a 5, análise e confidencialidade.

A coleta de material biológico específico para o exame de DNA deve seguir regras próprias rigorosas evitando-se perdas desnecessárias de tempo e material. Esse geralmente de alto custo.

De acordo com ensinamentos recebidos nas palestras de que participamos uma quantidade mínima dos produtos utilizados para a realização de um único exame, pode ter seu excedente reutilizado em muitos outros, barateando-os sobremaneira. Ao contrário de fazer-se um só exame e ter que inutilizar todo o produto químico restante, há a possibilidade técnica de aproveitá-lo na realização de outros.

Ponto de máxima importância é que o suspeito, toda vez que submeter-se a uma coleta de material destinado à realização do exame em tela, deverá fornecer por escrito, seu consentimento, lavrado em termo próprio, o que evitará futuros questionamentos legais.

A coleta de amostras exige técnicas adequadas, conhecimentos básicos, o que enfocamos nos Parágrafos 2o. e 3o. do Artigo 2o. para que se garanta sua total eficácia.

Além da explanação técnica, a qualidade precípua dessa realização é a possibilidade de indicação da inocência de um suspeito ou, a "contrário sensu", sua total responsabilidade penal e civil, como nos casos de investigações de paternidade o que proporcionará a continuidade de uma família.

Sabemos que muitos processos encontram-se empilhados aguardando seu normal andamento por esse entrave forense: a necessidade

DEPUTADO
JUNJI ABE

de realização de exame de DNA, em caso de investigação de paternidade, inclusive.

Em havendo essa realização pelos órgãos apontados neste trabalho, muito se fará em benefício de uma população que carece de atendimento público. No caso "sub examine", procuramos colocar ao alcance da população de menor renda - até oito salários mínimos - esse exame que, atualmente os órgãos apontados terão condições de realizar.

Estaremos atendendo, dessa forma, o preceituado na Lei Maior que em seu art. 24, inciso XI possibilita-nos legislar concorrentemente sobre "procedimentos em matéria processual", invocando o inciso LXXIV do art. 5º. da mesma Carta que reza: "o Estado prestará assistência jurídica integral e gratuita aos que comprovarem insuficiência de recursos".

A insuficiência de recursos da maioria dos cidadãos deste Estado mobilizou-nos no sentido de por eles lutar, equiparando-os no direito de submetê-los a um exame de alta precisão para provar, acima de outros interesses, sua descendência e sua inocência.

Contamos pelo relatado, que os nobres pares partilhem dos argumentos apresentados para que este projeto de lei seja aprovado.

