

ESCOLA DE DIREITO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CRIMINAIS
MESTRADO EM CIÊNCIAS CRIMINAIS

ANDREA SARTORI ESCHILETTI

**NEUROÉTICA E DIREITO PENAL: UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DA PROVA
NEUROCIENTÍFICA NO PROCESSO PENAL**

Porto Alegre

2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE DIREITO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CRIMINAIS
MESTRADO EM CIÊNCIAS CRIMINAIS**

ANDREA SARTORI ESCHILETTI

**NEUROÉTICA E DIREITO PENAL: um estudo sobre a utilização da prova
neurocientífica no Processo Penal**

Porto Alegre/RS

2018

ANDREA SARTORI ESCHILETTI

**NEUROÉTICA E DIREITO PENAL: um estudo sobre a utilização da prova
neurocientífica no Processo Penal**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Criminais da Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel José ChittóGauer.

Porto Alegre

2018

ANDREA SARTORI ESCHILETTI

NEUROÉTICA: um estudo sobre a utilização da prova neurocientífica no Processo Penal

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Criminais da Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel José ChittóGauer.

Aprovada em ____ de _____ de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gabriel José ChittóGauer – PUCRS
(Orientador)

Membro da banca examinadora

Membro da banca examinadora

Ficha Catalográfica

E74n Eschiletti, Andrea Sartori

Neuroética e direito penal : um estudo sobre a utilização da prova neurocientífica no processo penal / Andrea Sartori Eschiletti . – 2018.

188.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Criminais, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel José Chittó Gauer.

1. Neuroética. 2. Neurociência. 3. Provas neurocientíficas. 4. Estimulação magnética transcraniana. I. Gauer, Gabriel José Chittó. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me ajudado a ter forças e energia para transformar este sonho em realidade, o sonho de concluir o mestrado em Ciências Criminais na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Agradeço à minha amada mãe, que sempre foi minha fonte de inspiração e força. Sou extremamente grata à minha irmã e ao meu pai. Agradeço a ele, especialmente, por ter me auxiliado com correções e críticas construtivas para que este trabalho pudesse se tornar cada vez mais engrandecido no seu conteúdo. Obrigada por acreditarem e apoiarem meu sonho. À minha tia Clarisse, em especial, por dedicar o seu precioso tempo lendo minha dissertação e colaborando para que esta ficasse refinada e com clareza professoral.

Meus agradecimentos ao meu amado companheiro e amigo Alberto Kerber, sem você eu teria enlouquecido, obrigada por ser este grande companheiro e por sempre me incentivar a ler e a estudar e a crescer como pessoa, sempre acreditando nas minhas virtudes.

Agradeço a todos os meus mestres, principalmente à professora Ruth Gauer e ao professor Gabriel Gauer, por todo o tempo e atenção que dedicaram a mim, ensinando-me, fazendo minuciosas correções, lembrando-me o quão importante é realizar um trabalho científico com qualidade de mestre e com dedicação, carinho e inspiração.

Não posso deixar de ser grata às minhas queridas colegas, companheiras desta jornada para conquistar o título de mestrado, Liziane Rodriguez e Sara Guerra, pelas insanas madrugadas que vivemos juntas, pelas risadas, pela força que me passaram nos momentos difíceis e cansativos e, principalmente, pelo companheirismo de estudarem comigo neste momento um tanto solitário que é o de escrever. Obrigada, meninas! Vocês são um dos maiores presentes que este mestrado me deu.

Obrigada a todos que de alguma forma contribuíram para que este meu projeto fosse concluído. Todos os professores, familiares e pessoas que amo, vocês são meus queridos amigos.

Soneto do amigo

Enfim, depois de tanto erro passado

*Tantas retaliações, tanto perigo
Eis que ressurge noutro o velho amigo
Nunca perdido, sempre reencontrado.*

*É bom sentá-lo novamente ao lado
Com olhos que contêm o olhar antigo
Sempre comigo um pouco atribulado
E como sempre singular comigo.*

*Um bicho igual a mim, simples e humano
Sabendo se mover e comover
E a disfarçar com o meu próprio engano.*

*O amigo: um ser que a vida não explica
Que só se vai ao ver outro nascer
E o espelho de minha alma multiplica...*

(Vinícius de Moraes)

*Aja de tal modo a que os efeitos de tua
ação sejam compatíveis com a permanência de
uma autêntica vida humana sobre a Terra.*

(Hans Jonas, 1903-1993)

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de analisar as provas neurocientíficas no processo penal juntamente com as suas implicações bioéticas. Analisa-se, ainda, a contextualização moderna e histórica da Neuroética e da Neurociência em companhia de suas ramificações filosóficas e debatem-se os dilemas enfrentados pela Neurociência quanto à aplicabilidade das provas neurocientíficas nos tribunais e com o desenvolvimento do *privilege* na *common law*. Na sequência, discute-se a questão das provas propriamente ditas: as provas penais, científicas e neurocientíficas junto com as suas espécies, quais sejam a PET, a SPECT e a fMRI, em que se discorre sobre o histórico e sobre a admissibilidade desses instrumentos como detectores de mentiras. Posteriormente, é tratado o tema da estimulação magnética transcraniana e outras técnicas psiquiátricas, levando em conta os seus aspectos bioéticos, neuroéticos e jurídicos. Finalmente, aborda-se a valoração e a confiabilidade das provas neurocientíficas e suas implicações jurídicas, mostrando os *standards* das provas científicas, a valoração do juiz e do júri e as implicações bioéticas trazidas com tais evidências à luz dos direitos fundamentais.

Palavras-chave: Neuroética. Neurociência. Provas Neurocientíficas. Estimulação Magnética Transcraniana.

ABSTRACT

The present work has the objective of analyzing the neuroscientific evidence in the criminal process along with its bioethical implications. Neuroethics and Neuroscience are also analyzed in modern and historical contextualization in the company of their philosophical ramifications. It discusses the dilemmas faced for centuries by neuroscience together with the applicability of neuro-sensory evidence in the courts and with the development of privilege in common law. After, here is discussed the question of actual evidence, the penal, scientific and neuroscientific evidence along with their species: namely the PET, the SPECT and the fMRI, where here are discussed their historical background and their admissibility as instruments to detect lies. Subsequently, the topic of transcranial magnetic stimulation and other psychiatric techniques are addressed, taking into account its bioethical, neuroethic and legal aspects. Finding the present dissertation with the evaluation and reliability of the neuroscientific evidence and its legal implications, showing in this final chapter the standards of scientific evidence, the judge and the jury evaluation and the Bioethical implications brought with such evidence in the light of Fundamental Rights.

Keywords:

Neuroethics. Neuroscience. Neuroscientific Evidence. Transcranial Magnetic Stimulation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BF –BrainFingerprint

CADH – Convenção Americana de Direitos Humanos

CD – Corrente Direta

CF – Corrente Fraca

FM – Conselho Federal de Medicina

CIB – Comitê Internacional de Bioética

CPP – Código de Processo Penal

CT – Tomografia Computadorizada

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

ECT – Eletroconvulsoterapia

EEG – Eletroencefalografia

EMT – Estimulação Magnética Transcraniana

EMTr – Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva

ETCC – Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua

EUA – Estados Unidos da América

FDA – Food and DrugAdministration

fMRI – Ressonância Magnética Funcional

F5 – Região do Córtex Pré-frontal

HD – Doença de Huntington

Hz – Hertz

mA – Milliampere

MEG – Magnetoencefalografia

MRI – Ressonância Magnética

NICE – National Institute for Health and Care Excellence

NIRS – Espectroscopia de Infravermelho Próximo

PET – Tomografia por Emissão de Pósitrons

PIDCP – Pacto Internacional de Direitos Civis e Políticos

QEEG – Eletroencefalografia Quantitativa

SPECT – Tomografia por Emissão de Fóton Único ou simples

StGB – Strafgesetzbuch (Código Penal Alemão)

TEPT – Transtorno de Estresse Pós-traumático

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

USA – United States

Vs. – Versus

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 NEUROÉTICA E NEUROCIÊNCIA	15
2.1 HISTÓRICO DA NEUROÉTICA	15
2.1.1 Neuroética na atualidade	20
2.2 HISTÓRICO DA NEUROCIÊNCIA	22
2.2.1 Neurociência na atualidade.....	28
2.3 ÉTICA DA NEUROCIÊNCIA E NEUROCIÊNCIA DA ÉTICA.....	32
2.4 ÉTICA DA CIÊNCIA	39
2.5 APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA NO DIREITO PENAL	42
2.6 EVOLUÇÃO E NEUROCIÊNCIA.....	50
2.6.1 Falácia mereológica.....	52
2.7 SITUAÇÕES JURÍDICAS CONCRETAS E NEUROCIÊNCIA	57
2.7.1 Neurociência na Corte	57
2.7.2 Por que a Neurociência?.....	63
2.7.3 Os quatro papéis dos neurocientistas.....	65
2.7.4 O desenvolvimento do <i>privilege</i> na <i>common law</i> e o direito à não autoincriminação	66
2.7.5 Teorias que descrevem o privilégio (Direito Especial)	74
3 PROVAS	79
3.1 A PROVA PENAL.....	79
3.1.1 O direito à prova no contraditório	81
3.2 PROVAS CIENTÍFICAS	83
3.2.1 Contexto histórico da evolução da Ciência	83
3.2.2 Conceito.....	88
3.2.3 A cientificidade da prova científica no processo judicial.....	91
3.3 PROVAS NEUROCIENTÍFICAS DE DETECÇÃO DE MENTIRAS (LIE-DETECTION)	97
3.3.1 Uma introdução à evolução da <i>Cerebroscopia</i>	101
3.3.2 Histórico e contextualização da Ressonância Magnética (MRI) e Ressonância Magnética Funcional (fMRI) e evidências	103
3.3.3 A admissibilidade da fMRI como detectora de mentiras	116

3.3.4 Tomografia de Emissão de Pósitrons (PET) e a Tomografia Computadorizada por Emissão de Fóton Único (SPECT)	120
4 VALORAÇÃO DAS PROVAS TÉCNICAS NEUROCIENTÍFICAS E SUAS IMPLICAÇÕES BIOÉTICAS E JURÍDICAS	125
4.1 VALORAÇÃO E CONFIABILIDADE DAS PROVAS NEUROCIENTÍFICAS E SUAS IMPLICAÇÕES JURÍDICAS	125
4.1.1 Da evolução da Tecnologia e da Ciência.....	125
4.1.2 O emprego probatório da Ciência.....	128
4.1.3 A valoração e a confiabilidade dentro dos padrões das provas (<i>standards</i>) científicas e jurídicas	132
4.1.4 O juiz e o júri	145
4.1.5 Das implicações bioéticas das provas neurocientíficas à luz dos direitos fundamentais	156
4.1.5.1 <i>O direito a não se declarar culpado e seu alcance no âmbito da Neurociência</i>	163
4.1.5.2 <i>A importância das teorias mente-cérebro para a análise dos direitos fundamentais</i>	165
4.1.5.3 <i>O direito a não se declarar culpado e as provas neurológicas frente à Bioética</i>	167
4.1.5.4 <i>O direito à intimidade nos exames neurocientíficos</i>	169
4.1.5.5 <i>A presunção de inocência nos testes neurológicos</i>	171
5 CONCLUSÃO	172
REFERÊNCIAS	177

1 INTRODUÇÃO

O nascimento da Neurociência se dá com o objetivo de relacionar os circuitos neuronais com os mentais. Sendo o foco dessa ciência o estudo do cérebro, da mente e da consciência humana. Seus fundamentos são as bases neuronais do pensamento, da percepção, do comportamento, da emoção e do juízo.

Nos últimos 30 anos, a área da Neurociência cognitiva vem surgindo e se expandindo rapidamente com grande relevância no estudo do cérebro humano, tanto para a saúde, como para a doença, e, principalmente, para a compreensão de como são construídos os processos de tomada de decisões e como funciona a memória, entre outros fatores cognitivos, como o estudo da moral. A Neurociência combina várias tecnologias com estratégias experimentais diversificadas para examinar como a função cerebral aparece nas atividades mentais, estando atualmente em evidência algumas técnicas como a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), a Tomografia por Emissão de Fóton Único ou Simples (SPECT) e a Ressonância Magnética Funcional (fMRI). Ainda que o uso de tais técnicas não se mostre completamente confiável como evidências neurocientíficas, elas já vêm sendo utilizadas nos tribunais condenando ou salvando vidas.

Neste trabalho se apresenta, primeiramente, o que é a Neuroética e o que é a Neurociência, juntamente com seus históricos e as suas contextualizações atuais, citando algumas de suas ramificações. Nos subtítulos, são discutidos temas relevantes dentro da Neurociência, tais como a discussão das provas neurocientíficas nos tribunais, os direitos do *privilege*, a nãoautoincriminação, as principais competências atribuídas aos neurocientistas, a opinião de alguns autores sobre antigos dilemas de livre arbítrio e determinismo em conjunto com a famosa falácia mereológica da Neurociência, tudo isso repleto de figuras excepcionais nesse cenário neurocientífico instigante.

No capítulo seguinte, aborda-se brevemente a questão das provas, entre elas, a penal, na qual se disserta brevemente para poder adentrar na elementar “cereja do bolo”, ou seja, a prova científica e, mais pormenorizadamente, a prova neurocientífica. Serão então analisadas suas características, formas e admissibilidade, com numerosas peculiaridades técnicas para que realmente seja compreendida a complexidade do estudo.

A posteriori, discute-se, nesse estudo teórico, a respeito das novas tecnologias cerebrais, invasivas e não invasivas, que visam melhorar a cognição de pessoas que sofrem de transtornos psiquiátricos, ou, também, melhorar e aprimorar as cognições de pessoas saudáveis que desejam alcançar aperfeiçoamento intelectual, como aumentar sua inteligência, fortalecer sua memória ou até mesmo outras habilidades motoras, observando sempre os princípios bioéticos e a doutrina jurídico-penal.

