

UNIVERSIDADE PARANAENSE - UNIPAR

ROBERTO JOSÉ MEDEIROS

A GENÉTICA NA PROVA PENAL

Umuarama

2008

ROBERTO JOSÉ MEDEIROS

A GENÉTICA NA PROVA PENAL

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Mestrado em Direito Processual e Cidadania *stricto sensu* junto à Universidade Paranaense – UNIPAR, como requisito final para a obtenção do título de MESTRE em Direito, sob a Orientação da Professora Doutora: Tereza Rodrigues Vieira

Umuarama

2008

AGRADECIMENTOS

Como etapa derradeira de mais esta fase de minha vida acadêmica, apraz-me externar gratidão e reconhecimento aos que comigo caminharam e me deram apoio ao longo da jornada de mestrado em direito, com distinção:

- primeiramente a DEUS, grande criador do Universo;
- em especial aos estimados professores: Doutores Jônatas Luiz Moreira de Paula coordenador do Mestrado em 2006 e Celso Hiroshi Iocohama atual coordenador e minha professora e orientadora Doutora Tereza Rodrigues Vieira
- aos meus filhos Roberto José Medeiros Junior, Bruno Azzolin Medeiros e Fabíola Medeiros, a quem deixo meu legado;
- aos demais professores, colegas e funcionários da UNIPAR – Unidade de Umuarama – que indiretamente colaboraram para esta realização.

MEDEIROS, Roberto José. A Genética na Prova Penal. Dissertação apresentada ao programa de mestrado em direito processual civil e cidadania. Universidade Paranaense – UNIPAR – Umuarama, 2008.

RESUMO

RESUMO: A genética surgiu para designar o estudo da hereditariedade e da variação dos seres vivos. Apesar de revelar pesquisas milenares é um produto do século XX quando foi possível a correspondência entre dados da teoria de Mendel e os experimentos voltados para a divisão celular. Nos últimos anos houve significativo aperfeiçoamento das técnicas para mapear e seqüenciar o genoma humano, facilitando assim a tipagem do DNA para identificação de pessoas. A ciência forense evoluiu junto com a genética para melhorar os fundamentos da prova penal, prestando relevantes serviços à modernidade. Os avanços da ciência no mundo dos genes e a necessidade de modernizar cada vez mais os instrumentos de prova na área penal exigem dos operadores do direito estudos que proporcionem trabalhos científicos mais amplos e produtivos.

PALAVRAS- CHAVE: Genética, Direito, Modernidade, Prova.

MEDEIROS, Roberto José. A Genética na Prova Penal. Dissertação apresentada ao programa de mestrado em direito processual civil e cidadania. Universidade Paranaense – UNIPAR – Umuarama, 2008.

ABSTRACT

SUMMARY: The gene came to describe the study of heredity and variation of living beings. Despite searches reveal ancient is a product of the twentieth century when it was possible the correlation between data of the theory of Mendel and the experiments focused on cell division. In recent years there has been significant improvement techniques to map the human genome and sequenciar, thereby facilitating the DNA typing to identify individuals. The forensic science has evolved along with genetics to improve the fundamentals of criminal evidence, providing relevant services to modernity. The advances of science in the world of genes and the need to upgrade more and more instruments of proof in criminal law require the operators of studies that provide more extensive scientific work and productive.

KEY WORDS : Genetic, right, modernity, proof.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
1 DIREITO, GENÉTICA E BIOÉTICA	
1.1 Considerações preliminares.....	12
1.2 A possibilidade de associar ciências diferentes.....	13
1.3 Citogenética e terminologia cromossômica.....	15
1.4 A genética, a psicanálise e a criminologia.....	37
1.5 Privacidade dos caracteres cromossômicos.....	41
1.6 Bioética.....	46
2 PROVA PENAL	
2.1 Considerações preliminares.....	51
2.2 A prova penal e os direitos humanos.....	58
2.3 Análise de vestígios biológicos na prática forense.....	60
2.4 Fundamentos éticos jurídicos e pericias do exame de DNA na prova penal.....	64
2.5 Evolução biotecnológica e sociedade de risco.....	78
CONCLUSÃO	87
REFERÊNCIAS	93

INTRODUÇÃO

A Genética, espinha dorsal da Biologia, antes apenas estudada pelos cientistas da área médica, hoje convive com juristas ansiosos em associar o mundo dos genes ao universo dos conceitos filosóficos e sociológicos do direito. No processo penal a genética ganha cada dia que passa mais abrangência ao ponto de se tornar imprescindível para provar a autoria de alguns crimes.

As vantagens e surpresas dessa associação ainda não têm uma linha divisória bem definida. É certo que são inúmeras. Algumas bem delimitadas e outras exigindo muitos estudos. O que mais preocupa o senso comum e mais desafia os cientistas é um segmento que sinaliza para resultados que só o tempo e muitas pesquisas podem demonstrar seus efeitos. A humanidade no anseio de evoluir a qualquer custo, ao mesmo tempo em que avança rumo à modernidade, ingressa em caminhos de percurso perigoso, cheios de fatores que causam impactos, ora positivos, ora negativos e às vezes totalmente imprevisíveis.

Vantagens e desvantagens desfilam na literatura médica e jurídica. Cientistas das áreas biológicas têm grandes desafios mergulhando nos núcleos das células para isolar, multiplicar, fragmentar e reunir fragmentos, moléculas e átomos que possam servir a humanidade.

Cientistas da área jurídica ao mesmo tempo em que buscam disciplinar o direito de utilizar os avanços da genética pretendem alinhar-se às suas vantagens para que a justiça seja mais efetiva.

O direito, por sua vez, não pode se distanciar das ciências, notadamente daquelas que envolvem a vida. As normas jurídicas têm que pautar suas premissas nos anseios da sociedade, precisa refletir a vontade dos grupos sociais que representam cada etapa da existência da civilização. Assim, para normatizar os avanços da genética não basta escrever um rol de artigos regulamentadores. Faz-se necessário que a medida tenha maturidade e seja gerada no seio da sociedade para que atenda os reclamos, resolva as angústias, supere as expectativas sem, entretanto, conflitar com o rumo filosófico, sociológico e humanístico das ciências.

Não se tem notícia precisa sobre a data em que a vida se instalou em nosso planeta. O certo é que são milhões de anos. Nesse período as plêiades se diversificaram. Surgiram novas espécies enquanto outras, mais antigas, desapareceram. Também parece

certo que os componentes que habitam a face da terra foram alterados muitas vezes. Dos microorganismos ao próprio homem, todos os seres vivos têm a sua estrutura e o seu funcionamento baseados na organização da célula.

Todos os seres vivos possuem um único plano de organização que é estudado pela biologia celular e molecular. Esse plano é constituído pela cadeia que se inicia com a união de átomos e moléculas para formar células, que por sua vez formam tecidos unidos para darem origem a órgãos, sistemas e finalmente o corpo humano.

A possibilidade de ampliar diminutas partículas existentes na face da terra demonstrou a existência de detalhes surpreendentes integrando o plano de organização que estrutura os seres vivos. As células foram identificadas e divididas em procariontes e eucariontes, estas por sua vez tiveram sua constituição detalhada e identificada por minúsculas organelas, entre as quais o núcleo onde se identifica a informação genética.

O estudo geneticista tem como marco a descoberta que desvendou a estrutura do DNA, molécula que contém as informações do código genético. Historicamente e ao longo de séculos a molécula era tida como simples, repetitiva e de pouca importância. Nos tempos atuais a dimensão extrapolou todos os limites do imaginável e segue a passos largos e cada vez mais arrojados.

O núcleo da célula tem a função primordial da hereditariedade e da divisão celular. Contém o DNA, macromoléculas que armazenam a informação genética, com atividades de transcrição e replicação, possibilitando a expressão da informação genética e da divisão celular. A estrutura do DNA, em forma de uma escada espiralada com corrimões de fosfato e sacarose e degraus composto pelas bases Adenina, Timina; Guanina, Citosina; unidas por pontes de hidrogênio, dispostas em um eixo central, proporciona através da análise dos cromossomas, identificação segura dos portadores das células selecionadas.

O alto poder discriminatório do DNA é empregado para identificação positiva destinada a inclusão de indivíduos. A sorologia tradicional que só pode ser realizada em sangue foi aos poucos sendo substituída pelo exame de DNA que pode utilizar ínfimas quantidades de qualquer material biológico.

Os avanços dos estudos do DNA introduziram moderna ferramenta para identificação humana a análise de RFLP (*restriction fragment length polymorphism*) apresentando excelente resultado individualizador. Com a descoberta do DNA genômico de seqüências hipervariáveis, VNTRs (*variable number tandem repeats*) e posteriormente em unidades menores de repetição STRs, (*shorts tandem repeats*)

possibilitou melhores resultados na amplificação dos fragmentos de DNA presentes em materiais degradados ou escassos.

A criminologia colabora na prevenção da delinquência ou eliminação das condições sociais criminógenas e como ciência humana está a serviço da liberação do homem. Doutrinadores, cientistas do direito e até pessoas que fazem parte do senso comum tem curiosidade sobre qual a resposta mais adequada para explicar o cometimento de um número cada vez maior de crimes violentos.

A grande quantidade de material com informações genéticas dispensadas diariamente pelas pessoas, como por exemplo, fragmentos de cabelos e unhas nos salões de beleza, objetos de uso pessoal ou higiene dispensados nos dejetos dos hotéis ou de residências, entre outros, possibilita construção de um banco de dados invejável e sem nenhum controle. Por outro lado a coleta destinada a exames forenses, também pode proporcionar banco de dados de quantidades ilimitadas. Considerando-se a possibilidade do manuseio indevido do material coletado surge um novo aspecto que agrega o sigilo e a segurança dos bancos de dados.

A bioética é uma das áreas de estudo e reflexão que mais vem crescendo nas últimas décadas. Ao lado dos avanços cada dia mais complexos ditados pelas ciências e pela tecnologia o direito está unido com essa ciência para apoiar o progresso e ao mesmo tempo preservar a dignidade da pessoa humana.

O direito penal é um instrumento eficiente na tutela de bens jurídicos. É talvez um dos ramos do direito onde a sociedade mais exige atuação quando surgem novos bens passíveis de regulamentação. Há uma comoção social clamando por dispositivos cada vez mais enérgicos. Com a obra de Ulrich Beck é comum caracterizar o modo social pós-industrial em que vive a sociedade atual como de risco pelo avanços biotecnológicos rumo ao bem estar social.

A prova não é perceptível se não houver inteligência dirigida para um fim específico. Quando se tenta provar é preciso convencer a percepção intelectual e fazer perfeita correlação com a realidade dos fatos.

A prova penal tem muitas estratégias para se tornar útil ao processo e a missão de fazer justiça. Sua evolução depende das ciências médicas e biológicas, das novas tecnologias computadorizadas e das pesquisas criminológicas. A genética é apenas uma dessas estratégias, mas de grande importância quando os crimes dependem de provas ligadas a evidências e vestígios biológicos.

A evolução biotecnológica proporciona ao processo penal uma série de recursos, entre os quais a utilização do ácido desoxirribonucléico (DNA), extensão da tipagem forense de sangue, que permite definir com precisão as diferenças entre uma pessoa e outra e a quem pertence determinado fragmento coletado que possa servir de prova.

O direito se utiliza do processo penal para provar o cometimento de um crime e sua individualidade. Percorrendo esse caminho persegue a certeza da prova penal para chegar à certeza da imputação criminosa a alguém. Quando se fala em certeza da prova, não significa apenas convencer o magistrado encarregado da instrução criminal e finalmente da sentença, senão também chegar a um conjunto de fatores probantes claros, objetivos e incontestáveis que façam valer seus postulados perante instâncias superiores do judiciário.

O exame de corpo de delito está inserido no contexto da prova penal e tem papel de suma importância quando busca o conjunto de vestígios materiais que são colhidos nos locais de crimes. Pequenos vestígios biológicos muitas vezes representam grandes possibilidades de identificação da autoria de crimes violentos contra a vida, integridade física e liberdade sexual.

Existem muitos contratempos na coleta, acondicionamento, armazenagem e análise de intimidades biológicas. Para chegar a um resultado satisfatório do ponto de vista forense são necessários cuidados extremos evitando-se contaminação, mistura e degradação.

Casos de identificação de criminosos, ou de exclusão de autores já condenados através das comparações de seus materiais genéticos com os de vítimas ou de outros suspeitos são corriqueiros, notadamente em países onde a tecnologia tem bastante tempo. No Brasil ainda é artesanal e demanda muitos anos de estudos para que chegue a níveis aceitáveis. O que mais necessita evoluir é o preparo intelectual e técnico do pessoal, bem como a modernização de laboratórios e equipamentos.

A prova originada dessa evolução tem um limite tênue entre o risco de atingir a dignidade da pessoa humana e a utilidade na busca da verdade e do encarceramento de autores de crimes violentos. A sociedade de risco, em evidência nos estudos das ciências jurídicas, demonstra certo grau de preocupação que aos poucos vai se esvaziando pela seriedade e alta tecnologia das análises forenses ligadas ao DNA.

As decisões criminais só devem ser proferidas definitivamente se fundadas em provas contundentes e capazes de elidir o princípio da presunção de inocência. No Estado Democrático de Direito vislumbra-se a tutela de garantias fundamentais e,

principalmente, o tratamento isonômico das partes interessadas, que devem poder participar, em igualdade de condições, de todos os atos relacionados com a reconstrução dos fatos e do contraditório.

As ciências naturais, sociais e biológicas seguem rumo a uma modernidade tecnológica que remete a uma reflexão sobre seus impactos no modo de vida humano. A globalização como narrativa histórica tem problemas intrínsecos principalmente porque a modernidade não é inevitável nem uniforme. Dessa digressão surge o conceito de risco onde as incertezas originadas pelas rápidas inovações tecnológicas e respostas sociais aceleradas estão dando origem a uma perigosa paisagem do risco global.

Nesta dissertação pretende-se demonstrar que é possível reunir três importantes ciências do saber em torno de um objetivo comum, qual seja fazer prova penal da mais alta qualidade sem ferir a dignidade da pessoa humana. A genética, por sua importância no mundo atual, com reflexos extremamente positivos na identificação de indivíduos ocupa a maior parte do primeiro capítulo, quanto à prova trata-se no segundo capítulo enfatizando a penal, destinada a instruir processos destinados a prestação jurisdicional.

1 DIREITO, GENÉTICA E BIOÉTICA

1.1 Considerações Preliminares

O direito acompanha o ser humano antes mesmo de sua concepção e não o deixa nem mesmo após a morte. A genética, da mesma forma, participa desde o nascimento da pessoa quando as células germinativas se unem seguindo até quando amostras são colhidas muitos anos após a morte. A bioética está presente em todas as fases da vida e continua em sua missão até mesmo após a morte, vigiando de perto as conseqüências de novos experimentos e dando-lhes rumos modernos, porém não conflitantes com a vida em sociedade.

Inúmeros são os impasses surgidos em decorrência do desenvolvimento das ciências biomédicas e da biotecnologia, desafiando o profissional do Direito que não está preparado para tal. O Direito, tanto quanto a Biologia, a Medicina, a Antropologia, a Sociologia, a Teologia e a Fisiologia, ocupa uma posição decisiva na contribuição para o debate bioético, uma vez que seus operadores são os principais defensores na prática dos direitos dos vulneráveis, denunciando os abusos e defendendo a primazia da dignidade humana. (VIEIRA, 2006, p. 8).

1.2 A Possibilidade de associar ciências diferentes

Associar um assunto das ciências biológicas a outro das ciências humanas, ao mesmo tempo em que demonstra preocupação com a melhoria da vida das pessoas parece estranho, entretanto, verifica-se, por exemplo, que é possível relacionar a música com a matemática quando se observa que as partituras de Bach demonstram algumas afinidades entre elas. Em estudo mais aprofundado são muitas as comparações que podem ser feitas, mas não é o objeto deste trabalho. Importante frisar que todas as ciências são importantes no contexto da evolução da humanidade.

Reunir a genética ao direito na missão de fazer prova, é mergulhar no mundo repleto de vantagens e ao mesmo tempo trilhar um caminho cheio de surpresas com resultados imprevisíveis.

Passados mais de cinquenta anos da descoberta, descortina-se uma revolução que interessa a juristas, complexos industriais, investidores, agropecuaristas, governantes e estudantes das mais diversas áreas do saber. Do acadêmico de graduação, até um estudante dos primeiros graus do ensino, passando por experimentados doutores, todos querendo ansiosamente desvendar ou aperfeiçoar os segredos da vida que a engenharia genética apresenta. A base da evolução genética está na constituição dos ácidos nucleicos.

Ácidos nucleicos constituem o grupo prostético das nucleoproteínas. A porção protéica das nucleoproteínas é constituída pelas *histonas* que são proteínas muito básicas devido ao alto teor de aminoácidos básicos na molécula. É fácil concluir que o tipo principal de ligação entre o grupo prostético ácido e a proteína básica sejam as ligações tônicas resultantes da atração eletrostática entre as cargas negativas do ácido nucleico e as cargas positivas da histona. Os ácidos nucleicos pertencem à categoria das macromoléculas e, da mesma maneira que os polissacarídios e as proteínas são constituídos por unidades mais simples que se polimerizam para formar a molécula mais complexa. A unidade mais simples que forma o ácido nucleico é o nucleotídeo, que, por sua vez, é composto de três moléculas ainda mais simples; uma *base nitrogenada*, uma *pentose* e *ácido fosfórico*. (VIEIRA; GAZZINELI, 1991, p. 77).

No direito também é possível associar-se, por exemplo, as normas jurídicas com as normas morais. Resumidamente, as normas jurídicas têm por objetivo regular as relações do homem com o meio onde vive enquanto as normas morais dizem respeito ao seu âmago. Para esclarecer melhor:

A diferença entre os motivos da ação e seu aspecto exterior é o fundamento que o leva a considerar a divisão da conduta ética em dois campos: o dos motivos, constituindo as ações internas, e o aspecto físico, fulcrando as externas. A moral se refere às ações internas e tem como fundamento o seguinte princípio: Age sempre de modo tal que o motivo de tua ação possa valer em qualquer tempo como princípio de uma legislação universal. O direito refere-se ao aspecto externo dos atos, isto é, à conformidade da ação com a lei, e fundamenta-se no seguinte princípio: conduz-se de modo tal que teu arbítrio possa coexistir com o arbítrio de todos, segundo uma lei universal de liberdade. Tais são os enunciados dos imperativos categóricos da moral e do direito, respectivamente. (COELHO, 2004, p. 181).

Muitas outras associações poderiam ser citadas, mas não é o objeto deste estudo. Importante, entretanto fixar, parafraseando:

A absoluta separação entre ciência e técnica é, assim, impensável, dada à implicação entre o conhecimento e seu resultado prático, traduzido na cultura e na civilização. Assim, pode-se estabelecer uma divisão entre ciências teóricas e práticas: as primeiras voltadas para o conhecimento das leis causais e naturais; as segundas aos meios práticos para, com base no conhecimento das ciências teóricas, obterem determinados resultados. Assim, a cada ciência teórica corresponde uma ciência prática. (COELHO, 2004, p. 279-280).

Quando se associa os diversos ramos da ciência com a finalidade de avançar na modernidade, através das pesquisas, surge questionamento sobre teoria e prática.

PRODI ensina:

Estamos imersos em uma série de lugares-comuns bem estabelecidos que, se aceitos, levam-nos a complicados becos sem saída. Trata-se certamente de impasses sobre os quais se discute continuamente, perdendo tempo e energia: se é possível outra topografia (outra organização do nosso território cognoscitivo), que seja bem-vinda. Um dos lugares comuns mais arraigados e, sem dúvida, o da oposição entre teoria e prática. Considera-se que existe uma diferença radical entre elas, embora se admita depois que é da coexistência de ambas que derivam os melhores resultados. (PRODI, 1993, p. 13).

É opinião unânime dos doutrinadores e estudiosos das ciências jurídicas a interdisciplinaridade, quando o assunto é o avanço da pesquisa científica.

A interdisciplinaridade, a extensão e a pesquisa científica nos cursos jurídicos do Brasil são recomendadas, além de ser combatida de maneira velada, quando alguns profissionais do direito não aceitam receber instruções ou estudar as ciências jurídicas sobre teorias sociológicas, econômicas, políticas ou históricas. (MAIA NETO, 2004, p. 18).

Assim, parece estar demonstrado que é possível e ao mesmo tempo necessário associar ciências aparentemente diferentes, mas com objetivos comuns, como é o caso da genética e o direito.

1.3 Citogenética e terminologia cromossômica

A evolução biotecnológica proporciona ao processo penal uma série de recursos, entre os quais a utilização do ácido desoxirribonucléico (DNA), extensão da tipagem forense de sangue, que permite definir com precisão as diferenças entre uma pessoa e outra e a quem pertence determinado fragmento coletado que possa servir de prova. São inúmeras as utilidades dessa evolução, interessa neste trabalho aquela que diz respeito à vida e a identificação de pessoas, parafraseando:

Desde que se tornou possível seqüenciar grandes trechos de DNA, vários laboratórios uniram forças para seqüenciar genomas inteiros de plantas, bactérias e humanos. Embora o genoma humano consista em aproximadamente três bilhões de pares de bases, as técnicas de automação reduziram o tempo que leva para completar este enorme projeto. Com a disponibilidade de imensos bancos de dados de informações de seqüência, está emergindo uma nova era da biologia molecular e bioquímica. Até agora, uma molécula era caracterizada por sua atividade biológica, a partir da qual os químicos e estruturais podiam ser analisados neste contexto. No futuro, esta estratégia será mudada. Isto é, os bancos de dados de seqüências serão pesquisados quanto a domínios estruturais ou características especiais a partir das quais a atividade biológica será deduzida. (MALACINSKI, 2005, p.49).

Para explicar a genética é importante fazer-se uma breve digressão sobre a vida, sem a qual não teria sentido qualquer tipo de avanço, parafraseando:

Há cerca de um bilhão de anos, a vida se instalou na Terra. De lá para cá, as espécies se diversificaram. Enquanto novas espécies surgiam, outras, mais antigas, desapareciam. O cenário do mundo modificou-se muitas vezes. Mas curiosamente, todos os seres vivos que surgiram revelaram em si e transferiram aos seus descendentes uma linha geral de características que definem a vida e que não se observam nos corpos brutos. Das bactérias e protozoários às sequóias e ao próprio homem, todos os seres vivos têm a sua estrutura e o seu funcionamento baseados na organização da célula. (JABUR, 1992, p. 30).

O ser humano tem o hábito de explicar a evolução da vida com base nas informações de seus ancestrais. Assim de geração em geração, desde os primórdios da história existem muitas lendas a respeito da origem das raças e de como surgiram no

universo. Os povos mais antigos que se tem conhecimento pela história reverenciavam seus antepassados balizando assim suas crenças.

Todos os povos têm lendas épicas sobre seus antepassados tribais, e estas lendas muitas vezes tomam a forma de cultos religiosos. Os povos reverenciam e até veneram seus antepassados com toda a força que podem, pois são seus antepassados reais, e não deuses sobrenaturais, que detêm a chave da compreensão da vida. De todos os organismos que nascem a maioria morre antes de atingir a maturidade. Da minoria que sobrevive e se reproduz, uma minoria ainda menor terá um descendente vivo daqui a mil anos. Esta diminuta minoria da minoria, esta elite de progenitores, é tudo o que as gerações futuras serão capazes de chamar de ancestrais. Os ancestrais são raros, mas os descendentes são comuns. (DAWKINS, 1996, p.15).

Há cerca de quatro milhões de espécies entre bactérias, protozoários, vegetais e animais com forma, estruturas, comportamento e habitat diferentes.

Nós, animais, somos as coisas mais complexas do universo conhecido. É claro que o universo que conhecemos é um fragmento minúsculo do universo real. Talvez existam objetos ainda mais complexos do que nós em outros planetas, e talvez alguns deles já saibam de nossa existência. Mas isso não altera minha argumentação. As coisas complexas de todas as partes do universo merecem um tipo muito especial de explicação. Queremos saber como vieram a existência e porque são tão complexas. Conforme tentarei mostrar, a explicação deve ser a mesma, em suas linhas gerais, para todas as coisas complexas em qualquer lugar do universo; a mesma para nós, para os chimpanzés, os vermes, os carvalhos e os monstros do espaço estelar. Por outro lado, não será a mesma para aquelas coisas que chamarei de 'simples', como as rochas, as nuvens, os rios, as galáxias e os *quarks*; estas são assunto da física. Macacos, cachorros, morcegos, baratas, pessoas, vermes, dentes-de-leão, bactérias e seres extraterrestres são assunto da biologia. (DAWKINS, 2001, p.17).

O estudo dos seres vivos reserva muitas obras com conteúdos exaustivos, importa neste trabalho a função do DNA na constituição desses seres, parafraseando:

Antes de tentar classificar os seres vivos, parece conveniente saber, primeiro, o que é um ser vivo. As definições variam muito; se nelas incluirmos a estrutura celular com todas as suas conseqüências, estaremos, ao mesmo tempo, excluindo os vírus que são organizações acromoleculares acelulares do grande agrupamento que forma a biosfera. O vírus é um ser muito simples; um novelo de ácido nucléico (em geral o ADN; em algumas formas, o ARN) envolto por uma capa de proteína. É o ser mais simples que existe. Tão simples que só consegue viver em estado parasitário, dentro de células de cujos elementos retiram condições para viver. O Homem é, por outro lado, o ser mais complexo

que jamais existiu foi capaz de desenvolver uma cultura e dar início a um novo tipo de evolução; a evolução cultural. Mas, em ambos, encontramos a mesma composição bioquímica básica (geradora de vida) e as características básicas dela decorrentes. (FREIRE-MAIA, 1988, p.157).