Sala das Sessões, em



JUNJI ABE
Deputado Estadual

Divisão de Ordenamento Legislativo

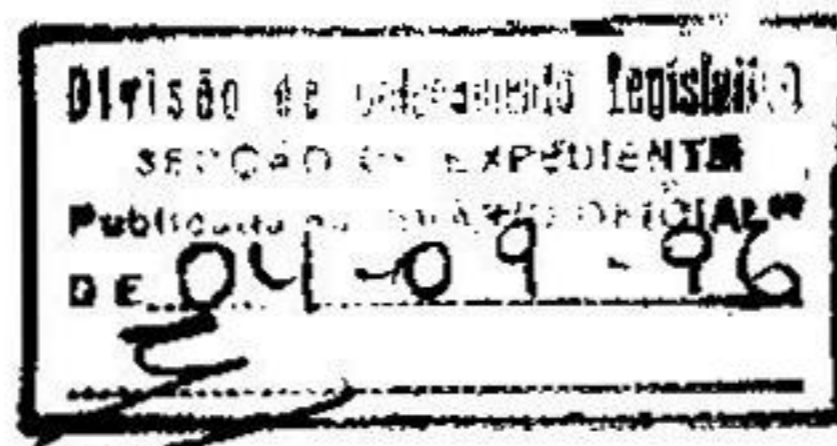
Esta proposição contém

1 assinatura

SDC, 3 1 9 1199 6

Chefe de Seção

tb.024/96



PC
587

FLS. N.º	5
Folha	615

ASPECTOS FORENSES DO DNA

*Eloisa Auler Bittencourt**

RESUMO

Neste trabalho são apresentadas as técnicas relativas à análise forense do DNA, ressaltando-se a metodologia a ser implantada no laboratório do Instituto de Criminalística de São Paulo. Uma breve introdução histórica é feita, e as técnicas de análise são discutidas. Apresenta-se também a técnica do *PCR - Polymerase Chain Reaction* -, que constitui o cerne da metodologia forense do DNA. No apêndice, destacam-se as técnicas de coleta a serem observadas para um rigoroso tratamento experimental, bem como uma relação das amostras orgânicas primitivas que se prestam para análise do DNA *fingerprint*.

1. Introdução

O DNA - ácido desoxirribonucleico - é uma molécula constituinte dos genes, encontrada no núcleo de todas as células dos seres vivos. Sua forma, descoberta por Crick e Watson (1953), corresponde pictoricamente a uma "escada retorcida", cujos degraus estão à distância variável entre si. Desde esta descoberta, os estudos sobre o DNA têm se desenvolvido com uma espantosa velocidade. Surgiu uma nova ciência - a Biologia Molecular - e uma nova técnica - a Engenharia Genética, possibilitando o ingresso da humanidade num novo universo de pesquisas. Considerado o "Código da Vida", o DNA é capaz de estocar mais informações que os trinta volumes da "Enciclopédia Britânica". Sua manipulação permitirá ao homem penetrar no coração das células, alterar as "letras" do código genético e transformar a natureza a seu bel prazer, tomando as obras de ficção meras histórias da carochinha, frente à realidade. Mas deve-se consignar que seu estudo está ainda no começo. Já foram produzidos remédios baseados na Biologia Molecular - um deles é a vacina contra a Hepatite B -; gerações de cobaias sofreram mutações em laboratório; inúmeras

* Perita Criminal do Instituto de Criminalística de São Paulo - Bióloga Geneticista

FLS. N.º 6
PROC. 6131
2

doenças genéticas têm sido combatidas com eficácia e até mesmo vegetais tiveram seu DNA alterado para resistirem às pragas. Pesquisadores otimistas prevêm o retardamento do envelhecimento com a eliminação de rugas e da calvície para as próximas décadas. Esta ciência já tornou possível o acompanhamento dos transplantes de medula geneticamente - o que era completamente impossível há apenas alguns anos.

As pesquisas forenses do DNA tiveram início a partir da descoberta de Alec Jeffreys (Inglaterra, 1985), que permitiu o estudo da individualização dos seres humanos pelo exame direto das moléculas de DNA. Jeffreys provou que os "degraus" da escada retorcida do DNA apresentavam intervalos variáveis, cuja seqüência correspondia a uma mensagem química, ou seja, um gene. Ao todo, existem cerca de cem mil genes nas células, os quais determinam as características únicas de cada indivíduo. Estes genes são interrompidos de forma padronizada, formando grupos repetitivos de pequenas seqüências chamados "minissatélites" que são característicos do indivíduo. Com o uso de sondas específicas - chamadas "enzimas de restrição" - é possível seccionar os fragmentos que contêm os minissatélites e transferi-los para uma membrana de gel que, após adequada revelação (com uso de substâncias radioativas ou, modernamente, de marcadores químicos não radioativos) formam aquilo que Jeffreys chamou de "DNA Fingerprints" ou *impressões digitais de DNA*, característicos de um indivíduo. As estatísticas recentes mostram que a probabilidade de duas pessoas terem o mesmo DNA *fingerprint* é menor que uma para 100 quintilhões !

A técnica revolucionária de Jeffreys logo foi utilizada na investigação da paternidade com enorme sucesso, tornando os exames até então disponíveis (ABO, Mn, Rh, HLA e enzimáticos) obsoletos. Neste tipo de exame, especificamente, a perícia consiste em comparar as bandas de DNA reveladas da criança com a da mãe e do pai ou suspeito. As que não apresentarem identificação com a mãe devem estar presentes nas bandas de DNA do pai e vice-versa.