Seguindo no último capítulo, este multifacetado, pois integrado o conhecimento adquirido ao longo do trabalho, avalia-se a valoração e a confiabilidade das provas neurocientíficas e suas implicações jurídicas juntamente com seus *standards* probatórios, mostrando a evolução da ciência e os papéis desempenhados pelo juiz e pelo júri, principalmente na valoração das provas. As implicações bioéticas advindas das provas neurocientíficas à luz dos direitos fundamentais, como o da presunção da inocência, o de não se declarar culpado e o da intimidade, finalizam a discussão.

Finalmente, conclui-se a pesquisa, realizada com muita paixão, por ter buscado esmiuçar conhecimentos de extrema importância para o Direito Penal brasileiro, já que são raras as publicações sobre Neurociência no país. Nesse contexto, o estudo é fundamentado, principalmente, na doutrina estadunidense, com algumas contribuições da Espanha e de Portugal (e pouquíssimo material da Alemanha, Itália, França e Brasil).

O objetivo do trabalho é analisar quais são as implicações bioéticas e jurídico-penais do uso das tecnologias neurocientíficas como provas no processo penal, contextualizando a Neurociência e a Neuroética dos pontos de vista histórico e do estado da arte, bem como suas ramificações filosóficas. Também visa analisar as provas de neuroimagens, detecção de mentiras, diversificadas opiniões de especialistas e verificar as questões neuroéticas trazidas com tais evidências, assim como verificar a aplicabilidade das provas neurocientíficas nos tribunais e dilemas advindos do desenvolvimento do *privilege* na *common law*.

Tem-se também como meta discutir os aspectos bioéticos, neuroéticos e jurídicos na obtenção de provas penais, científicas e neurocientíficas por diferentes técnicas, tais como a Tomografia por emissão de Pósitrons (PET), a Tomografia por emissão de Fóton único ou simples (SPECT), a Ressonância Magnética Funcional (fMRI), a estimulação magnética transcraniana e outras técnicas psiquiátricas e suas admissibilidades como detectores de mentiras.

Pretende-se também discutir a valoração e a confiabilidade das provas neurocientíficas e suas implicações jurídicas, em particular a valoração do juiz e do júri e as implicações bioéticas trazidas com tais evidências à luz dos direitos fundamentais.

Deseja-se a todos uma excelente leitura, e que o objetivo de demonstrar como é aplicada essa nova ciência, denominada Neurociência, seja atingido, já que ela está batendo à porta dos tribunais, clamando por conhecimento e sabedoria dos profissionais jurídicos para que compreendam o que são as provas neurocientíficas no processo penal e como se deve proceder perante tal tecnologia contemporânea.

2 NEUROÉTICA E NEUROCIÊNCIA

2.1 HISTÓRICO DA NEUROÉTICA

A Bioética é um campo extenso que une as ciências biológicas com questões éticas¹. A ética biomédica, como um subcampo da Bioética, concentra-se em questões principalmente direcionadas às pesquisas básicas e clínicas. Sendo de competência da ética médica tratar das questões relacionadas com a saúde, um dos princípios fundamentais da ética biomédica é o respeito pelo indivíduo e pela sua autonomia. Com o surgimento da ética biomédica ocorreram mudanças relevantes no que tange às abordagens com experimentos em seres humanos, juntamente com a ideia de priorizar a autonomia do indivíduo. A Neuroética relaciona-se com a ética médica e com a ética na pesquisa *per se* na medida em que se dedica às implicações éticas, legais e sociais resultantes dos avanços da pesquisa na área da Neurociência².

A primeira definição de Neuroética, como uma disciplina própria, apareceu em maio do ano de 2002, no Congresso *Neuroethics: Mapping the Field*, realizado na cidade de São Francisco e organizado pela Fundação Dana. Nessa conferência foi definido que a Neuroética é aquela parte da bioética que se interessa por estabelecer o que é lícito, distinguir o que se pode fazer como terapia e melhoramentos das funções cerebrais, assim como avaliar as diversas formas de intervenções e manipulações do cérebro humano³.

Nesse congresso, a Neuroética foi conceituada como o estudo das questões éticas, legais e sociais que surgem quando descobrimentos científicos acerca do cérebro são levados até às práticas médicas, às interpretações legais, às políticas sanitárias e às organizações sociais. Trata-se, dessa forma, da instauração de uma ética aplicada, ou seja, que dispõe de teorias éticas que já são amplamente conhecidas, como as teorias kantianas, utilitaristas e pragmáticas, e se adaptam aos diversos problemas enfrentados constantemente pela sociedade. Por exemplo, algo que de alguma forma faça da pessoa um instrumento estaria

¹ POTTER, V. R. **Bioethics**: Bridge to the Future. Prentice-Hall, 1971.

² BIRD, S. J. Neuroethics. In: MITCHAM C. (Ed.). **Encyclopedia of Science, Technology, and Ethics**. Macmillan Reference, p. 1310-1316, 2005.

³ RESTREPO, Pablo Arango. La neuroética problema emergente em la bioética. **Revista Lasallista de investigación**, v. 11, n. 1, p. 161-168, 2014.

proibido do ponto de vista kantiano. Assim, as teorias éticas se ajustam para aplicar-se à bioética, nascendo inicialmente como ética aplicada para as investigações neurocientíficas, sempre tendo em vista a questão da interdisciplinaridade e interlocução⁴.

Ao longo da história da humanidade, a relação do cérebro com a mente sempre foi motivo de discussão. O debate, com os anos, foi se intensificando com o avanço do conhecimento médico e também com o conhecimento das relações clínicas e patológicas entre o cérebro, o pensamento e o comportamento humano. Nesse sentido, as primeiras lobotomias dos lobos pré-frontais foram realizadas pelo Dr. Egas Moniz, em 1935, em pacientes que possuíam transtornos psiquiátricos e que se mostravam resistentes ao tratamento com medicamentos. Muitas vezes, tais lobotomias geravam mudanças na personalidade dos pacientes, trazendo prejuízos para eles e pondo em pauta diversos questionamentos a respeito da relevância e eficácia de tais técnicas e, também, do grau de confiabilidade destas⁵.

No início do século XX, quase todos os geneticistas, incluindo alguns dos mais sérios e mais bem-intencionados, eram eugenistas. Em 1883, o primo de Darwin, Francis Galton, foi o primeiro a avançar com a ideia de reforçar grupos biológicos baseando-se na carga hereditária. Segundo Galton, surgiu entre os geneticistas uma crença comum de que uma das funções da genética era tornar a raça humana melhor, desencorajando a capacidade reprodutiva daqueles que eram geneticamente inferiores e estimulando a capacidade reprodutiva daqueles que eram considerados os mais saudáveis, vigorosos e, segundo essa linha de pensamento, seriam seres humanos geneticamente superiores. Embora esta fosse uma invenção de origem europeia, essa visão eugênica foi defendida por geneticistas em todo o mundo e tinha uma representação particularmente forte nos Estados Unidos⁶.

Ainda no século XX, pode-se verificar um desvio ético nas ações dos médicos e cientistas, quando estes começaram a ser influenciados por objetivos de caráter político e cultural, que não tinham nada a ver com a essência de suas profissões. Pode-se destacar as esterilizações massivas realizadas na Alemanha e, nos Estados Unidos (EUA), especificadamente em 1904, a legislatura do Estado da Pensilvânia e de Indiana em 1907, que promulgou leis com fins eugênicos.

⁴ CORTINA, Adela. **Presente y futuro de la neuroética**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=dwsuXHN4ND8>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

⁵ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

⁶ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

Tornou-se compulsória a esterilização dos que eram considerados criminosos natos, idiotas, imbecis e estupradores, em que era recomendada por um conselho de especialistas. Anos depois começou o estudo sobre a sífilis em Tuskegee nos EUA. Tal estudo foi conduzido pelo serviço de saúde pública dos EUA com homens negros e pobres que tinham sífilis no Alabama rural de 1932 até 1972. Esse estudo tornou-se muito conhecido por sua má repercussão na pesquisa bioética, já que foi usado como exemplo de uma péssima conduta científica, pois os doentes envolvidos nunca foram informados do seu diagnóstico e jamais deram o seu consentimento.

Na Europa, em 1933, foi promulgada na Alemanha a lei de esterilização. Houve então autêntica obsessão pela melhoria da raça humana e um utilitarismo crescente e extremo com os experimentos realizados pelos médicos do III Reich, que, nesse momento da história, ignoraram a dignidade da pessoa humana. A medicina acabou criando uma ideologia científica para o nazismo (higienismo racial), eutanásia (eliminação de indivíduos inválidos), e ainda realizou experimentos sem o consentimento dos indivíduos e outros atos “profissionais” horrorizantes, como execuções, torturas, experimentos com bactérias inoculadas nos seres humanos etc⁷.

Para muitos alemães, a esterilização compulsória generalizada tornou-se uma importante missão que os levou a adotar mais tarde o nacional-socialismo, porque Hitler pegou esse tema e desenvolveu-o em *MeinKampf*, obra na qual descreveu o mito sagrado da esterilização como um meio médico moderno para garantir a pureza da raça humana.

Como resultado, quando Hitler chegou ao poder em 1933, aspectos da comunidade psiquiátrica alemã e da comunidade médica em geral, bem como biólogos interessados em eugenia, tinham se afeiçoado à ideia de que a esterilização sistemática e a eutanásia eram práticas sociais aceitáveis destinadas a purificar a raça: primeiro, os retardados mentais; depois, os doentes mentais; e, após isso, os judeus e os ciganos. Como observa Muller-Hill, na Alemanha entre 1933 e 1945, os médicos substituíram a ideologia da filosofia, e Lifton traça em detalhes como os médicos foram transformados de curadores a assassinos. Assim, uma das estradas que levaram ao Holocausto foi pavimentada por pessoas originalmente bem-intencionadas, porém agindo por ideais mentirosos, nos quais não se expunham visões críticas

⁷BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

e abertas de uma sociedade democrática estável na qual dever-se-ia ter uma maior discussão filosófica sobre a relevância ética de tal genocídio⁸.

A partir daí, chegou-se ao pior, o invento da bomba atômica, cuja capacidade de matar milhares de seres humanos de uma só vez está inserida no mesmo nexo histórico do genocídio, e isso, de tal forma, que se tornou habitual denominar o crescimento súbito da população de explosão populacional: parece que a fatalidade histórica, fazendo frente à explosão populacional, utiliza também de contraexplosões, o morticínio de populações inteiras. Isso somente para salientar como essas ações, as quais é preciso se opor, compõem o curso da história mundial⁹.

Concomitante ao nascimento do movimento eugênico, que levou aos experimentos realizados durante a Segunda Guerra Mundial, ocorreu outro evento significativo: a popularização da cirurgia psiquiátrica para o tratamento de doentes mentais¹⁰.

Em resposta às péssimas práticas médicas, o Congresso dos EUA criou uma comissão para identificar e articular princípios éticos que orientavam a participação das pessoas de maneira voluntária para pesquisas biomédicas. O relatório Belmont da Comissão¹¹, juntamente com a criação de conselhos institucionais de revisão para implementar os princípios delineados no relatório, levou a uma nova atenção à conduta ética, tanto na pesquisa biomédica como na prática médica¹².

O Código de Nuremberg (1947), o Código Internacional de Ética Médica (1949), o Código da Associação Ética Britânica (1949), a Declaração da Associação Médica Mundial de Helsinki (1964) e o Relatório Belmont (1972), juntaram todos os princípios éticos em relação às pesquisas científicas realizadas com os seres humanos, estabelecendo assim critérios que deveriam ser atendidos e respeitados conforme a conduta ética exigia, tanto nas pesquisas como na prática¹³.

⁸ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

⁹ ADORNO, Theodor. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

¹⁰ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

¹¹ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

¹² ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

¹³ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

Ao serem identificados genes e marcadores genéticos responsáveis por doenças, o debate cresceu em relação às implicações da biologia molecular genética. Preocupações foram levantadas pelo mau uso e acesso indevido aos dados pessoais da saúde dos indivíduos, e também ao acesso aos marcadores genéticos, por terceiros ou instituições, dando início a uma grande inquietação sobre a guarda dos dados relativos à saúde das pessoas e à preservação da privacidade destas¹⁴.

Com esse crescimento da ética na pesquisa em Neurociência, tanto por neurocientistas como por especialistas em ética, gerou-se uma produção científica e filosófica significativa, que se tornou conhecida como Neuroética, pois a pesquisa do cérebro e do seu comportamento mostrou-se cada vez mais importante levando à criação da Organização BrainResearch Internacional, em 1960, sob os auspícios da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura¹⁵.

Em 1995, o Comitê Internacional da UNESCO de Bioética (CIB, fundada em 1993) desenvolveu um estudo semelhante para explorar a ética e a Neurociência. O relatório destacou a importância de ser esclarecido o comportamento ético na pesquisa, especialmente com populações vulneráveis, como as crianças e populações em cativeiro que podem ter certas limitações na tomada de decisões quando se trata de liberdade e plena autonomia, já que possuem uma capacidade limitada para tomarem suas próprias decisões de maneira informada e voluntária¹⁶.

Retomando a origem da Neuroética como disciplina no Congresso de São Francisco, os especialistas que se reuniram, de diferentes áreas, tinham por objetivo discutir sobre as implicações éticas e sociais que poderiam vir a surgir com o estudo da mente e do cérebro. Em 2003, a The Society for Neuroscience pela primeira vez organizou uma grande conferência sobre Neuroética e em 2005 a mesma empresa começou igualmente a convocar conferências para dialogar sobre a Neurociência com a sociedade. Tais conferências se tornaram bem conhecidas nos meios de comunicação¹⁷.