Um estudo aprofundado vai definir que todos os seres vivos possuem um único plano de organização. A biologia celular e molecular estuda esse plano constituído por células, átomos e moléculas que formam o conjunto do que se chama vida.

A célula é a menor unidade de vida. Todos os seres vivos são compostos dessa unidade fundamental, desde as mais simples estruturas unicelulares, as bactérias e os protozoários, até as mais complexas estruturas do ser humano e das plantas. Mesmo dentro de um indivíduo, nem todas as células são semelhantes. Obviamente, uma célula muscular é diferente de uma célula nervosa que, por sua vez, é diferente de uma célula sanguínea etc. Portanto, não existe uma espécie de célula típica. (STANSFIELD, 1985, p.2).

Na antiguidade já se falava em estruturas que eram formadas por elementos que se repetiam. Com o desenvolvimento do microscópio viu-se que um ser vivo pode ser constituído por uma única célula, como no caso dos protozoários, designados unicelulares. Obviamente viu-se também que um ser vivo pode ser formado por milhares de células que se diferenciam para formar tecidos, que por sua vez formam órgãos, sistemas e o próprio corpo, parafraseando:

Toda matéria viva é constituída de pequenas estruturas, denominadas de **células**. Essas estruturas, que representam a menor unidade de vida, são bastante complexas e diversas e são nelas que estão contidas as características morfológicas e fisiológicas dos organismos vivos. (ZAHA/FERREIRA/PASSAGLIA, 2003, p. 5).

As células não são iguais. São muitas as classes, considerando-se função, localização, tempo de reprodução, entre outras, entretanto, dois grupos são bem definidos: as que formam bactérias e que não possuem organelas nem núcleo sendo designadas procariontes, e as que possuem núcleo individualizado e diferentes organelas em seu interior, realizando diferentes funções para manter a vida celular e que são chamadas eucariontes.

As primeiras células vivas, surgidas de precursores pré-biológicos, tinham uma estrutura simples que contava apenas com uma membrana envoltória responsável pelo limite entre os meios interno e externo. Atualmente existem dois tipos de organismos: os procariontes, com estrutura semelhante a dos sistemas pré-biológicos e os eucariontes, que possuem ainda sistemas de membranas internas, núcleo individualizado, mitocôndrias e cloroplastos. (SAMPAIO, 1985, p. 52)

As eucariontes são as mais complexas do ponto de vista estrutural e suas principais funções estão situadas em organelas intracelulares engenhosamente montadas e que tem processo de divisão bem elaborado. Isto tudo para formar quase todos os organismos tanto vegetais quanto animais que existem na face da terra.

A principal diferença entre ambos os tipos celulares consiste no fato de que os procariontes não possuem envoltório nuclear. O cromossoma dos procariontes ocupa um espaço dentro da célula denominado nucleóide e que está em contato direto com o resto do protoplasma. Por outro lado, as células eucariontes possuem um núcleo verdadeiro com um complicado envoltório nuclear, através do qual acontecem as trocas entre o núcleo e o citoplasma. (ROBERTIS/HIB, 2001, p. 3).

Para bem desempenhar sua missão nos organismos as células possuem macromoléculas e uma organização que faz inveja a muitas máquinas criadas pelo homem.

As células produzem uma grande variedade de macromoléculas que desempenham papéis específicos e imprescindíveis à manutenção dos processos vitais. Os hidratos de carbono constituem importante fonte de energia para as atividades celulares, e alguns desempenham funções altamente específicas, como a ribose e a desoxirribose nos ácidos nucleicos. As proteínas, cujas unidades monoméricas são os aminoácidos, atuam como componentes estruturais e como biocatalisadores, entre outras funções. Os lipídeos apresentam elevado valor energético e, combinados as proteínas (lipoproteínas), são constituintes celulares importantes. (VALLE, 2001, p. 43).

A evolução cada vez maior da microscopia explora detalhes surpreendentes do funcionamento celular.

Muito embora as observações baseadas no mapeamento e expressão dos genes indique que cada gene esteja presente uma única vez no genoma do organismo, torna-se cada vez mais evidente que nem sempre este é o caso. (BURNS/BOTTINO, 1989, p. 192).

No microscópio óptico a visão mais superficial das células demonstra estruturas arredondadas e de constituição interna granular. Mais utilizada, mais fácil e mais produtiva, a observação para identificar células denominada mediata tem lugar garantido em todas as pesquisas laboratoriais, parafraseando:

Observação post-mortem (ou mediata). Esta técnica permite a observação das células mortas, devidamente fixadas e coradas. Através de substâncias ditas fixadores as células são mortas, conservando suas características fundamentais, teoricamente. Os fixadores não permitem a decomposição das estruturas. Os fixadores podem ser físicos (calor) ou químicos (formol, álcool, ácido acético, ácido ósmico, nitrato de urânio, etc.) Após a fixação dos tecidos procede-se o corte. Corte de tecidos vegetais é feito com o auxílio de navalhas ou gilete, enquanto que o corte de tecidos animais é feito com o micrótomo, porém antes é incluído em parafina para facilitá-lo. Finalmente, faz-se a coloração dos tecidos. São corantes; azul de metileno, nitrato de prata, hematoxilina, eosina, verde janus, fucsina, lugol, etc. Atualmente, usa-se para melhor observação dos componentes celulares o método da auto-radiografia (método citoquímico) o qual se vale de empregos de isótopos radioativos. A técnica da centrifugação é muito usada para estudar organóides e consiste na separação dos organóides pelo emprego de uma centrifuga. (ZAMPERETTI, 1995, p. 31).

Já a observação imediata é menos utilizada, porém de extrema importância nas pesquisas com células vivas. Qual delas deve ser utilizada depende dos objetivos que se pretenda chegar em exames de laboratório ou no desempenho de trabalhos científicos.

Observação In Vivo (ou imediata). Esta técnica permite a observação das células vivas, isto é, no seu ambiente natural. As células *in vivo* são transparentes à luz, dificultando, o seu exame ao microscópio, daí o uso de corantes que determinam o contraste dos componentes em função do aumento da absorção de luz. Quando do emprego de corantes, estes não deverão destruir as células. (ZAMPERETTI, 1995, p.30).

Na observação do microscópio óptico é possível identificar um ou mais núcleos. Também é visível a membrana citoplasmática que contém o citoplasma e o envoltório nuclear que define as dimensões do núcleo.

O Citoplasma é a substância celular situada entre o núcleo e a membrana plasmática. Pode ser dividido em fundamental e figurado.

Fundamental (matriz endoplasmática ou hialoplasma). O hialoplasma é um sistema coloidal, cujas micetas são protéicas. O colóide citoplasmático perifericamente é mais consistente (plasmagel) e constitui o citoplasma, enquanto, que internamente é mais fluido (plasmamol) e constitui a região do endoplasma. Na estrutura do hialoplasma (matriz) existe um conjunto de canalículos sob forma de túbulos, vesículas ou cisternas, limitadas por membranas internas, constituindo o retículo endoplasmático ou sistema vacuolar citoplasmático. *Figurado* É formado por organóides, os quais se destinam as funções celulares. Mitocôndrias, substância de Golgi, centro celular, lisossomos, plastos, ribossomos (são organóide, estruturas essenciais a vitalidade celular). O citoplasma figurado ainda apresenta paraplasmas (formações procedentes de produtos de absorção ou secreção). Partículas minerais, gotículas de gordura, pigmentos, grânulos de secreção, são os principais paraplasmas. (ZAMPERETTI, 1995, p. 34 -35)

Responsável por dar a conformação das células, na maioria das vezes arredondadas, a membrana plasmática é uma estrutura que envolve completamente a unidade. Tem importantes funções entre as quais sua permeabilidade seletiva que permite ou impede o trânsito de solutos do meio intracelular para o extracelular e vice versa. Nesse contexto existem mecanismos especiais que favorecem a passagem de substâncias selecionadas para servir á vida da célula, como por exemplo, a água que representa mais de 70% do corpo humano. Esse mecanismo é importante geneticamente na medida em que permite a transmissão de caracteres do núcleo de uma célula para outras células. A complexidade da membrana plasmática e sua utilidade na vida das células têm estudos aprofundados, mas não é o objeto deste trabalho.

È fato mais do que sabido que toda célula possui um envoltório delimitante, a que chamamos *membrana plasmática*. É a membrana que obriga o conteúdo celular (matriz, organelas e núcleo) e controla a entrada e saída de substâncias na célula. Assim como existe um grande número de organismos diferentes na natureza, encontramos também um grande número de tipos celulares. Embora, todos eles possuam, obrigatoriamente, uma membrana plasmática, nada impede que ela sofra modificações no sentido de adaptar-se às funções que deve desempenhar pela membrana, é de se esperar que ela sofra modificações distintas para cada tipo celular. (VALLE, 2001, p. 75).

Contidas pela membrana citoplasmática das células estão, entre outros componentes, as organelas: retículo endoplasmático liso e rugoso, ribossomos,

mitocôndrias, complexo de golgi e núcleo, este principal responsável pelo armazenamento da informação contida na molécula de DNA.

O meio intracelular é um conjunto bem entrosado de diminutas estruturas interligadas por microtubulos, filamentos intermediários e filamentos de actina. O funcionamento genético depende da perfeição desse sistema.

Três tipos de filamentos principais – os de actina, os intermediários e os microtúbulos – e várias classes de outras proteínas compõem um tipo de citoesqueleto distribuído por todo o citosol. O citoesqueleto é responsável pela forma da célula e participa em outras importantes funções. Os filamentos de actina medem 8 nm de diâmetro. Entre suas funções mais importantes está a de conferir motilidade à célula. Os filamentos intermediários, de 10 nm de diâmetro, são formados por proteínas fibrosas e têm principalmente um papel mecânico. Os microtúbulos são estruturas tubulares rígidas de uns 25 nm de diâmetro. Nascem de uma estrutura chamada centrossoma, na qual estão os centríolos. Junto com os filamentos de actina são responsáveis pelo deslocamento das organelas pelo citoplasma. Os microtúbulos compõem também as fibras do fuso mitótico durante a divisão celular. (De ROBERTIS/HIB, 2001, p. 11).

O sistema de endomembranas, contido pela membrana plasmática é composto por organelas interconectadas, cada uma com diferentes funções indispensáveis a sobrevivência da célula.

O reticulo endoplasmático liso serve na síntese de esteróides, colesterol e triglicérides, armazenam glicogênio ou possuem atividade de desintoxicação, como no caso dos hepatócitos. As enzimas necessárias ao metabolismo de lipídios e açúcares estão associadas a sua membrana ou ao seu lume. O retículo endoplasmático rugoso é composto por um emaranhado de túbulos e cisternas interligadas e funciona na síntese de proteínas. A mensagem genética traduzida pelos ribossomos aderidos é lançada nos canais do reticulo para serem processadas e armazenadas, sendo posteriormente exportadas para o citoplasma.

Os ribossomos são do grupo das menores partículas que fazem parte do citoplasma. São formados por duas subunidades de proporções diferentes e constituídas pelo ácido ribonucléico ARN e uma proteína. Serve na síntese protéica e são fundamentais estruturas do controle metabólico.

La información genética esta depositada em el ADN, que por su estabilidad y condiciones de codificación, garantiza su permanência usualmente esa información se translada a ARN por la transcripción y de este a proteína por la traducción. (SOLARI, 1999, p. 77).

As mitocôndrias tem forma elipsoidal, ocasionalmente ovóides ou esféricas e se prestam como centrais produtores de energia celular. Possui uma organização membranosa bem característica, sendo uma externa lisa e outra interna pregueada, formando cristas que delimitam sua matriz. No interior dessa organelas estão dispersas estruturas como ribossomos enzimas e um filamento de DNA circular, que permite sua autoduplicação.

O Complexo de golgi é um agregado de membranas que parece uma panqueca. Sua função é promover a maturação e fazer o armazenamento de substancias, tais como enzimas, a fim de transportá-la para o meio extracelular. Essa organela é bem desenvolvida no pâncreas onde a necessidade de secreção hormonal é uma das principais funções.

O núcleo é uma estrutura na maioria das vezes esférica com bordas não bem definidas e delimitadas por uma membrana dupla com numerosos furinhos, denominados poros. Por sua importância relacionada ao DNA será melhor explicitado na seqüência deste trabalho.

Os animais que se reproduzem sexualmente têm dois tipos de células: as somáticas e as germinais. As somáticas constituem a totalidade dos órgãos dos indivíduos, enquanto as germinais ou gametas são as que estabelecem o elo orgânico entre duas gerações, permitindo, assim, a continuidade germinal. As duas apresentam as mesmas estruturas básicas: membrana, citoplasma e núcleo, entre outras organelas em maior ou menor número, dependendo da funcionalidade daquela célula em determinado tecido ou órgão do corpo.

Durante a divisão celular há transformações nucleares e individualizações de filamentos cromáticos – os cromossomos – portadores de estruturas capazes de fornecer a informação genética de célula a célula e garantir o aparecimento das características hereditárias.

Há já um número quase incalculável de enzimas das mais diversas origens e com modos de ação muito distintos que podem desdobrar ou desintegrar o ADN. Em geral, distinguem-se as exonucleases que partindo das extremidades de uma molécula, de ADN, desdobram nucleotídeos isolados e as endonucleases que abrem as ligações fosfo-ester dentro de um cordão do ADN,

mas não desdobram nucleotídeos isolados. (HAUSMANN; BRESCH, 1994, p. 269).

A citogenética é a área da biologia que estuda a constituição gênica da célula através dos cromossomos e suas implicações na genética, sendo uma união da biologia celular com a genética.

A organização dos cromossomos aos pares através da identificação individualizada constitui o cariótipo, cuja análise pode ser feita a partir de qualquer tecido celular, humano ou animal, sem descuidar, entretanto, da coleta adequada do material. Os pares são idênticos, entretanto não podem se sobrepor.

Luvas da mão direita e da mão esquerda têm a mesma forma, mas elas não podem se sobrepor, isto é, é impossível calçar a luva da mão esquerda na mão direita e vice-versa. Pares como este se relacionam como imagens de espelho; e as moléculas, como outros objetos de estrutura espacial bem definida; podem ou não ser sobrepostas em relação à sua imagem especular. (SALZANO, 1993, p. 24).

A estrutura espiral do DNA foi proposta pela pesquisadora Rosalind Franklin, baseada numa escada dupla existente na Universidade de Cambridge, Inglaterra. Essa escada era formada por dois corrimões de fosfato de sacarose, com degraus compostos pelas bases adenina, timina, guanina e citosina unidas em pares por pontes de hidrogênio, dispostos no eixo central. O americano Watson em 1928 e o inglês Crick em 1916, apoderaram-se da idéia de Rosalind publicando um artigo em 1953 na revista Nature, que criticava a pesquisadora.

Ácidos nucléicos são compostos orgânicos desvendados pela química moderna. Todos eles são formados pela polimerização de unidades chamadas nucleotídeos. Cada nucleotídeo compõe-se de uma ose (que pode ser a ribose ou a desoxirribose, mas sempre uma pentose), uma base nitrogenada e um radical fosfato (HPO_4) proveniente do ácido fosfórico. Numa molécula de ácido nucléico, centenas e às vezes milhares de nucleotídeos se encadeiam, formando um longo filamento simples ou duplo. Habitualmente, as moléculas que têm um único filamento são as do grupo dos ácidos ribonucléicos, representados todos pela sigla RNA, enquanto as que possuem duplo filamento, isto é, dupla cadeia polinucleotídica, pertence ao grupo dos ácidos desoxirribonucléicos, reconhecidos pela sigla DNA. Isto posto, conclui-se que qualquer ácido nucléico se enquadra numa dessas categorias; ou é um DNA, ou é um RNA. Os nucleotídeos de DNA possuem sempre, como ose, a

desoxirribose. Já na molécula de um RNA, os nucleotídeos possuem todos, como ose, a ribose. (SOARES, 1991, p. 28).

Quem propôs que o núcleo celular era o principal agente responsável pela divisão das células foi Haeckel em 1866.

Uma das principais características da célula eucariontes é a presença de um núcleo forma variável, porém bem individualizado e separado do resto da célula por duas unidades de membrana. Todavia, essa membrana dupla, usualmente chamada membrana nuclear, possui poros que facilitam as trocas de macromoléculas com o citoplasma. Os dois folhetos (unidades de membrana) que constituem a membrana nuclear fundem-se ao nível dos poros. O folheto externo freqüentemente contém ribossomos e, além disso, pode mostrar continuidade com o retículo endoplasmático granular do citoplasma. (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1972, p. 12).

O núcleo da mesma forma que a célula, possui membrana, naquela denominada membrana citoplasmática, nesta membrana nuclear.

A membrana nuclear, também chamada carioteca, separa o material genético dos demais constituintes da célula. Sua estrutura é semelhante à dos demais sistemas de membrana citoplasmática – os retículos – onde ficam aderidos os ribossomos responsáveis pela tradução do RNAm em proteína. Em ambos os casos a membrana tem constituição dupla semelhante a tubos achatados. Segundo a hipótese de Robertson, teria havido um processo de aparecimento de invaginações na membrana que envolve a célula. Essas invaginações teriam se desenvolvido cada vez mais, constituindo uma vantagem relacionada ao aumento da superfície de contato entre o indivíduo e o meio exterior. (SAMPAIO, 1985, p. 52).

O núcleo celular tem função primordial na hereditariedade e na divisão celular. Seu conteúdo desoxirribonucléico contendo informação genética é fundamental para todas as células.

O núcleo desempenha papel central na expressão dos genes, na hereditariedade e na divisão celular. Contém DNA (macromolécula que armazena a informação genética). Duas atividades do DNA, a transcrição e a replicação, possibilitam a expressão da informação genética e a divisão celular, respectivamente. O DNA, em conjunto com proteínas associadas, é organizado em cromossomas que, porém, por si só, não se evidenciam como corpúsculos,

salvo durante a divisão celular (mitose e meiose). Durante este evento, o material cromossômico se espiraliza e é reunido em configurações compactas descritas como cromossomas. Na célula que não está em divisão, também conhecida como célula em interfase, o material cromossômico fica menos condensado e é denominado cromatina. (ROSS; ROMRELL, 1993, p. 40).

A cromatina, complexo de DNA unido a proteínas, das quais as mais numerosas são as histonas, esta localizada na periferia do núcleo e é comumente dividida em: eucromatina, DNA ativo e a heterocromatina DNA inativo e destinado a funções estruturais, parafraseando:

A cromatina é quimicamente formada por DNA associado a proteínas, dentre as quais se destaca uma classe de proteínas básicas, de peso molecular baixo, denominado histonas. Estas proteínas se ligam ao ADN graças a interação de seus radicais amina com os radicais fosfato do DNA. Nem todos os radicais fosfatos estão neutralizados pelas histonas, o que dá a cromatina um caráter ácido, isto é, uma grande capacidade para ser corada por corantes básicos, propriedades denominadas basofilia. De acordo com a fase do ciclo em que a célula está a cromatina pode apresentar-se em graus variados de condensação. Na interfase está menos condensada, ao passo que, na mitose, os filamentos de cromatina se condensam intensamente, formando os cromossomas da metáfase. Nos espermatozoides, a cromatina representa 80% da massa nuclear, sendo a forma mais condensada de cromatina que se conhece. (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1997, p. 147).

A genética é a ciência da hereditariedade. Esta designação é de autoria de Bateson em 1906, parafraseando:

A palavra Genética, derivada da raiz grega gen, que significa vir a ser, foi empregada pela primeira vez, em 1906, por BATESON, para designar o estudo da hereditariedade e da variação dos seres vivos. A genética tem raízes milenares, visto que o início dos experimentos de hibridação de animais se perde nos tempos. Também é muito antigo o reconhecimento da transmissão hereditária de algumas condições patológicas, pois, já nos tempos de Hipócrates, entre cerca de 460 e 377 a.C. fazia-se menção a doenças denominadas hereditárias ou familiares. (BEIGUELMAN, 1994, p. 1).

No Brasil embora já houvesse estudos sobre a hereditariedade baseada na genética, sua utilização data do século passado, parafraseando:

Embora a genética já fosse ensinada no Brasil desde o início do século, ou seja, logo após a descoberta das regras fundamentais da herança, como área de pesquisa ela só foi implantada na década de 30. Carlos Arnaldo Krug, em 1932, iniciou, no Instituto Agrônomo de Campinas, um programa de estudos sobre a genética e o melhoramento das principais plantas de valor econômico, especialmente o café e o milho. Dois anos depois, André Dreyfus fundou, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo, o primeiro laboratório brasileiro de citogenética e genética animal. Em 1936, F.G. Breger lançou os fundamentos da genética básica vegetal, na Escola de Agronomia de Piracicaba, e contribuiu para o desenvolvimento da área de melhoramento de plantas. (ARAUJO, 1982, p. 7).

Seu estudo no século XX está ligado aos trabalhos apresentados pelo monge Gregor Mendel, biólogo e matemático que plantou e cruzou espécies de ervilha, a partir das quais enunciou princípios básicos que norteiam o mecanismo de transmissão da hereditariedade. Para explicar sua tese, Mendel representou as características por letras do alfabeto, sendo que as maiúsculas demonstravam os fatores recessivos. Inicialmente designava como fator, supondo que cada característica era determinada por um fator, hoje designada por gene, em par; a cada membro desse par denominou *alelo*. Esta é a base para comparações entre seres vivos.

Mendel tinha conhecimento de que, numa população com um número suficiente de indivíduos, aparecem, com baixa frequência, indivíduos diferentes ou *mutantes*. Verificou que, em certos casos, os caracteres modificados são de maneira definitiva, transmitindo-se hereditariamente. Esse fenômeno permite analisar o modo de transmissão de um caráter mutante que não existe senão num dos pais; são os resultados desses trabalhos que se encontram condensados nas leis de Mendel. Ele frisou bem que tal estudo não é possível ao nível de uma espécie pela razão de os indivíduos não serem todos idênticos, existindo fenômenos sexuais que permitem união e recombinação do material genético. Dentro de uma mesma espécie, podemos apenas comparar o material hereditário de duas linhagens de indivíduos. A comparação de material genético entre duas espécies é, por outro lado, difícil de ser realizada pela inexequibilidade de certos cruzamentos; as técnicas mendelianas são evidentemente incapazes de nos permitir a comparação genética entre um cão e um gato, muito menos entre um cão e um caracol. (PETIT, 1973, p.5).

A bagagem gênica do ser vivo é denominada genótipo, segundo o qual os indivíduos podem ser homocigóticos (puros) quando a característica estudada é determinada por genes iguais e heterocigóticos (híbrido) quando a característica estudada é determinada por genes diferentes.

De que forma o DNA está organizado na célula? Um conjunto completo do DNA de um organismo é chamado genoma. Um genoma é composto de longas moléculas de DNA, que são, por sua vez, os componentes principais dos cromossomos. Cada cromossomo contém uma molécula de DNA que transporta muitos genes. Os genes são regiões do DNA cromossômico que podem ser transcritas em RNA. Os genomas da maioria dos organismos procariontes consistem apenas em um cromossomo, ao passo que os genomas de eucariontes, a maior parte dos cromossomos está no núcleo, porém a mitocôndria e os cloroplastos contêm um único tipo de cromossomo. Como sabemos que os genomas são compostos de DNA? Utilizando-se técnicas histoquímicas e físicas, é relativamente simples demonstrar este fato para cromossomos nucleares eucariontes. Corantes que se ligam ao DNA, como Feulgen ou DAPI, coram principalmente os cromossomos nucleares nas células e, em menor intensidade, também coram as mitocôndrias e os cloroplastos. Ademais, se uma massa de células é separada e seus componentes fracionados, torna-se claro que a maior parte do DNA pode ser isolada da fração nuclear e o restante isolado de mitocôndria e cloroplastos. (GRIFFITHS; /GELBART; MILLER; LEWONTIN, 2001, p. 24).

O genótipo pode influenciar nas semelhanças ou diferenças genéticas.

Se a troca de genótipos entre populações for muito intensa, ocorrerá com o tempo uma tendência para diminuição das diferenças genéticas entre elas; esta convergência dos valores genéticos, entretanto, dependerá da intensidade da migração e do fato desta ser ou não seletiva, além das diferenças entre os ambientes em que são mantidas as populações envolvidas e da existência de interações genótipo-ambiente. (SILVA, 1982, p. 40).

A transmissão de unidades químicas, nucleotídeos, denominadas genes, passa dos pais para a progênie, e assim sucessivamente de geração para geração.

Nos primeiros estudos físicos do DNA, muitos experimentos indicaram que a molécula é uma cadeia distendida tendo uma estrutura altamente ordenada. A técnica mais importante era a análise de difração de raios x, pela qual se obtinham informações sobre a disposição e as várias partes da molécula. As observações mais significantes eram que a molécula é helicoidal e que as bases dos nucleotídeos estão empilhadas, com seus planos separados por 0,34 nanômetros. (MALACINSKI, 2005, p. 31).

A separação dos pares alelos em diferentes gametas e a segregação independente dos membros dos diferentes pares de alelos ocorre como cruzamentos híbridos. Esses mecanismos de hereditariedade ocorrem em todas as plantas e animais.