FLS. N.º	7
PROC.	6131
	2

Com o enorme progresso da Biologia Molecular, o método de Jeffreys foi aperfeiçoado. Atualmente, porções quase que microscópicas de sangue, saliva (até mesmo colhida em pontas de cigarro) esperma, etc. podem fornecer quantidades enormes de amostra para análise quando submetidas a duplicações pelo método do PCR (*Polymerase Chain Reaction* ou Reação em Cadeia de Polimerase). A *polimerase* é uma enzima capaz de reproduzir o DNA; o método citado permite duplicações do DNA em um aparelho especial, que funciona como um amplificador de cópias iguais. Outro aperfeiçoamento do método foi a substituição dos reveladores das bandas de DNA transferidos para o gel. O método original utilizava marcadores radioativos, agora substituídos por processo de quimioluminescência, como por exemplo, utilizando-se a biotina.

2. O DNA Forense

A análise do DNA através de testes de identificação dos *fingerprints* permite a determinação de uma ou de várias características do genoma de um indivíduo.

O DNA de um determinado indivíduo apresenta as mesmas características independentemente da fonte de obtenção, isto é, amostras de sangue, pelos, cabelos, esperma e saliva são evidências que podem ser coletadas em local de crime com igual resultado. Estes fatos introduziram nas Ciências Forenses o desenvolvimento e adaptações de técnicas laboratoriais que hoje são usadas rotineiramente em vários países do mundo, revolucionando o sistema legal tanto na área civil como criminal. A praticidade da aplicação dessas técnicas de análise de DNA fornece evidências em casos de homicídio, estupro, acidentes, pessoas desaparecidas, seqüestros e na identificação de vítimas de desastres - incluindo-se aí as realizadas *post mortem*.

A identificação pelo DNA, conduzida de forma ética, obedecendo às normas de coleta, análise e confidencialidade, tem se mostrado de grande auxílio na elucidação desses fatos, uma vez que pode indicar se uma pessoa é culpada ou inocente. Trata-se de uma metodologia que se constitui

FLS. N.º	8
PROC.	6131

em mais uma evidência a constar de um processo mais amplo, no qual outras provas e testemunhas deverão ser consideradas.

Cientistas forenses reconhecem que, se for possível demonstrar as diferenças nas sequências químicas do DNA, pode-se obter um dos métodos mais incontestáveis de identificação individual. A técnica implantada por Alec Jeffreys tem sido extensivamente adaptada e desenvolvida para uso forense.

3. Metodologia

O primeiro estágio na obtenção do Perfil do DNA envolve sua extração e purificação, a partir da amostra e do material de controle, contendo células puras - de um único indivíduo - ou contaminadas, como nos casos de secreção vaginal contaminada com sêmen ou sangue.

O DNA purificado é fragmentado com enzimas especiais. Esta fragmentação confere um alto grau de variedade de tamanho de certos fragmentos específicos de DNA entre os indivíduos de uma população, o que confere à técnica um poder de discriminação.

Os pedaços resultantes do DNA são separados por tamanho, a partir da propriedade que apresentam os pequenos fragmentos de moverem-se diferencialmente em gel de agarose, quando submetidos a uma corrente elétrica (eletroforese).

Uma vez separados, os fragmentos de DNA são marcados com corante e transferidos por capilaridade para uma membrana de *nylon* por um processo chamado "Southern blotting".

O Perfil do DNA nesse estágio apresenta-se apto para a adição da sonda quimicamente marcada, a qual liga-se somente com a sequência de DNA específica e complementar à própria sonda, num processo conhecido como *hibridização*. Um filme fotográfico é colocado próximo à

FLS. N.º	3
PROC.	6151

membrana para detectar o padrão do DNA marcado (processo de *auto-radiografia*). A manifestação fotográfica mostra então um visível padrão de bandas marcadas.

Um perfil individual de DNA mostra usualmente duas bandas para uma sonda qualquer, sendo uma banda de herança materna e a outra de herança paterna. As sondas marcadas são facilmente removidas da membrana de *nylon* capacitando o uso de outras sondas para examinar diferentes regiões do DNA. Para um máximo de segurança dos resultados, devem ser analisadas sequencialmente pelo menos quatro sondas. Este processo fornece ao perito informações mais fiéis quando seus resultados são checados *estatisticamente*, de acordo com dados sobre a distribuição estatística populacional.