2.1.1 Neuroética na atualidade

¹⁴ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

¹⁵ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

¹⁶ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

¹⁷ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

Instituiu-se, em 2006, The International Neuroethics Society como um grupo de estudiosos interdisciplinares, no qual se incluíam cientistas, médicos, psicólogos, juristas entre outros profissionais que compartilhavam interesses em avanços sociais, legais, éticos e políticos na área neurocientífica. Um editorial da revista *Nature*, publicado no mesmo ano, prognosticou que o século XXI desempenharia um papel importante na expansão das neurociências e tratava, também, o respectivo artigo, sobre o desenvolvimento das tecnologias com a iniciativa privada na investigação das imagens cerebrais tais como o polígrafo, o detector de mentiras, entre outras medidas relacionadas com a segurança da sociedade. Desde então, algumas técnicas de imagem poderiam ser usadas para revelar informações privadas e íntimas de cada pessoa. Não tencionando que tal atitude pudesse violar os direitos humanos e individuais. Outro editorial publicado na revista *Science*, em 2007, argumentou que o financiamento e apoio institucional para a pesquisa e o desenvolvimento da Neurociência deveriam andar de mãos dadas com o financiamento para a Neuroética, sendo esta a única forma de regular eticamente e moralmente todos os descobrimentos e avanços científicos¹⁸.

No ano de 2008, é publicada pela Springer a primeira revista específica de Neuroética, intitulada *Neuroethics*, sob a direção de Neil Levy, autor de grande renome nos primeiros anos desse progresso da disciplina. Finalmente, cabe ressaltar, a recente criação de dois centros de pesquisas destinados à Neuroética: o The National Core for Neuroethic, criado em 2007 pela University of British Columbia, em Vancouver (Canadá), com a missão de analisar e estudar implicações éticas, jurídicas, políticas e sociais da pesquisa em Neurociência, e o outro centro criado foi o de The Oxford Centre for Neuroethics, localizado na University of Oxford (Reino Unido), criado em 2009, cujo objetivo dele é estudar os efeitos que a Neurociência e as neurotecnologias provocam em diversos aspectos da vida humana, entre eles a melhoria cognitiva, a dependência química, o comprometimento neurológico grave, o livre-arbítrio, a consciência e a responsabilidade¹⁹.

Em 2011, pode-se destacar o trabalho de Judy Illes e Barbara J. Sahakian, *Oxford Handbook of Neuroethics*, no qual fazem uma releitura das últimas duas décadas de desenvolvimento dessa disciplina do conhecimento que tem tido uma evolução sem

¹⁸ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

¹⁹ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

precedentes na compreensão sobre o cérebro e a mente. Qualquer consideração das implicações éticas, jurídicas e sociais dessas tecnologias emergentes na ciência e na medicina tem ficado atrás do descobrimento da própria tecnologia em si. O aspecto mais problemático é que a Neuroética e a Neurociência parecem pretender e forçar uma antecipação de se analisar os aspectos morais e éticos antes de as técnicas propriamente ditas serem aplicadas. Na realidade seus descobrimentos podem alterar a percepção do conhecimento ético que se possui, bem como os valores e comportamentos morais²⁰.

Neste trabalho incluem-se como temas principais: a consciência, a intenção, a responsabilidade, o determinismo, a mente, o corpo, a neurotecnologia, o envelhecimento, a demência, o direito, a política pública, a ciência, a sociedade e suas perspectivas internacionais²¹.

A Neuroética tem recebido diferentes denominações, Judy Illes e Thomas Raffin consideram-na uma nova disciplina da bioética que formalmente surgiu em 2002 para agrupar todas essas questões teóricas e práticas que têm consequências morais e sociais nas ciências neurológicas, tanto no laboratório como nos cuidados da saúde e da vida social²².

William Safire definiu a Neuroética como "um exame do que é certo e errado, bom e mau, no tratamento, seja clínico ou cirúrgico no cérebro humano. Seja uma invasão indesejada de forma alarmante ou uma manipulação do cérebro humano"²³.

Sendo assim, ela é uma disciplina que estuda aspectos éticos, legais e sociais e suas implicações na Neurociência e no avanço das pesquisas. Esses avanços têm proporcionado nos últimos anos novas perspectivas do "eu" e da relação do indivíduo com a sociedade, com implicações não só nos aspectos clínicos, sociais e filosóficos, mas na própria natureza humana e na sua forma de compreender as funções cognitivas, emocionais e comportamentais. Os quebra-cabeças em compreender a mente humana e novos tratamentos para a doença mental, empregando terapias que modificam a biologia do cérebro, forcem a Neuroética a estudar e estar no centro desse palco multidisciplinar. São participantes desse ramo da ciência com diversas abordagens e pontos de vista os psiquiatras, sociólogos,

²⁰ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

²¹ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

²² BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

²³ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013, tradução nossa.

neurocientistas, filósofos, psicólogos, políticos, biólogos, juristas, cada um com uma percepção complementar e necessária para abraçar esse tema emocionante da relação entre mente, cérebro e comportamento humano²⁴.

Encontrou-se uma disciplina que estuda os principais temas que definem a vida interior do homem. De acordo com Sergio Sanchez-Migallón, a Neurociência investiga o cérebro e os fenômenos mais íntimos da pessoa (pensamentos, decisões, emoções, avaliações etc.). tocando o que há de mais essencial no ser humano, sua suposta dimensão e identidade livre e espiritual²⁵.

2.2 HISTÓRICO DA NEUROCIÊNCIA

A Neurociência, apesar de ser um tema da atualidade, já possui uma longa caminhada. De certa forma pode-se apontar que foi o filósofo Cláudio Galeno, cientista e físico, nascido no século II, a primeira pessoa a examinar um cérebro humano, tendo, logo após, Aulus Cornelius Celsus dissertado sobre doenças em seu livro de medicina, no qual concretamente escreveu sobre doenças do sistema nervoso. Desde a época de Hipócrates, que ficou conhecido como o pai da medicina, os cientistas têm se aprofundado em estudos sobre o comportamento humano, sendo essas questões que os romanos já indagavam, questões sobre a localização da memória, em que se encontrava a consciência, se a memória estava localizada no ventrículo do cérebro ou na massa neural²⁶.

Hipócrates e seus discípulos viam o cérebro como o centro das funções mentais e de todas as patologias, ultrapassando a teoria da postura cardiocêntrica de Aristóteles, que considerava o coração o centro das emoções humanas, o que nos dias de hoje, talvez apenas os poetas ainda concordem²⁷.

²⁴ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

²⁵ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

²⁶ FINGER, Stanley. **Origins of neuroscience: a history of exploration into brain function**. Oxford University Press, 2001.

²⁷ CORDÁS, Taki Athanássios; EMILIO, Matheus Schumaker. **História da Melancolia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

A teoria hipocrática da doença baseia-se em critérios essencialmente materialistas, sendo fundamentada basicamente no conceito de quatro fluidos essenciais para a saúde do ser humano (bile, fleuma, sangue e bile negra), os quais, em proporções certas, determinam a saúde da pessoa e, em proporções desequilibradas, a doença. Esses quatro humores regulariam a saúde e, finalmente, todo o caráter do ser humano, dando cores ao indivíduo, conforme a preeminência de um ou outro fluido, em coléricos, fleumáticos, sanguíneos e melancólicos²⁸.

Importa destacar isso, já que essa teoria consiste na substituição da superstição pela biologia e no acolhimento de um modelo baseado na observação clínica. O modelo dos quatro humores totalizará seu êxito na teoria de Galeno²⁹.

Posteriormente, em 1621, Thomas Willis um antigo professor em Oxford, veio expor que é do córtex que provém às funções psicológicas, sendo o primeiro a utilizar o termo “neurologia”. Exatamente no século XVIII e XIX foram sendo desenvolvidas as áreas de Frenologia e Fisionomia, tendo ocorrido, ainda no século XVIII, o progresso do valor e da importância da eletricidade no sistema nervoso com Galvani e posteriormente com Emil Du Bois-Reymond. Harmoniosos serão para a história e para a Neurociência os nomes Santiago Ramon e Cajal, na medida em que foram vanguardistas ao chocar com o alcance da dimensão que o cérebro, como órgão do ser humano, pode desempenhar. Perceberam que o cérebro possui uma “própria vida”, já que dele derivam as funcionalidades mentais. Surgiu daí uma tamanha importância que veio a ser desenrolada em trabalho posterior realizado por Camilo Golgi que, de certa maneira, propôs hipóteses para compreender a morfologia dos neurônios. Coube, assim, a Cajal concluir que aos neurônios cabem a função central do movimento e processamento das informações cerebrais³⁰.

Por sua vez, no século XIX, os cientistas consideraram que o córtex cerebral podia ser dividido em partes diferenciadas, sendo que cada uma teria uma funcionalidade pela qual se responsabilizaria, percebendo-se que um lado do cérebro pesava mais que o outro³¹.

²⁸ CORDÁS, Taki Athanássios; EMILIO, Matheus Schumaker. **História da Melancolia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

²⁹ CLAGETT, M. **Greek Science in antiquity**. New York: Dover, 2001.

³⁰ SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20averiguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

³¹ SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em:

Dessa forma, concluíram os cientistas da época que havia diferenças substanciais nos hemisférios cerebrais, como resultado adquirido da educação ou da doença. Outro investigador de destaque dessas descobertas foi Luys, que analisou uma determinada circunstância proveniente de um estado de loucura, chegando a concluir que a diferença de pesos entre os dois hemisférios estava invertida, sendo que *the brute*, no homem civilizado, preponderava ao invés da razão. Dizia-se que o lado esquerdo era atrofiado, enquanto o lado direito se processava de maneira diversa. Tal teoria acabou por influenciar também a área da hipnose, na medida em que se demonstrou que o lado esquerdo do cérebro tende a ser o lado responsável pela moral e pelo intelecto (já estudos atuais demonstram que esse lado é responsável em 98% da população, ocupa-se da identidade pessoal e diz respeito à vivência do próprio eu). Contrariamente, o hemisfério direito seria mais irracional e melancólico, e teria relação com a experiência de vontade e liberdade³².

Em 1848, acontece o famoso acidente de Phineas Gage, na Nova Inglaterra. Esse rapaz de 25 anos de idade estava trabalhando com seus colegas na construção de uma ferrovia, quando, de repente, algo terrível acontece:

É agora que tudo se vai desenrolar. São 4h30 de uma tarde escaldante. Gage acabou de colocar a pólvora e o rastilho num buraco e disse ao homem que o estava ajudando para colocar a areia. Alguém atrás dele o chama e, por um breve instante, Gage olha para trás, por cima do ombro direito. Distraído, e antes de o seu ajudante introduzir a areia, Gage começa a calcar a pólvora diretamente com a barra de ferro. Num átimo, provoca uma faísca na rocha e a carga explosiva rebenta-lhe diretamente no rosto. A explosão é tão forte que toda a brigada está petrificada. São precisos alguns segundos para se aperceberem do que se passa. O estrondo não é normal e a rocha está intacta. O som sibilante que se ouviu é também invulgar, como se se tratasse de um foguete lançado para o céu. Não é, porém de fogo de artifício que se trata. É antes um ataque, e feroz. O ferro entra pela face esquerda de Gage, trespassa a base do crânio, atravessa a parte anterior do cérebro e sai a alta velocidade pelo topo da cabeça. Cai a mais de trinta metros de distância, envolto em sangue e cérebro. Phineas Gage foi jogado no chão. Está agora atordoado, silencioso, mas consciente. Tal como todos nós, espectadores impotentes.³³

Ocorre que Gage sobrevive ao acidente, mesmo com o ferro tendo atravessado sua face. Todavia, Gage mudou seu comportamento completamente. O fisiologista David Ferrier analisou as lesões cerebrais, já que era um pioneiro nas experiências sobre estimulação

<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20averiguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

³² SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20averiguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

³³ DAMÁSIO, Antônio R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

elétrica e remoção do córtex cerebral em animais. Colocaram-no, então, numa posição única para estudar e avaliar as descobertas que foram feitas pelo médico de Gage, Harlow. Concluiu-se que a lesão não tinha afetado nem o centro motor nem o de linguagem, mas danificado a parte do cérebro que ele denominava de córtex pré-frontal e que tais danos estariam, talvez, correlacionados com as alterações comportamentais ocorridas em Gage, que era um homem educado e dedicado, e, depois do acidente, passou a ser vulgar, deixou de mostrar respeito pelas convenções sociais e não conseguia mais parar em um emprego. Descreveu, então, Ferrier que havia ocorrido uma “degradação mental” em Gage, sendo que as únicas vozes que Harlow e Ferrier passaram a escutar, em seus mundos separados, vieram dos seguidores da Frenologia³⁴.

Posteriormente, tem-se o surgimento do raio-X, no ano de 1875, o que possibilitou uma visão interna do corpo humano, sem ter de fazer a pessoa se submeter a uma cirurgia invasiva³⁵.

Em 1960, ocorreu uma grande expansão no que diz respeito às investigações nos diversificados campos das ciências cognitivas, em que o primeiro objetivo desse tipo de ciência, que passou por duas fases, fundava-se em elaborar uma teoria geral dos sistemas inteligentes quer estes fossem naturais ou não. Conseqüentemente, criou-se no ano referido o Centro de estudos Cognitivos de Harvard, cujos fundadores foram G. Miller e J. Bruner, apelidado o local de berço das ciências cognitivas³⁶.