O nucleotídeo é a unidade mais simples que se polimeriza para formar o ácido nucléico. Um nucleotídeo liga-se a outro através da *ligação nucleotídica*. A ligação nucleotídica é uma ligação covalente do tipo éster e é formada pela remoção de uma molécula de água entre o ácido fosfórico de um nucleotídeo e a hidroxila da pentose de outro nucleotídeo. Esta esterificação que une os nucleotídeos ocorre geralmente na hidroxila da *posição 3''*. (VIEIRA, 1999, p. 80).

A estrutura espiral de Ácido Desoxirribonucléico DNA esta formada por cerca de três bilhões de nucleotídeos ligados uns aos outros.

Os nucleotídeos são numerosos e estão a serviço do DNA. Em alguns casos podem servir a transformação e pode ocorrer em relação a um o mais gen. Para que haja integração do DNA doador é necessário que pelo menos 500 nucleotídeos estejam em disponibilidade. Quando isso ocorre, uma das fitas do DNA doador insere-se no cromossoma do hospedeiro, deslocando um dos segmentos de sua dupla hélice. (CARVALHO, 1987, p. 250).

As primeiras idéias sobre cromossomos surgiram no fim do século XIX, quando os primeiros estudos sobre mitose foram realizados.

Cada cromossoma é constituído por uma longa molécula de DNA associada a diversas proteínas. De acordo com o cromossoma, o DNA contém entre 50 a 250 milhões de pares de bases. As proteínas associadas classificam-se em dois grandes grupos: as histonas e um grupo heterogêneo de proteínas não histônicas. O complexo formado pelo DNA, as histonas e as proteínas não histônicas chama-se cromatina. Desse modo a cromatina é o material do qual são compostos os cromossomas. (De ROBERTIS/HIB, 2001, p. 213).

A reunião de gens forma o cromossoma. Todas as características da hereditariedade estão contidas nos cromossomas, motivo pelo qual a genética tornou-se tão importante. Cada gene é denominado caracter, parafraseando:

O termo *carater* é utilizado em Genética com um sentido muito amplo, já que designa qualquer característica, normal ou patológica, passível de ser notada durante qualquer fase do desenvolvimento de um individuo, isto é, desde a sua formação até a sua morte. Essa amplitude de significação tende, no início, a

confundir o leitor não familiarizado com os métodos, os problemas e os resultados da Genética. Realmente, não só em consequência da técnica de estudo, do instrumental utilizado, ou da capacidade do observador, mas, muitas vezes, simplesmente, pela conveniência de uma situação, designa-se como caráter ora uma determinada doença com todos os seus sinais e sintomas, ora apenas um sinal dessa doença.. (BEIGUELMAN, 1994, p.1).

Qualquer célula do corpo tem o mesmo número de cromossomos idênticos, exceto as células sexuais, que têm a metade desse número.

A distribuição de material genético entre gerações depende do modo de distribuição dos cromossomos ou de suas partes. Nos sistemas assexuados o conjunto cromossômico é perpetuado pela mitose, enquanto nos sistemas sexuados sua continuidade é determinada pela combinação da meiose e fertilização. Assim, enquanto na reprodução assexuada a mitose governa a hereditariedade, na reprodução sexuada a meiose e a fertilização determinam tanto a herança como a variação. (JOHN, 1980, p..2).

Toda célula humana contém 44 pares de cromossomos, e mais dois nas mulheres, um cromossomo X mais um X, e um cromossomo X mais um Y, nos homens. Quando estes cromossomos sexuais femininos e masculinos se encontram, no histórico sexual, tendo o Y mais afinidade com o Y, nascerá um menino; se a afinidade for com X, uma menina.

De acordo com o objetivo do estudo, os genes podem ser analisados de três ângulos diferentes; O molecular, o mendeliano e o populacional, A biologia celular – que o estuda do ponto de vista molecular – define o gene como a seqüência de DNA que contém a informação necessária para sintetizar uma molécula de RNA e, se esta corresponde a um RNA mensageiro, a partir dele construir uma proteína. Calcula-se que existam cerca de 100.000 genes distribuídos nos 46 cromossomos. Cada gene se localiza em um ponto específico do cromossomo chamado *locus*. Cada alça que se forma ao espiralar-se, cada segmento de cromatina de 30 nm poderia corresponder a um gene. Do total, os genes correspondem aproximadamente a 10% do DNA nuclear, e o significado da maior parte do DNA restante é ignorado. (De ROBERTIS/HIB, 2001, p. 225).

O estudo geneticista tem como marco a descoberta que desvendou a estrutura do DNA, molécula que contém as informações do código genético. Historicamente e ao longo de séculos a molécula era tida como simples, repetitiva e de pouca importância.

Em 1900 os resultados de Mendel foram redescobertos por três outros botânicos; Hugo de Vries (na Holanda), Carl Erich Correns (na Alemanha) e Rich Tschermak Von Seysnegg (na Áustria). Com os avanços científicos provocados pelo inglês Wiliam Bateson, a genética passa a ser reconhecida como ciência autônoma e ganha impulso; até então, inimaginável. (VIEIRA, 2004, p..14).

Desvendada a nova estrutura da molécula do ácido desoxirribonucléico (DNA) descortinaram-se novas possibilidades para uma engenharia dessa molécula, tornando-a recombinante em um tubo de ensaio. A aparente insignificância torna-se de importância transcendental, pafraseando:

Um dos princípios fundamentais da Genética é o de que o *fenótipo* de um indivíduo, isto é, o conjunto de suas características perceptíveis, é o resultado da interação de seu *genótipo*, isto é de sua constituição genética, com o ambiente. A aceitação desse princípio pode, pois, sugerir que a distinção entre caracteres genéticos e não-genéticos é absurda, visto que todos os caracteres dependem sempre tanto do genótipo quanto do ambiente. Tal distinção, contudo, tem razão de ser, porque ela é de grau, apesar de não ser de espécie. Assim, um caráter será considerado tanto mais genético quanto menor for a influência de variáveis do ambiente sobre a variabilidade fenotípica, e tanto menos genético quanto menor for a influência da variação genotípica sobre a variabilidade fenotípica. Desse modo, quando se afirma que um caráter é genético pretende-se dizer que, para explicar a sua manifestação e a sua distribuição familiar e populacional, o efeito dos fatores do ambiente pode ser minimizado ou não levado em conta. Em oposição, quando se diz que um caráter não é genético pretende-se afirmar que a sua manifestação e a sua distribuição em famílias e na população pode ser explicada sem levar em conta ou minimizando o efeito da variação genotípica. (BEIGUELMAN, 1994, p .2).

Os genes, unidades imprescindíveis na engenharia de construção da vida, contidos no núcleo da molécula do DNA, podiam ser reproduzidos centenas de milhares de vezes, transplantados de um organismo vivo para outro, alterado, modificado; enfim, permitindo todo o tipo de maleabilidade.

Atualmente; graças ao engenhoso trabalho de biólogos; principalmente geneticistas, durante os últimos 30 ou 40 anos, muito é sabido acerca da real estrutura material dos organismos e acerca de seu funcionamento, para que se possa afirmar, é dizer precisamente por que, a física e a química atuais não poderiam possivelmente lidar com o que acontece no espaço e no tempo dentro de um organismo vivo. (SCHRODINGER, 1997, p. 18).

Não se pode falar em dupla hélice do DNA sem citar os cientistas WATSON e CRICK e suas descobertas.

Durante muito tempo aceitou-se a hipótese de WATSON e CRICK, segundo a qual a replicação do DNA teria início em uma das extremidades da Hélice plectonômica, propagando-se de modo contínuo até o outro extremo da molécula. Assim, em uma das extremidades começaria a haver a quebra das pontes de hidrogênio entre as bases púricas e pirimídicas complementares, o que permitiria a separação entre as duas cadeias polinucleotídicas originais por intermédio de pontes de hidrogênio entre as bases complementares (A-T e G-C) havendo em seguida, a polimerização desses monômeros para o surgimento de nova cadeia complementar. O processo se alastraria de modo contínuo até o final da molécula. (BEIGUELMAN, 1982, p. 22).

O comprimento de cada cromossomo é diferente e está formado por várias hélices entrelaçadas. Técnicas laboratoriais identificam o que seja heterocromatina e eucromatina.

Quando um cromossomo é corado com reagentes padronizados que reagem com o DNA, como a coloração de Feulgen, revelam-se visualmente regiões distintas com diferentes características de coloração. As regiões densamente coradas são designadas como heterocromatina; chamam-se de eucromatina as regiões de coloração fraca. Supõe-se que a distinção reflita o grau de compactação do DNA no cromossomo. A heterocromatina pode ser constitutiva ou facultativa. O tipo constitutivo é um aspecto permanente de uma localização cromossômica específica, sendo neste sentido uma característica hereditária. (SUZUKI, 1992, p. 141).

As mesmas técnicas são utilizadas para definir outras características genéticas fundamentais na identificação de indivíduos.

A morfologia dos cromossomos fornece um modo de identificá-los. São características úteis o tamanho dos cromossomos a posição do centrômero, a heterocromatina, e os padrões de bandamento. (SUZUKI, 1992, p. 152).

Os gens são formados por nucleotídeos, constituídos por substâncias químicas associadas por uma base nitrogenada, um açúcar pentose e um fosfato.

Alelos de locos não ligados também podem estar sujeitos ao processo de recombinação como consequência da tendência comum aos cromossomos não-homólogos de se orientarem uns em relação aos outros e conseqüentemente se agruparem, ao acaso, durante a meiose. Naturalmente, nem permuta genética nem segregação ao acaso por si mesmas garantem novas combinações genéticas. Isso depende da existência prévia de diferenças entre as composições alélicas dos genótipos paternos e maternos. Quando a heterozigose é alta, a maioria das recombinações produzirá novas combinações genéticas. Quando a heterozigose é baixa, somente uma fração das recombinações será geneticamente efetiva. Quanto maior for o nível de heterozigose e o número de recombinações, maior será o número de gametas geneticamente diferentes, produzidos na população. A recombinação torna possível que mutações de diferentes origens sejam combinadas em um mesmo zigoto ou em um mesmo cromossomo e é a principal fonte de variabilidade genética dentro das populações. (JOHN, 1980, p. 3).

A seqüência desses nucleotídeos é o que diferencia um gen do outro. Cada nucleotídeo tem as bases ADENINA, GUANINA, denominadas de purinas e CITOSINA, TIMINA denominadas pirimidinas. A dupla hélice se forma pela ligação de uma purina à uma pirimidina, através de pontes de hidrogênio. A presença da desoxirribose *açúcar de 5 carbonos*, permite formar longas cadeias, sempre por duas fitas, com finalidade complementar uma à outra. Essa estrutura tem também um grupo fosfato, responsável por armazenar energia em ATP para o DNA. Estas duplas hélices são sempre antiparalelas. O DNA, em cada célula, tem mais ou menos dois metros de comprimento. Se fossem todos desenrolados completamente nas células do corpo humano, seria possível cumprir um trajeto equivalente a ir à lua mais de 7.000 vezes. Toda essa complexidade demonstra a dificuldade que alguém pode enfrentar em esmiuçar detalhadamente a codificação de cada cromossomo.

O estudo dos cromossomos, em particular os humanos, deve ser realizado na metáfase, onde ocorre condensação máxima das cromátides. O material a ser estudado pode apresentar alta taxa de multiplicação celular in vitro, como é o caso da medula esternal. Podemos estimular a divisão celular in vitro, com a fitohemaglutinina, a partir de biopsias de pele, células em suspensão no fluido amniótico, e, principalmente, linfócitos do sangue periférico. Essas células interrompem o ciclo celular em metáfase, na presença de colchicina, e após um

processo de fixação, são preparadas lâminas a serem coradas e analisadas em microscópio óptico comum. Os cromossomos são, então, classificados conforme a sua morfologia, e podem sofrer também vários processos de bandeamento que facilitam o reconhecimento dos cromossomos homólogos, bem como de alterações estruturais dos mesmos. (VALLE, 2001, p. 127).

A partir dos estudos que individualizaram e demonstraram a utilidade do núcleo, notadamente com referencia a hereditariedade e divisão celular, surgiu a necessidade de esmiuçar como é revelado o DNA.

O ácido desoxirribonucléico (ADN) é revelado pela reação histoquímica de Feulgen. Essa técnica consiste em uma hidrólise branda com ácido clorídrico, seguida da aplicação do reactivo de Schiff (fucsina básica descolorada ou leucobase). A formação de aldeídos, originada pela hidrólise, determina a recoloração do reativo de Schiff, com a formação de um composto corado ao nível do ADN. Esta reação, altamente sensível e específica, torna-se negativa quando se degrada anteriormente o ADN por incubação prévia dos cortes com desoxirribonuclease (digestão enzimática) ou quando ele é destruído pela ação de um ácido, como o tricloroacético. Também se pode utilizar a reação de Feulgen para determinar quantitativamente o ADN do núcleo ou de um cromossomo. Para tanto, utilizam-se citofotômetros que medem a absorção dos raios de 520nm de comprimento de onda, que atravessam os núcleos assim corados, a intensidade de sua coloração está em relação direta com a quantidade de ADN existente. Com esta técnica, demonstrou-se uma boa correlação com as determinações químicas do ADN no mesmo tecido. Com ela, pôde verificar-se a constância da concentração do ADN nos núcleos em repouso e a sua duplicação nos núcleos interfásicos. (DI FIORE; MANCINI; DE ROBERTS, 1977, p. 6).

Durante muito tempo foi usada sorologia tradicional (sistemas ABO, Rh, MN, PGM e HLA) - grupos enzimáticos sanguíneos - com a finalidade de excluir ou incluir indivíduos. Esta técnica sempre apresentou baixo poder discriminatório e está em desuso em função de sua limitação, sendo substituída por técnicas mais sensíveis e específicas. A vantagem da identificação pelo DNA é hoje pacífica e seu uso cada vez maior.

As enzimas são moléculas de proteínas globulares dotadas da propriedade de modificar a velocidade das reações bioquímicas, tanto de síntese quanto de degradação. Tais reações seriam extremamente lentas e requeriam grandes quantidades de energia de ativação na ausência das enzimas. Uma molécula de enzima pode catalizar inúmeras reações bioquímicas, sendo muito efetiva em quantidades mínimas. As reações enzimáticas efetuam-se com grande rapidez

e alto rendimento. As moléculas de enzima apresentam um ou mais centros ativos, aos quais se ajustam os substratos, para que ocorram as reações. Substrato é o composto que sofre a ação de uma enzima. O centro ativo resulta do dobramento muito preciso da cadeia de proteína em uma estrutura globular altamente específica, envolvendo muitas vezes aminoácidos de diferentes partes da cadeia polipeptídica. Mudanças na seqüência de aminoácidos podem tornar uma enzima não funcional, mesmo que não envolvam o centro ativo, por causa do efeito que venham a exercer sobre o dobramento da molécula. (QUESADO/CAVALCANTE/MENEZES, 1992, p. 38).

Pelo alto poder discriminatório o DNA é empregado para identificação positiva destinada a inclusão de indivíduos.

Mesmo antes de a estrutura do DNA ter sido elucidada, as pesquisas genéticas indicavam claramente várias propriedades que tinham que fazer parte do material hereditário. Uma propriedade crucial é a de que cada célula no corpo possui essencialmente a mesma constituição genética; portanto, o material genético precisa ser confiavelmente duplicado em cada multiplicação celular. Em segundo lugar, o material genético precisa ter um conteúdo de informação, pois terá que codificar a enorme quantidade de proteínas que um organismo expressa. A maneira pela qual a informação codificada no DNA é decifrada em proteínas. Finalmente, embora a estrutura do DNA tenha que ser relativamente estável para que os organismos possam confiar em sua informação codificada, ela também precisa permitir que a informação codificada mude em raras ocasiões. Essas mudanças, chamadas *mutações*, fornecem o material bruto a variação genética no qual a seleção da evolução opera. (GRIFFITHS; GELBART; MILLER; LEWONTIN, 2001, p. 25).

Outra vantagem do DNA é que no caso da sorologia só pode ser realizada em sangue, enquanto que exames de DNA necessitam de quantidades diminutas de qualquer material biológico.

A investigação criminal está evoluindo rumo a bancos de dados formados por códigos genéticos perfeitamente estruturados.

A questão acerca de como exatamente funciona o código genético foi a principal preocupação intelectual dos biólogos moleculares de 1953, quando foi postulada a dupla hélice, a 1966, quando finalmente surgiu uma descrição completa do código genético. Muitas das mais estranhas especulações feitas no início parecem incrivelmente artificiais hoje em dia, porém precisamos observar que até 1960 as técnicas disponíveis tornaram muito difícil atacar diretamente a questão do código. A frustração causada por este fato fez com que as mentes tivessem bastante tempo para sonhar com sofisticados sistemas de códigos. (BROWN, 1999, p. 87).

Estudos introduziram uma nova ferramenta para identificação humana, a análise de RFLP *restriction fragment length polymorphism* ou *polimorfismo de comprimento de fragmentos de restrição*, com maior poder individualizador.

A evolução científica levou à descoberta no DNA genômico de seqüências hipervariáveis, VNTRs *variable number tandem repeats* ou *número variável de repetições em série* e posteriormente de unidades menores de repetição, os STRs *Shorts tandem repeats* ou *repetições curtas em série* ou também denominadas *microsatélites*. O pequeno tamanho das seqüências STRs, possibilitou maior sucesso na amplificação dos fragmentos de DNA presentes em materiais degradados ou escassos, como os comumente recebidos para análises forenses, onde é muito variada a quantificação e ocorrência de inibidores, parafraseando:

Para comparar o DNA de duas pessoas é necessário que a variação genética seja detectada e de alguma forma visualizada. Como é inviável tecnicamente analisar todo o DNA de um indivíduo para estudar a variação, somente regiões do DNA são analisadas. As regiões escolhidas são aquelas que apresentam maior variação individual e facilidade de estudo. A denominação destas regiões é feita segundo vários critérios, por exemplo, se as bases estão repetidas em blocos e posição cromossômica. Tecnicamente estas regiões são denominadas *marcadores genéticos*, recebem designações como D13S317, D21S11, significando que estes marcadores estão situados nos cromossomos 13 e 21 respectivamente. (SILVA; PASSOS, 2002, p. 23).

No STRs (polimorfismos de tamanho) ocorrem seqüências repetitivas, de suas a muitas bases, cujo elemento individualizador é o número de repetições. Diferentes quantidades de unidades de repetição geram, nas regiões analisadas, diferentes tamanhos de fragmentos. Este sistema de identificação apresenta uma série de vantagens, entre as quais: tem grande poder de discriminação; pode ser automatizado; aceita amostras parcialmente degradadas e podem ser amplificados por PCR a partir de pequenas quantidades. O PCR, *polymerase chain reaction*, é simples e análogo ao processo pelo qual as células replicam seu DNA. Em alguns casos suplicações exigem análises pormenorizadas.

Resultados obtidos em camundongos sugerem que praticamente todas as aneuploidias autossômicas, poliploidias, duplicações e deficiências grandes podem agir como letais dominantes. Como a maioria desses mutantes letais provavelmente é explicada pela ocorrência de translocações, então pouco sobra para o risco devido dessas anomalias. Um conceito bastante importante e útil no campo da radiogenética é o da “dose duplicada” (dd), ou seja, a dose de

radiação que produz uma taxa de mutação (induzida) igual á taxa de mutação que aparece espontaneamente, duplicando pois a taxa de mutação espontânea (ou, em outras palavras, fazendo com que a taxa local de mutação seja duas vezes maior do que a taxa de mutação espontânea). A estimativa de uma dose duplicadora, de ordem geral, é bastante complexa. Isso porque a dose duplicadora varia de acordo com o agente mutagênico, a taxa da dose, o tipo de célula irradiada, o sexo do individuo analisado, Etc. (FREIRE-MAIA, 1982, p. 47).

O PCR pode ser usado juntamente com vários métodos e novas tecnologias para demonstrar a individualidade do DNA de cada ser vivo. Apresenta muitas vantagens, entre as quais: pode ser feito de uma única célula e de material parcialmente degradado; vários marcadores podem ser amplificados simultaneamente; DNA contaminante por fungos e bactérias não interfere no resultado e esta disponível em kits comerciais. Por outro lado apresenta algumas desvantagens, entre as quais: o DNA pode não amplificar devida a presença de contaminantes e pode haver falha na amplificação por causa de uma mutação na região 3' do primer (alelo nulo). RFLP e PCR.São duas técnicas utilizadas para material genético e podem ser associadas, o que dá maior confiabilidade, precisão e poder de discriminação individual no processo de identificação por análise genética.

Para comparar o DNA de duas pessoas é necessário que a variação genética seja detectada e de alguma forma visualizada. Como é inviável tecnicamente analisar todo o DNA de um individuo para estudar a variação, somente algumas regiões do DNA são analisadas. As regiões escolhidas são aquelas que apresentam maior variação individual e facilidade de estudo. A denominação destas regiões é feita segundo vários critérios, por exemplo, se as bases estão repetidas em blocos e posição cromossômica. Tecnicamente estas regiões são denominadas *marcadores genéticos*, e recebem designações como D13S317, D21S11, significando que estes marcadores estão situados nos cromossomos 13 e 21 respectivamente. Atualmente se utiliza em identificação humana quase que exclusivamente os marcadores microsátélites STR. Os marcadores D13 e S21 citados acima pertencem a esta classe. No homem é conhecido um grande número de marcadores STR, mas são utilizados em identificação humana relativamente poucos, normalmente entre 13 e 20 marcadores. O Estudo das STR é feito utilizando-se a amplificação do DNA por PCR. (SILVA; PASSOS, 2002, p. 23)

Embora os estudos com cromossomos tenham se tornado frequentes, a idéia de que estavam envolvidos com herança somente surgiu em 1887. Alguns autores

defendem que já à época de Cesare Lombroso, suas idéias tinham condão de aspectos herdados, mas apesar de ser médico não seria possível ainda uma relação do comportamento com caracteres genéticos.

1.4 A genética, a psicanálise e a criminologia

A genética, ramo da biologia que estuda as leis da transmissão das características hereditárias dos seres, bem como das propriedades das partículas que asseguram essa transmissão, abre um leque de possibilidades que no futuro poderá codificar estruturas orgânicas destinadas a comportamentos criminosos. O entendimento de que os genes apenas faziam a composição do conjunto que transmitia a herança genética de pais para filhos deu lugar a uma série de experimentos com sérias conseqüências para a sobrevivência do ser humano, tanto do ponto de vista ciências da saúde quanto das ciências jurídicas e sociais.

A genética é uma ciência de potenciais. Trata da transferência de informação biológica de célula para célula, dos pais para os filhos e assim, de geração para geração. (GARDNER; SUNUSTAD, 1986, p. 1).

O homem não nasce homem, pois precisa da educação para se humanizar. Assim, o comportamento humano passa a ser avaliado pela ética, pela estética, pela religião ou pelo mito. Isso significa que os atos referentes á vida humana são avaliados como bons ou maus; belos ou não; pecaminosos ou abençoados por Deus; e assim sucessivamente. Todo homem tem uma identidade na qual refletem suas ações.

A identidade não está marcada somente no espírito, está marcada no corpo também. Ela aparece no gesto, na postura e na mímica que modelam o corpo e o rosto, fazendo, de cada um, um ser singular. Sabemos que cada um tem seu próprio modo de andar ou de correr, até de ficar parado, de sorrir, de acender um cigarro, ou de usar sua colher. O determinismo desses movimentos, em sua forma, é inconsciente. Pertence à memória do corpo. (HERMANT, 1988, p. 9-10).

Essa análise é válida para qualquer outra ação humana; andar, dormir, alimentar-se não só nas atividades puramente naturais, pois estão marcadas pelas soluções dadas pela cultura e, posteriormente, pela crítica que o homem faz a cultura.

Aristóteles nas suas *Physicae Auscultationes*, depois de ter observado que a chuva não cai para fazer crescer o trigo como não cai para deteriorá-lo quando o reideiro o bate nas eiras, aplica o mesmo argumento aos organismos e acrescenta (foi Mr. Clair Grece que me anotou esta passagem); 'Qual a razão por que as diferentes partes (do corpo) não teriam na natureza estas relações puramente acidentais? Os dentes, por exemplo, crescem necessariamente incisivos na parte anterior da boca, para dividir os alimentos, os maiores, planos, servem para mastigar; portanto, não foram feitos para este fim, e esta forma é o resultado de um acidente. O mesmo se diz para os outros órgãos que parecem adaptados a determinado ato. Por toda parte, pois, todas as coisas reunidas (isto é, o conjunto das partes de um todo) são constituídas como se tivessem sido feitas com vista em algum desiderato; estas formas de uma maneira apropriada, por uma espontaneidade interna, são conservadas, enquanto que, no caso contrário, desapareceram ainda'. Encontra-se aqui um esboço dos princípios da seleção natural; mas as observações sobre a conformação dos dentes indicam quão pouco Aristóteles compreendia estes princípios. (DARWIN, 2000, p. 9).