4. Análise *P.C.R.*

O avanço significativo das técnicas de Biologia Molecular nas três últimas décadas tem revolucionado os conhecimentos referentes aos genes, principalmente os da espécie humana, quanto a sua estrutura, expressão e função. Entretanto, um fator limitante sempre foi a pequena quantidade de material disponível para estudo, seja DNA ou RNA.

A última ferramenta no arsenal do Perito Biologista Forense é a Reação em Cadeia da Polimerase (*PCR*) também conhecida como Amplificação do DNA. Tal como a técnica desenvolvida por Alec Jeffreys, o *PCR* analisa variações individuais na estrutura química do DNA.

Esta técnica tem por objetivo amplificar uma sequência alvo específica, através de uma DNA-polimerase, *in vitro*. Para isto utiliza-se, além da enzima polimerase, os quatro nucleotídeos e um par de oligonucleotídeos. Este par de oligonucleotídeos, complementar à ambas as fitas do DNA serve de "molde" para a geração de duas novas fitas. Isto leva teoricamente ao dobro do número de sequências alvo a cada ciclo de síntese e, conseqüentemente, a um aumento exponencial do produto. Cada ciclo inicia-se pela denaturação da dupla hélice do DNA, através de altas temperaturas. Esta é

FLS. N.º	10
PROE:	613.1

seguida da hibridização dos oligonucleotídeos ao DNA-molde e, a seguir, ocorre a duplicação por ação da polimerase. Um ciclo de *PCR* completa-se após a terceira etapa. O número de ciclos pode variar entre 25 e 35, de acordo com o objetivo e condições utilizadas.

Os produtos *PCR* podem ser visualizados através de inúmeros métodos, sendo o mais usado a análise do tamanho dos produtos em gel de agarose (ou policriamida) corados com brometo de etídeos. Em alguns casos, nos quais utilizam-se isótopos radioativos na reação, os produtos são geralmente analisados em gel denaturante. Em outras situações, os produtos obtidos por *PCR* podem ser analisados por "Southern blotting" e hibridizados com sondas específicas. Além disso, o produto do *PCR* pode ser diretamente sequenciado. Estes exemplos ilustram a grande variabilidade de aplicações do método.

O DNA ou RNA-molde pode ser isolado de quaisquer fontes biológicas, tais como: células sanguíneas nucleadas, bulbos de cabelo, esperma, tecidos diversos (pele, músculo, etc.) além de materiais de arquivo, como tecidos em bloco de parafina ou fósseis. Por outro lado, a alta sensibilidade do método *PCR* tem sido demonstrada ao nível celular, onde o conteúdo de DNA ou RNA de uma célula é suficiente para a amplificação de uma seqüência específica, possibilitando a análise em amostras exíguas, tais como: manchas de sangue de aproximadamente 1mm de diâmetro, traços de sêmen, uma única raiz de cabelo e saliva colhida até mesmo em pontas de cigarro. No entanto, esta alta sensibilidade do método requer um cuidado especial em relação às condições experimentais, pois podem afetar a interpretação dos resultados. Contaminações mínimas de bancadas ou de equipamentos com moléculas-molde de várias fontes, incluindo amplificações anteriores, podem levar a adição de seqüências-alvo em misturas a serem amplificadas e, em consequência, a sinais *falso-positivos*. Assim sendo, condições experimentais de trabalho de máxima higiene, como o uso de materiais esterilizados, salas apropriadas e diferentes para cada etapa, por exemplo, são fundamentais.