Nos anos 1970, tais ciências vieram a alcançar uma grande importância, alargando-se ao nível das universidades, instituições e centros de investigação. Não obstante os esforços tendo sido imensos, com o intuito de projetar esse tipo de ciência a uma escala efetivamente considerável, estes fracassaram devido ao fato de cada disciplina expor os seus próprios programas, todos eles diferentes entre si. Conseqüentemente, no ano de 1978, um grupo de investigadores veio tentar revolucionar essa ciência ao inserir um método novo, o qual

³⁴ DAMÁSIO, Antônio R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

³⁵ SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20averiguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

³⁶ SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20averiguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

passava pela interação da inteligência artificial com as neurociências, com a psicologia, a linguística, a antropologia e a filosofia. Todavia, ainda nessa fase, não se teve o propósito desejado³⁷.

Em 1970, tornou-se possível mapear a atividade elétrica do encéfalo, através da técnica de eletroencefalografia (EEG). Destacam-se, nesse ramo, nomes como Housfield e Cormark, pois foram eles que impulsionaram os equipamentos de tomografia computadorizada (TC). Repercussões de estudos do cérebro, por meio dessa técnica, revelam que quanto menor é o volume do córtex pré-frontal, maiores são as chances de uma pessoa possuir um comportamento agressivo e antissocial³⁸.

No entanto, Glannon veio contestar o fato de que seria sempre e obrigatoriamente nessas circunstâncias que as coisas se processavam, já que os comportamentos dos seres humanos não são instigados apenas pelo encéfalo, mas sim pela união de diversos fatores, que se relacionam com os componentes sociais, culturais e genéticos de uma pessoa e que, segundo Damásio, denomina-se de biopsicossocial. Muitas pessoas podem apresentar lesões no córtex pré-frontal ou anomalias na amígdala e, todavia, não cometem crimes. Além disso, nem todas as anormalidades cerebrais são detectadas no sujeito com propensão para atuar de forma delituosa³⁹.

Essa ideia encontra-se ancorada nas seguintes afirmações: 1) o cérebro humano e o resto do corpo constituem um organismo indissociável, formando um conjunto integrado por meio de circuitos reguladores bioquímicos e neurológicos mutuamente interativos (incluindo componentes endócrinos, imunológicos e neurais autônomos); 2) o organismo interage com o ambiente como um conjunto: a interação não é nem exclusivamente do corpo nem do cérebro; 3) as operações fisiológicas que denominamos por mente derivam desse conjunto estrutural e funcional e não apenas do cérebro: os fenômenos mentais só podem ser cabalmente compreendidos no contexto de um organismo em interação com o ambiente que o rodeia. O fato de o ambiente ser, em parte, um produto da atividade do próprio organismo apenas coloca ainda mais em destaque a complexidade das interações que devemos ter em conta.⁴⁰

³⁷ SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em:

<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20a%20veriguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

³⁸ SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em:

<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20a%20veriguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

³⁹ DAMÁSIO, Antônio R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

⁴⁰ DAMÁSIO, Antônio R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006, p. 17.

No ano de 1996, uma equipe de neurobiólogos italianos achou dados impressionantes durante algumas investigações, nas quais surgiram os chamados “neurônios espelhados” – os neurônios espelho são “um tipo particular de neurônios que se ativam quando um indivíduo realiza uma ação e também quando ele observa uma ação semelhante realizada por outro indivíduo”⁴¹ –, que viabilizam uma melhor compreensão do intuito das outras pessoas, dando capacidade a alguém se pôr no lugar de terceiros, lendo-lhes a mente, conhecendo os seus anseios e sentimentos, na proporção pela qual são inseridos em uma rede de neurônios, concretamente na região F5 do córtex pré-motor – “área de Broca” do cérebro do ser humano. Tal região, pode vir a intervir na hora de se explicar transtornos psicológicos e de linguagem⁴².

É importante destacar, finalmente, que essas estruturas são alteráveis e modificáveis no decorrer dos anos. Pode-se, assim, conceituar a neuroimagem como um instrumento que está contribuindo para que a Neurociência avance especialmente na área penal. Partindo desse objetivo, os testes neurocientíficos, devem buscar uma maior racionalidade na resposta científica, contribuindo, dessa forma, para que seja possível viver numa sociedade com menos criminalidade e, assim sendo, melhor e mais segura⁴³.

Muitas vezes, há uma tendência, de maneira inconsciente, a separar o corpo e a mente, principalmente em razão de crenças religiosas, em particular as cristãs, para as quais é muito forte a noção de alma e corpo como duas substâncias separadas. No entanto, a mente faz parte do corpo, tem seus aspectos biológicos e está à mercê de falências, rupturas e transtornos. A mente é o cérebro, o órgão de maior complexidade e com a capacidade de raciocinar e de criar. Os seres humanos são diferentes dos animais, já que possuem a habilidade de controlar o sistema nervoso por meio do uso do cérebro e os animais possuem uma grande determinação instintiva. Tem-se a capacidade de inventar símbolos, técnicas, conceitos. Pode-se escrever, ler e voar, por meio de máquinas inventadas pelas mãos humanas. Toda essa complexidade e desenvolvimento que possui a massa encefálica mostra que as

⁴¹ GÁRCIA, Emilio. Teoría de la mente y ciencias cognitivas. In: FEITO, Lydia (Ed.). **Nuevas Perspectivas Científicas y Filosóficas sobre el ser humano**. Madrid: Universidad Pontificia Comillas, 2007, p. 22-23, tradução nossa.

⁴² GÁRCIA, Emilio. Teoría de la mente y ciencias cognitivas. In: FEITO, Lydia (Ed.). **Nuevas Perspectivas Científicas y Filosóficas sobre el ser humano**. Madrid: Universidad Pontificia Comillas, 2007.

⁴³ SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20averiguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

peessoas não estão presas somente a aspectos biológicos. De tal forma que as doenças ou os transtornos mentais são uma mistura desses fatores biológicos com os processos culturais e sociais (biopsicossociais)⁴⁴.

2.2.1 Neurociência na atualidade

A Neurociência surge com o objetivo de relacionar os processos mentais com os neuronais. Relaciona a atividade cerebral com os pensamentos e o comportamento do ser humano, na tentativa de consolidar uma ponte entre a mente e a matéria, tendo como foco o estudo do cérebro, da mente e da consciência humana. Ou seja, das bases neuronais do pensamento, da percepção, da compreensão, do comportamento, do juízo e da emoção. Assim sendo, a Neurociência investiga os mecanismos da relação cérebro/mente e dos processos cerebrais, que contribuem para que se possa compreender a função dos genes na configuração do cérebro, e o papel que os sistemas neuronais desenvolvem nas ações humanas. Constitui uma nova área do conhecimento que recorre ao que já se sabe sobre o funcionamento do cérebro para definir mais perfeitamente o significado de ser humano e como se deve interagir ou atuar em sociedade, pois é o cérebro que gerencia o sentido da identidade e da personalidade, a compreensão do outro e a essência humana⁴⁵.

O conceito da mente humana é algo um tanto complexo de se discutir e de se definir, todavia a Neurociência inúmeras vezes tenta adequar conceitos para definir algo tão obscuro. A mente surge quando acontece um processo de atividades de pequenos circuitos que se organizam em grandes redes de maneira que acabam compondo padrões momentâneos. Estes padrões representam fenômenos e objetos situados fora do cérebro, no corpo ou no mundo exterior, todavia alguns padrões reproduzem o processamento cerebral de outros padrões. Em suma o cérebro mapeia o mundo ao redor e o seu próprio mundo e funcionamento, onde tais mapas são vivenciados como imagens em nossa mente, sendo as imagens consideradas além do nome, referindo-se também a sentidos, por exemplo, os auditivos, os viscerais, os táteis⁴⁶.

⁴⁴ FERNANDEZ, Atahualpa; FERNANDEZ, Marly. **Neuroética, Direito e Neurociência**. Curitiba: Juruá, 2008.

⁴⁵ FERNANDEZ, Atahualpa; FERNANDEZ, Marly. **Neuroética, Direito e Neurociência**. Curitiba: Juruá, 2008.

⁴⁶ DAMÁSIO, Antônio R. E o cérebro criou o homem. São Paulo. Editora Schwarcz S.A, 2016.

O fato de que ninguém vê a mente dos outros, seja ela consciente ou não, é algo misterioso. Observamos as pessoas e vemos o que elas dizem, como se movimentam. Todavia fazemos apenas suposições fundamentadas sobre o que elas pensam, pois não podemos observar a mente delas, e somente nós mesmos somos capazes de observar a nossa por uma janela exígua. As propriedades da mente, parecem ser radicalmente diferenciadas das propriedades da matéria viva visível que as pessoas que refletem sobre isso perguntam-se como é que um processo (a mente consciente em funcionamento) engrena com outro processo (células físicas vivendo juntas em um conjunto que chamamos de tecidos)⁴⁷.

Faz sentido indagar quais partes do cérebro trabalham para a formação da mente e que partes não trabalham? É uma pergunta complicada, mas crucial. Após um século e meio de estudo das consequências de lesões cerebrais, temos agora dados que permitem esboçar uma resposta inicial. Certas regiões do cérebro, apesar de suas relevantes contribuições para funções cerebrais fundamentais, não participam da geração da mente. Certas regiões inequivocamente estão envolvidas na produção da mente em um nível basilar, indispensável. E algumas outras regiões ajudam na geração da mente com tarefas que envolvem a criação e a recuperação de imagens, e também a administração do fluxo das imagens, cuidando de sua “edição” e continuidade⁴⁸.

Situar o estudo da mente consciente na historia da cultura e da biologia abre caminho para conciliar o humanismo tradicional com a ciência moderna, de tal forma, quando a Neurociência explora a experiência humana nos diversificados mundos da fisiologia do cérebro e da genética, a dignidade humana é reafirmada ⁴⁹.

O estudo da Neurociência tem tido grande repercussão mundial, pois trata-se da área de conhecimento que permite aprofundar o entendimento de como são construídos e quais circuitos neuronais estão envolvidos e participam no processo de elaboração das decisões que tomam os seres humanos, como, por exemplo, a memória, a emoção, os sentimentos e, inclusive, os juízos e pensamentos envolvidos nas condutas éticas. Surgindo inicialmente como um ramo da fisiologia, o estudo da interação cérebro e mente – então denominado de

⁴⁷DAMÁSIO, Antônio R. E o cérebro criou o homem. São Paulo. Editora Schwarcz S.A, 2016.

⁴⁸DAMÁSIO, Antônio R. E o cérebro criou o homem. São Paulo. Editora Schwarcz S.A, 2016.

⁴⁹DAMÁSIO, Antônio R. E o cérebro criou o homem. São Paulo. Editora Schwarcz S.A, 2016.

Neurociência – se expandiu nos anos recentes, tendo agora se tornado uma área de grande relevância dentro de outras ciências⁵⁰.

A Neurociência também busca estudar aspectos como prever o índice de criminalidade de indivíduos e prever comportamentos futuros, determinar intenções e estados de espírito em geral, analisar a voluntariedade dos atos percebendo possíveis causas de diminuição de responsabilidade, os possíveis vieses de juízes e jurados e seus fatores inconscientes no julgamento, constatar, também, quando uma pessoa tem morte cerebral, além de, principalmente, buscar aferir detecção de mentiras e seu grau de certeza e confiabilidade⁵¹.

É marco importante dessa conexão da Neurociência surgindo em número especial do tradicional periódico *Philosophical Transactions of the Royal Society B* em 2004, dedicado singularmente às neurociências. Nessa edição, os especialistas redatores questionaram se teria alguma lógica de se tratar os questionamentos jurídicos a partir da visão neurocientífica. Passaram-se cinco anos e a *Behavioural Sciences & The Law* fez a mesma indagação, em outra edição singular. O resultado é o que se vê hoje⁵².

Mais recentemente, a revista *Scientific American*, na sua edição de abril de 2011, colaborou com a publicação de um artigo importantíssimo assinado por Michael Gazzaniga. Nesse número, o professor de Psicologia da Universidade da Califórnia em Santa Bárbara, relatou o uso de scanners cerebrais como evidências em alguns julgamentos e anteviu que os avanços na Neurociência iriam fornecer métodos capazes de averiguar perfis acurados do estado mental dos réus e da credibilidade das testemunhas⁵³.

O pioneiro entre os juristas no Brasil a fazer um livro sobre o tema no campo da Neurociência foi Atahualpa Fernandez, que no livro *Neuroética, Direito e Neurociência, Liberdade e Racionalidade Jurídica*, publicado em 2007, ao tratar de refletir sobre as questões

⁵⁰ FERNANDEZ, Atahualpa; FERNANDEZ, Marly. **Neuroética, Direito e Neurociência**. Curitiba: Juruá, 2008.

⁵¹ FERNANDEZ, Atahualpa; FERNANDEZ, Marly. **Neuroética, Direito e Neurociência**. Curitiba: Juruá, 2008.

⁵² BALIARDO, Rafael. Cientista prevê uso de scanner cerebral como prova. **Consultor Jurídico**, 2011. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2011-abr-03/cientista-preve-uso-scanner-cerebral-prova-direito-penal>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

⁵³ BALIARDO, Rafael. Cientista prevê uso de scanner cerebral como prova. **Consultor Jurídico**, 2011. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2011-abr-03/cientista-preve-uso-scanner-cerebral-prova-direito-penal>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

que envolvem Direito e moral, responsabilidade pessoal e livre-arbítrio proclamou os pares a desadormecerem do seu “sono dogmático”⁵⁴.

Nos EUA, a Universidade da Pensilvânia disponibiliza na área de criminologia o curso de neurodireito, tendo como elementos basilares conceitos da psicologia, psiquiatria, filosofia, ética e política social⁵⁵.