Ao definir o trabalho humano, especifica-se um binômio inseparável; o pensar e o agir. Toda ação humana procede do pensamento, e todo pensamento é construído a partir de uma ação. A capacidade de alterar a natureza por meio da ação consciente torna a situação humana muito específica, por estar marcada pela ambigüidade e instabilidade. A condição humana é de ambigüidade porque o ser homem não pode ser reduzido a uma compreensão simples, como aquela que se tem dos animais, sempre acomodados ao mundo natural e, portanto, idênticos a si mesmos. O homem é o que a tradição cultural quer que ele seja e também a constante tentativa de ruptura da tradição. Assim, a sociedade humana surge porque o homem é um ser capaz de criar interdições, isto é, proibições, normas que definem o que pode e o que não pode ser feito. No entanto, o homem é também um ser capaz de transgressão. Transgredir é desobedecer. Não apenas a desobediência comum, mas aquela que rejeita as fórmulas antigas e ultrapassadas para instalar as novas normas, mais adequadas às necessidades diante dos problemas colocados pelo existir. Muitos estudiosos escreveram suas opiniões sobre este fenômeno, mas destaca-se:

Sigmund Freud esclareceu-nos a respeito da gênese da lei no indivíduo e dentro da família. Ele estudou a origem do superego e do sentimento de culpa e sua relação com o desenvolvimento do indivíduo e das civilizações. Em seu magistral texto, “O mal-estar na civilização”, Freud identifica o inevitável mal-estar, resultado do conflito entre o sujeito e a cultura, o sentimento de culpa, e a inconsciente necessidade de punição. Para o fundador da psicanálise, o preço pago pelo indivíduo a civilização e o sentimento de culpa – repito – devido às questões subjetivas, que todos temos. A civilização capitaliza parte da autoridade para sua manutenção neste sentimento. Assim como o fazem as religiões sob outra perspectiva. Ainda nesta obra, Freud nos mostra como as vicissitudes da civilização acompanham o desenvolvimento do indivíduo. Também podemos dizer que quanto mais evoluída e a sociedade, menos seus laços sociais se fundam no sentimento inconsciente de culpa e mais na responsabilidade. (ALBANO, 2004, p. 100).

Nos tempos atuais, o dia a dia das pessoas é cada vez mais próximo do descontrole emocional, deixando de lado o aspecto romântico e da libido desenfreada, a idéia de satisfação de vida, associada ao sexo inteiramente satisfatório é importante, na medida em que reduz a atividade estressante do dia a dia. Não que isso possa evitar o cometimento de simples infrações penais ou crimes violentos, mais sem dúvida pode contribuir para um arrefecimento dos ímpetos descontrolados.

A Criminologia ao colaborar na prevenção da delinquência ou eliminação das condições sociais criminógenas está concorrendo para o advento de uma sociedade mais humana, democrática e pluralista, onde não uma minoria, mas todos os cidadãos têm a plena oportunidade de auto-realização ou livre desenvolvimento de sua personalidade, como promoção humana e enriquecimento do bem comum. A criminologia, como ciência humana, está a serviço da liberação do homem.

A presença sempre marcante da questão etiológica na criminologia, inclusive em certas linhas da criminologia Crítica que opera(ra)m a partir de um determinismo economicista, induz à conclusão de que os estudos sobre o crime e a criminalidade padecem historicamente de uma perspectiva ontologizante, ou seja, de que haveria “modelos de criminosos”, ou o “criminoso fundamental”, do qual seriam derivados todos os demais indivíduos que violam as normas penais. A essência delitiva seria a marca, a qualidade do ser que o diferenciaria dos demais integrantes do agrupamento social. Não por outro motivo que em parte da doutrina e no senso comum existe verdadeiro fascínio em descobrir as causas (*aetiologie*) da criminalidade, em investigar o porquê determinadas pessoas cometem certas condutas (violentas). (CARVALHO, 2006, p. 327).

GUERRERO defende a Criminologia crítica, denunciando a sociedade dominante e as estruturas do Estado como geradores de condutas criminosas e da repressão das mesmas, com o objetivo de manter seu domínio sobre as classes desassistidas. (GUERRERO, s.d., p.29)

ELLENBERGER afirma que:

A biocriminologia atravessa atualmente uma fase negativa. É combatida pelas teorias psicogenéticas e sociogenéticas modernas. Todavia continua a existir. Realmente, a biocriminologia utiliza principalmente os métodos da genética, biotipologia, citogenética e endocrinologia. Vale dizer, o criminoso é estudado na sua constituição ou disposição, no seu biótipo, a anomalia cromossômica, o transtorno mental etc. (ELLENBERGER, 1968, p. 64).

Ensina-nos MANNHEIM que hoje é reconhecida a influência da hereditariedade psicopática e alcoólica. Assim a pessoa pode nascer com características biológicas ou psiquiátricas que dificultam sua inserção na sociedade. A disposição para o crime pode ser dividida em germinal, herdada e inata ou predisposição adquirida.

A disposição herdada consiste na união dos dois plasmas germinais dos progenitores, recebida pelo novo indivíduo por todo o curso da vida. Seu conteúdo é definitivo. Os influxos da evolução ulterior não modificam a disposição germinal. A disposição germinal transmite ao novo indivíduo a massa hereditária da totalidade de seus antepassados paternos e maternos. Realmente, a disposição herdada ou germinal é a que o indivíduo recebe de seus progenitores desde a concepção para todo o curso da vida. Na disposição ou carga hereditária esta a base endógena da personalidade corporal e anímica. A disposição inata ou congênita é a disposição herdada mais as alterações sofridas durante a vida intra-uterina. No claustro materno, a carga hereditária sofre influência ou lesões germinais: álcool, sífilis, tuberculose etc. A disposição herdada, sob os influxos do primeiro mundo circundante, o interior materno, transforma-se em disposição inata ou predisposição. A disposição inata é, parcialmente, disposição adquirida. A terceira espécie de disposição é a disposição adquirida. A disposição adquirida ou personalidade, em determinado momento de sua curva vital, encerra em si todos os influxos e efeitos, que modificaram a disposição herdada e a disposição inata. A disposição adquirida resultou da disposição germinal e do mundo circundante ou ambiente. A divisão habitual em três grupos de fatores ou causas é de algum modo artificial, na justa medida em que existe um alto grau de sobreposição entre eles. (MANNHEIM, 1965, p. 300).

Ao comemorarem-se os cento e cinquenta anos, Freud continua sendo festejado e considerado não somente o pai da psicanálise, mas um cientista que contribuiu para a evolução da humanidade. Enfatizando as forças do inconsciente, os impulsos sexuais e de agressão baseados em impulsos biológicos e os conflitos inevitáveis da infância, causou forte impacto não só na psicologia, mas também na cultura geral.

A aplicação dos métodos psicanalíticos na interpretação dos mitos e das religiões teve início em 1907, com um texto breve de Freud *Ações obsessivas e práticas religiosas*. Após evidenciar algumas coincidências e analogias entre os cerimoniais obsessivos e os elementos de práticas religiosas específicas, ele formulou a hipótese de que a neurose obsessiva seria um equivalente patológico do ritual religioso, podendo ser tratada como uma religião privada e a religião, por sua vez, como uma neurose obsessiva universal. (FERRARI, 2004, p. 87).

Apesar de saber que o delito não constitui qualidade intrínseca de determinadas pessoas em decorrência das condutas consideradas ilícitas serem arbitrariamente selecionadas a partir de jogos e coalizões dos poderes, a questão do crime/criminoso essencial permanece como constante na programação das violências legitimadas. Mesmo tendo sido desmascarada a falácia naturalista cuja máxima se estrutura na substancialização dos delitos, a técnica repressiva permanece inalterada pela manutenção do discurso criminológico oficial.

A criminologia, ciência que estuda o comportamento do criminoso interage com outras ciências, para colaborar em questões que envolvem também aspectos biológicos do cometimento de crimes.

1.5 Privacidade dos caracteres cromossômicos

Quando se fala em exames de DNA muitas são as associações. A primeira pela sua maior divulgação esta ligada a prova de paternidade, ou maternidade, em situações mais raras. A segunda à identificação para fins criminais. Casos de seqüestro seguido de morte com ocultação de cadáver e sua desfiguração, muitas vezes dependem de identificação de fragmentos para provar a identidade da vítima; Estupros, atos libidinosos e crimes sexuais em geral são comumente analisados substâncias, tais como

sangue, urina, esperma, secreções vaginais e anais para identificação de autores, co-autores e, ou vítimas; homicídios, roubos seguidos de morte e catástrofes, exames de vestígios, fragmentos biológicos e objetos encontrados no local. Nestes casos, pelo clamor da sociedade comumente não se questiona a privacidade dos caracteres cromossômicos, entretanto, como envolvem coleta de amostras de humanos pode acontecer questionamentos relacionados à dignidade das pessoas.

A tipagem do DNA no sistema de justiça criminal até agora tem sido usada principalmente para comparações diretas de perfis do DNA de amostras coletadas na cena do crime com perfis de amostras de suspeitos. Entretanto, essa aplicação constitui somente a ponta do iceberg de potenciais aplicações no cumprimento da lei. Se os perfis do DNA contidos nas amostras de uma população fossem armazenados em bancos de dados computadorizados (databases), a tipagem do DNA poderia ser aplicada a crimes sem suspeitos. Para procurar suspeitos, os investigadores poderiam comparar os perfis do DNA de amostras de material biológico com os perfis contidos no banco de dados.

A informação genética oriunda dos dados genéticos, dados proteômicos e mostras biológicas humanas constitui uma informação que, indo além do conhecimento, desnuda a pessoa humana, porque revela o mais íntimo de sua essência: a constituição genética ou genoma individual sua e de sua família. Ademais, resulta dela um grande poder, que poderá ser utilizado para o bem ou para o mal. O uso abusivo da informação genética poderá gerar não somente a vulnerabilidade dos direitos fundamentais – como direito à vida, à intimidade e, à liberdade – e dos princípios da justiça, solidariedade e responsabilidade, entre outros, mas também risco de transformação do genoma da espécie humana, em definitivo. (HAMMERSCHMIDT, 2005, p.167).

Em muitos aspectos, a situação é análoga à das impressões digitais latentes. Originalmente, as impressões digitais latentes foram usadas para comparar as evidências encontradas na cena do crime com os suspeitos. Com o desenvolvimento dos Automated Fingerprint Identification Systems (AFIS) (Sistemas Automatizados de identificação por Impressões Digitais) na última década, o uso das impressões digitais nas investigações se expandiu dramaticamente. Os cientistas forenses podem colocar um padrão não identificado de uma impressão digital latente em um sistema automatizado e dentro de minutos compará-lo com milhões de padrões pessoais

contidos no arquivo do computador. Em sua curta história, a análise automatizada das impressões digitais teve a seu crédito resolver dezenas de milhares de crimes.

A tecnologia computadorizada exigida para um sistema automatizado de identificação das impressões digitais é sofisticada e complexa. As impressões digitais são padrões geométricos complicados e o computador deve armazenar, reconhecer e encontrar padrões complexos e variáveis de sulcos e minúcias nos milhões de impressões contidas no arquivo. Vários sistemas computadorizados comercialmente disponíveis, porém caros, estão sendo usados em todo o mundo. Em contraste, tecnologia computadorizada exigida pelos bancos de dados do DNA é relativamente simples. Como os perfis de DNA podem ser reduzidos a uma lista de tipos genéticos (conseqüentemente, uma lista de números), os bancos contendo os perfis de DNA podem usar software e hardware relativamente simples e baratos. Conseqüentemente, as exigências do computador não devem representar um problema sério no desenvolvimento dos bancos de dados contendo perfis de DNA.

Sigilo e segurança das informações relacionadas ao DNA são questões particularmente importantes e difíceis porque se refere a duas extraordinárias revoluções tecnológicas que não mostram sinais de esmorecimento: na biologia molecular, que está produzindo uma explosão de informações sobre a genética humana, e na tecnologia dos computadores, que está caminhando para redes nacionais e internacionais conectando recursos cada vez maiores de informação, na maioria das vezes sem controle e regulamentação legal.

O conhecimento científico foi transportado para o cenário jurídico, encontrando aplicação nas áreas do direito de família e criminal, em especial, nos casos de investigação de paternidade, identificação de cadáveres e apuração de alguns crimes. Sobre os controles jurídicos, a questão nuclear é a admissibilidade dos testes com o DNA sob as disposições constitucionais (art. 5.º, LVI), ressaltando que, para a obtenção de material destinado a realização do confronto pericial, não podem ser desprezados os direitos fundamentais do investigado ou acusado, tais como a integridade corporal, a intimidade, a honra, a imagem e outros, afirmando, ainda, que ninguém pode ser compelido a fazer prova contra si mesmo. (SOBRINHO, 2003, p. 37).

Até mesmo simples informações sobre identidade exigem sigilo. Da mesma forma que arquivos com impressões digitais podiam ser mal usados, a informação sobre o perfil de DNA também pode ter uso incorreto ao ser pesquisada para procurar e

correlacionar banco de dados com registros criminais ou bancos de dados com registros médicos. O armazenamento computadorizado de informações aumenta as possibilidades de uso indevido. Por exemplo, endereços, números de telefone, números de seguridade social, informações sobre crédito, faixas de renda, categorias demográficas e passatempos favoritos estão, atualmente, disponíveis para muitos de nossos cidadãos em várias fontes distribuídas de dados computadorizados. Tais dados podem ser obtidos diretamente, acessando fontes específicas, como serviços de informação sobre crédito, ou através de divulgação estatística. A divulgação pode ser conseguida através de uma consulta ou de uma série de consultas a um ou mais bancos de dados. No que se refere às informações sobre o DNA, as consultas podem ser dirigidas para obter estimativas numéricas de valores ou para deduzir o estado de um atributo de indivíduo através de uma série de consultas booleanas (sim ou não) a múltiplos bancos de dados distribuídos.

Afigura-se evidente que medidas investigatórias criminais afetam o direito de privacidade dos indivíduos. É até mesmo possível escalonar as medidas investigatórias segundo o seu grau de afetação da esfera privada. Assim, por exemplo, a busca e apreensão domiciliar e a interceptação de comunicações telefônicas constituem métodos de investigação bastante agressivos, enquanto a quebra de dados de comunicações telefônica, de sigilo fiscal e bancário constituem métodos menos agressivos. É razoável estabelecer requisitos mais rigorosos para os métodos mais agressivos. Em alguns casos, justifica-se até mesmo estabelecer reservas de jurisdição, ou sujeitar o emprego do método de investigação à prévia autorização de juiz, e ainda estabelecer hipóteses estritas para a sua utilização, como por exemplo, limitando o seu emprego para determinada categoria de crimes (MORO, 2006. p. 430).

Vários laboratórios particulares já oferecem um serviço de banco de dados sobre o DNA (armazenamento de amostras em congeladores) a médicos, consultores genéticos, e, em alguns casos, a qualquer um que pague pelos serviços. Caracteristicamente, informações tais como nome, endereço, data de nascimento, diagnóstico, história familiar, nome e endereço do médico e nome e endereço do consultor genético são arquivadas com as amostras. Essas informações são úteis para o registro local independente e para o controle desses registros. Mas também estão prontas para divulgação estatística e correlativa. A simples existência em um banco de dados de uma amostra de uma pessoa, independente de qualquer informação relacionada ao DNA, pode ser prejudicial a essa pessoa.

Quando o código genético foi completado em 1966, supõe-se que era universal. Foi postulado que o código genético precisava ser congelado e incapacitado de desenvolver, pois uma mudança no significado de um códon acarretaria a alteração de quase todas as proteínas na célula. O sistema fora da célula utilizado para elucidar o código foi preparado a partir da *E.coli*, porém as experiências foram logo repetidas com extratos de mamíferos, e essencialmente os mesmos resultados foram obtidos. Gradativamente, a suposição de universalidade se tornou um dogma aceito. (BROWN, 1999, p. 92).

Em alguns laboratórios, o doador não pode legalmente evitar que pessoas de fora tenham acesso às amostras, mas pode requisitar sua retirada. Um pedido de retirada pode levar um mês ou mais para ser processado. Na maioria dos casos, apenas médicos com permissão assinada pelo doador têm acesso às amostras, mas tipicamente nenhuma proteção existe quanto à verificação individual. Isso não significa que os laboratórios pretendam violar os direitos dos doadores; eles estão simplesmente oferecendo um serviço para o qual existe um mercado reconhecido e estão tentando fazer isso da melhor maneira possível. Ainda é grande a resistência de pessoas em fornecer evidências genéticas para exame. A atual legislação sobre trânsito é bastante rigorosa quando se trata de alto teor alcoólico. As autoridades policiais têm e terão cada vez mais dificuldades em submeter os alterados alcoolicamente a um teste, seja prático de bafômetro ou laboratorial, como de sangue e urina.

Deve ser afastado como óbice a velha máxima latina de que “ninguém pode ser obrigado a produzir prova contra si mesmo”. Não existe base normativa para um direito genérico da espécie, resguardando a Constituição e a lei apenas o direito ao silêncio. Não há, argumentos jurídicos, mortais e mesmo de Direito Comparado que autorizem a ampliação do direito ao silêncio para um direito genérico de não produzir prova contra si mesmo. (MORO, 2006. p. 441).

A invocação de pretensão direito da espécie pela doutrina e jurisprudência brasileiras é mais fruto do poder de um *slogan* do que de uma robusta argumentação jurídica. Muitos estudos ainda serão alvo da curiosidade de cientistas, doutrinadores e pessoas do censo comum quanto a este importante assunto.

1.6 Bioética

A bioética é uma das áreas de estudo e reflexão que mais vem crescendo nos últimos 30 anos em todo o mundo, desde que surgiu no início dos anos 70, nos EUA. Ao lado dos avanços cada dia mais extraordinários experimentados pela ciência e pela tecnologia, surge também perplexidades morais e éticas.

A Bioética, conceituada pela *Enciclopédia de Bioética do Instituto Kennedy*, “é o estudo sistemático das dimensões morais – incluindo visão, decisão, conduta e normas morais – das ciências da vida e da saúde, utilizando uma variedade de metodologias éticas num contexto interdisciplinar. (BECHARA, 2007, p. 18).

Apareceu em 1970 em um artigo do cancerologista americano Van Rensselaer Potter, intitulado “Bioethics, the Science of Survival”, retornando em seu livro de 1971, “Bioethics: Bridge to the Future”. A palavra foi consagrada em uma conferência dada no ano seguinte na Academia de Ciências de Nova York sob a responsabilidade social dos cientistas.

Potter reivindicava para a bioética um vasto campo de aplicação, que englobava o controle da população, a paz, a pobreza, a ecologia, a vida animal, o bem estar da humanidade e, por conseguinte a sobrevivência da espécie humana e a do planeta como um todo. Essa nova disciplina seria evidentemente um empreendimento interdisciplinar, ela ultrapassa a perspectiva interindividual para levar o debate ao plano da responsabilidade social; ela exigira uma abordagem sistêmica, até mesmo cibernética. (DURAND, 2003, p. 19-20).

Os avanços das ciências ganham a cada dia que passa novas dimensões, alguns são extremamente benéficos e não apresentam muitos questionamentos, outros, também benéficos geram uma série de incertezas, notadamente quando a dignidade da pessoa humana. Traçar um paralelo comparando os aspectos positivos e negativos é no mínimo a obrigação mais elementar de todos que estão interessados nos rumos da evolução tecnológica.

A bioética surgiu como reação a falta de diálogo entre as várias disciplinas que deveriam se ocupar com o cuidado e com uma compreensão mais profunda das várias dimensões do ser humano. O progresso alcançado pela ciência e pela medicina na década de 1960 estimulou homens como Potter e André Hellegers, fundador do Kennedy Institute, a pensarem uma nova forma de abordar temas fundamentais para a sobrevivência do ser humano. A via escolhida foi justamente a do diálogo interdisciplinar. (VIEIRA, 2005, p. 9).

Relacionar o comportamento à ética e o direito demandam a uma reflexão que envolve o poder. Este, de modo geral, é concebido como influência sobre os outros. É do comportamento ético ou não que se exerce poder sobre nossos semelhantes. O direito, nem sempre justo, é utilizado pelo poder para subjugar a vontade das pessoas. Não são levados em conta os valores e a reciprocidade de interesses. No mais das vezes os interesses pessoais ou de certas corporações estão acima do bem comum, parafraseando:

Ao contrário de Aristóteles que via a justiça como virtude e de Kant que via como direito, John Rawls defendia a justiça como equidade. André Comte, ao analisar o pensamento de Aristóteles, lembra que ele já mostrara que a justiça não poderia estar contida nas disposições necessariamente gerais de uma legislação, que ela é compreendida como equidade, pois a igualdade que pretende ou instaura é uma igualdade de direito, apesar da desigualdade de fato e até, muitas vezes, apesar de demasiada intransigência da lei. O equitativo, para Aristóteles, não é o justo de acordo com a lei, mas um corretivo da justiça legal e ao homem equitativo, legalidade importa menos que a igualdade, ou pelo menos ele sabe corrigir os rigores e as abstrações da lei mediante as exigências muito mais flexíveis e complexas da igualdade. A equidade também não dispensa a inteligência, a prudência, a coragem, a fidelidade, a generosidade, a tolerância. É nisso que coincide com a justiça, não mais como virtude particular, tal como consideramos aqui, mas como virtude geral e complexa, aquela que supõe todas as outras, aquela que Aristóteles dizia que “nem a estrela da noite, nem a estrelada manhã é tão admirável”. A justiça é uma busca; pertence à ordem das coisas que se procura fazer justamente porque não existem. Ela poderá existir na prática, em nossas ações, ela é a finalidade e o horizonte de todas as virtudes. A justiça é aquilo sem o que os valores deixariam de ser valores, ou não valeriam nada. Não há justiça no estado natural, só existe na medida que os homens a buscam, de comum acordo, e se assim a fazem. (URBAN, 2003, p. 27).

Considerando a justiça como princípio o mesmo autor considera que conceito de justiça está na dependência das inúmeras concepções de justiça, mas todas incluem a não distinção arbitrária entre as pessoas nos seus direitos e deveres básicos. Os princípios gerais de justiça é que irão determinar as diferenças importantes e devem

merecer uma proteção na busca da equidade, pois se sujeitam à maneira como esses princípios atribuem direitos e deveres, e como se faz a divisão igualitária das oportunidades econômicas e condições sociais. A justiça é colocada como um princípio do sistema jurídico, que norteará códigos, leis, constituições; porém fica extremamente difícil falar em justiça, em um sistema que se sedimenta em diferenças e privilégios, onde muitos são utilizados como força de trabalho, apenas para reproduzir um capital que não pode permanecer nas mãos de quem o produz. Esse princípio da justiça presente nos enunciados das constituições, códigos, tratados e leis tem suas bases teóricas comprometidas, que se assentando nas teorias antiabsolutistas criou um sistema denominado “Estado Democrático de Direito”, que determina e desencadeia um sistema de instituições ao qual a sociedade participa e se submete.

De nada adianta códigos e leis reconhecerem liberdade, igualdade, justiça a todos se a maioria não dispõe de condições para exercê-la. Embora os códigos aparentem conceder a todos as liberdades políticas, econômicas e sociais, de fato tais direitos não podem ser exercidos realmente, senão pela classe econômica privilegiada. Assim, o direito e a democracia servem, por exemplo, para camuflar diante dos olhos do povo um papeleta de voto, mas o povo não percebe que a propaganda eleitoral se encontra nas mãos das forças econômicas. Simulam-se lhes conceder o direito de formar sindicatos, partidos, mas as oligarquias capitalistas conservam, direta ou indiretamente, o controle. (URBAN, 2003, p. 33-34).

Ainda quanto ao direito e a justiça, assevera Daury César Fabríz:

A dicotomia jusnaturalismo/positivismo deve ser superada por uma idéia de direito que permita a percepção de um direito que se aproxime da ética. Como um *medium* entre direito natural e direito positivo um direito ético, na promoção e reaproximação entre Direito e Moral. (FABRIZ, 2003, p. 327).

Não se pode falar em justiça sem considerar a vida e o bem estar das pessoas. Toda vez que se perde uma vida ou se prejudica de alguma forma o bem estar das pessoas, pela forma violenta ou omissa, se diz que houve injustiça.

Compreender a vida, entender o comportamento humano e estudar a mente humana e suas dimensões é um desafio da ciência e da evolução do ser humano.

Assunto palpitante e ao mesmo tempo delicado é a roupagem jurídica da Bioética e sua relação com o Direito. A evolução biotecnológica não pode atropelar as questões éticas e necessitam dessa ciência para adaptar os dispositivos legais.

Inegável, por tudo, a íntima relação entre o Direito e a Bioética, entretanto, parece-nos impreciso afirmar que o Direito seja convocado pela Bioética para dar força coativa às normas que visem a disciplinar condutas que intervenham de forma nociva sobre a vida humana. (NOSTRE, 2001, p. 22-23).

Reforçando a versão sobre o Direito e a Bioética:

Em verdade, sempre que o Direito Penal brasileiro se voltou à tutela da vida o fez com base nos critérios biológicos, bastando que nosso sistema de tutela seja adaptado às novas concepções cientificamente comprovadas. E ainda dentro da própria Biologia não haja um consenso, o Direito estará obrigado a analisar as diferentes concepções e adotar a que melhor se adapte aos princípios, ao seu sistema e aos seus objetivos. A dignidade da pessoa humana se coloca na base da própria existência do Estado brasileiro. Reconhece-se a pessoa o fim permanente de todas as atividades estatais que jamais se distanciam da criação e manutenção das condições para que as pessoas sejam respeitadas, resguardadas e tuteladas, em sua integridade física e moral, assegurado o desenvolvimento da plena concretização de suas potencialidades e aptidões. (NOSTRE, 2001, p. 431).

Os avanços biotecnológicos são bem vindos. Quanto maior é a modernidade científica mais esperanças são geradas no seio da sociedade. É certo que a utilização dos exames de DNA para provar cometimento de delitos é um avanço, mas ao mesmo tempo em que melhoram os meios de prova, também avançam as invasões da privacidade dos caracteres biológicos do fornecidos pelo corpo humano. Para que essas invasões não se tornem rotina desrespeitosa e abusiva faz-se necessário maior disciplinamento jurídico na Lei Maior.