FLS. N.º 11
PROC. C. 21

[Handwritten signature]

5. Interpretação dos Resultados

Outro problema é a interpretação científica dos resultados, que exige ao menos três anos de experiência do Perito Criminal na área, de acordo com as experiências de outros países como Bélgica, Inglaterra e EUA. Os resultados dos laudos são baseados nos seguintes parâmetros:

- a) **Inclusão:** *quando a comparação entre as impressões digitais do suspeito com o perfil do DNA das amostras coletadas no local são potencialmente viáveis para **incluir** o suspeito.*
- b) **Exclusão:** *quando a comparação entre as impressões digitais dos suspeitos com o perfil do DNA das amostras coletadas no local, são potencialmente viáveis para **excluir** o suspeito.*
- c) **Inconclusão:** *quando a análise comparativa entre os perfis do DNA não fornece dados suficientes para inclusão ou exclusão do suspeito.*

6. Comentários Finais

Pelos estudos desenvolvidos até o momento, podemos afirmar, sem medo de errar: o DNA forense encontra-se hoje em um estágio similar ao da Datiloscopia no começo do século, isto é, antes do sistema de Vucetich. Sem dúvida, trata-se de uma revolução científica com conseqüências ainda impensadas.

O ingresso da polícia paulista nesta revolução mundial está assegurado pela criação do Laboratório de DNA Forense do Instituto de Criminalística. Com isto, um universo de pesquisas e perícias estará à disposição da Justiça, possibilitando equiparar as técnicas de identificação forense às melhores do mundo.

FLS. N.º 12
PREO. 5151
<i>[Handwritten signature]</i>

Numa declaração, a nosso ver infeliz, um Biólogo Molecular norte-americano de renome internacional em visita ao Brasil, disse: "*O Brasil deve esperar os resultados do primeiro mundo para aplicá-los*". Nós achamos que não. Podemos ajudar a fazer os resultados!

Por fim, deve-se ter sempre em mente que o objetivo primordial do método da *impressão digital de DNA* não é o de condenar suspeitos, mas, ao contrário: *excluir inocentes* que, por força das investigações, tornaram-se potenciais suspeitos de um crime. Para isto, uma coleta bem feita de material é o primeiro passo.

Agradecimentos

Agradecemos a dedicada atenção do Prof. Osvaldo Negrini Neto, Diretor Técnico dos Laboratórios Forenses do Instituto de Criminalística de São Paulo, pelas profícuas discussões sobre o tema e auxílio na exaustiva revisão deste texto.

Referências:

Hibridação de ácidos nucleicos - *Francisco J. S. Lara*
DNA Fingerprinting - *Lorne T. Kirby*
PCR Technology - *Henry A. Erlich*

ABSTRACT

In this issue, the technics related to the forensic analysis of DNA, emphasizing the methodology to be utilized by the Forensic Laboratory of the *Instituto de Criminalística* of Sao Paulo Police, Brazil, is presented. A brief historical introduction is made, and also the *PCR* method - the one that constitutes the main tool in forensic DNA - is treated. An appendice is added to make available technical aids needed in the collection and transportation of the *specimens* to be submitted to a rigorous experimental treatment. A relation of such *specimens* is presented.

FLS. N.º	12
PROC.	6131
	2

APÊNDICE

A Coleta e o Transporte de Amostras Para Exame de DNA

1. Introdução

O exame das "impressões digitais de DNA" permite individualizar uma pessoa através de umas poucas células suas deixadas em um local de crime. Isto torna o método um poderoso instrumento de investigação técnica policial. Estudos recentes¹ realizados por importantes laboratórios forenses europeus e americanos demonstraram, entretanto, a existência de um problema adicional específico do DNA: por se tratar de um exame ao nível *molecular*, portanto, de dimensões muito menores que as das células comuns, a *contaminação* das amostras é altamente provável. Por esta razão, a coleta de material biológico específico para o exame de DNA deve seguir regras próprias, rigorosas, evitando-se perdas desnecessárias de tempo e material, este geralmente de alto custo.

Neste artigo procuraremos expor, de maneira sucinta, as técnicas de coleta preconizadas pelos laboratórios da *FSS-Forensic Science Service* da Inglaterra². Fruto da experiência pioneira deste país no setor, as normas de coleta aqui expostas são, atualmente, aceitas pelos principais laboratórios forenses do mundo, como o do *FBI* nos Estados Unidos, por exemplo³.