Em alguns tribunais, principalmente dos EUA, os testes neurocientíficos têm gerado grande repercussão, principalmente as neuroimagens funcionais que permitem visualizar uma população de neurônios numa região mais ou menos precisa do cérebro. Tais imagens podem ser obtidas por diferentes métodos, como, por exemplo: eletroencefalografia (EEG), magnetoencefalografia (MEG), tomografia por emissão de pósitrons (*PET- pósitron emissiontomography*), tomografia por emissão de fóton único (*SPECT- single photonemissioncomputedtomography*) e ressonância magnética funcional (*fMRI- functionalmagneticresonanceimaging*). Os dois primeiros, basicamente, baseiam-se nas variações de campo magnético gerado pelas correntes elétricas⁵⁶.

Avanços na tecnologia da imagem cerebral estão em expansão e a capacidade dos pesquisadores observarem o cérebro trabalhando, com os diferentes métodos citados anteriormente, tem aumentado. A mídia popular dos Estados Unidos e os relatórios acadêmicos de diversas universidades oferecem pronunciamentos radicais sobre o impacto da neuroimagem funcional e da Neurociência cognitiva. Pesquisas sob diferentes pontos de vista que investigam a liberdade e a responsabilidade humanas, incluindo a responsabilização por comportamento violento, têm sido muito discutidas e gerado opiniões divergentes. Alguns psicólogos, juristas, psiquiatras e filósofos se manifestam a favor da Neurociência como uma prova indiscutível e confiável no processo penal. Já outros acreditam que há controvérsias e que o assunto ainda precisa ser muito debatido e pesquisado antes que possa ser aplicado em um julgamento com a confiabilidade necessária para que exista um justo processo legal⁵⁷.

⁵⁴ DE LIMA, José Erigutemberg Meneses. **Neurodireito: repercussão e implicações da neurociência para o Direito Penal**. 2013. 109f. Monografia (Graduação em Direito) - Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC, 2013.

⁵⁵ DE LIMA, José Erigutemberg Meneses. **Neurodireito: repercussão e implicações da neurociência para o Direito Penal**. 2013. 109f. Monografia (Graduação em Direito) - Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC, 2013.

⁵⁶ HERHOLZ, K.; HERSCOVITCH, P.; HEISS, W. **NeuroPET: PET in neuroscience and clinical neurology**. Berlim: Springer, 2004.

⁵⁷ DRESSER, Rebecca. Neuroscience’s Uncertain Threat to Criminal Law. **The Hastings Center Report**, nov./dez. 2008.

Ressalva-se que no Brasil o embasamento teórico sobre o estudo da Neurociência é incipiente e, por essa razão, são priorizadas as literaturas norte-americana, portuguesa e espanhola.

2.3 ÉTICA DA NEUROCIÊNCIA E NEUROCIÊNCIA DA ÉTICA

Nas definições sobre Neuroética observam-se visões diferentes entre as relações de Neuroética com a Neurociência. A. Roskies foi quem apontou essa diferença entre Ética da Neurociência e Neurociência da Ética. Na primeira, afetaria mais a moralidade no desempenho da investigação neurobiológica em geral e as relativas à avaliação dos impactos éticos e sociais dos resultados obtidos com técnicas experimentais neurobiológicas. Na mesma linha de pensamento, pode-se enquadrar W. Safire, preocupado com os problemas éticos decorrentes da experimentação e da manipulação do cérebro humano, ou seja, a prática da Neurociência, no que concerne com M. Gazzaniga, em seu livro "Cérebro Ético". Explica este que, embora estude os problemas de ambos os aspectos (Ética da Neurociência e Neurociência da Ética), concentra-se mais no primeiro do que no segundo. Aborda os dilemas morais ou problemas que ocorrem como resultado do desenvolvimento das neurociências: início da vida cerebral no desenvolvimento embrionário, a morte encefálica, manipulação de capacidade intelectual, memória, personalidade e responsabilidade moral e penal em indivíduos com lesão cerebral no debate liberdade e determinismo⁵⁸.

Por outro lado, é a neurologização da Neuroética, o estudo das bases neurológicas e fisiológicas do comportamento moral, atingindo alguns autores com grandes expectativas do que pode ser esperado com descobertas científicas, que aguarda uma revolução cultural e uma nova visão ética da vida humana. Seria uma subordinação da ética às neurociências. De acordo com essa orientação, o ser humano é capaz de valorar moralmente as ações decorrentes de seus problemas pela sua genética, ou seja, culpar genomas e evolução diferenciados pela sua natureza biológica, a qual é dotada de um cérebro que evoluiu. Nessa visão, a moralidade está sujeita às bases biológica e cerebral. A neurociência revela o modo de operação dos circuitos neuronais e bases bioquímicas e fisiológicas das suas operações. Da

⁵⁸ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

mesma forma, Patricia S. Churchland em seu livro *O cérebro moral*, pioneiro na área da neurofilosofia, argumenta que a moralidade se origina na biologia do cérebro, embora a mesma autora diga que ao investigar a base cerebral da moral, precisa-se de uma teoria moral de partida para começar a identificar o domínio. A chave para aceitar uma visão não-radicalizada da evolução dos conhecimentos científicos cerebrais é considerar que, embora sejam conhecidas melhorias nos aspectos fisiológicos das funções cerebrais, isso não basta para que se saiba quais são as chaves para os diferentes conteúdos mentais. Além de reconhecer dificuldades metodológicas na área das pesquisas neurocientíficas sobre o funcionamento do cérebro, por faltarem provas com credibilidade suficiente⁵⁹.

Pode-se configurar, como fundamentos da Neuroética, uma confluência de conhecimentos sobre o cérebro humano e sobre as doenças: o futuro da pesquisa em seres humanos com o conhecimento da biologia molecular e da biotecnologia progredindo em relação às implicações éticas e morais de avanços da Neurociência, como diz Illes and Bird descrito em um artigo publicado na revista *Trends in Neuroscience*⁶⁰.

Os desafios atuais da Neurociência são muitos e possuem uma ética singular e de grande importância na prática clínica das neurociências por causa de suas implicações diretas na saúde e no bem-estar das pessoas. Entre os novos conhecimentos no domínio das neurociências pode-se destacar que a produção científica nessa área é muito abundante. No entanto, não há uma correlação proporcional com a produção científica sobre Neuroética, especialmente quando se trata de comentários ou sinopses baseadas em evidências. O motivo parece óbvio: há uma grande produção científica e rápido avanço do ponto de vista técnico com estudos e publicações nem sempre bem planejados ou, às vezes, com pouco levantamento de dados estatísticos e com pouca reflexão ética subjacente. O desenvolvimento tecnológico, muitas vezes, não é acompanhado por uma abordagem adequada para as implicações éticas decorrentes⁶¹.

As questões que geraram as maiores controvérsias nos últimos anos são aquelas referentes à memória, à consciência, ao estudo relacionado com lesões cerebrais, técnicas invasivas e não invasivas de estimulação magnética transcraniana, juntamente com questões

⁵⁹ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

⁶⁰ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

⁶¹ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

de caráter legal e o consentimento relacionado com pesquisas em doenças neuropsiquiátricas infantis. A polêmica é grande quando se concentra nos avanços das neuroimagens e nas implicações trazidas com estas, especialmente quando se trata de distúrbios psiquiátricos e outras doenças como Alzheimer. Somente avaliando cada um desses desenvolvimentos em termos da ética se pode considerar verdadeiro o progresso para o ser humano, sempre respeitando a sua privacidade e a sua liberdade, de maneira que tais estudos tenham como objetivo principal proporcionar oportunidades para melhorar a qualidade de vida dos seres humanos⁶².

Com base na história da ética na Neurociência e no ritmo acelerado em que a Neurociência tem avançado, a Neuroética moderna engloba questões teóricas, empíricas, práticas e políticas na intersecção da Neurociência e da bioética. Uma maneira de agrupar essas questões seria em quatro grandes áreas como proposto em *Neuroethics - Mapping the Field*, de 2002: (I) as implicações da Neurociência para as noções de si, agência e responsabilidade; (II) aplicações de políticas sociais que disponibilizem novos recursos, tais como saúde e educação à sociedade; (III) intervenção terapêutica através de avanços na prática clínica e (IV) discurso público e treinamento⁶³.

Os estudos de Antonio Damásio, tanto dos comportamentos desinibidos de pacientes com transtorno frontal ventromedial e do papel da emoção na aferição do comportamento no contexto adequado, fornecem uma base forte para as explorações atuais em neuropatologia. Baseando-se nesse trabalho, Kenneth Schaffner argumentou que circuitos cerebrais não geram *prima facie* decisões morais. Em vez disso, no que Schaffner chama de reducionismo gradual ou parcial, o “eu” é formado pelo agregado de um conjunto inicial de condições e estados subsequentes e as opções podem ou não ser previsíveis com base em diversos fatores da neurofisiologia de uma pessoa e de suas experiências pessoais. Ao mesmo tempo, Stephen Morse adverte que imagens coloridas do cérebro como aquelas produzidas por ressonância magnética funcional (fMRI) podem cegar as pessoas para a suposição legal fundamental de que “as pessoas são agentes conscientes, intencionais e potencialmente racionais” e, portanto, responsáveis por suas ações. Ele adverte sobre o uso de evidências neurocientíficas tanto na avaliação da responsabilidade criminal quanto na determinação da punição para atos criminosos. Estudos recentes de fMRI demonstram a

⁶² BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

⁶³ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

possibilidade de obter medições de correlatos biológicos de processos humanos complexos, tais como o pensamento existencial e a tomada de decisão, o julgamento moral e não-moral social, o amor e o altruísmo, a personalidade e a competição humana⁶⁴. Porém, todos esses aspectos ainda estão sendo estudados e as controvérsias são inúmeras⁶⁵.

De fato, enquanto alguns consideram a busca do conhecimento sobre a natureza humana e a mente louvável, outros podem considerar a intimidade da mente humana fora do alcance da ciência. Além da pureza da motivação como justificativa, tal consideração sobre o conhecimento proibido pode ser atenuada com abertura para entender os limites da pesquisa o que a pesquisa pode oferecer e o que simplesmente não pode⁶⁶.

Não é de surpreender que, em um estudo iniciado em 2003, os profissionais de Neurociência e outras partes interessadas estivessem mais preocupados com as aplicações não-clínicas percebidas da neurotecnologia e pediram maior atenção às ramificações éticas da pesquisa por parte de pesquisadores individuais para prevenir mal-entendidos e mau uso dos resultados científicos. Exemplos de responsabilidades implícitas incluem reprodutibilidade experimental de dados potencialmente complexos, envolvimento cívico na promoção da compreensão pública das descobertas da Neurociência e liderança no debate democrático sobre o uso inapropriado dos resultados da pesquisa – considerações que influenciam o papel da Neurociência na política social⁶⁷.

Para uma disciplina relativamente jovem, um número surpreendentemente grande de tópicos tratando sobre Neuroética estão sendo foco das questões de política social. Três que ganharam atenção substancial na literatura revisada pelos pares e na imprensa popular são (I) imagens cerebrais para detecção de mentiras, (II) aprimoramento cognitivo e (III) marketing direto ao consumidor de produtos e serviços de cérebro⁶⁸.

Mesmo se um *scanner* conseguir determinar com precisão se uma pessoa está realmente mentindo, fornecendo a resposta para a pergunta inevitável "o que" (ou seja, o que é a pessoa mentir sobre) será muito mais elusivo. Nesse caso, a utilidade é limitada, na melhor

⁶⁴ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

⁶⁵ MORSE, Stephen. Brain imaging in the courtroom: the quest for legal relevance. **American Journal of Bioethics Neuroscience**, v. 5, n. 2, p. 24-27, abr./jun. 2014.

⁶⁶ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

⁶⁷ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

⁶⁸ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

das hipóteses. Na pior das hipóteses, o risco de falsos positivos é enorme, porque mesmo uma baixa taxa de falso-positivo poderia ter consequências importantes para um indivíduo acusado de ter cometido um crime, como a pena de morte. Outras questões políticas relacionadas também surgem: os indivíduos acusados serão obrigados ou coagidos a submeter-se a exames? As vítimas serão igualmente compelidas a serem testadas? Transferir a boa ciência para o mundo real antes de essas questões éticas serem adequadamente abordadas levanta riscos formidáveis para a credibilidade da ciência⁶⁹.

Com dispositivos neurais implantáveis no horizonte, aumentando ainda mais as considerações éticas,⁷⁰ tais discussões têm claramente apenas começado.

Anúncios que incentivam os consumidores a solicitar medicamentos prescritos, como Ritalina e Modafinil de seus médicos, causam uma grande apreensão. Uma análise comparativa da publicidade na Internet para "neuroprodutos" – produtos farmacêuticos, imagens e produtos naturais – mostram que os mecanismos existentes para monitorar a promoção de medicamentos que só podem ser utilizados com receita médica estão sendo testados e, à medida que a tecnologia se desenvolve, as informações que os órgãos reguladores irão precisar para poder supervisionar tal situação alarmante só irá desafiar ainda mais os seus já frágeis e falhos mecanismos de supervisão⁷¹.

Os atuais desafios da psicologia popular (*folk psychology*) que é incorporada nos tribunais para que se utilize das provas neurocientíficas como resultado do desenvolvimento da Neurociência e avaliação ética do que é de grande importância para toda a sociedade são pressurosos. Sendo papel da psicologia popular descrever os processos cognitivos e estruturas que influenciam o comportamento social que excedem o âmbito do pessoal, decorrente juntamente com ela o debate moral e o debate sobre o progresso tecnológico com as suas implicações científicas em consequência das políticas sociais⁷².