Hoje, mais do que nunca, a humanidade vê sua existência ameaçada pelo desenvolvimento excessivo de técnicas biomédicas. Isto merece uma profunda reflexão, assim como uma resposta apropriada por parte da lei, a quem corresponde impor limites legais à bioética, dando-lhe normas especiais e estabelecendo uma posição na lei fundamental. Todas as constituições no mundo defendem os direitos humanos, já que são a coluna vertebral que permite a existência de uma sociedade. Contudo a biotecnologia é uma das principais frentes de violação desses direitos. Hoje em dia, em conseqüência,

deve ser vigiada pela Constituição Federal do País. (ROPSIGLIOSI, 2007, p. 10).

No Brasil o Direito e a Bioética andam de mãos dadas para apoiar o progresso das ciências e ao mesmo tempo preservar a dignidade da pessoa humana. Já existem dispositivos penais que tratam especificamente de temas relativos a diversas práticas de manipulação do corpo humano e da vida dos seres racionais.

2 PROVA PENAL

A ciência jurídica esta em transformação constante, seja pelo costume, pelas decisões dos tribunais, pelas pesquisas dos doutrinadores ou estudiosos do direito. Fundamental nessa busca é a figura da pessoa na condição de receptora ou criadora dos postulados científicos.

A Ciência apenas existe nas pessoas. Qualquer projeto científico tem o seu impulso criativo, o seu processo, a sua conclusão provisória, numa pessoa ou em várias. O conhecimento – mesmo o científico – é aquele que é subjetivamente aceitável. O conhecimento científico só pode ser comunicado àqueles que estão subjetivamente preparados para receber a sua comunicação. A utilização da ciência apenas se dá por meio de pessoas que procuram valores que significam alguma coisa para elas. (ROGERS, 1902, p. 247).

No âmbito da ciência jurídica surge com grande ênfase estudos relativos à prova que na essência da palavra significa demonstrar. No caso da prova penal relaciona-se a fato existente que viola um dispositivo com tipicidade no Direito Penal. A verdade incontestável é o objetivo das partes envolvidas no processo penal, sem a qual não se satisfaz o desejo da sociedade de fazer justiça.

O processo é o conjunto de atos legalmente ordenados, para apuração do fato, da autoria e a exata aplicação da lei. O fim é este: a descoberta da verdade, o meio. Da aplicação da lei trata a sentença que dirime o litígio; da apuração da verdade, a instrução. Esta é, pois, a fase do processo em que as partes procuram demonstrar o que objetivam: o acusador a pretensão punitiva, o acusado e sua defesa. (NORONHA, 1999, p. 113).

2.1 Considerações preliminares

A prova relaciona-se a todas as circunstâncias que se apresentam nos diversos momentos que compõem a cena do crime. Também são consideradas provas outras que surjam no decurso no inquérito policial ou da fase processual durante a prestação jurisdicional. Vem do verbo *probare*.

Nesse passo, os doutrinadores vêm sustentando que a origem do vocabulário prova é encontrada nas vozes latinas *probatio*, *probationis*, que vem de *probus* significando bom, correto, honrado. (AQUINO, 1995, p. 7).

Prova é aquela que se insere em contexto jurídico com características que possam ser enquadradas em dispositivos formalizados em lei destinados a ter um formato que sirva para todos.

Pode-se dizer de um modo amplo, que a prova é a demonstração de alguma coisa. No processo penal, ela deve ser entendida como a maneira pela qual os fatos e a responsabilidade penal do agente de um crime devem ser demonstrados. (SILVA JUNIOR, 2000, p. 112).

A prova pode ser a mais robusta possível e mesmo assim depende da análise que o espírito humano pode fazer para chegar a uma crença sobre a verdade e seus diversos caminhos. A verdade não é perceptível se não houver inteligência dirigida para um fim determinado. Na busca da verdade a prova precisa convencer a percepção intelectual e corresponder à realidade dos fatos.

O direito a prova possui a mesma natureza e o mesmo fundamento dos próprios direitos de ação e de defesa em juízo; trata-se de um *direito público subjetivo*, cujos titulares são as partes no processo, em igualdade de condições; seu sujeito passivo é, fundamentalmente, o Estado, representado pelo órgão jurisdicional, ao qual incumbe tornar efetivas as postulações legítimas em relação às atividades probatórias. (GOMES FILHO, 1997, p. 172).

Decifrar os mistérios e a diversidade das provas penais é tarefa que exige esforço das ciências em geral e mais especificamente das ciências médicas e jurídicas. Quanto mais complexa é a engenhosidade do cometimento de um crime, maior é a necessidade de se fazer prova penal bem estruturada. Uma prova com vício de origem pode levar a um julgamento injusto.

Discussão corriqueira das lides jurídicas no tocante a prova é a legitimidade e a forma de sua obtenção. Como sua função principal é provar a verdade, as vezes uma prova considerada ilegal pode ser útil.

Ora, se o fim precípua do processo penal é a descoberta da verdade real (*na qual há que se fulcrar a própria realização do direito penal substantivo, pela aplicação ou não da pena*), crível é que, se a prova ilegalmente obtida ostenta essa verdade, há de ser aceita. (PEDROSO, 1994, p. 384).

O processo judicial tem como finalidade precípua provar o delito em sua individualidade subjetiva e objetiva. Busca a perfeição da prova penal para chegar à certeza do cometimento ou não de um crime imputado a alguém. Não basta o convencimento do magistrado é necessário que o conjunto de fatores probantes sejam claros, objetivos e incontestáveis para fazer valer seus postulados perante instancias superiores do judiciário.

Considerada com relação áquele para quem a prova é dada, torna-se esta palavra sinônimo de certeza; torna-se então objetivamente, e compreende esse complexo de poderosos motivos, que com toda a segurança dão em conclusão a realidade dos fatos acusados. (MITTERMAIER, 1997, p. 57).

Neste diapasão não pode persistir apenas as probabilidades as evidências os fragmentos de certeza, mas sim a verdadeira certeza. Enquanto houver dúvida, por menor que seja, está a serviço da absolvição, corolário sustentativo da impunidade. É certo que o comportamento do magistrado que absolve com base nas simples probabilidades ou pequenas evidencias do delito está fazendo um julgamento humano, mas nem sempre justo.

As mais sábias leis, que decretam penas contra quem as infringir, seriam verdadeiramente infrutuosas, se os infratores, com desprezo de suas disposições, não fossem irremissivelmente sujeitos aos castigos, que elas determinam. A única consideração que pode suspender o braço do homem resolvido ao crime, a única verdadeira garantia, que, por conseguinte, a lei pode dar a sociedade, é a certeza que deve ter o delinqüente de que não escapará a vingança da lei, nem as penas que o crime o faz merecer. Um delito sem punição da origem a dez outros: trava-se uma luta aberta entre o criminoso e a lei demasiado fraca. Por outro lado, em todos os países, onde a lei penal se mostra muito rigorosa, reprova-a a consciência publica e a experiência demonstra que os delitos vão em aumento, só porque os culpados confiam em que o juiz prefira declarar a sua não culpabilidade a proceder de modo que lhe traga arrependimento por ter cooperado para a aplicação de uma pena excessiva. (MITTERMAIER, 1997, p. 11).

Buscar os motivos pelos quais tantos delitos ficam impunes demanda estudos nas profissões diretamente relacionadas com o crime, criminoso e vítima, inseridos em contextos sócio econômicos, históricos, consuetudinários e jurídicos.

Os crimes, ditos assim por estarem tipificados no Código Penal, não se contentam com a diversidade normal que o dia a dia dos seres humanos proporciona. A mídia as conversas das pessoas e os boletins de ocorrência lavrados minuto a minuto demonstram um percentual relativamente pequeno de sua existência, da mesma forma que apresentam contornos mais ou menos conhecidos. Outros tantos, mais sofisticados e como tal melhor elaborados, muitas vezes mais nocivos à sociedade e com maior crueldade não são vistos e, portanto, não são lembrados e nem fazem parte dos planos de combate dos órgãos de segurança pública. Seja por desconhecimento ou por interesse de determinadas classes políticas dominantes.

Os criminosos são vistos pela feição dos delitos mais comuns e corriqueiros. Todos sabem quem é um ladrão, um homicida, um esturador, um seqüestrador um assaltante, mas poucos sabem quem é um grande especulador financeiro, um expert em lavagem de dinheiro, um exímio fraudador do erário público ou um especialista em enriquecimento ilícito à custa das verbas que deveria aplicar em benefício das pessoas que pagam impostos. Os criminosos comuns, alguns até condenados por pequenos furtos, estelionatos, fraudes e lesões corporais formam filas nas varas criminais abarrotadas de processos. Os criminosos do colarinho branco, ou sem colarinho, mas com camisas pólo de marca e luxuosos automóveis estacionados em mansões, algumas a beira do mar ou de lagos classe A, permanecem encastelados, ditando normas, planejando diretrizes administrativas, econômicas e sociais, sempre em benefício próprio ou de seus negócios.

As vítimas somos todos nós que não pactuamos com os desmandos. São também os criminosos comuns e ao mesmo tempo vítimas de um contexto social injusto. Quando uma massa humana precisa de ajuda em migalhas para não sofrer a dor da fome. Quando os desníveis sociais são visualmente injustos em extremos cada vez maiores, todos serão vítimas. Não é preciso ser cientista social para saber que as injustiças praticadas todos os dias levam ao incremento de comportamentos criminosos e um número cada vez maior de vítimas de um sem número de crimes cometidos em todos os quadrantes do planeta.

Neste trabalho o relato dos parágrafos anteriores serve nos aspectos gerais da impunidade e das injustiças. Na busca do que é justo a prova penal tem seu papel relevante.

A prova penal esta inserida no contexto de muitas variantes que podem levar a condenação ou a absolvição. A complexidade, diversidade, e perversidade, formam um conjunto de elementos que dão a determinado delito uma forma variada, específica e muitas vezes inédita. O dia a dia de uma Delegacia de Polícia demonstra que nunca um expediente é exatamente idêntico ao outro. Talvez por isso haja certo mistério na função policial e ao mesmo tempo há um comportamento diverso em cada caso. As circunstâncias do cometimento de um crime de homicídio, por exemplo, são sempre variadas. Dependem de local, condições do tempo, condições emocionais das vítimas e dos autores, instrumentos e armas utilizadas, entre tantos outros. Para quem vai ao local do crime, policiais, peritos, autoridades policiais, médicos, socorristas, agentes funerários e outros, também são passíveis de seus momentos emocionais alterados e profissionais os mais variados, dependendo de uma série de circunstâncias.

Estes fatores não deveriam influenciar em ações mais ou menos eficientes. O ideal é que por mais diversificado que seja o cometimento de um delito, por maior que seja a criatividade do autor e por maior que seja o envolvimento emocional dos profissionais encarregados dos levantamentos, a prova seja coletada, acondicionada, conduzida, periciada e relatada de forma eficiente e segura.

Para um grande numero de casos isto não ocorre. Aí surgem as explicações: o local não foi devidamente isolado; um curioso tentou ressuscitar a vítima e alterou o local do crime; o policial que primeiro chegou ao local não tinha muita experiência e fez um isolamento inadequado ou preocupou-se mais em seguir ao encalço do autor do crime, entre tantas outras desculpas.

O exame de um local de crime é um procedimento complexo que exige bastante conhecimento de causa e, por este motivo, somente poderá ser realizado por um perito criminalístico, equipamentos especiais e específicos. No exame tudo é importante e tanto o local, quanto os vestígios são investigados minuciosamente, tantas vezes quantas forem necessárias, até não existirem dúvidas quanto as suas naturezas. No exame deve ficar bem claro a classificação do local, se idôneo, inidôneo ou relacionado à delimitação dos ambientes, mediato e imediato. (CARVALHO, 2006, p. 38).

Uma prova mal colhida é mais prejudicial que uma prova não coletada. O universo das coletas é muito vasto. Somente relacionados a locais de crimes contra pessoas, pode-se deparar com fluídos líquidos, entre os quais: sangue, esperma, saliva, urina e substâncias do trato vaginal e anal. Estes líquidos podem estar contidos em vestes ou objetos umedecidos por machas dos fluídos. Podem ainda estar aderidos ou simplesmente sobrepostos a um grande número de componentes do local, entre os quais plantas, gravetos, solo, armas utilizadas ou não para o cometimento do delito, entre outros. Só neste pequeno rol é possível avaliar-se os numerosos aspectos pelos quais passa uma coleta bem ou mal sucedida. Não existindo uma prova material podem prevalecer outros tipos de prova como testemunhal e, ou instrumental. Produzindo-se uma prova penal discutível, as demais estarão prejudicadas.

A prova tem como objetivo os fatos, a perícia, uma manifestação técnico-científica, e a sentença, uma declaração de direito. Logo, a opinião, que é o objeto da perícia, situa-se numa posição intermediária entre os fatos e a decisão. (ARANHA, 1996, p. 156).

Admitindo-se que a etapa da coleta, acondicionamento e condução das provas até o laboratório seja correta ainda assim muitas vezes não resulta em laudo técnico que atenda todos os requisitos necessários ao convencimento das partes que figuram no processo. Os motivos são muitos, entre os quais está a figura do perito, oficial ou não, único ou em parceria; a forma como foram efetuados os exames, técnicas empregadas, reagentes, produtos e materiais utilizados, entre outros.

Não possuindo, pois, as partes técnicas do processo penal conhecimentos enciclopédicos, surge a necessidade de se louvarem em peritos e especialistas que, por meio de exames, possam aclarar e ampliar-lhes o campo de cognição, relativo a fatos que exijam conhecimentos científicos, específicos e técnicos. (PEDROSO, 1994, p. 79).

A participação de peritos tem demonstrado a cada dia que passa ser da essência do processo penal a presença desses técnicos. Com sua maior participação formou-se uma corrente positiva. Não é um quadro ideal, mas já é possível encontrar Institutos de

Criminalística mais bem equipados. Pessoal com formação e especialização mais adequada. Equipamentos de última geração. Laboratórios eficientes e estratégias periciais tecnologicamente bem avançadas. Estas medidas também reduziram decisões judiciais passíveis de reformas em instâncias superiores.

Um mau julgamento, muitas vezes, poderá ser apenas resultado negativo, isto é, um produto como causa de ausência de não participação daquelas pessoas que podem, mas não contribuem para a elucidação dos fatos, por falta de outras e melhores provas. Por outro lado, é preciso entender-se muito claramente que o juiz não é um mago, não tem bola de cristal, não tem obrigação de adivinhar como os fatos ocorreram. Ainda que tivesse todos esses predicados e acervos e fosse superdotado, deveria ter provas dos fatos no processo. (CHIMENTI, 1995, p. 45).

Mesmo com a participação dos peritos oficiais na coleta, armazenamento e exame da prova o magistrado que exerce a função judicante do processo pode entender que são necessárias complementações. Neste caso ou em outros que envolvam peritos compromissados o magistrado pode determinar diligências usando das prerrogativas inerentes ao cargo.

Função judiciária é apanágio de o juiz fazer justiça. Sua função precípua é pesquisar a verdade para colimar tal objetivo; para isso a lei lhe confere poderes especiais, capazes de permitir a iniciativa necessária para agilizar o processo, tomando medidas que, às vezes, podem surpreender as partes e até advogados menos avisados, no sentido de eliminar obstáculos que se antepõem ao necessário desfecho da causa. (MILHOMENS/ ALVES, 1997, p. 15).

Não são raras as situações em que a autoridade policial encontra resistência quando solicita o comparecimento de peritos no local da infração penal ou em outro que tenha alguma pista para provar o crime. Em tempos passados o próprio Delegado de Polícia podia expedir mandado de busca. Talvez por algum excesso cometido ou medida inadequada perdeu essa prerrogativa. Atualmente, deve solicitar um mandado expedido pelo Juiz de Direito. A busca tem que ser objetiva, clara, destinada a um fim específico perfeitamente demonstrado no pedido feito ao magistrado.

A busca destina-se a encontrar coisas e pessoas que interessem ao processo, por vários motivos. Buscam-se coisas para informação probatória e pessoas que devam ser presas, citadas, notificadas etc. Portanto, a busca não se destina exclusivamente à apreensão (ou à prisão, que está relacionada mais diretamente com parte desse comentário). *Assim, não se sai em busca de qualquer coisa, de pessoa incerta ou local não sabido, mas do que, efetivamente, importa e serve ao processo penal.* (SILVA, 2002, p. 13).

Todo o esforço empreendido pelas partes que estão inseridas nos diversos atos do processo penal estão relacionados a busca da verdade. Para que isso ocorra não basta a simples alegação de um fato.

Assim, no processo penal não basta mera comprovação de alegações; deve-se, na verdade, reconstituir o fato criminoso por meio de todas as suas circunstâncias. (SOUZA, 1994, p. 137).

Afirmar que é preciso provar os relatos e meandros do processo parece redundante. Não é, na medida em que diariamente sentenças são questionadas e posteriormente reformadas em instâncias superiores.

2.2 A prova penal e os direitos humanos

Questão discutida nos meios jurídicos quando se trata de prova penal é a proibição das provas obtidas por meios ilegais ou atentatórios á dignidade da pessoa humana.

Vigora o entendimento da doutrina e da jurisprudência que deve haver uma valoração quando se trata de escolher em proteger um ou outro bem jurídico constitucionalmente tutelado.

Alguns doutrinadores chegam a admitir prova obtida de forma ilícita quando o Estado na sua função fundamental de Estado democrático de direito deve fazer valer sua primazia.

Outra parte da doutrina admite até provas obtidas de forma totalmente clandestinas como, por exemplo, gravações que levem a identificação de delinquentes em crimes como de seqüestro e extorsão.

Nos presídios estão, sem dúvida, os maiores problemas relacionados a violações de direitos fundamentais. São comuns os atos de violações de correspondências e de

interceptações telefônicas para evitar fugas, rebeliões e atentados contra autoridades judiciárias. Estes atos não só servem para prevenir como também para fazer prova nos inquéritos policiais e nos processos penais.

O rol de violações é bastante extenso e desnecessário para justificar que todos os dias são obtidas provas ilegais como gênero e provas ilícitas e ilegítimas como espécies. Cabe indagar até que ponto favorece ou prejudica a busca da verdade e a efetivação da materialidade dos delitos penais.

A busca da verdade em alguns casos justifica a prova ilegal, pois confrontada com outros meios probatórios pode dar maior credibilidade ao conjunto de evidências que levem a condenação ou absolvição do réu.

A efetivação da materialidade dos delitos também pode admitir prova ilegal, da mesma forma que no caso da busca da verdade, uma gravação, por exemplo, pode levar a autoridade policial ou judiciária ao sucesso de uma diligência que logre êxito na apreensão de armas, objetos ou evidências materiais imprescindíveis ao inquérito policial ou ao processo penal.

Se, entretanto, em apenas duas situações apontadas se demonstra a utilidade da prova ilegítima na condução de um procedimento investigatório para que um culpado seja condenado ou inocentado, como ficam os dispositivos constitucionais como sigilo da correspondência, da comunicação telefônica, da inviolabilidade domiciliar e da intimidade?

Parece que a solução não está em limitar, permitir, proibir ou condescender com as práticas corriqueiras de violação direitos constitucionais, tais como da legalidade, art. 5º II; e 5º XXXIX; da igualdade, art. 5º inciso I; Humanidade, art. 5º II e XLIX; devido processo legal, art. 5º LIV; contraditório, art. 5º LV; juiz natural art. 5º LVII e estado de inocência art. 5º LVII, entre outros. A verdadeira solução está na melhora das condições investigatórias, entre as quais o melhor preparo do aparato policial, tanto do ponto de vista bens e equipamentos quanto intelectual e profissional dos integrantes das Polícias. Se isto ocorrer torna-se imperativa a melhora também do Ministério Público e do Poder Judiciário, que da mesma forma que os órgãos da segurança pública também necessitam de equipamentos modernos, acomodações mais amplas e de aperfeiçoamento do pessoal técnico, auxiliar e diretivo dos fóruns de justiça.

É certo que vamos conviver ainda muito tempo com a produção de provas penais que dependem da ilegalidade e que vão à contramão dos direito humanos e dos

postulados constitucionais. Pelo menos é necessário um esforço para reverter esse quadro no menor espaço de tempo possível.

2.3 Análises de vestígios biológicos na prática forense

O exame de corpo de delito é conceito de extrema importância no processo penal na medida em que busca o conjunto de vestígios materiais deixados durante o cometimento da infração penal.

A expressão *corpo de delito* tem dois sentidos. Num sentido mais amplo (e histórico), o corpo de delito é a própria infração no que ela tem de exterior; confunde-se com a conduta criminosa. No sentido técnico-processual, corpo de delito é o conjunto de modificações físicas do mundo exterior provocado pela ação delituosa, ou seja, os vestígios deixados pela infração. (GRECO FILHO, 1997, p. 221).

Para o exame de corpo de delito direto são necessários os vestígios materiais, entre os quais estão em alguns casos os vestígios biológicos, vale dizer, aqueles cuja substância é celular e extraída do corpo humano ou encontrada em locais onde houve contato com o mesmo. Para designar o exame de corpo de delito, corriqueiramente utiliza-se simplesmente a palavra perícia normalmente feita por peritos oficiais ou técnicos compromissados.

Entende-se por perícia o exame procedido por pessoa que tenha determinados conhecimentos técnicos, científicos, artísticos ou práticos acerca de fatos, condições pessoais ou mesmo de circunstâncias relevantes para o desate da questão, a fim de comprová-los. (TOURINHO FILHO, 2007, p. 527).

Destes vestígios biológicos importa saber para o exame uma série de características, das quais a principal é a coleta do DNA que pode estar em perfeitas condições, mesmo sob efeito de certas adversidades, como calor de até 100° C.

O estudo do DNA para identificação humana em casos forenses, de uso rotineiro pelas polícias dos países do primeiro mundo, começa a ser utilizado por número crescente de polícias no Brasil. Apesar de ser técnica reconhecidamente das mais importantes para resolução de casos criminais, algumas dificuldades retardam sua utilização pela maioria das polícias estaduais. Dentre estas podemos destacar o custo dos laboratórios, a necessidade de pessoal altamente especializado para fazer os estudos e o treinamento dos peritos criminais na coleta, transporte e armazenamento das amostras biológicas. Apesar da importância da coleta da amostra no estudo de identificação pela análise do DNA, não existe literatura em português para orientar os peritos, e a literatura especializada está dispersa em grande número de revistas, na maioria das vezes fora do alcance destes profissionais. A inexistência no mercado nacional de kits para coleta de amostras biológicas, bem como a falta de padronização das técnicas de coleta, são outros fatores limitantes de uma utilização mais abrangente do DNA em casos forenses. (SILVA; PASSOS, 2002, p. 9).

Há um entendimento errôneo de que mesmo o DNA mitocondrial é perene. É certo que este DNA é mais seguro e completo em caso de identificação por amostras degradadas, mas também pode estar sujeito a ação de enzimas produzidas por fungos e bactérias que se proliferam em ambientes úmidos e de temperaturas excessivas.

Com todos os desencontros que podem prejudicar vestígios biológicos, ainda assim a coleta de materiais destinados a exames de DNA é a mais completa e segura.

A tipagem do DNA tem um grande potencial para auxiliar na justiça criminal e civil; entretanto, devido à possibilidade de ser usada inadequada ou abusivamente, foram levantadas questões importantes sobre confiabilidade, validade e sigilo. No verão de 1989, as comunidades científica, legal e forense exigiram um exame dessas questões junto ao National Research Council (Conselho Nacional de Pesquisa) da National Academy of Sciences (Academia Nacional de Ciências). Em resposta a essa solicitação, foi formado o 'Committee on DNA Technology in Forensic Science' (Comitê sobre Tecnologia do DNA na Ciência Forense); a primeira reunião foi realizada em janeiro de 1990. O comitê deveria examinar a aplicabilidade e a adequação geral do uso da tecnologia do DNA na ciência forense, a necessidade de desenvolver padrões para coleta e análise dos dados, os aspectos da tecnologia, o tratamento dos relativos à tipagem do DNA e as questões legais, sociais e éticas que envolvem a tipagem do DNA. As técnicas de tipagem do DNA são frutos da revolução na biologia molecular que está causando uma explosão de informações sobre genética humana. As informações altamente pessoais e delicadas que podem ser geradas pela tiragem do DNA exigem sigilo rigoroso e cuidadosa atenção no que se refere à segurança dos dados. O DNA, a substância ativa dos genes, carrega as mensagens codificadas da hereditariedade em todos os seres vivos; animais, plantas, bactérias e outros microorganismos. Nos seres humanos, o DNA que carrega o código ocorre em todas as células que têm núcleo, inclusive os glóbulos brancos; os

espermatozoides; as células encontradas na saliva. Estas são as células que oferecem maior interesse para os estudos forenses. (DUARTE, 1999, p. 1).

O Isolamento da cena do crime deve ser realizado de forma efetiva para que o menor número de pessoas tenha acesso ao local, evitando-se que evidências sejam modificadas de suas posições e até destruídas antes mesmo de seu reconhecimento. A preservação dos vestígios através de um eficiente isolamento pode ser feita utilizando-se fitas plásticas, cordas, cones para locais abertos, enquanto os locais fechados, as vias de acesso devem ser controladas. Além disso, são necessários uma série de cuidados, entre os quais: usar um par de luvas para cada vestígio, mesmo que esse vestígio seja da mesma estirpe; fazer acondicionamento individual e adequado em recipientes especialmente destinadas para cada tipo de substância ou objeto; reduzir o contato direto com as evidências, só o fazendo após os cuidados necessários a sua preservação; não utilizar-se de formol, fixador, reagentes químicos e reveladores nocivos aquele tipo de substância ou objeto.