¹ Ver, p.ex., "DNA Forensic Analysis by PCR in Belgium", R. Decourt, 1995

² FSS, "Samples for DNA Analysis from Crime Scenes" - Comun. Reserv. especialmente cedida para o I.C. de São Paulo pelo Dr. Paul Hackett, Birmingham, Inglaterra (FSS).

³ Para maiores informações sobre o DNA Forense, consulte-se, por exemplo, "Aspectos Forenses do DNA", O. Negrini Neto e E. A. Bittencourt, in "Arq. da Pol. Civil", São Paulo, 1996, a publicar.

FLS. No.	15
PROJ.	6121

2. De onde vem o DNA ?

Uma das primeiras perguntas que ocorre a um perito em crimes contra a pessoa, quando examina um local de autoria desconhecida é: *que material pode ser útil para a identificação de um possível suspeito ?* O adequado conhecimento dos materiais - biológicos ou não - capazes de levar a uma identificação positiva, ou a uma exclusão de um suspeito, constitui uma das chaves do sucesso numa investigação criminal.

Limitando nosso estudo apenas às amostras passíveis de fornecerem material genético para exame do DNA, podemos responder àquela pergunta listando os materiais biológicos que efetivamente fornecem DNA para exame, *pois contêm células nucleadas :*

- sangue
- sêmen
- pele
- pelos e cabelos contendo raiz
- esfregaço vaginal
- placenta
- líquido amniótico

Pode ocorrer, no entanto, que, embora se encontre o material acima no local, não seja possível a extração do DNA, por uma das seguintes razões:

- contaminação;
- degradação do DNA por ação externa ou do tempo;
- azoospermia, no caso de sêmen;

FLS. N.º	14
PROJ.	6131
2	

- quantidade de DNA na amostra indetectável pela precisão dos equipamentos.

A *contaminação*, um dos maiores problemas, pode ser intrínseca ou extrínseca. No primeiro caso, decorre da própria ação da vítima ou do suspeito ou por agentes externos antes do acesso ao local do crime; no segundo caso, ela é introduzida por curiosos ou pelos primeiros policiais que atendem ao local, nele inserindo sujidades, materiais biológicos estranhos, ou mesmo destruindo parcialmente as amostras. Na Seção 4 trataremos das técnicas para evitar-se contaminações extrínsecas.

A *degradação*, ocorre com o tempo excessivo decorrido após o fato, por ação de temperatura elevada, ou reações bioquímicas.

O espermatozóide é, a rigor, a única célula nucleada imersa no líquido seminal. Denominamos *azoosperma* o indivíduo que não produz espermatozoides, como por exemplo os vasectomizados, cujo sêmen não contém DNA.

Quanto à *quantidade*, deve-se ressaltar que, conforme se desenvolve a ciência forense, menos ela tem sido importante. Atualmente, com o método do *PCR*, que como vimos é capaz de reproduzir quantidades ínfimas de DNA até atingir o nível de análise normal, mesmo fragmentos muito pequenos de material biológico têm fornecido quantidades suficientes.

3. De onde não vem o DNA ?

Como o DNA é extraído de células nucleadas, o material abaixo listado, quando puro, não o fornece para análise :

- urina

FLS. N.º	45
PRO.	631
	2

- fezes
- colostro e leite materno
- escarro
- unha
- suor

Alguns dos materiais acima, entretanto, podem conter *células de descamação*, oriundas de outras partes do corpo e que poderiam conter elementos para análise. Somente o perito do laboratório poderia verificar este fato.

Numa classificação intermediária, existem alguns materiais biológicos que, embora não contenham originalmente células nucleadas, podem fornecer amostras analisáveis, como o seguinte :

- *saliva* : pode conter células da mucosa bucal do indivíduo ou, nos casos de estupro com sexo oral, sêmen do ofensor.
- *ossos* : quando contêm a *medula óssea* (ossos longos), dela pode ser extraído o DNA. Atualmente estão sendo desenvolvidas técnicas para extração de DNA diretamente dos ossos nos laboratórios do *FBI* (EUA), do *FSS* (Inglaterra) e da Polícia de Tóquio (Japão).
- *muco nasal* : pelas mesmas razões da saliva.
- *hastes de pelos e cabelos* : mesmo sem conter raiz, é possível a extração do mtDNA - *DNA mitocondrial* - conforme nova técnica. Embora este tipo de DNA não contenha todas as informações, pode ser de grande valia na identificação ou exclusão de suspeitos.