A Neurociência está presente no discurso público e é importante difusora de conhecimento. Suas conquistas estão sendo assumidas pelas autoridades e por alguns legisladores que possuem metas comuns para a humanidade. Todavia, o impacto psicossocial

⁶⁹ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

⁷⁰ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

⁷¹ ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

⁷² BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

que a Neurociência traz exige, de certa forma, explicações de como são realizadas as avaliações e os tratamentos neurocientíficos, como será avaliado o comportamento das pessoas dentro do contexto legal da psicologia legal forense, juntamente com a responsabilidade criminal. Precisa-se de explicações, avaliações e tratamentos de comportamentos das pessoas, também de pesquisas comportamentais, dentro do contexto legal e da psicologia legal e forense para responsabilizar ou exculpar alguém, com base em provas neurocientíficas. Estudos que tragam explicações sobre a violência, psicopatia, desenvolvimento mental, a aprendizagem, a detecção de mentiras, entre outros. Essas são as críticas para a evolução da psicologia popular, que vai ser muito influenciada por questões da Neurociência, como o desenvolvimento cognitivo e, de tal forma, provavelmente, todos terão que perder visões tradicionais por meio de estudos mais amplos e específicos na área⁷³.

A alteração da função cerebral em seres humanos normais, com o objetivo de melhorar a função psicológica, é cada vez mais viável e, de fato, cada vez mais praticada. Ao mesmo tempo, o progresso na Neurociência básica está iluminando a relação entre mente e cérebro. A Neurociência fornece explicações cada vez mais abrangentes do comportamento humano em termos puramente materiais. Embora o campo da Neuroética seja jovem ainda, está evoluindo rapidamente, o momento parece apropriado para se discutir sobre as questões fundamentais da Neuroética, tanto práticas como filosóficas⁷⁴.

O cérebro é a sede do que se considera ser próprio da humanidade, a sede da ética, da moral, da personalidade, das emoções, dos sentimentos, do que se acha certo e errado, é o órgão que torna as pessoas únicas como indivíduos e que determina sua personalidade, caráter, individualidade, ideais, memórias, habilidades criativas, mente, consciência, inteligência, comportamento, desempenho e conduta. A Neuroética aplica-se ao estudo e tratamento de problemas associados a essas funções cerebrais, e vem atraindo o pensamento bioético para setores que envolvem a filosofia, a psiquiatria, a neurologia, o direito, bem como interesses públicos e sociais. Essa especialidade é desenvolvida por eminentes neurocientistas que investigam o órgão mais complexo do corpo humano— pesquisadores que agora se sentem responsáveis pelo entendimento que os leigos poderão vir a ter em relação a

⁷³ BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

⁷⁴ FARAH, M. J. Neuroethics: the practical and the philosophical. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 9, n. 1, jan. 2005.

essas pesquisas neurocientíficas e ao uso das neuroimagens e pelos diagnósticos de doenças e sua importância nos assuntos cotidianos, criando-se, assim, a ética das ciências do cérebro⁷⁵.

Em um ambiente de interdisciplinaridade, diz Carrara (2010), a neuro-bioética tenta recolher, selecionar, avaliar e interpretar, segundo os neurocientistas, com os seus dados disponíveis, sublinhando-se, ao mesmo tempo, as questões éticas mais importantes pelo intermédio de uma abordagem multidisciplinar e evidenciando o papel central ocupado pela pessoa humana na sua individualidade, valor e dignidade intrínseca, e em qualquer domínio da investigação neurocientífica⁷⁶.

Com os avanços neurocientíficos e rápidos desenvolvimentos, juntamente com pesquisas abundantes, os tópicos relativos à mente despertaram enorme interesse e fizeram surgir uma reflexão ética. Imagens de ressonância magnética (MRI) já quase fazem parte da nossa cultura básica; palavras como PET (Tomografia por Emissão de Pósitrons) ou a ressonância magnética funcional (fMRI) já fazem parte da vida cotidiana⁷⁷. As imagens permitem detectar tumores muito pequenos no cérebro, tornando o diagnóstico de doenças cerebrais muito mais fáceis. Também pode ser usado o polígrafo, um detector de mentiras, permitindo localizar áreas específicas e implantar eletrodos para evitar movimentos anormais dos neurônios, reduzir o comportamento maníaco de uma pessoa, estimular certas tendências ou comportamentos, como compras desnecessárias, por exemplo (neuromarketing). Alguns cientistas e a população em geral simpatizam com essas revoluções científicas e tendem a simplificar tais atuações ou valorizá-las apenas do ponto de vista da ciência e não a partir do ponto de vista da filosofia⁷⁸.

Quando Freud descobriu a libido como um impulso generalizado, achou-se que este era a causa de todo o comportamento humano. Da mesma forma, quando o mapa do genoma humano foi descoberto, encontrou-se o mapa da vida e acreditou-se que não havia a pedra filosofal da imortalidade. No entanto, quando os circuitos neurais são conhecidos pensa-se

⁷⁵ MARINO, Raul Jr. Neuroética - uma nova extensão da bioética. **Revista Brasileira de Bioética**, v. 2, n. 3, p. 150-156, 2007.

⁷⁶ RESTREPO, Pablo Arango. La neuroética problema emergente em la bioética. **Revista Lasallista de investigación**, v. 11, n. 1, p. 161-168, 2014.

⁷⁷ RESTREPO, Pablo Arango. La neuroética problema emergente em la bioética. **Revista Lasallista de investigación**, v. 11, n. 1, p. 161-168, 2014.

⁷⁸ RESTREPO, Pablo Arango. La neuroética problema emergente em la bioética. **Revista Lasallista de investigación**, v. 11, n. 1, p. 161-168, 2014.

que a pessoa é regida por circuitos e sinapses, como se fossem máquinas de neurônios, e não que o cérebro administra as funções mentais da pessoa que as distingue⁷⁹.

A visão científica reduz toda a matéria. Quanto mais se estuda a anatomia e a fisiologia humana mais aparecem aspectos que escapam totalmente da compreensão. O cientista examina um edifício e diz que é um conjunto de pedras e tijolos, ordenou que a sua composição química fosse de areia, que esses átomos e partículas elementares fossem feitos de carbono, cálcio, nitrogênio, que tinha sua base feita de cimento. Todavia não disse se esse edifício é uma catedral, nem a intenção de quem o construiu ou como o projetou. Um físico pode estudar e descrever a dinâmica de ondas de som, vibração e transmissão de som, mas não pode dizer que é a Sinfonia Pastoral de Beethoven.⁸⁰

2.4 ÉTICA DA CIÊNCIA

Em alguns casos, o ajustamento dos comportamentos científicos à axiologia extracientífica dá-se de maneira espontânea (através de auto-restrição e controles autônomos). Todavia, no campo das tecnologias novas, nem sempre é suficiente a mera invocação da consciência pessoal, sendo necessárias referências coletivas. Portanto, devem ser estabelecidos os valores que a sociedade releva em determinado momento histórico, para que assim possam estes serem protegidos. É esse o objeto da ética, tendo em vista esta ser uma ciência prática que, tratando do homem inserido no seu quadro social, deve estabelecer a natureza do fim para o qual as condutas devem ser direcionadas, a essência do agente, das suas ações e os meios para executá-las⁸¹.

A regulamentação sobre bases éticas para as profissões relacionadas com a saúde, constitui-se numa base muito antiga. Desde o Código de Hamurabi, já se tem conteúdos referentes às práticas médicas e pode-se encontrá-los também nos papiros do antigo Egito,

⁷⁹ RESTREPO, Pablo Arango. La neuroética problema emergente em la bioética. **Revista Lasallista de investigación**, v. 11, n. 1, p. 161-168, 2014.

⁸⁰ RESTREPO, Pablo Arango. La neuroética problema emergente em la bioética. **Revista Lasallista de investigación**, v. 11, n. 1, p. 161-168, 2014.

⁸¹ CHAUI, Marilena. **Introdução à história da filosofia**: dos Pré Socráticos a Aristóteles. São Paulo: Brasiliense, 1994, v. 1.

que na época de Imhotep, primeiro médico conhecido, aproximadamente três mil anos antes de Cristo, já estabelecia regras sobre cuidados em relação à saúde⁸².

No Iluminismo, tem-se o impulso determinante das demandas sanitárias no âmbito das responsabilidades públicas. A aceitação, nos textos constitucionais, da tutela de inúmeros valores considerados fundamentais, assumida pelo Estado, incluindo-se aqui a dignidade do homem, a liberdade e a solidariedade, são valores que constituem a percepção futura dos princípios fundadores da bioética moderna⁸³.

No início do século XIX, precisamente no ano de 1803, constatou-se a primeira adequação moderna dos princípios inseridos no juramento hipocrático, no qual se mencionou explicitamente o termo “ética médica”. A partir dos anos 1970, o questionamento das relações entre moral e medicina, e entre as ciências da vida e da ética, passa a ser visto nas literaturas especializadas, chegando ao público por meio das comunicações⁸⁴.

Historicamente, muitas práticas, no âmbito das culturas predominantes nos diversos grupos sociais, eram questionáveis em sua influência ética e não determinavam algum desentendimento, sendo estas adotadas de maneira pacífica sem conflito moral ou jurídico (condutas estas que atualmente confrontam as convicções da maioria da humanidade). Pergunta-se a razão de, somente nos dias atuais, aparecer com tamanha profundidade a necessidade de se reestabelecer a escala de valores éticos que devem reger a conduta dos pesquisadores e médicos, cujos atos podem afetar diretamente a vida dos seres humanos. Provavelmente se encontra a resposta desse questionamento na aceleração nítida da assimilação de novos conhecimentos e suas possibilidades de aplicação, evidenciando a relevância do elenco de dilemas éticos⁸⁵.

Sem dúvida, no último século, especialmente na sua última metade, mostrou-se crescente a aquisição de conhecimentos novos, bem como as possibilidades de sua realização, o que afetou especialmente as investigações biomédicas e biológicas. Nesse cenário, percebe-se que a ação do homem mudou de escala, deixando de fixar-se à “reforma” do mundo

⁸² BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁸³ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁸⁴ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁸⁵ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

exteriormente para atingir as próprias estruturas da matéria da vida – inclusive a estrutura da vida do ser humano⁸⁶.

Os valores éticos, tendo em vista esses acontecimentos, perderam sua credibilidade, havendo, assim, a necessidade da adoção de uma ética mais específica voltada para as ciências biomédicas e suas particularidades atuais, consequenciais ou potenciais. Por certo, não tem sido raro para o Direito lidar com situações novas com necessidades diferenciadas e ter de enfrentar tais situações sociais derivadas das alterações nos sistemas de controle dos avanços tecnológicos, ou das modificações nas relações sociais, em cujo conjunto as ciências biomédicas constituem um dos exemplos mais significativos⁸⁷.

Frente ao nível de progresso atingido pela biotecnologia e, no caso, pelas neurociências, o Direito, fundado nos princípios éticos tradicionalmente reconhecidos, encontra-se sem condições de dar respostas específicas a determinados fatos e realidades sociais novas, em vista da tecnologia implicar novas perspectivas quanto ao entendimento de noções tão fundamentais e arraigadas como a vida, a integridade física e a saúde, igualmente como aspectos novos referentes às capacidades individuais de decisões⁸⁸. De tal forma que a sociedade se encontra forçada a adotar posicionamentos frente a mudanças advindas da Neurociência, sabendo que tais posições, quaisquer que sejam, virão carregadas de efeitos para as gerações atuais e futuras e em concreto para a prática médica⁸⁹.

Se há uma crise no Direito, isso mostra que existe também uma crise ética dos valores, nos quais o Direito não é mais do que a sua expressão, diante de uma variedade de valores e também de ideias em que não se percebe qual se sobrepõe. Assim, o Direito não desempenha o seu papel de forma coerente⁹⁰.

No âmbito do Direito Penal, dentro da contextura pluralista, deve-se abster de proibir e punir comportamentos relacionados somente às opiniões morais individuais. Abstendo-se o Direito Penal do pluralismo ético, evita-se a imposição de um código ético em prejuízo dos já

⁸⁶ SCHRAMM, Fermin Roland. Bioética e Biossegurança. In: GARRAFA, Volnei; FERREIRA COSTA, Sérgio Ibiapina; OSELKA, Gabriel (Coord.). **Iniciação à Bioética**. Brasília: Conselho Federal de Medicina, p. 217-230, 1998.

⁸⁷ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁸⁸ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁸⁹ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁹⁰ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

existentes, salvo os Direitos Fundamentais do valor ameaçado ou lesionado para grande parte da sociedade⁹¹.

O problema jurídico que se apresenta é que tais situações devem enquadrar-se na ética, tais comportamentos sociais novos devem, de alguma maneira, serem assimilados e fazerem frente à nova realidade, perguntando-se como enquadrá-lo no direito. Nessa contextualização, estabelece-se a relação entre ética e Direito, devendo-se determinar em que proporção pode aquela ser fonte da reelaboração jurídica e, assim sendo, da produção normativa⁹².

2.5 APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA NO DIREITO PENAL

Assistiu-se ao longo da história diferentes acontecimentos a fim de melhor compreender as raízes físicas do comportamento dos animais e do ser humano, e, também, diversas tentativas deterministas que tentaram explicar tais atitudes de variadas ordens, desde Alcmeón de Crotona – filósofo do séc. VI a.C., que foi, pelo que se sabe, o primeiro a opinar sobre o fato das funções psíquicas residirem no cérebro e que os órgãos dos sentidos estariam ligados ao cérebro por via de comunicações nervosas – até outros nomes bem mais atuais – como no caso, Ivan Pavlov (1904), que estudou sobre os reflexos condicionados, Ugo Cerletti e Lucio Bini (1938), com a utilização da terapia electroconvulsiva, Jerzy Konorski (1948), com o seu estudo do condicionamento instrumental, António Damásio (1991/1994), com a sua hipótese dos marcadores somáticos, ou Mario Capecchi (2007), com a investigação dos genes Hox (genes homeóticos que controlam a progressão do eixo sagital de múltiplos organismos multicelulares)⁹³.