Toda vez que o crime deixar vestígios é necessário que a autoridade policial convoque peritos criminais para o local do crime, que deverá estar preservado pela polícia preventiva ou ostensiva. (RAIMUNDO, 2000, p. 245).

O perito deve relatar no laudo as alterações verificadas e os prejuízos que resultaram de um isolamento inadequado e uma preservação deficiente especificando se estas irregularidades impediram ou dificultaram as conclusões. Não o fazendo pode parecer descuido do próprio perito ou da autoridade policial. encarregados dos levantamentos e muitas vezes presentes ao local do crime após um sem numero de manipulações por curiosos ou pessoal despreparado.

De nada adianta a evolução dos exames das evidências físicas, dos vestígios materiais e biológicos e de outros elementos de prova se não forem preservados e cuidadosamente preparados os locais de crime. Quanto maior a complexidade, a diversidade e as etapas da cena do crime tanto maior deverão ser os cuidados e as medidas de pré-execução, execução e conclusão das coletas.

Recomenda-se documentar as condições de isolamento e preservação do local através de fotografias ou filmagens. Não sendo possível deve ser feito pelo menos um

demonstrativo desenhado, e, ou escrito que proporcione uma visão global do acontecimento, além de anotar a identificação daqueles responsáveis pela preservação incluindo o primeiro policial que teve acesso ao local.

Grande problema encontrado na análise de vestígios biológicos é a contaminação por mistura de substâncias oriundas de outras pessoas. Pequenos fragmentos de pele, pelos, cabelos, saliva, muitas vezes confundem a identificação. Existem casos em que no local são necessários muitos exames laboratoriais e posteriores comparações para se chegar a uma conclusão, nem sempre totalmente segura. Em casos de estupro na coleta com *suabe* podem ser detectados fluido vaginal, esperma da última relação sexual e de anteriores recentes. Elaborado o mapa genômico surge a necessidade de investigar por comparações e outros exames qual é o personagem de cada tipagem.

Se não houve cuidados meticulosos a problemática da contaminação se agrava a tal ponto que pode tornar uma evidência ou vestígio biológico mais confuso do que esclarecedor. A coleta deve estar bem identificada constando sua natureza, quantidade, local específico onde se encontrava, como por exemplo: o material consta de: sangue, suor, saliva, secreção vaginal, secreção anal, cabelo, caspa, etc.; estava aderido a: roupa, chapéu, boné, máscara, copo, garrafa, lata de bebida, projétil, preservativo, luva, unha, cigarro, óculos, escova dental, etc.

A perícia tendo o mapa genômico, a amostra com sua natureza, onde foi coletada, devidamente acondicionada e preservada, poderá efetuar comparações e chegar a conclusões que interessam ao conjunto probante. Se por outro lado a amostra não está devidamente identificada, acondicionada e preservada, fica difícil uma definição sobre a quem pertence e qual seu papel na cena do crime.

Casos internacionais como de O. J. Simpson, famoso jogador de futebol americano e ator e de Jerry Miller, jovem cozinheiro de Chicago, o primeiro absolvido por coleta de provas feita de forma inadequada e o segundo libertado do corredor da morte pela prova do exame de DNA, e no Brasil, o caso *Roberta Jamile*, demonstram como são importantes os vestígios biológicos, sejam para condenar, para absolver ou para provar a maternidade, no caso de Wilma, suposta mãe de Roberta.

Na realidade brasileira a coleta de vestígios e conseqüente elaboração de laudos periciais ainda é pouco desenvolvida. Os presídios estão abarrotados e poderiam ficar um pouco mais livres se aqui também houvesse um *INNOCENCE PROJECT*, como nos Estados Unidos da América, com seriedade e suporte técnico para exames de vestígios biológicos.

Todos os dias chegam notícias pela mídia de operações denominadas com nomes pitorescos. Verdadeiras apologias de crimes das mais diversas estirpes. Milhares de reais gastos para levar, no mais das vezes, ao nada. Levantamentos comprovam que os protagonistas não estão presos, os processos estão parados ou a passos lentos, pouquíssimas condenações e raríssimas sentenças cumpridas e com penas transitadas em julgado.

Tem efeito prático e positivo na medida em que alguns segmentos da criminalidade se desdobram em cautela ou até evitam continuar no mesmo diapasão. Dizer que inibem totalmente é utópico tanto que persistem e exigem cada vez mais e mais operações quase esgotando o manancial de nomes fantasiosos.

Sem dúvida um dos motivos para que resultados de operações policiais não sejam efetivos é falta de cautela ou análise incompleta de evidências ou provas incontestáveis.

Enquanto todo aparato policial se preocupa com operações midiáticas, muitos crimes violentos, envolvendo vidas humanas, estão sem solução. Por despreparo dos investigadores, por falta de coleta, por coleta mal feita ou por análises incompletas

2.4 Fundamentos éticos jurídicos e periciais do exame de DNA na prova penal.

Não estamos a muitos anos da descoberta das técnicas de identificação através do DNA. Até bem pouco tempo restava apenas o exame sorológico e a coleta de impressões digitais aplicáveis em seres humanos para se chegar a uma identificação com interesse forense. A nova biotecnologia apesar de relativamente recente é uma realidade palpável que tanto serve como instrumento de preservação e manutenção da vida, como até de sua manipulação.

O estudo do DNA, utilizado mundialmente, é mais importante técnica de identificação humana desde a descoberta do método das impressões digitais. Crimes tidos como insolúveis são esclarecidos, bem como pessoas condenadas pela justiça são inocentadas por novas provas obtidas pelo estudo do DNA. (SILVA; PASSOS, 2002, p. 14).

Com referência a tutela penal das novas tecnologias, dentro do que se denomina sociedade pós-industrial ou sociedade de risco, verifica-se que o direito penal enfrenta na atualidade uma crise de legitimidade, chegando-se a questionar a eficácia de seus tradicionais instrumentos na prevenção e combate dos novos perigos. Alguns autores estão propensos a defender, inclusive, a adoção de um direito penal do risco, ou de mecanismos específicos de controle penal, desvinculados dos princípios penais e constitucionais tradicionalmente consagrados, tudo de modo a conferir à sociedade tão esperada sensação de segurança. Ao mesmo tempo em que tutelar penalmente é uma exigência da sociedade, surge a preocupação de não tornar cada vez mais aviltante o sistema de penas e como consequência de cárcere.

O direito à privacidade, como já analisado, faz parte do rol elencado pelo legislador nacional constituinte no art. 5º da Constituição da República e erigido à condição de cláusula pétrea. Destarte, apesar de não previsão expressa, o direito à prova pode ser catalogado como garantia constitucional implícita, na medida em que guarda relação com direitos expressamente assegurados. Não obstante *o direito à intimidade e à vida privada* receber tutela constitucional expressa, a ausência de uma legislação criminal acerca do tema provoca preocupações, notadamente na era da pós-modernidade, na medida em que *a lei penal ainda não dispensa adequada proteção a esses interesses, que são freqüentemente atingidos pela utilização das novas técnicas eletrônicas ou telemáticas*, cujo tema clama urgentemente por uma regulamentação a fim de conferir *efetividade às normas constitucionais*. (HASAN, 2004, p. 55).

O apoio do direito na tutela de bens jurídicos passíveis de violação ou colocação em perigo concreto, relacionados ao patrimônio genético, não se esgota em ações isoladas. É necessário um esforço criterioso, planejado e objetivo que atinja toda a gama de possibilidades vulneráveis pela revolução biotecnológica. A comunidade internacional se debruça na esteira da problemática e procura estender suas preocupações além fronteiras. O que se nota, mesmo em análise superficial, é que não

há uma relação entre avanços biotecnológicos e políticas de preservação dos princípios fundamentais de dignidade da pessoa humana. O afã de ser o primeiro, sair na frente, conseguir a exclusividade, obter patentes, é sempre maior do que a preservação dos direitos fundamentais, alguns claramente expressos em constituições federais dos diversos países que já atingiram determinado estágio evolucionista.

Neste quadro alarmante, na concepção de alguns estudiosos, em que a biotecnologia atropela minuto a minuto qualquer tentativa de barrar as ofensas a dignidade da pessoa humana discute-se a função preventiva do direito penal. Será que é possível dizer que fazemos parte do que se denomina teoria do risco e como tal medidas legislativas são emergenciais? Ou a parcimônia deve acompanhar o surgimento de conseqüências para saber se são positivas ou negativas. Admitindo-se essa premissa será que não estamos perdendo tempo precioso em pedir socorro ao direito penal e balizar determinadas pesquisas com normas pormenorizadas e bem definidas?

Não resta dúvida de que é importante pensar sobre a necessidade de uma legislação especial para proteger as informações genéticas armazenadas. Alguns estudiosos do assunto indagam se o ordenamento jurídico atual possui instrumentos adequados do ponto de vista constitucional para embasar uma legislação mais rigorosa e mais abrangente sobre o assunto. Esperar até que as bancadas dos partidos e os diversos lobis de laboratórios, indústrias, agropecuaristas e demais interessados cheguem a um denominador comum é a única alternativa viável para o momento.

Segundo Hans Kelsen, embora a norma jurídica seja produzida por um ato de vontade, não se confunde com ele nem tampouco depende a sua existência, desse ato volitivo. Assim, sua validade não se deve ao fato de ser um ordenamento justo ou porque a vontade de quem o produziu foi eficaz, mas por estar diretamente ligada (e com laços de validade) a normas superiores, em uma série finita que termina em uma norma fundamental. (GROENINGA, 2003, p. 115).

O leque de ações diariamente perpetradas por particulares ou por funcionários dos governos pode levar a uma série de conseqüências imprevisíveis. No caso, ao livrar-se da ponta de cigarro, Roberta descartou material genético. E descartou-o fora de sua residência, espontaneamente. Não fez prova contra si porque sequer estava sob investigação criminal. Sua *inocência genética*, no entanto, serviu como prova para

reforçar certezas sobre condutas criminosas de sua mãe adotiva, senhora Wilma. Assim como Roberta, milhares de pessoas abandonam ao acaso, diariamente, rastros de suas intimidades genéticas quando vão: no dentista, na manicure, no cabeleireiro ou quando dispensam evidências no lixo.

No caso de decidir-se pela nulidade desta prova, ainda assim, será preciso refletir sobre o impacto do uso da informação genética para o direito e qual a medida de exposição e auto controle de informações genéticas que os seres humanos conseguirão suportar. A produção de prova nem sempre pode respeitar a licitude do procedimento e o consentimento de quem a fornece. Algumas Secretarias de Segurança Pública, órgãos máximos das ações e políticas de apuração criminal estão adotando critérios radicais quando ocorre coleta de evidências biológicas em seres humanos. Determinam através de portaria que deve haver um termo de doação claramente demonstrado e aceito pelo doador, em tese, porque na prática é, na verdade uma forma de prova contra sua própria pessoa. Parece uma medida não muito eficaz, mais preventiva do ponto de vista indenizatório do que efetiva, pois muitas vezes é necessário até certo grau de sigilo para não prejudicar as investigações de campo.

Ultimamente, outra teoria cada vez ganha mais espaço entre a doutrina e a jurisprudência: é a da *proporcionalidade*, que adota um princípio de proporção, admitindo a produção da prova ilícita, mesmo ante violação de norma constitucional em casos excepcionais, ou seja, também dever-se-ia proteger valores igualmente constitucionais, da mesma forma ou mais relevantes que aqueles violados na coleta da prova. (LIMA, 2004, p. 53).

Os laudos confeccionados por peritos oficiais ou compromissados, bem como os pareceres de consultores especializados no assunto ou de empresas de engenharia genética são bem aceitos pela justiça brasileira que acompanha a evolução da humanidade com as possibilidades da ciência de comprovar fatos com métodos sofisticados, alicerçada na tecnologia. A forma como disciplina este assunto ainda não esta bem definida e o processo penal faz um esforço para que haja uma adequação legal positiva e ao mesmo tempo produtiva como prova penal.

O avanço das ciências biológicas, em particular da genética, tem reflexos significativos nos variados campos do Direito e, como é natural, dentre eles o campo do Direito Processual Penal. A identificação, por exemplo, de material

genético do investigado ou do acusado no local do crime ou mesmo no corpo da vítima no caso de crimes violentos tem uma importância óbvia. Considerando a carga probatória exigida em casos criminais para demonstração da responsabilidade criminal, a prova genética pode ser determinada no resultado do processo em uma grande maioria dos casos. (MORO, 2006, p. 429).

Não resta dúvida de que o exame de DNA é uma das formas mais eficazes de desvendar as espécies de crimes que deixam vestígios. Além de casos como nos crimes de homicídio o teste do DNA possibilita o reconhecimento de criminosos de outros delitos que tenham esquecido, no local do crime, vestígios, tais como sangue, fio de cabelo, pedaço de unha e outros; especificamente nos crimes de estupro, permite-se a realização de exame do sêmen para identificação de quem seja o estuprador. Nestes casos é levantado o código genético do suspeito para ser confrontado com o gen do material colhido com vistas à confirmação ou não da identidade do criminoso.

Dessa forma, como toda e qualquer liberdade constitucionalmente assegurada, a privacidade e a intimidade devem ser vistas com cautela pelo intérprete, eis que, ao confrontá-las com a necessidade de comprovar atos causadores de ilícitos que lesem bens jurídicos de extremado valor, terá que buscar um equilíbrio, mediante os contornos de ponderação de bens delineados pelo princípio da proporcionalidade. Isto é, buscar a solução que melhor se amolde ao caso concreto em que se evidencie uma colisão de direitos. (HASAN, 2004, p. 55).

Constatada a utilidade dos exames de DNA surge a questão da legalização da prova do DNA no tocante à sua imposição pelos órgãos estatais, com o escopo de identificar eventuais acusados de crimes bárbaros e impedir a falta de justa causa para ação, bem como admitir um grau relativo de certeza do acusado na entrega da prestação jurisdicional.

A complexidade dos exames periciais que envolvem provas relacionadas ao DNA é assunto que não se esgotará em curto espaço de tempo requerendo uma constante diligência e análise profunda das questões que a sociedade clama como forma de minimização da criminalidade. Não que o avanço da tecnologia seja requisito da possibilidade do cometimento de um menor número de crimes, mas que o processo penal atinja com mais eficiência e maior rapidez o seu desiderato de fazer justiça.

Todos os segmentos envolvidos com provas criminais têm consciência da necessidade de robustecer uma formação real de cooperação técnica entre os especialistas da ciência, os legisladores, operadores de direito e, sobretudo, a sociedade organizada. A capilaridade de ONGs espalhadas pelo Brasil em quase todos os segmentos do convívio social tem influência nos rumos das melhores ações necessárias a melhoria do bem estar das pessoas.

Além de não serem poucos os problemas que o direito penal e o processo penal têm de defrontar para colocar em ordem os pensamentos jurídicos, ainda têm de ajustá-los simetricamente, principalmente no que tange aos aspectos da dogmática penal e da política criminal. (CIPRIANI, 2004, p. 48).

Todos os estudos levam a convicção de que se deve melhorar e tornar obrigatória a necessidade de utilização do exame de DNA como meio probatório criminal nos crimes de violência sexual, contra a vida e integridade corporal buscando proporcionar uma redução da impunidade e estabelecendo um equilíbrio nas relações jurídicas e interpessoais na sociedade. Esta tecnologia surge com o melhor dos propósitos, com objetivos bem definidos e destinação específica. Deve, entretanto, ser submetida à análise ética e legal para não conflitar com as garantias fundamentais da pessoa humana.

O exame de DNA, fazendo parte da perícia científica, não deve jamais se envolver com o discurso da certeza. Não pode se desvencilhar do campo da investigação propriamente científica e mergulhar no campo da discussão sobre sua infalibilidade. A religião, sim, possui certeza (dogmas), a ciência, quando muito, versa sobre probabilidades. O exame de DNA, portanto, é mais um aliado da ciência na busca da verdade biológica. Não é o único aliado, podendo, inclusive, ser dispensado ante a comprovação por outros meios de prova. Consideradas suas limitações de análise não pode ser tido como prova de exclusividade incontestável. Dessa forma não é correto, referindo-se à verdade biológica, toda apreensão não crítica dos resultados do exame de DNA em cotejo com as demais provas, bem como a sua conversão em etapa imprescindível em toda investigação judicial. A respeito deste último desacerto, que mais angústia gera em sede de assistência jurídica gratuita, o tema do conhecimento forçado da verdade biológica não pode ser menosprezado. Aliás, a concepção fantasiosa

da eficiência do DNA, divulgando certeza ao invés de probabilidade, é a razão maior de um desacerto que, para além do jurídico, possui graves conseqüências políticas.

No caso dos exames de paternidade, advindo do alcance do exame de DNA, surgem outros questionamentos, uma vez que a relação paterno-filial atual não se esgota na hereditariedade (verdade biológica) e dela prescinde, alcançando sua plenitude pelos laços afetivos (verdade sócio-afetiva).

No caso das comprovações positivas do exame de DNA o direito foi, de certa forma, surpreendido e revelou-se inadequado, despreparado e, em algumas situações, até mesmo superado, para equacionar os problemas propostos pelo processo acelerado dos avanços biotecnológicos. A atitude de indiferença ou de auto-suficiência do direito, em relação às ciências biomédicas, enseja conseqüências de alto risco; já que o processo científico, feito à margem da perspectiva jurídica, vai apresentar resultados negativos.

No senso comum ganha força a corrente que defende atitudes mais arrojadas dos poderes públicos no preparo das legislações, notadamente do direito penal que ao mesmo tempo possa punir os excessos e proteger as possibilidades de prova robusta com vistas a condenações ou absolvições de autores dos diversos crimes.

No plano da proteção da intimidade, se o individuo tem o direito de manter-se em reserva, como explicava Pontes de Miranda, velando para não deixar que se lhe devesse a vida privada não resta dúvida de que, de acordo com tendência das legislações contemporâneas inclinam-se os textos no sentido de lhe admitir limitações. (JESUS, 2002, p.143).

Mesmo que surjam perquirições sobre os efeitos maus ou bons do alcance dos exames da DNA o que se abstrai dessa medida é que pretende buscar o caminho da perfeição e não a da inaplicabilidade.

Quando se referem a questões morais maiores são as dúvidas sobre o uso da tecnologia do DNA. Uma das perguntas é, por exemplo, se surgem direitos novos ou direitos ainda não reconhecidos. Outro questionamento é se o uso da tecnologia do DNA aumenta, ameaça ou diminui os direitos de qualquer pessoa que se envolve em processos penais. Em resposta à primeira questão, é difícil pensar em quaisquer novos direitos não ainda reconhecidos que venham a surgir com a introdução da tecnologia do

DNA na ciência forense. A resposta à segunda questão requer especificar as classes de pessoas cujos direitos possam ser afetados e quais são esses direitos especificamente.

Está sempre na mira dos defensores da inaplicabilidade dos exames de DNA a invasão da privacidade, a violação do sigilo decorrentes do uso de sua tecnologia. Em casos tais como mapeamento de genes as preocupações são éticas e legítimas. Dizem respeito ao papel da tecnologia do DNA na ciência forense, por outro lado seu uso difundido para outras finalidades e em outros contextos sociais causa ao mesmo tempo um mundo de curiosidades e outro de preocupações. Um problema potencial relacionado ao sigilo de qualquer informação obtida é a proteção da informação e a prevenção da liberação ou difusão não autorizadas; isso pode também ser considerado abuso e uso inadequado, assim como pode ser visto como uma violação aos direitos individuais no contexto forense.

A biotecnologia moderna dispõe de técnicas muito precisas e eficazes; em particular, está abrindo novas realidades e, sobretudo, perspectivas muito promissoras para diversos campos da indústria, da agricultura, da alimentação, da saúde, do meio ambiente, entre outros. Conseqüentemente, a capacidade de interferir na matéria viva por meio das biotecnologias tornou-se muito maior, assim como a velocidade com que as transformações podem ocorrer. No entanto, há ocasiões em que alguns efeitos das biotecnologias são imprevisíveis e, por isso, nem sempre são controláveis. (CASABONA, 2007, p. 29).

A idéia de que os efeitos da evolução biotecnológica são incontroláveis leva a outra indagação sobre quem deve receber mais atenção. Os penalistas e processualistas do direito defendem seus interesses argumentando que quando se trata de avanços biotecnológicos devem ter prioridade, pois pode banir da sociedade autores de crimes bárbaros. Por outro lado agropecuaristas entendem que seleções genéticas de animais e plantas é que devem ter prioridade na medida em que influenciam na melhoria da produção e conseqüente redução de custos. Esta disputa vai estar sempre no centro das atenções dos interessados de cada área do benefício. Importa que todos sejam aquinhoados com as vantagens e ao mesmo tempo possam evitar possíveis danos em suas respectivas áreas.

Bancos de dados com informações genéticas são uma realidade palpável tanto na área das biotecnologias de experimentos quanto de investigação forense. Ao mesmo tempo em que esta estratégia parece adequada e necessária para seu crescimento surge

preocupações quanto à possibilidade de má utilização ou até de ações criminosas envolvendo a privacidade e exclusividade das informações.

O cenário das audiências nas diversas varas criminais da justiça brasileira avança rumo à utilização cada vez maior de provas com roupagens biológicas. Todos os envolvidos sejam magistrados, promotores, defensores públicos, advogados, e até mesmo as parte, vítimas, réus, co-participes e até testemunhas formam sistemas de ideiação voltados para essa estratégia. A diversidade de envolvidos leva a uma formatação que tem conotações curiosas. É mais ou menos comum afirmações de que determinado exame de DNA provou de forma inquestionável determinada autoria, mesmo que os elementos probantes não sejam tão seguros. A designação exame de DNA, para alguns figurantes do processo penal parece tão forte que não deixa margem para outras confrontações. Até mesmo a atividade jurisdicional relaxa um pouco o cotejo de outras provas quando o laudo de exame de DNA parece totalmente seguro.

Muitos aspectos da identificação através dos exames de DNA contribuem para a probabilidade de criar expectativas inadequadas nas mentes dos envolvidos em crimes, notadamente de homicídio ou contra a vida em geral. Um deles é a percepção pelo corpo de jurados de uma probabilidade extraordinariamente elevada sobre a identificação do autor e a forma de cometimento do crime. Outro é a dificuldade do leigo entender a forma técnica e pormenorizada exigida na elaboração dos laudos que obrigatoriamente apresentam detalhes que só especialistas sabem decifrar. Isto muitas vezes leva a uma interpretação errônea e injusta resultando em absolvições ou condenações imprevisíveis. Alguns advogados até que tentam dar uma aula detalhada de genética que possa esclarecer melhor os jurados. Esta atitude tem diversas variantes: Não estão totalmente corretas e pretendem apenas fazer valer a tese de defesa; Estão mais ou menos corretas, porém não conseguem formar uma *opinio delicti* verdadeira e incontestável; Confundem ainda mais as mentes da platéia. Por fim algumas são totalmente absurdas e nada tem a ver com o caso que está sendo tratado.

A necessidade de cooperação internacional para o cumprimento da lei pede um intercâmbio científico e técnico adequado entre as nações. Como em outras áreas da ciência e da tecnologia, devemos encorajar a difusão das informações sobre tipagem do DNA e sobre programas de treinamentos para profissionais que provavelmente usarão a tecnologia. Nota-se que todas as nações que colaboram nas atividades de fazer cumprir a lei tem padrões e práticas semelhantes, assim os esforços podem ser ampliados para

intercambiar conhecimentos científicos e especializações relacionadas à tecnologia do DNA na ciência forense

Em todo esse panorama não se deve esquecer a ética cujo conceito está afeto a ações humanas deste a mais remota antiguidade.

Nas éticas antigas, dos gregos e romanos, existia antropocentrismo. Eles denominavam *povos bárbaros* aos povos não hegemônicos. Os gregos e romanos eram escravocratas, os homens não eram iguais, uns nasciam para ser amos e outros para escravidão. (VIEIRA, 2005, p. 36).

As condições de vida de milhões de pessoas continuam em deterioração apesar de muitas décadas onde o mundo apresenta evoluções surpreendentes, como a da informática, a espacial e a genética. O Brasil tem a infamante distinção de ser um dos países com as maiores disparidades entre seus cidadãos. As desigualdades em termos de riqueza, saúde e educação têm raízes em todos os segmentos da vida social. Assim, atingem a vida de todos, direta e indiretamente, revelando tanto o abuso do poder como o fato de tolerarmos a injustiça. O avanço científico traz esperanças de melhor qualidade de vida, também desperta uma série de contradições éticas. É necessário que os cientistas estejam mais atentos a reflexão filosófica, assim como os filósofos devem aprofundar seus conhecimentos sobre as bases técnicas da origem da vida e das possíveis conseqüências dos avanços da ciência. O diálogo entre filósofos e pesquisadores certamente enriquecerá a discussão de temas que levem a um comportamento da humanidade com perfis éticos, morais e justos. Na obra *Bioética Poder e Injustiça*, Volnei Garrafa e Leo Pessini, traduzida por Adail Sobral e Maria Stela Gonçalves, fazem um comentário apropriado sobre o assunto:

Problemas éticos decorrentes do progresso da ciência são discutidos por Karl Jaspers, Hans Jonas, Edgar Morin, Emmanuel Levinas, entre outros pensadores contemporâneos. Karl Jaspers, assim como Hans Jonas, defende a tese de uma fundamentação ontológica para a ética. Nesse horizonte filosófico, aprofunda-se a consciência moral da humanidade ancorando-a na consciência originária do ser e na responsabilidade em relação a ela. Para Hans Jonas, o futuro da vida corre sério risco, tornando-se assim objeto prioritário da consciência moral e da ação que dela provém. Admite que as únicas possibilidades de salvação vêm da escuta atenta das previsões desventurosas.