4. Como coletar amostras para análise de DNA

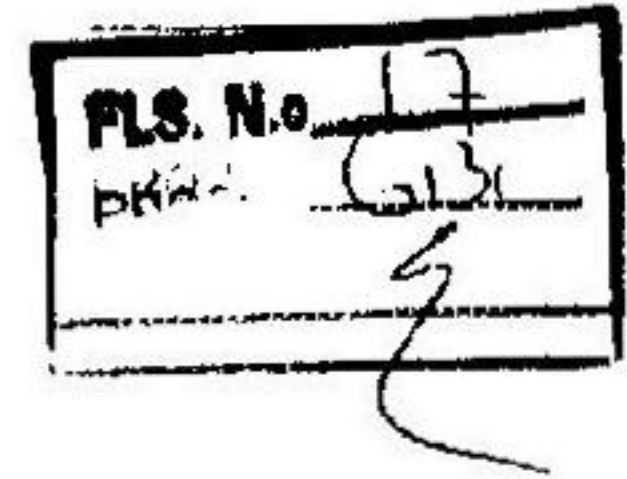
Uma boa perícia começa com uma boa coleta. Partindo-se deste princípio, antes de detalharmos métodos específicos, deve-se ter como normas gerais de conduta em locais de crime os seguintes cuidados :

FLS. N.º	26
PRO.º	6131

g

- manusear objetos sempre com luva;
- observar bem onde está pisando;
- não tossir, espirrar ou escarrar nas proximidades de um local imediato de crime;
- não fumar no local até o fim do exame e da coleta de material;
- coletar material em recipientes apropriados e esterilizados;
- amostras biológicas, após coletadas, devem ser transportadas o mais rápido possível para o laboratório;
- após a coleta, as amostras devem ser mantidas a baixa temperatura;
- em caso de dúvida se o material colhido é do suspeito ou da vítima, é imprescindível que se colha da vítima, para eliminação;
- amostras visivelmente contaminadas (contendo terra, vegetais ou outros elementos orgânicos) devem ser eliminadas prontamente;
- deve-se relatar minuciosamente o ato da coleta, para orientação adequada dos exames. Deste relatório deve constar de onde foi colhido, de que forma, em que estado foi encontrado o local, o horário, o tempo aproximado após o crime, etc;
- coletas *invasivas*, isto é, aquelas que exigem a *invasão* do corpo da pessoa viva, somente podem ser executadas por médicos legistas em locais adequados (clínica médico-legal).

Neste último caso (coleta de amostra de indivíduos suspeitos), os regulamentos ingleses exigem que seja feita por um médico ou, na falta deste, por um perito formado em área médica ou afim, em local adequado e com instrumentos próprios. O suspeito deve fornecer por escrito seu consentimento, lavrado em termo próprio, para retirada do material para confronto. Do termo deve



constar o fim a que se destina o material e o responsável pela coleta. A Justiça norte-americana considera a técnica de coleta de material da mucosa bucal do suspeito como *não-invasiva*, o que significa que pode ser fornecida independentemente do consentimento.

5. Conclusão

A coleta de amostras para exame de DNA exige técnicas adequadas, conhecimentos básicos e responsabilidade do profissional de polícia. Por esta razão, acreditamos que deva ser regulamentada a coleta deste tipo de material de forma que seja feita sempre por perito criminal de formação em medicina, biologia, farmácia, biomedicina, odontologia ou enfermagem, ou por médicos legistas. Durante a implantação gradativa dos serviços laboratoriais, equipes de peritos de outras áreas, mas com experiência em locais de crimes contra a pessoa, podem ser treinados pela Academia de Polícia Civil para o mistér, após o que poderão ser considerados aptos.

Neste Apêndice, limitamo-nos a descrever em linhas gerais os procedimentos para coleta de amostras de DNA, sem nos preocuparmos com as técnicas, propriamente ditas, ou com o material necessário para a coleta.