Então a Neurociência, com toda a sua interdisciplinaridade, chegou se aproximando, entre outros campos do saber, também do Direito Penal, sendo aquela ciência a que estuda as estruturas da mente e como se dá a relação cérebro/mente,

⁹¹ BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁹² BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

⁹³ CRESPO, Eduardo Demetrio. “Compatibilismo humanista”: una propuesta de conciliación entre Neurociencias y Derecho Penal. In: CRESPO, Eduardo Demetrio (Dir.). **Neurociencias y Derecho Penal**. Madrid: Edisofer, 2013.

emoções, memória entre todas as cognições do ser humano, principalmente, por meio de inovações técnicas – desde os velhos polígrafos até, por exemplo, os recentes e polémicos fMRI, PET e SPECT, técnicas estas que servem para observar como se dá o funcionamento do cérebro enquanto são exercidas determinadas atividades⁹⁴.

Uma das formas iniciais e mais inquietantes de intromissão da Neurociência na área do Direito e, em particular, na área do Direito Penal, resultou do impacto produzido por experiências como as que Benjamin Libet realizou nas décadas de 1960 e 1970 (1966, 1973 e 1978) para provar a existência de processos eléctricos cerebrais inconscientes conhecidos desde 1965 (graças a LüderDeecke e Hans Kornhuber) como *Bereitschaftspotential*⁹⁵.

Nas experiências efetuadas por Libet detectaram-se atividades cerebrais reativas (potencial reativo) até, pelo menos, 500 milissegundos antes da tomada de consciência da decisão que se pretendia tomar. Em outras palavras, o experimento mostrou, ou, tentou comprovar, que existem certos tipos de respostas espontâneas que precedem até mesmo as decisões que são tomadas conscientemente, determinando-as – o que implica a existência de processos neurais inconscientes que poderiam justificar causas primárias de ações volitivas⁹⁶. Os pontos contraditórios não são pequenos, porque, visto de tal maneira, isso desafiaria não apenas as crenças (naturais ou filosóficas) a respeito do livre arbítrio, como também debilitaria completamente conceitos tradicionais de responsabilidade moral ou de responsabilidade jurídico-criminal⁹⁷.

De fato, neurofilósofos e biólogos conceituados, como Eduardo Demetrio Crespo⁹⁸, Bernardo Feijoo Sánchez⁹⁹, Wolf Singer, Wolfgang Prinz ou Gerhard Roth, têm sustentado que os atuais resultados das investigações sobre o cérebro mostram a importância urgente de modificar, de forma profunda, as concepções tradicionais sobre os processos de decisão

⁹⁴ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

⁹⁵ LIBET, B.; GLEASON, C. A.; WRIGHT, E. H.; PEARL, D. K. Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act. **Brain**, v. 6, n. 3, p. 623-642, 1983.

⁹⁶ LIBET, B.; GLEASON, C. A.; WRIGHT, E. H.; PEARL, D. K. Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act. **Brain**, v. 6, n. 3, p. 623-642, 1983.

⁹⁷ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

⁹⁸ CRESPO, Eduardo Demetrio. Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal. **InDret**, n. 2, abr. 2011.

⁹⁹ SÁNCHEZ, Bernardo Feijoo. Derecho Penal y Neurociencias. ¿Una relación tormentosa? **InDret**, n. 2, abr. 2011.

tomados pelos seres humanos e – o que é ainda mais ultrajante– têm defendido que o princípio da culpabilidade carece de fundamentos científicos basilares¹⁰⁰.

Por outro lado, existe uma forte resistência do lado dos penalistas: como nota Winfried Hassemer, tais questões neurocientíficas não vinculam, estritamente, o Direito Penal, porque este não trataria simplesmente de conhecimentos científicos. Ou, dito de uma forma um pouco mais rigorosa, interessa ao Direito Penal a obtenção de um tipo de verdade diferente da verdade científica (se é que esta verdadeiramente existe, porque também ela pode ser modificável). A verdade que o Direito Penal se destina a averiguar é uma verdade formal, resultado de um processo (ou procedimento) pré-definido, que tem em vista a melhor resolução dos conflitos processuais e juridicamente prováveis e relevantes por intermédio de um devido processo penal. Seria então dizer que a verdade científica, quando solicitada no quadro desse processo, é apenas um meio e não um fim em si mesmo¹⁰¹.

Nas palavras de Hassemer: ¹⁰²

[...] responsabilidade e imputação não dependem do conhecimento da biologia humana, mas em razões sociais. Eles não sobrevivem por ignorância e irracionalidade, mas por conhecimento e experiência. Eles só estão abertos a uma consideração empírica na medida em que esta perspectiva está aberta ao social e ao normativo: na medida em que pode ver que os seres humanos lidam um com o outro através de uma atribuição recíproca de responsabilidade e em na medida em que eles podem entender que eles têm boas razões para fazê-lo

Para Hassemer, a questão da Neurociência com o Direito Penal não tem como chegar em um consenso comum, é uma discussão entre cientistas. Isso é a liberdade da ciência, mas, para os juristas, não é tão simples assim, pois para eles geram problemas na sua ciência, na sua *práxis* judicial, não existindo escolha a ser tomada pois se trata de um problema estrutural e não pode ser resolvido com “boa vontade e abertura ao mundo”. A justiça penal tem metas mais profundas em relação aos postulados deterministas da biologia humana¹⁰³.

Diariamente, a justiça penal decide se alguém é culpado ou inocente, se os atos cometidos pelo suspeito foram considerados dolosos ou culposos e se existem

¹⁰⁰ PALMERO, Juan Carlos. Derecho y Neurociencia. **Anales de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba**, Tomo LI, 2012; BECKERMANN, Ansgar. *Neuronale Determiniertheit und Freiheit. Information Philosophie*, n. 2, p. 7-18, 2005.

¹⁰¹ HASSEMER, Winfried. Neurociencias y culpabilidad en Derecho Penal. **InDret**, n. 2, abr. 2011.

¹⁰² HASSEMER, Winfried. Neurociencias y culpabilidad en Derecho Penal. **InDret**, n. 2, abr. 2011.

¹⁰³ HASSEMER, Winfried. Neurociência e culpabilidade em Direito Penal. In: BUSATO, Paulo César (Org). **Neurociência e Direito Penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

circunstâncias atenuantes que advoguem por ele, sempre pressupondo que existe o livre-arbítrio e a culpabilidade. Não é possível que julgamentos sejam adiados até que se chegue a uma conclusão em torno do livre-arbítrio¹⁰⁴.

Biólogos humanos incidem nesse pecado mortal do erro categorial, mediante as suas crenças de que os resultados alcançados por eles falseiam a possibilidade do livre-arbítrio e da responsabilidade; os cientistas do Direito Penal incorrem nesse pecado por intermédio da sua convicção de que os biólogos humanos têm razão, a respeito de remodelar o Direito Penal e medir o *ex-novo* conhecimento necessário para o processo penal¹⁰⁵.

De maneira resumida, o erro categorial consiste na suspeição de que as ciências de método empírico poderiam julgar “cientificamente” caso outras ciências estivessem aptas a elaborar seus conceitos próprios. Exemplificando de maneira ilustrativa, é o caso em que cientistas se julgam capazes de afirmar se existe ou não a liberdade em sentido jurídico. Mais do que uma crença, está subentendida nessa alegação uma hierarquia entre diferentes campos de conhecimento e, ainda, uma hegemonia da ciência empírica sobre as outras, uma vez que os conhecimentos concorrentes ao menos são tidos como existentes pelos cientistas. Outrossim, também é pressuposta a aceitação de uma certa espécie de conceito superior e geral de liberdade que “flutua acima de todas as ciências”¹⁰⁶.

O erro categorial deriva da vulneração de um princípio da teoria do conhecimento e da ciência. Esse princípio é o seguinte: toda ciência só vê aquilo a que seus instrumentos permitem acesso e encontra uma resposta unicamente onde seu instrumental lhe permite uma pergunta que corresponda à resposta no plano categorial. O que pertence ao instrumental de uma ciência fica determinado em função de seu objeto formal. Se uma ciência atua fora do âmbito que lhe resulta acessível, confunde as coisas e as categorias e cria caos; em todo caso este último não sucederá quando essa ciência tenha suficiente prestígio e poder, ou seja, quando se lhe escute e se entabule um diálogo com ela, em vez de colocá-la em seu lugar a tempo¹⁰⁷.

Sendo assim, esse “erro categorial” consiste, para Hassemer, na vulneração de um princípio do conhecimento, conforme o qual cada ciência deveria cuidar só daquilo que seus instrumentos permitissem aceder ao tempo em que acharia respostas só no âmbito

¹⁰⁴ HASSEMER, Winfried. Neurociência e culpabilidade em Direito Penal. In: BUSATO, Paulo César (Org). **Neurociência e Direito Penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

¹⁰⁵ HASSEMER, Winfried. Neurociência e culpabilidade em Direito Penal. In: BUSATO, Paulo César (Org). **Neurociência e Direito Penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

¹⁰⁶ HASSEMER, Winfried. Neurociência e culpabilidade em Direito Penal. In: BUSATO, Paulo César (Org). **Neurociência e Direito Penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

¹⁰⁷ HASSEMER, Winfried. Neurociência e culpabilidade em Direito Penal. In: BUSATO, Paulo César (Org). **Neurociência e Direito Penal**. São Paulo: Atlas, 2014, p. 7.

onde seu instrumental permitisse formular questionamentos que respondessem categorialmente com a resposta. O que faz parte do instrumental de uma ciência se define em função de seu objeto formal. Pois então, para o autor, em tal falha categorial estariam incorrendo as neurociências, gerando, conseqüentemente, o caos, ao ir além do campo a que possui acesso¹⁰⁸.

Esclarecido desde a perspectiva do vetor conhecimento-responsabilidade, muitas ciências possuem um conceito de liberdade elaborado conforme sua estrutura, segundo seu objeto formal, e baseado em determinadas funções, paradigmas, métodos e instrumentos, e tais conceitos não combinam entre si. Mais detalhadamente, a falha categorial consistiria na suposição de que as ciências que atuam com métodos empíricos se encontrariam em situação de decidir se existe ou não a liberdade e, por conseguinte, se as outras ciências podem elaborar ou não seu próprio conceito de liberdade¹⁰⁹.

Tendo tudo isso em vista, as teorias biológicas da criminalidade negam o pensamento tradicional do Direito Penal a base sobre a qual pode se justificar uma reprovação da culpabilidade por um desvio isolado, e, conseqüentemente, sofrem daí para cá críticas e oposições. Tais teorias não proporcionam ao moderno Direito Penal orientado político-criminalmente, justamente aspectos pelos quais elas são indagadas como base da explicação criminológica: um entendimento de modificação, de progresso, de orientação pelas conseqüências. Elas sofrem, por esse motivo, resignação e desinteresse. Além do mais, estão comprometidas com deformações que lhe foram dadas e deixadas pela ideologia político-criminal do nacional-socialismo, a qual se manipulou em suas teorias do “tipo de autor” e do “delinquente perigoso habitual”, do depósito de teorias da Biologia Criminal¹¹⁰.

Pode se argumentar, à maneira de GüntherJakobs, que o Direito Penal constrói os seus próprios conceitos de maneira independente dos processos que guiam o conhecimento científico, de modo que a utilização da liberdade que alicerça a formulação do juízo de censurabilidade não é definida por uma via empírica, e sim unicamente por uma via normativa. Em síntese: para a melhor compreensão das condutas dos indivíduos não se mostra de maneira suficiente a aferição, unicamente, da atividade neuronal que lhes pode dar causa, já que os critérios para identificar estados mentais censuráveis têm uma natureza

¹⁰⁸ HASSEMER, Winfried. Grenzendes Wissensimstrafprozess. *ZStW*, n. 121, 2009.

¹⁰⁹ HASSEMER, Winfried. Grenzendes Wissensimstrafprozess. *ZStW*, n. 121, 2009.

¹¹⁰ HASSEMER, Winfried. **Introdução aos fundamentos do Direito Penal**. Tradução de Pablo Rodrigo Alflen da Silva. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 2005.

eminentemente normativa¹¹¹.

Alguns autores acreditam que a Neurociência já revolucionou o Direito Penal, e que se mostra urgente modificar as estruturas do referido Direito com o intuito até de se responsabilizar de maneira mais “correta” – dada a possibilidade de detecção neuronal, retrospectiva ou prospectiva, da consciência em que se pratica determinada ação¹¹².

Já para Pérez Manzano, de tempos em tempos, novos conhecimentos científicos interrompem o debate filosófico, moral e jurídico, revivendo a polêmica e desequilibrando a estabilidade da mesma em favor do livre-arbítrio ou do determinismo. A Neurociência tem se erguido nas últimas décadas como a última protagonista do debate ao ter contribuído com novos conhecimentos que parecem elucidar a luta pelo determinismo. O questionamento da concepção do ser humano como sujeito livre que controla e dirige de forma consciente sua conduta e, além do mais, toda a imagem de liberdade do ser humano como algo estranho ao mundo causal-material dirigido pelo cérebro, tem se sustentado pelos apontamentos neurocientíficos – principalmente os testes realizados por Benjamin Libet relativos à antecipação da atuação cerebral inconsciente antes da ação consciente –, que se baseiam também sobre o papel relevante das emoções nas tomadas de decisões e na execução da conduta, e de forma geral repousa também sobre a negação do dualismo cartesiano corpo-mente. Então a Neurociência não deixaria espaço para duvidar de que a mente é um mero produto do cérebro, um derivado da atividade cerebral, de modo que ambos estariam regidos pelas causas deterministas da natureza, não deixando espaço para algo imaterial como a causalidade ou liberdade. O agir humano estaria influenciado por causas deterministas¹¹³.