Considera que a fonte do saber deve apoiar-se solidariamente na "heurística do temor", ou seja, propõe que o primeiro dever propedêutico da ética seja o de assumir o medo da desventura. Entende o filósofo que a ética não pode mais se permitir como em épocas anteriores, estar orientada verticalmente tendo como referência o *Sumo Bem*, nem mesmo conceber como válidos os preceitos kantianos relativos ao bem como ideal regulador, já que essa lógica tem olhos apenas para intenções e movimentos subjetivos e renuncia controlar as conseqüências dos atos humanos. Ele declara enfaticamente que a pretensão de mudar o mundo para construir o amanhã deve ceder lugar ao imperativo de proteger a vida e preservar o futuro. (GARRAFA; PESSINI, 2003, p. 227-228).

Como a coleta e exame de materiais biológicos em humanos está diretamente ligada aos direitos fundamentais da dignidade da pessoa humana são intensos os debates nas cátedras das universidades, nos meios científicos e nos tribunais.

São garantias constitucionais, em se tratando de matéria penal, os incisos X, XLIX e LVII do art. 5º da Constituição Federal, respectivamente direito à intimidade, direito à integridade física e presunção de inocência. Por outro lado, se as autoridades foram submetidas à mordada de não violarem determinados direitos, terão dificuldades enormes na apuração de alguns delitos perpetrados com sofisticadas estratégias. A intimidade que parecia uma clausura hoje esta mais do que ameaçada. Existem sistemas de filmagens em todos os espaços do cotidiano. São feitas coletas a esmo em qualquer lugar. A integridade física nunca esteve tão ameaçada e a presunção de inocência tem até legislações que invertem o ônus da prova.

Recente legislação sobre trânsito apresenta como vilã a prova de ingestão de bebida alcoólica. O brasileiro acostumado com a "sexta feira da cervejinha". Observe-se que para alguns vale também os demais dias da semana, se depara com uma blitz e um monstro a sua frente, o *bafômetro* que nada mais é de que uma prova preliminar, pois somente um exame sorológico pode provar quantidade de álcool no organismo que possa alterar ou não o comportamento na condução de veículos. A medida legal é útil e já demonstrou sua eficiência na redução de acidentes de trânsito e até de cometimento de crimes contra a vida e integridade física das pessoas. O que se discute é a forma como se pretende obter um resultado rápido e ao mesmo tempo eficiente e justo.

Em relação à recusa de submissão a exame pericial com a finalidade de estabelecimento da paternidade biológica, o Supremo Tribunal Federal assim decidiu, por maioria:

Investigação de Paternidade – Exame de DNA – Condução do Réu “Debaixo de Vara”. Discrepa a mais não poder, das garantias constitucionais implícitas e explícitas – preservação da dignidade humana, da intimidade, da intangibilidade do corpo humano, do império da lei e da inexecução específica da obrigação de fazer – provimento judicial que, em ação civil de investigação de paternidade, implique determinação no sentido de o réu ser conduzido ao laboratório, “debaixo de vara”, para coleta do material indispensável à feitura do exame de DNA. A recusa resolve-se no plano jurídico-instrumental, consideradas a dogmática, a doutrina e a jurisprudência, no que voltadas ao deslinde das questões ligadas à prova dos fatos. STF – HC 71.373-4 RGS – Tribunal Pleno – Rel. p/ o acórdão: Min. Marco Aurélio – j. 10.11.1994 – v.m. – DJ 22.11.1996.

Os votos vencidos desta decisão argumentam pela existência de dois interesses em conflito: o da criança investigante à sua real identidade e o do suposto pai à sua incolumidade física, entendendo estes ministros que deveria prevalecer o interesse superior da criança.

Somente no plano constitucional é possível uma solução momentânea para o problema, pois ésta necessita do aval do legislador originário para definir qual o bem jurídico de maior expressão constitucional: o direito à integridade física ou o direito à identidade e, para tal, até onde haverá a obrigatoriedade de submeter alguém ao exame de DNA, mesmo estando clara a necessidade de sua implementação.

Quando uma pessoa dispõe de outra para cumprir seus desejos ou simplesmente atingir algum objetivo comportando-se com seu dono, demonstra um comportamento no mínimo incompatível com os conceitos constitucionais vigentes. Conceitos como os de preservação da dignidade da pessoa humana e privacidade são ainda mais abrangentes, e mesmo que não previstos em legislações basilares de nações onde impera o estado de direito estão no senso comum de que devem ser respeitados.

Quando não é possível respeitar de forma ampla os princípios constitucionais deve-se, pelo menos, buscar um prejuízo menor que possa ser contrabalanceado com a prova que é um dos temas mais importantes dentro da ciência processual, pois visa a reconstruir fatos passados para a formação do convencimento do julgador competente, bem como para a prestação segura do provimento jurisdicional.

No campo jurídico, podemos conceituar prova como sendo o meio instrumental de que se valem os sujeitos processuais (autor, juiz e réu) de comprovar os fatos da causa, ou seja, os fatos deduzidos pelas partes como fundamento do exercício dos direitos de ação e de defesa. (RANGEL, 2005, p. 413).

A prova está vinculada à observação das relações existentes entre o processo e as estruturas sociais. Pode ser direta ou indireta, objetiva ou subjetiva. Busca-se sempre a prova material robusta e incontestável, como nem sempre isso é possível resta a prova subjetiva. Em qualquer caso sempre será considerada de extrema importância no contexto do processo penal, sendo designada por alguns doutrinadores do direito como a *alma do processo* ma medida em que contribui de forma decisiva para o convencimento do magistrado, das partes e das instâncias superiores do judiciário. Esta busca obsessiva pela prova penal tem parâmetros positivos e negativos, na medida em que muitas vezes o afã de provar força situações conflitantes e as vezes até constrangedores.

Mesmo sabendo que a prova material ou objetiva desempenha, dentro dos modernos métodos comprobatórios, um papel cada vez maior, graças aos progressos científicos e técnicos, existem casos em que a prova subjetiva não deverá ser desprezada, notadamente no que diz respeito a polícia empírica, pelo simples fato de que, quando a infração penal não deixar vestígios, não existirá outro meio de prova necessária ao esclarecimento deste fato. (CARVALHO, 2006, p. 47).

Na instrução criminal o convencimento do magistrado encarregado do processo depende de uma série de fatores entre os quais o mais importante é a prova legalmente constituída e inserida no contexto jurídico.

Sem dúvida alguma, o tema referente à prova é o mais importante de toda a ciência processual, já que as provas constituem os olhos do processo, o alicerce sobre o qual se ergue toda a dialética processual. Sem provas idôneas e válidas, de nada adianta desenvolverem-se aprofundados debates doutrinários e variadas vertentes jurisprudenciais sobre temas jurídicos, pois a discussão não terá objeto. (CAPEZ, 2003, p. 251).

O Juiz investido na função de representar o judiciário na decisão do litígio deve analisar o fato criminoso e sua autoria, sem descuidar de todas as demais circunstâncias objetivas e subjetivas que de alguma forma possam levar a certeza incontestável da tipificação e da autoria do crime.

Para que o juiz declare a existência da responsabilidade criminal e imponha sanção penal a uma determinada pessoa é necessário que adquira a certeza de que se foi cometido um ilícito penal e que seja ela a autora. Para isso deve convencer-se de que são verdadeiros determinados fatos, chegando a verdade quando a idéia que forma em sua mente se ajusta perfeitamente com a realidade dos fatos. Da apuração dessa verdade trata a instrução, fase do processo em que as partes procuram demonstrar o que objetivam, sobretudo para demonstrar ao juiz a veracidade ou falsidade da imputação feita ao réu e das circunstâncias que possam influir no julgamento da responsabilidade e na individualização das penas. Essa demonstração que deve gerar no juiz a convicção de que necessita para o seu pronunciamento é o que constitui a prova. Nesse sentido, ela se constitui em atividade probatória, isto é, no conjunto de atos praticados pelas partes, por terceiros (testemunhas, peritos etc.) e até pelo juiz para averiguar a verdade e formar a convicção deste último. (MIRABETE, 2002, p. 256).

No processo penal o julgador não deve ficar adstrito rigorosamente aos limites do que haja sido provado. Precisa analisar em conjunto o que é direito e o que é fato típico, produzindo provas além das que foram trazidas pelas partes envolvidas no processo, mesmo que para isso tenha que lançar mão de estratégias pouco simpáticas ou até inesperadas.

Para poder declarar o procedimento ou improcedência do pedido, o juiz examina a questão em dois aspectos, evidentemente interligados, mas que podem ser lógica e idealmente separados: o direito e o fato. (GRECO FILHO, 1997, p. 195).

Na esfera do direito civil existem várias provas que são restritas, provadas por dispositivos legais, como por exemplo, a propriedade que deve ser provada pelo registro imobiliário. Na esfera penal, Ao contrário as restrições são observadas quanto ao estado das pessoas, como ocorre na alegação da menoridade. Do exposto assevera-se a importância do estudo da prova que em sua persecução assemelha-se a da história.

O estudo da prova é de fundamental importância para o direito processual penal, ciência reconstrutiva, como o é a história. Assente que provar um fato é estabelecer sua existência, é demonstrar que existiu antes o que existe na atualidade, resulta evidente que esta primeira tarefa do juiz se confunde com a do historiador, em certo sentido. A analogia entre a missão do historiador e a do juiz, entre a prova judicial e a história, radica, desde logo, na identidade de fins, dado que a última se propõe também estabelecer fatos pretéritos, mostrar e explicar como passaram as coisas no passado. E se os fins são idênticos não o são menos os meios, em um e outro caso, enquanto o juiz e o historiador utilizam, sob nomes distintos, os mesmos meios para chegar a seu objeto, que são os rastros, vestígios ou pegadas deixadas pelos fatos a serem produzidos (meios de prova, fontes da história), e enquanto ambos seguem os mesmos processos lógicos para essa reconstrução (AQUINO; NALINI, 1997, p. 145).

A lei 11.719 de 20 de junho do corrente ano vem em boa hora e altera de forma significativa muitos dispositivos processuais penais. Não avança no quesito prova, mas torna o processo mais célere e como consequência a prestação jurisdicional mais efetiva e justa. Não é objeto deste trabalho. Por certo vai merecer muitas dissertações e trabalhos científicos no sentido de que seja entendida, aperfeiçoada ou até modificada para melhor.

2.5 Evolução biotecnológica e sociedade de risco

Os avanços da ciência extrapolam todos os limites das previsões das mentes humanas, por mais criativas que sejam. Tanto as ciências naturais quanto as sociais experimentam novos horizontes cada minuto que soma ao marcador do tempo. Alguns assustam e até repugnam pela possibilidade real de atingir a dignidade humana; por outro lado diversos podem entusiasmar as comunidades científicas pelas possibilidades que vislumbram em favor da qualidade de que podem proporcionar a vida humana. O confronto entre o doador de um material genético e seu clone já é uma realidade científica, certamente será uma realidade fática e até corriqueira com o passar dos anos.

Tem-se afirmado que existir é estar em mudança permanente, mas existir na contemporaneidade é presenciar um ritmo intenso de transformações e instabilidades que marcam o período em que vivemos. Assim como se acreditou sob influência do Iluminismo, a ciência proporcionava o conhecimento absoluto da verdade. Hoje se sabe que todo conhecimento é transitório e superável. A evolução da ciência, que se faz através de rupturas e não de forma lenta e gradual, contribui para esta percepção, uma vez que a

celeridade imposta pelas constantes descobertas de novas tecnologias tem um efeito exponencial que torna, a cada instante, obsoletas as conquistas precedentes. (MINAHIN, 2005, p. 23).

O papel desempenhado pela ciência e pela tecnologia no contexto da sociedade contemporânea remete a uma reflexão sobre seus impactos no modo de vida humano. São necessários dois referenciais básicos – os estudos (*ciência, tecnologia e sociedade*) e a noção de (*sociedade de risco*) – para problematizar a necessidade e capacidade dos cidadãos influenciarem e exercerem controle sobre as inovações científicas/tecnológicas.

A globalização como narrativa histórica tem problemas intrínsecos principalmente porque a própria modernidade não é nem inevitável, nem uniforme, nem sequer está sempre se expandindo.

Em sua forma mais simples, a globalização de qualquer traço ou fenômeno, significando neste caso sua extensão por todo o globo, não pode ser igualada com a predominância de tal traço sobre os demais.

Uma identidade individual é muito mais que a posse de um vínculo com a nação e a continuidade do Estado-nação está muito mais relacionada com a continuidade de instituições do que com as qualidades do povo. É preciso retornar a uma teoria sociológica mais geral e reconhecer que existem muitas unidades coletivas além da nação, as quais disputam a fidelidade individual. Identidade pessoal é um objeto complexo para com o qual contribuem muitas coletividades.

Entender o conceito de risco é um esforço amplo e complexo. Serve a várias disciplinas e quanto maior é a extensão de seu estudo mais aumenta sua complexidade. As incertezas fabricadas pelas rápidas inovações tecnológicas e respostas sociais aceleradas estão dando origem a uma perigosa paisagem de risco global.

A população de qualquer país do mundo não tem a verdadeira noção de risco ou de estar diante de um perigo. A maioria esmagadora dos seres humanos demonstra que enfrenta um perigo menor que a média dos outros. Se alguém, mesmo de sua família ou de seu relacionamento próximo sofre um ataque cardíaco ou se torna dependente de drogas, credita-se estes fatos a um infortúnio daquela pessoa, mas que não tem o condão de atingir quem está próximo ou é seu parente.

A antropologia e a sociologia, em estudos específicos e profundos acerca do assunto, mostram que a percepção e a aceitação do risco têm suas raízes em fatores culturais e sociais. É aceita a teoria de que a reação ao perigo decorre de influências sociais transmitidas por pessoas ou por ação racional executada pelo próprio indivíduo. Uma minoria tem atitudes que refletem certo nível de conhecimento sobre o risco. O conhecimento sobre a extensão do risco é importante para que haja certa prevenção do acontecimento concreto. A informação sobre a suscetibilidade pessoal é importante na transição da conscientização à decisão de agir.

O estudo do conceito de risco é amplo e complexo. Serve a várias disciplinas e quanto maior é a extensão de seu estudo mais aumenta sua complexidade. As incertezas fabricadas pelas rápidas inovações tecnológicas e respostas sociais aceleradas estão dando origem a uma perigosa paisagem de risco global.

O risco incorpora duas dimensões: a primeira refere-se à identidade entre o possível e o provável; a segunda refere-se à esfera dos valores, pois sempre se coloca em jogo algo que tem valor.

Considerando-se transformações sociais do dia a dia das pessoas, os contornos da sociedade e risco são definidos a partir de duas reorientações. Uma que pode ser resumida como o progressivo caráter religioso da sociedade e outra associada às transformações nas relações econômicas e sociais que são resumidamente contempladas no que veio a ser chamado de capitalismo comercial. A perda da hegemonia da Igreja Católica e a ascensão de outras religiões proporcionaram o desenvolvimento de novas estruturas políticas, incluindo a noção de soberania sobre territórios nacionais que levou a emergência dos Estados - nação. Apresenta-se claramente na sociedade atual uma diversidade incontrolável de credos e formas de expressão religiosa que aviltam cada vez mais as dúvidas nas mentes das pessoas sobre seu destino após a morte. Este fato influencia no comportamento de suas vidas e na análise do risco de permanecer vivendo as experiências do cotidiano.

Especificamente quanto às transformações tecnológicas é a emergência da teoria da probabilidade o fator mais relevante para a formação do conceito moderno de risco. Apesar das inteligentes ações dos pensadores Gregos e Árabes, nenhum desses povos chegou a formular conceito matemático da probabilidade. Aos Gregos faltava um

sistema de notação numérica que permitisse o cálculo probabilístico e aos Árabes, após Maomé, muito provavelmente faltava uma filosofia capaz de pensar o futuro como passível de controle.

A situação emergencial proporcionou o pensamento probabilístico de pensar os riscos como passíveis de gerenciamento. Na Europa foi adotado um sistema de notação numérica que permitisse cálculos complexos. O Árabe introduzido no século XIII na Itália serviu bem a essa causa. Isto não era suficiente. Passaram-se 400 anos até que emergisse a teoria da probabilidade. Nos dias atuais a evolução da teoria da probabilidade já tem novos rumos.

A noção moderna de risco sustenta-se num movimento mais geral de crença na racionalidade humana. Esse eixo definiu relações sociais sobre risco por muitos séculos. Os cálculos de risco têm papel fundamental em muitos campos, entre os quais na moderna conceituação de segurança com o surgimento de instituições seguradoras e vigilância privada. Nestes segmentos a postura atuarial de coleta de dados populacionais associada ao cálculo de probabilidades de risco é de fundamental importância. No caso da educação e da saúde a postura prevencionista forma nova consciência de que prevenir riscos é melhor do que remedia-los. Na esfera do Direito Penal, a tutela de novas tecnologias, dentro do que se denomina sociedade pós-industrial ou sociedade de risco, verifica-se que esse direito enfrenta na atualidade uma crise de legitimidade, chegando-se a questionar a eficácia de seus tradicionais instrumentos na prevenção e combate dos novos perigos. Já são muitos os autores que defendem a adoção de um direito penal de risco, ou de mecanismos específicos de controle penal, desvinculado dos princípios penais e constitucionais tradicionalmente consagrados. São idéias revolucionárias que pretendem conferir á sociedade a ansiosa e esperada sensação de segurança. Neste caso os cálculos de probabilidade terão obrigatoriamente que ser levados em conta.

Cada dia que passa novos horizontes são descortinados rumo ao avanço biotecnológico. Organismos geneticamente modificados invadem o meio ambiente. Alimentos construídos com a manipulação de genes se apresentam para venda e para o consumo. Até o campo sofre alterações significativas quando empresas especializadas em sementes disputam quem produz mais com menos custo. O gado nativo, aquele criado no pasto, com tecnologia de nossos ancestrais está prestes a ser extinto ou

reduzido a quantidades insignificantes. Cada dia que passa o mercado da carne exige carcaças mais robustas e com a mais tenra idade. As manipulações genéticas dirigidas a seres humanos passam por reprodução de células-tronco, terapia gênica, e chega a clonagem de todos os sistemas que formam o corpo de uma pessoa.

As inúmeras possibilidades abertas pelo avanço biotecnológico na área de engenharia genética exigem um novo tratamento jurídico-penal. A delimitação surge com a constatação de possibilidades cada vez maiores de serem atingidos valores sociais fundamentais. A manipulação de seres humanos atinge vida, dignidade e patrimônio genético da humanidade. Esta evidência justifica urgência na abordagem jurídico-penal. Este assunto deve ser analisado tendo como parâmetro a bioética em seus princípios fundamentais e em sua necessária comunicação com o direito.

A discussão que envolve a sociedade de risco evidenciando-se a não observância ou a indevida relativização de princípios penais fundamentais e a crescente tendência de tipificação de crimes de perigo abstrato e suas conseqüências ainda é acanhada.

Nessa caminhada não se pode deixar de aprofundar o exame do conteúdo dos bens-jurídicos no contexto do Estado Democrático de Direito, a partir dos pilares constitucionais da dignidade humana, como pressuposto dos valores humanos fundamentais. No caso das pessoas têm que ser considerados os valores referentes ao nascituro e colocar uma linha clara entre o que é um blastocisto, um embrião ou um ser. Quando um experimento é vida e conseqüente morte e quando é possível um congelamento genético que gere vida ou cura de enfermidade sem que se atinja a dignidade da pessoa.

Recente audiência pública no Supremo Tribunal Federal mais parecia um desfile de doutores e especialistas na área biológica do que propriamente uma discussão em torno da utilidade de uma lei de biossegurança. É certo que os assuntos tratados darão maiores subsídios aos Ministros do STF, mas deixou evidências claras das controvérsias existentes entre os cientistas, tanto das ciências naturais, quando das ciências sociais e jurídicas.

Vale aqui algumas considerações sobre o que seja evolução. Palavra que provém do latim *evoluita*. Derivado de (*fora de*) e *volutus* (enrolado). Usava-se em referência

ao desenrolamento de livros de pergaminho. A partir do século XVII passou a significar um processo ordenado de mudança. Conte foi um dos primeiros pensadores sociais importantes a fazer uso da noção. Quer se use ou não o adjetivo biológico, O princípio da evolução está firmemente estabelecido como pertinente ao mundo das coisas vivas. É certo que átomos formam moléculas e que por sua vez originam células e que a união de diversos elementos da natureza formam uma diversidade de materiais. Se considerados também os elementos químicos sintetizados a evolução também engloba as coisas que não tem vida, mas que com ela estão relacionadas.

O evolucionismo, é claro, não pode ser facilmente categorizado, uma vez que uma variedade de pontos de vista diferentes foram associados ao termo, e a popularidade das concepções evolucionistas tem aumentado e declinado nas ciências sociais no decorrer do tempo. A segunda metade do século XIX foi certamente o ponto alto do evolucionismo na teoria social, inspirado em considerável grau pelas descobertas de Darwin na biologia. As noções evolucionistas mostraram subseqüentemente uma tendência para saírem da moda, sobretudo entre os antropólogos, que em sua maioria foram fortemente influenciados por uma ou outra interpretação do relativismo cultural. (GIDDENS, 1989, p. 186).

Se até o século XVII nem havia uma definição clara sobre esse termo e se o século XIX foi seu ápice, afirmar que o momento atual tem uma evolução alucinante é, sem dúvida uma assertiva correta. As ciências, naturais e sociais, nesse diapasão, não encontram obstáculos e chegarão a horizontes imagináveis, porem desconhecidos em suas conseqüências para a humanidade.

A evolução sem precedentes transformou-se em graves preocupações pelas conseqüências advindas do progresso científico. O assunto do momento é a desastrosa mudança do meio ambiente.

Neste sentido, a proteção do meio ambiente passou a constituir um problema fundamental no mundo contemporâneo, pois a humanidade, orgulhosa de suas conquistas científicas e técnicas, do desenvolvimento da cultura e da educação, conscientizou-se ante a ameaça de sua autodestruição. (MAIA NETO, 2004, p. 25).

As pessoas ficam muito preocupadas por eventos divulgados pela mídia que são apresentados dramaticamente e pouco preocupadas com perdas não tão dramáticas como aquelas ocasionadas por doenças crônicas causadas pela poluição ambiental. A percepção do risco e suas formas, são assimétricas, não são iguais para todos, mas atingem a comunidade.

A relação das pessoas com seu ambiente, produtos e objetos de consumo é medida por valores que definem as formas de uso, de percepção e aceitação dos riscos. Um potencial agente causador de doenças pode definir as desigualdades entre o adoecer e o morrer.

Por outro lado o potencial tecnológico de controle informático pode acabar com toda intimidade; o uso desse potencial controlador não está limitado nem existe forma de limitá-lo à investigação de determinados fatos; as condições do planeta se deterioram rapidamente e a própria vida se encontra ameaçada. Opera-se um imenso processo de concentração de capital que busca maiores rendimentos sem deter-se diante de nenhum obstáculo, seja ético, seja físico. Os Estados nacionais são débeis e incapazes de prover reformas estruturais; os organismos internacionais tornam-se raquíticos e desacreditados; a comunicação de massa, de formidável poder técnico é indomável.

Cada vez que se discute se é possível tratar alguns seres humanos de acordo com o perigo ou dano que representam e procura-se uma racionalização mais elaborada, não se pode deixar de invocar Hobbes e, por conseguinte, a questão da soberania.

As empresas são, na verdade, máquinas de construir riquezas. Apesar de dirigidas por seres humanos, ao revestir-se do arcabouço jurídico que as torna blindadas, para não serem atingidas por certos tipos penais, tornam-se verdadeiros monstros.

Os riscos de grande conseqüência surgiram do impacto do desenvolvimento técnico-industrial sem limites sobre o homem concreto (como produtor e consumidor), sobre a natureza e sobre a sociedade e sua organização. Existem quatro fontes de crise nas quais enfrentam-se estes riscos: o impacto do desenvolvimento social moderno

sobre os ecossistemas mundiais; o desenvolvimento da pobreza em larga escala (holocausto da pobreza); as armas de destruição maciça com suas possibilidades de violência coletiva e a repressão dos direitos democráticos.

Não resta dúvida que o direito penal é um instrumento eficiente de tutela de bens jurídicos. Desta forma sua expansão estará atrelada ao surgimento de novos bens jurídicos que procuram abrigo em seus amplos conceitos. Uma verdadeira febre por mais proteção precisa se livrar das demandas irracionais, sem qualquer reflexão e de ações populistas e eleitoreiras.

Desde a enorme difusão da obra de Ulrich Beck, é lugar comum caracterizar o modo social pós-industrial em que vivemos como sociedade do risco ou sociedade de riscos. Com efeito, a sociedade atual aparece caracterizada, basicamente, por um âmbito econômico rapidamente variante e pelo aparecimento de avanços tecnológicos sem paralelo em toda a história da humanidade. O extraordinário desenvolvimento da técnica teve, e continua tendo, obviamente, repercussões diretas em um incremento do bem-estar individual. Como também as têm a dinâmica dos fenômenos econômicos. Sem embargo, convém não ignorar suas conseqüências negativas. Dentre elas, a que interessa aqui ressaltar é a configuração do risco de procedência humana como fenômeno social estrutural. Isso, pelo fato de que boa parte das ameaças a que os cidadãos estão expostos provém precisamente de decisões que outros concidadãos adotam no manejo dos avanços técnicos: riscos mais ou menos diretos para os cidadãos (como consumidores, usuários, beneficiários de serviços públicos etc.) que derivam das aplicações técnicas dos avanços na indústria, na biologia, na genética, na energia nuclear, na informática, nas comunicações, etc. Mas, também, porque a sociedade tecnológica, crescentemente competitiva, desloca para a marginalidade não poucos indivíduos, que imediatamente são percebidos pelos demais como fonte de riscos pessoais e patrimoniais. (SILVA SÁNCHEZ, 2002, p. 28-29).

O Direito Penal da atualidade esta se caracterizando pela instituição de novos bens jurídicos, pela ampliação dos riscos penalmente relevantes, pela flexibilização das regras de imputação, pela relativização dos princípios; sem perder de vista, forte corrente que defende a recondução da intervenção punitiva do Estado a um Direito Penal mínimo.

Evidente que a evolução social, trazendo consigo novas modalidades delituosas, envolvendo maior complexidade e conseqüências mais amplas, acabou por gerar, em resposta, a alteração e ampliação dos instrumentos penais, operando, conseqüentemente, uma transformação na própria função do direito penal. De fato, antes instrumento de proteção diante de lesões graves aos valores sociais fundamentais, o direito penal, no momento atual, passa a ser utilizado como instrumento político de segurança, aproximando-se suas funções daquelas desempenhadas pelo direito administrativo e pelo direito civil, sobretudo em áreas como a econômica, a do meio ambiente, a da saúde pública, dentre outras emergentes. Tal transformação levou, em última análise,

à utilização do direito penal não mais como *ultima ratio*, mas agora como primeira ou única *ratio*. (BECHARA, 2007, p. 59).

O controle jurídico-penal das novas tecnologias busca estabelecer a missão do direito penal na sociedade atual, ou pós-modernidade, considerando a evolução social e o surgimento da concepção de sociedade de risco, desvinculado de valores sociais meramente morais e ideológicos.

CONCLUSÃO

A aplicação das descobertas da engenharia genética, no tocante à identificação humana produziu grandes efeitos no mundo jurídico, especialmente no tocante a prova penal.

O exame de DNA, dada a confiabilidade que inspira, veio a suplantar o uso das tradicionais e limitadas provas sorológicas, propiciando o alcance da verdade (biológica) quer em processos criminais, quer em ações investigatórias de paternidade. Porém, dadas as vantagens que esta técnica oferece, criou-se um novo mito: o da *infalibilidade do DNA*, resultando no emprego ilimitado desta prova. Nos dias atuais as partes envolvidas nos processos criminais buscam incessantemente uma forma de associar a absolvição ou condenação a uma prova que se origine de algum exame com características ligadas a substâncias ou fragmentos do corpo humano que permita conclusões embasadas no DNA.

Tida hoje como a *rainha das provas*, por inspiração de alguns operadores do direito que a divinizam em detrimento de outras modalidades de prova judicial, fez ressurgir o pernicioso tarifamento de provas, reduzindo a determinação da paternidade ou da filiação a mera consideração biológica.

Tanto na justiça criminal quanto na justiça civil, a recusa do acusado ou do investigado em se submeter ao exame de DNA faz vir à tona questionamentos jurídicos ainda não pacificados por nossa maior Corte acerca do conflito de interesses entre os direitos do acusado e os do investigante e, em última instância, os interesses da sociedade. O censo comum também não tem um rumo pacífico distribuindo-se pelo entendimento ora favorável, ora contrário, sempre na dependência de quem está de alguma forma ligado ao fato e procura defender seus interesses.

Os alcances do exame de DNA fazem também repensar o instituto da coisa julgada sobre as ações de declaração e de negação de paternidade que a seu tempo tiveram suas sentenças judiciais proferidas com base exclusiva na verdade processual.

É certo que a norma jurídica precisa ir ao encaixo dos avanços científicos, mas é certo também que o emprego da prova de DNA deva se dar com cautela, pois apesar do grau de certeza e segurança que pode gerar, não está esta técnica imune a erros,

fazendo-se concluir que urge a edição de dispositivo legal que zele pela fiscalização dos laboratórios que a realizam, fazendo com que prime a qualidade dos exames de DNA.

Aqui se instaura o paradoxo da modernidade que torna um enigma. O enigma da modernidade consiste no fato de sermos uma civilização tão prodigiosamente avançada na sua razão técnica e tão dramaticamente indigente na sua razão ética.

Não há soluções pré-concebidas. Somente o estímulo à reflexão bioética em todas as esferas de participação das sociedades econômica, política e cultural, não excludente, pode promover um amplo processo de percepção crítica, sensibilização e responsabilização perante os desafios que estão postos pela era biotecnológica.

O controle jurídico-penal das novas tecnologias busca estabelecer a missão do direito penal na sociedade atual, ou pós-modernidade, considerando a evolução social e o surgimento da concepção de sociedade de risco, desvinculado de valores sociais meramente morais e ideológicos.

Os fenômenos sociais jurídicos e políticos atingem o direito penal com um exagerado acúmulo de efeitos. A flexibilização dos princípios políticos criminais ou das regras de imputação são uma realidade que reflete o estágio atual de incremento e ampliação quantitativa das sanções penais.

Nos dias atuais verifica-se uma corrida disputada por laboratórios para ocupar lugares de destaque como inovadores. Visam à condição de detentores de direitos autorais. Com o avanço da informática não são somente os tubos de ensaio que estão em cena. São os computadores na descoberta de novos genes por similaridade, das relações entre genes, que não apresentam similaridade e para localizar genes em seqüências.

Detalhar a função do direito ao normatizar, regulamentar, definir ética profissional e reger amplamente o alcance científico da engenharia genética é uma função ainda pouco estudada e aplicada. Urge debruçar-se com empenho na questão. Os operadores do direito estão perdendo terreno para os operadores das ciências físicas. É certo que as ciências humanas e sociais demandam estudos filosóficos, mais demorados e complexos. O direito moderno baseado na teoria crítica não admite a letra morta da lei eminentemente positivista. A lei precisa atender os anseios da sociedade, precisa refletir a vontade dos grupos sociais que representam cada segmento da vida. Assim, para se chegar a normatização dos avanços da genética não basta escrever um rol de artigos regulamentadores. È necessário que o estudo tenha maturidade e seja

gerado no seio da sociedade para que atenda os seus anseios de modernidade sem, entretanto, conflitar com o rumo sociológico.

O tratamento jurídico-penal das manipulações genéticas em seres humanos mostra-se obrigatório, mas deve ser feito de forma séria e, fundamentalmente, prudente, de modo a, de um lado, não impedir o livre desenvolvimento de uma tecnologia voltada ao bem-estar e a valorização da própria dignidade humana, devendo ser utilizado exclusivamente como *ultima ratio*, e, de outro, a não vulnerar princípios fundamentais que, em última análise, implicam a própria manutenção do Estado Democrático de Direito.

É preciso programar padrões rígidos para todas as etapas da análise da DNA, incluindo a coleta, a manutenção da cadeia de custódia, a análise laboratorial e a interpretação dos resultados. Para evitar riscos, toda e qualquer evidência biológica deve ser submetida ao laboratório forense tão rápido quanto possível a fim de evitar a degradação, a mistura e a contaminação do material. É fundamental que os itens sejam acondicionados separadamente, sendo cada amostra identificada e lacrada. O estado em que amostras biológicas são encontradas deve ser documentado e a posição relativa de cada item deve ser fotografado. Tudo isto pode parecer lógico, mas infelizmente não é incomum verificar-se que estas regras básicas não são sempre seguidas. Outras recomendações como o uso de luvas e instrumentos livres de contaminantes também são esquecidas. É fato que o profissional responsável pela coleta de material biológico muitas vezes trabalha sem o prévio treinamento, sem o material adequado, sob grande carga psíquica e em condições de pressão por velocidade, visto que por haver um número reduzido de policiais em algumas regiões do país não se pode garantir o isolamento de todas as cenas de crime. Entretanto, torna-se imperioso que nossas forças policiais se adéquem as necessidades existentes para a correta identificação humana por análise de DNA.

É certo que a investigação tem função primordial no processo penal, e também que o enfrentamento da criminalidade não pode se satisfazer apenas com a punição dos infratores, mas também com a exploração crítica dos cenários do conflito violento, o que poderá dar à investigação um papel suplementar, qual seja o de dissecar criminologicamente, de forma relacional, os tais conflitos.

O local adequado para o julgador fixar o que deve ou não ser provado é o processo penal. Nele o magistrado precisa analisar em conjunto o que é direito e o que é fato típico, produzindo conforme o caso provas além daquelas trazidas pelas partes envolvidas no processo. Há um desnível muito grande quando se analisa a forma como são conduzidos os processos destinados a prestação jurisdicional. Os critérios ficam por conta da consciência de cada presidente dos autos de processo. Alguns extremamente zelosos e outros nem tanto. Isto faz com que certos crimes praticados de forma semelhante tenham sentenças diferenciadas. Como as decisões judiciais estão afetadas a serem humanas parece não ser possível uma uniformização burocrática, pois dependem também de condições emocionais e psicológicas das partes envolvidas no processo.

Cabe aos advogados, juízes e a comunidade científica estar atentos ao fato de que os testes absolutamente não são infalíveis, como ocorre com qualquer outra atividade humana. Deve-se programar no Brasil, conforme já ocorre em outros países, rigorosos padrões de qualidade para se garantir a credibilidade de tão importante ferramenta que é a coleta de prova destinada a exames de DNA.

Entende-se que a genotipagem forense presta-se, no núcleo principal de sua finalidade, a estabelecer os correspondentes vínculos genéticos entre amostras-questionadas e amostras-referência, concluindo-se pela determinação da origem individual de cada evidência e, a partir desse ponto e mesmo coligado a outros meios de prova, eventualmente reconstruir parcial ou totalmente a dinâmica do ato infracional.

Devido ao usual exercício do contraditório por parte da defesa com argumentos contra a admissão da validade dos resultados dos testes de DNA no processo, é imperativo que os centros forenses mantenham a cadeia de custódia de amostras, através de registros que possam acompanhá-las a partir da coleta e através da interpretação dos resultados. O laboratório deve ser hábil para demonstrar que tomou todas as precauções para prevenir a falsificação, quebra perda ou contaminação da amostra frente à necessidade de adoção dos cuidados devidos e dada a importância vital da correta manipulação das amostras biológicas para o sucesso das análises.

Apesar das ferrenhas discussões que esta prática suscita, os tribunais estão reconhecendo que as evidências de DNA são mais confiáveis do que as testemunhas oculares e outras provas subjetivas muito menos poderosas.

A questão que se descortina envolvendo conceitos como pessoa humana dignidade humana e identidade pessoal é consequência direta dos avanços impressionantes no campo da biotecnologia, mormente aqueles envolvendo experimentos genéticos e aponta um novo conflito no curso ético reconhecido pela humanidade: aquele que exige que toda ação deve ser coerente com uma ordem prévia de valores para reputá-la ética, independente de qual seja o resultado obtido e a concepção que considera que a moralidade deve ser medida em função da utilidade social e individual dos resultados obtidos para uma determinada ação e que conseqüentemente se reflete no direito objetivo. As possíveis soluções para esse conflito devem ter em conta que a barreira ética, apesar de ser parceira desejável, não é capaz de impedir o aviltamento da dignidade humana perante os desafios e impasses provocados pelos resultados obtidos em bioengenharia e que somente a participação pelo pleno exercício da cidadania, através da sedimentação do Estado Democrático de Direito será capaz de ser o instrumento eficaz na regulação técnica-científica, importando, conseqüentemente, em participação efetiva da sociedade organizada nesse debate.

Não há soluções pré-concebidas. Somente o estímulo à reflexão bioética em todas as esferas de participação das sociedades econômica, política e cultural, não excludente, pode promover um amplo processo de percepção crítica, sensibilização e responsabilização perante os desafios que estão postos pela era biotecnológica.

Quanto mais profundo é o estudo maior é a preocupação da sociedade com a associação que envolve dignidade da pessoa humana, sociedade do risco e evolução biotecnológica. A modernidade biológica precisa da parceria com o direito. Percalços de um lado e do outro se justificam pela magnitude do tema. É necessário um conjunto de esforços das ciências para que o avanço seja rápido, porém adequado aos padrões morais e éticos

O direito vive momento de grande avanço com a genética. É possível identificar com certeza quase absoluta a quem pertence determinados materiais biológicos, como saliva, esperma, sangue, pelos e fragmentos da pele. O DNA permite afirmar-se que todo o ser humano tem uma aparência física e características fenotípicas próprias porque possui uma composição genética única. Com exceção dos gêmeos idênticos não existem dois indivíduos com exatamente o mesmo genótipo. A possibilidade de

condenar um suposto inocente ou de inocentar um possível culpado foi reduzida pelo progresso da ciência.

Para mudar o mundo e construir o amanhã, deve-se proteger a vida e preservar o futuro. O direito é indispensável para fazer justiça, para andar junto com a ética e com o avanço das ciências. Toda boa evolução biotecnológica deve estar pautada no cumprimento da Lei ou da ética.

REFERÊNCIAS

- ALBANO, L. M. J. **Direito de família e psicanálise**: o direito a ser humano. Uma perspectiva psicanalítica da interpretação dos conflitos por parte da indivíduo. São Paulo, Atheneu, 2004.
- AQUINO, J. C. G. X. de. **A prova testemunhal no processo penal brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 1995.
- _____. **Manual do processo penal**. São Paulo: Saraiva, 1997.
- ARANHA, A. J. Q.T. de C. **Da prova no processo penal**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1996.
- ARAUJO, J. D. de. **Programa integrado de genética**. Brasília: SEPLAN, CNPq, 1982.
- BECHARA, A. E. L. S. **Manipulação genética humana e direito penal**: conceito de engenharia genética e sua distinção em relação às manipulações ginecológicas. Porto Alegre: Zouk, 2007.
- _____. **Manipulação genética humana e direito penal**: a evolução social e a atual crise legitimidade do direito penal. Porto Alegre: Zouk, 2007.
- BEIGUELMAN, B. **Dinâmica dos genes nas famílias e nas populações**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1994.
- BROWN, T. A **Genética, um enfoque molecular**. Trad. Paulo Armando Motta, Liane Oliveira Mufarrej Barbosa. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- BURNS, G. W.; BOTTINO, P. J. **Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.
- CALDAS, L. S. et al. **Princípios biológicos**: uma introdução. Brasília: Universidade de Brasília, 1978.
- CAPEZ, F. **Curso de processo penal**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- CARVALHO, H. C. de. **Fundamentos de genética e evolução**. 3. ed. Rio de Janeiro: 1987.
- CARVALHO, J. L. de. **Fundamentos da perícia criminal**. Campinas: Bookseller, 2006.
- CARVALHO, S. de. Consideração segunda: criminologia e alteridade. transdisciplinaridade e criminologia. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, São Paulo, a. 13 n. 56, set./out. 2005.

CASABONA, C. M. R. **Desafio jurídico da biotecnologia**. O desenvolvimento do direito diante das biotecnologias. Os desafios e exigências do direito em relação à Biotecnologia. Belo Horizonte: Mandamentos, 2007.

CHIMENTI, F. **O processo penal e a verdade material**. Rio de Janeiro: Forense, 1995.

CIPRIANI, M. L. L. Prova: a inversão do ônus no processo criminal. Giustizia e Modernità. Milano, Giuffrè. **Revista Síntese de Direito Penal e Processo Penal**, n. 25, abr./maio, 2004.

COELHO, L. F. **Aulas de introdução ao direito**. São Paulo: Manole, 2004.

DARWIN, C. **A origem das espécies**. Trad. Eduardo Nunes Fonseca. Curitiba: Novo Século, 2000.

DAWKINS, R. **O rio que saía do Éden**; uma visão darwiniana da vida; tradução de Alexandre Tort. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.

_____. **O relojoeiro cego**: a teoria da evolução contra o desígnio divino. Trad. Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

DE ROBERTIS, E. M. F.; HIB, J. **Bases da biologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

DI FIORI, M. S. H.; MANCINI, R. E.; DE ROBERTS, E. D. P. **Novo atlas de histologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

DUARTE, F. A. M. **A tecnologia do DNA na ciência forense**. Ribeirão Preto: FUNPEC, 1999.

DURAND, G. **Introdução geral à bioética**. Trad. Nicolas Nyimi Campanário. São Paulo: Centro Universitário São Camilo, Loyola, 2003.

ELLENBERGER, H. **Criminologie em action**. Les Presses de l'Université de Montreal, 1968.

FABRIZ, D. C. **Bioética e direitos fundamentais**. Belo Horizonte: Mandamentos, 2003.

FALCONER, D. S. **Introdução a genética quantitativa**. Trad. Martinho de Almeida e Silva e José Carlos Silva. Viçosa: UFV, 1987.

FERRARI, A. B. **Vida e tempo**: reflexões psicanalíticas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.

FREIRE-MAIA, A.; FREIRE-MAIA, N. **Efeitos genéticos das radiações no homem**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1982.

- FREIRE-MAIA, N. **Teoria da evolução**: de Darwin á teoria sintética. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1988.
- GARDNER, E. J.; SNUSTAD, D. P. **Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- GARRAFA, V.; PESSINI, L.. **Bioética poder e injustiça**. Trad. Adail Sobral e Maria Stela Gonçalves. São Paulo: São Camilo, Loyola, 2003.
- GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. Tradução Álvaro Cabral. São Paulo: M. Fontes, 1989.
- GOMES FILHO, A. M. **Direito a prova no processo penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1997.
- GRECO FILHO, V. **Manual de processo penal**. São Paulo: Saraiva, 1997.
- GRIFFITHS, A. J. F et al. **Genética moderna**. Trad. Liane Oliveira Muforret Barbosa, Paulo Armando Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- GROENINGA, G. C.; PEREIRA, R. da C. **Direito de família e psicanálise**: aspectos jurídicos. Rio de Janeiro: Imago, 2003.
- HABERMAS, J. Escravidão genética? Fronteiras morais dos progressos da medicina da reprodução. In: **A Constelação pós-nacional**: ensaios políticos. Tradução de Márcio Seligmann-Silva. São Paulo: Littera Mundi, 2000.
- HAMMERSCHMIDT, D. Direito e intimidade genética. **Revista de Ciências Jurídicas**, Maringá, v. 3, n. 2, jul./dez. 2005.
- HASAN, N. R. J. Direitos e garantias individuais na era da telemática. **Revista jurídica, UDC**, Curitiba, v. 1, n.1, 2004.
- HAUSMANN, R.; BRESCH, C. **Genética clássica e molecular**. Trad. J. R. Marques de Almeida e A. Xavier da Cunha. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.
- HERMANT, G. **O corpo e sua memória**. São Paulo: Monole, 1988.
- JABUR, M. A. L. (Coord.). **Os seres vivos**. São Paulo: Scipione, 1992.
- JESUS, D. E. de. **Código de processo penal anotado**. São Paulo: Saraiva, 2002.
- JOHN, B. **Citogenética de populações**. Trad. Almiro Blumenschein. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980.
- JUNQUEIRA, L.C.;CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1997.

- LIMA, M. P. Provas lícitas ou Ilícitas: considerações sobre a admissibilidade da prova vedada no processo penal brasileiro. **Revista Síntese de Direito Penal e Processo Penal**, n. 24 , fev./mar. 2004.
- MAIA NETO, C. F. (Org.). **Direitos humanos e ciências penais**. Curitiba: Juruá, 2004
- MALACINSKI, G. M. **Fundamentos de biologia molecular**. Trad. Paulo A. Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- MANNHEIM, H. **Criminologia comparada**. Trad. J. F. Faria Costa e M Costa Andrade. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1965.
- MILHOMENS, J.; ALVES, G; M. **Manual do magistrado: prática, jurisprudência, formulário**. Rio de Janeiro: Forense, 1997.
- MINAHIN, M. A. **Ciência do direito penal: o problema do tratamento normativo da biotecnologia**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. v. 8.
- MIRABETE, J. F. **Processo penal**. São Paulo: Atlas, 2002.
- MITTERMAIER, D.. C. J. A. **Tratado da prova em matéria criminal**. Trad. Herbert Wuntzel Henrich. Campinas: Bookseller, 1997.
- MORO, S. F. Colheita compulsória de material biológico para exame genético em casos criminais. **Revistas dos Tribunais**, São Paulo, a. 95, v. 853, nov. 2006.
- _____. Colheita compulsória de material biológico para exame genético em casos criminais. O direito de privacidade. **Revistas dos Tribunais**, São Paulo, a. 95, v. 853, 2006.
- NORONHA, E. M. **Curso de direito processual penal**. São Paulo: Saraiva, 1999.
- NOSTRE, G. A. de M. Bioética e direito. Aspectos jurídico-penais da manipulação embrionária, do aborto e da eutanásia. 2001. 265 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- PEDROSO, F. de A. **Prova penal**. Rio de Janeiro: Aide, 1994.
- _____. **Processo penal, o direito de defesa: repercussão amplitude e limites**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1994.
- PETIT, C.; PRÉVOST, G. **Genética e evolução**. Trad. Salvador Airton Gaeta e Luiz Edmundo de Magalhães. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1973.
- PODER JUDICIÁRIO DO PARANÁ. Consulta Jurisprudência. Disponível em: <<http://www.tj.pr.gov.br>>. Acesso em: 05 jun. 2008.
- PRODI, G. **O indivíduo e sua marca**. Trad. Álvaro Lorencini. São Paulo: Unesp, 1993.

QUESADO, H. L. C.; CAVALCANTE, M. da P. P.; MENEZES, M. F. de. **Biologia:** praticas. Fortaleza: UFC, 1992.

RANGEL, P. **Direito processual penal.** 10. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005.

RAIMUNDO, J. G. **Inquérito policial:** procedimentos administrativos e ação penal: doutrina , jurisprudenciais, formulários, pareceres e legislações. São Paulo: Livraria e Editora Universitária de Direito, 2000.

ROGERS, C. R **Tornar-se pessoa.** 5. ed. Tradução Manuel José do Carmo Ferreira e Alvamar Lamparelli. São Paulo: M. Fontes, 1997.

ROPSIGLIOSI, E. V. Bioética na constituição mundial. **Revista Del Rey Jurídica**, São Paulo, a. 09, n.17, jan./jul. 2007.

ROSS, M.I H.; ROMRELL, L. J. **Histologia.** São Paulo: Panamericana, 1993.

SALZANO, F. M. **Biologia, cultura e evolução.** 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1993.

SAMPAIO, T. L. C. de. **História da vida:** uma introdução. Rio de Janeiro: EMBRATEL, 1985.

SCHRODINGER, E. **O que é vida?** o aspecto físico da célula viva seguido de mente e matéria e fragmentos autobiográficos. Trad. Jesus de Paula Assis e Vera Yukie Kuwajima de Paula Assis. São Paulo: UNESP, 1997.

SILVA, M. A. M. da. **Tratado temático de processo penal.** São Paulo: J. de Oliveira, 2002.

SILVA, R. G. da. **Métodos de genética quantitativa aplicados ao melhoramento animal.** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1982.

SILVA JUNIOR, E. F. da. **Curso de direito processual penal em linguagem prática.** 2. ed. São Paulo: J. de Oliveira, 2000.

SILVA, L. A. F. da; PASSOS, N. S. **DNA Forense.** [S.l.]: EdUFAL, 2002.

SILVA SÁNCHEZ, J. M. **A expansão do direito penal.** Trad. Luiz Otávio de Oliveira Rocha. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

SOARES, J. L. **Biologia.** São Paulo: Scipione, 1991.

SOBRINHO, M. S. **A identificação criminal, o DNA e a identificação humana: O emprego do DNA na área forense.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

SOLARI, A. J. **Genética humana:** fundamentos y aplicaciones em medicina. Buenos Aires: Panamericana, 1999.

SOUZA, J. F. V. de. **Temas atuais de processo penal**. Campinas: Copola Livros, 1994.

STANSFIELD, W. D. **Genética**. Trad. Temis R. Saiz Jabardo. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

SUZUKI, D. T. **Introdução a genética**. Trad. João Paulo de Campos, Paulo Armando Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

TOURINHO FILHO, F. da C.. **Manual de processo penal**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

URBAN, C. de A. **Bioética clínica**. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.

VIEIRA, E. C.; GAZZINELI, G.; GUIA, M. M. **Biologia celular e biologia molecular**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1991.

VIEIRA, E. C. **Bioquímica celular e biologia molecular**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

VIEIRA, T. R. **Bioética: temas atuais e seus aspectos jurídicos**. Brasília: Consulex, 2006.

_____. **Bioética nas profissões**. Petrópolis: Vozes, 2005.

_____. **Bioética e sexualidade**. São Paulo: Jurídica Brasileira, 2004.

ZAHA, A.; FERREIRA, H.; B. PASSAGLIA, L. M. P. **Biologia molecular básica**. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2003.

ZAMPERETTI, K. L.. **Biologia geral**. 3.ed. Porto Alegre: S. DC Luzzatto, 1995.

_____. **Biologia geral**. 3. ed. Porto Alegre: S. DC Luzzatto, 1995.