Todavia, entende Manzano que o Direito Penal não pode ficar à margem dos conhecimentos científicos e da sua evolução. Por essa razão, clarifica que a aceitação desses contributos da Neurociência não implica necessariamente na modificação da doutrina Penal, mas sim, em avanços científicos que devem ser levados em consideração

¹¹¹ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹¹² PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹¹³ MANZANO, Mercedes Pérez. El tiempo de la conciencia y la libertad de decisión: bases para una reflexión sobre neurociencia y responsabilidad penal. In: CRESPO, Eduardo Demetrio (Ed.); CALATAYUD, Manuel Maroto (Coord.). **Neurociencias y Derecho Penal: Nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad**. Madrid: Edisofer, 2013.

na configuração e na teoria do Direito Penal legalizado¹¹⁴.

Eduardo Demetrio Crespo argumenta que nem o determinismo duro, uma das manifestações que vêm sendo dada pelo chamado “neurodeterminismo”, nem simplesmente o puro indeterminismo baseado no “livre-arbítrio”, compõe uma ideia adequada ao grande “problema penal”. O primeiro por negar desde a sua raiz a liberdade de escolha; o segundo, por tomá-la como ponto crucial para castigar. Propõe Crespo uma solução conciliatória entre as ciências biológicas, particularmente as Neurociências e o Direito Penal, por meio de um “compatibilismo humanista”. Compatibilismo, porque se parte da compatibilidade ou do prévio esclarecimento entre ciências empíricas e biológicas e o Direito Penal; humanista, porque onde a Ciência se faz presente e encontra sua razão única de ser é na dignidade do ser humano. São sobre as consequências do compatibilismo que se discorre na sequência¹¹⁵.

Primeiramente, no caso de novos conhecimentos empíricos obtidos, por exemplo, por meio de técnicas modernas de neuroimagem, demonstrem que se vinha colocando penas em casos nos que agora se sabe que a conduta delitiva se desvia a déficits cerebrais, isso deve-se dar a favor do ato, o que pode influenciar na inimputabilidade ou semi-imputabilidade¹¹⁶.

Ademais, qualquer medida que pudesse ser adotada como possibilidade ao castigo tradicional, em todos os casos, deveria respeitar sempre os limites e garantias materiais e processuais que amparam os indivíduos considerados culpados pelo Estado¹¹⁷.

Nesse contexto, então, o autor mostra a possibilidade de novos conhecimentos científicos poderem conduzir a uma amplificação dos casos de semi-imputabilidade e inimputabilidade¹¹⁸.

Perto então do pensamento de Crespo tem-se a opinião de Feijoo Sánchez, que permanece cético até os dias atuais no que diz respeito à transformação dos princípios

¹¹⁴ MANZANO, Mercedes Pérez. El tiempo de la consciencia y la libertad de decisión: Bases para una reflexión sobre neurociencia y responsabilidad penal. In: CRESPO, Eduardo DEMETRIO (Dir.); CALATAYUD, Manuel Maroto (Coord.). **Neurociencias y Derecho Penal: nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad**. Madrid: Edisofer, 2013.

¹¹⁵ CRESPO, Eduardo Demetrio. “Compatibilismo humanista”: uma proposta de conciliação entre Neurociências e Direito Penal. In: BUSATO, Paulo (Org.). **Neurociência e Direito penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

¹¹⁶ SÁNCHEZ, Bernardo Feijoo. **Retribución y Prevención general**. Montevideú/Buenos Aires: Bdf, 2007.

¹¹⁷ CRESPO, Eduardo Demetrio. “Compatibilismo humanista”: uma proposta de conciliação entre Neurociências e Direito Penal. In: BUSATO, Paulo (Org.). **Neurociência e Direito penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

¹¹⁸ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

fundamentais do Direito Penal em avanços registrados na Neurociência, mas simplesmente porque acredita que estes se encontram ainda em um estágio inicial. Para o autor, a culpabilidade é simplesmente a comunicação da falta de reconhecimento da validade da norma mediante sua infração. Todavia, como a norma não deve tirar os olhos da evolução tecnocientífica, é admissível que a culpabilidade venha a sofrer mudanças em direção a um novo paradigma, que ainda não existe, porque aquela evolução não justifica, ao menos no tempo presente, a retirada da norma vigente atualmente¹¹⁹.

Passando por esses apontamentos, pode-se perceber que os contributos da Neurociência não são poucos, estando ela presente em diversos momentos, desde a responsabilização penal, a capacidade mental, até às ditas previsões de criminalidade. Vê-se ela presente também no desenvolvimento das técnicas de detecção de mentiras e de ressonância magnética funcional, sendo tais equipamentos capazes de detectar anomalias funcionais. No entanto, deve-se ter cuidado com padrões científicos que dizem ser verdadeiros, pois não se pode esquecer que o cérebro não é apenas o que é mostrado em imagens funcionais, e sim, também, um conjunto de propriedades com consciência, juízo moral e utilização de capacidades mentais¹²⁰.

Sem sombra de dúvidas, os contributos da Neurociência são muitos. Um dos primeiros a serem destacados refere-se às naturais limitações das correntes do estágio, ainda relativamente inicial na ciência do cérebro e na tecnologia que se aplica a ela¹²¹.

O segundo diz respeito às questões éticas e legais implicadas nas respectivas técnicas. Obrigar um indivíduo a revelar a mecânica do seu cérebro ou a submeter-se a um tratamento que lhe afeta o cérebro, mesmo que já afetado por outras razões, pode dar abertura a novas ditaduras do pensamento, além de possuir um risco grande, que pode vir a ser considerado um ato desumano, indigno ou alienante¹²².

O terceiro diz respeito à dificuldade em apurar as provas neurológicas de irresponsabilidade por capacidade diminuída e, especialmente, em averiguar as evidências neurológicas de responsabilidade pela falta de virtude¹²³.

¹¹⁹ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹²⁰ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹²¹ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹²² PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹²³ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

O quarto refere-se às assunções normativas que escapam aos objetivos da Neurociência, por exemplo, quanto cuidado é devido por uma pessoa na realização de uma atividade lícita é uma questão normativo-legal, não uma questão neurológica, ou que se possa resolver por essa via; do mesmo modo, decidir que punição retributiva é devida pela prática de um crime é uma questão normativo-legal, não concerne ao campo neurológico discutir esse tema¹²⁴.

O quinto é relativo ao risco de a Neurociência implicar em modificações profundas na forma como o sistema penal avalia o comportamento criminoso. Exemplificando, suponha-se que esta venha a equacionar a detenção prévia na base de predisposições neuronais para o crime¹²⁵.

Por fim, relaciona-se com a clareza e a segurança (ou falta delas) das informações fornecidas pela Neurociência. Por exemplo, Deena Weisberg e seus colegas afirmam que imagens de regiões cerebrais (ou gráficos científicos) podem persuadir o julgamento dos jurados e de juízes, e diminuir, imediatamente, o potencial probatório dessas informações¹²⁶.

De outro lado, Stacey Tovino aponta o risco das tecnologias que possibilitam a extração de informações cerebrais poderem violar os direitos legais fundamentais e constitucionais do acusado de querer ficar em silêncio ou de não querer se incriminar¹²⁷.

2.6 EVOLUÇÃO E NEUROCIÊNCIA

Todos experimentam o mundo, cotidianamente, sentindo de certa maneira que dominam a própria existência aqui na Terra e a sua interferência no que há de real.

Notadamente, todos têm a impressão subjetiva de que tomam as próprias decisões e que praticam condutas que são decisivamente determinadas por meio de um instrumento

¹²⁴ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹²⁵ PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

¹²⁶ WEISBERG, Denna Skolnick; KEIL, Frank C; GOODSTEIN, Joshua; RAWSON, Elizabeth; GRAY, Jeremy R. The seductive Altitude of Neuroscience explanation. **Journal Cognitive Neuroscience**, v. 20, n. 3, p. 470-477, 2008.

¹²⁷ STACEY, A. Tovino. Functional neuroimaging and the law: trends and directions for future scholarship. **American journal of bioethics**, v. 7, n. 9, p. 44-56, 2007.

muito valioso que controlam: a consciência, que é a matriz da maioria dos fenômenos pelos quais o homem conduz a sua existência¹²⁸.

Entretanto, a Neurociência cognitiva atua com toda força, agindo eficazmente como uma ciência da natureza humana e do conhecimento pleno dos mecanismos cerebrais, na medida em que visa dar conhecimento aos respectivos fundamentos biológicos, sugestionando que o ser humano pode estar desacertado quando acredita que dirige de maneira decisiva aquilo o que é, tudo o que almeja, tudo o que sua pessoa exterioriza para o universo e tudo aquilo pelo qual nesse mundo intervém¹²⁹.

Percebe-se isso quando autores como Robert Trivers antecipa o teor revolucionário da obra *O Gene Egoísta* com as seguintes palavras escritas em seu prólogo:

O chimpanzé e os seres humanos compartilham cerca de 99,5 por cento de sua história evolutiva, no entanto, a maioria dos pensadores humanos considera o chimpanzé uma excentricidade malformada e irrelevante, enquanto se veem a si próprios como degraus para o Todo-poderoso. Para um evolucionista isto não pode ocorrer. Não há fundamento objetivo para qual elevar uma espécie acima de outra. Chimpanzés e seres humanos, lagartixas e fungos, todos evoluímos durante aproximadamente três bilhões de anos por um processo conhecido como seleção natural.¹³⁰

É evidente que o problema central dessa discussão acaba no velho dilema da liberdade humana, no qual, por extensão, chega-se à problemática das neurociências, juntamente com a liberdade e a culpa jurídico-penal.

Alguns citam a falácia mereológica da Neurociência, em que se afirma que “o cérebro toma decisões”. Certamente essa é uma afirmação duvidosa, ao menos para aqueles que não conhecem muito a Neurociência. Não obstante tal afirmativa, muitos neurocientistas a usam para retratar o conhecimento científico sobre as funções cognitivas¹³¹.

Em suma, a perspectiva cultural da realidade em si é falsa, de um ponto de vista científico-cultural, para os neurodeterministas que em geral sustentam que a liberdade humana é uma mera ilusão. Porém, alguns autores neurodeterministas começaram a desafiar o conceito de culpa do Direito Penal para que houvesse uma superação deste, já que, segundo

¹²⁸ RUBIA, Francisco. El controvertido tema de la libertad. **Revista de occidente**, n. 356, p. 5-17, 2011.

¹²⁹ MORSE, Stephen. New Neuroscience, Old Problems. In: GARLAND, Brent (Ed.). **Neuroscience and the Law: Brain, Mind, and the Scales of Justice**. New York/Washington/DC: Dana Press, 2004.

¹³⁰ DAWKINS, Richard. **O gene egoísta**. São Paulo. Companhia das Letras, 2007, p. 4, tradução nossa.

¹³¹ SÁNCHEZ, Bernardo Feijoo. Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias. In: SÁNCHEZ, Bernardo Feijoo (Ed.). **Derecho Penal de la culpabilidad y neurociencias**. Cizur Menor: Editorial Aranzadi, p. 215-259, 2012.

eles, os atos não são comandados por escolhas conscientes, encontrando-se aqui o problema inicial para a questão neurocientífica jurídico penal¹³².

2.6.1 Falácia mereológica

Em contrapartida ao exposto anteriormente, alguns autores criticam tal argumento, arguindo que essa maneira de lidar com as faculdades das pessoas padeceria de sentido, caindo assim em um erro conceitual¹³³.

Assim, na atualidade, uma das posições mais radicais defendidas frente às objeções dos neurocientistas mantém que o Direito Penal seria imune às críticas deterministas, porque os conhecimentos científicos não o afetam.

Hassemer tem sustentado que o Direito Penal não é afetado pela Neurociência porque o tipo de verdade que interessa ao Direito Penal, e que é alcançado no processo, não é a verdade científica, mas sim, uma verdade formal, fruto de um procedimento controlado cujo objetivo é a solução consensual do conflito e não a busca pela verdade. Ainda, os conceitos jurídicos são construídos completamente independentes do conhecimento científico, de modo que a liberdade que sustenta o juízo de culpabilidade e a própria culpabilidade não seriam conceitos de caráter empírico, e sim normativos¹³⁴.

Nesse posicionamento estão o neurocientista Maxwell Bennett e o filósofo Peter Hacker, com o escrito em coautoria, *Philosophical Foundations of Neuroscience*, no domínio do direito, Michael Pardo e Dennis Patterson, com o estudo, também em coautoria, *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience: Minds, Brains, and Norms*.

¹³² SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal**: a propósito do problema da culpa. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹³³ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal: a propósito do problema da culpa**. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹³⁴ MANZANO, Mercedes Pérez. El tiempo de la consciencia y la libertad de decisión: Bases para una reflexión sobre neurociencia y responsabilidad penal. In: CRESPO, Eduardo DEMETRIO (Dir.); CALATAYUD, Manuel Maroto (Coord.). **Neurociencias y Derecho Penal**: nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Madrid: Edisofer, 2013.

Inicialmente serão feitas algumas distinções entre questões empíricas e questões conceituais¹³⁵.

Questões empíricas são aquelas que se referem ao funcionamento do cérebro, são aquelas que se sujeitam ao paradigma dos experimentos científicos, para serem declaradas falsas ou verdadeiras, mostrando-se, de tal forma, questões de competência da Neurociência, já que sua tarefa é estabelecer a matéria de fato no que corresponde aos alicerces neurais e quais tornam possíveis as condições mentais¹³⁶.

Por outro lado, no que concerne às questões conceituais, elas dizem respeito respectivamente às formas de representação, aparecendo em conceitos e interpretações lógicas, fornecendo o “espaço lógico” de que necessita o reconhecimento de significado a uma declaração sobre um determinado feito ou evento, em tal medida que os questionamentos conceituais pertencem à filosofia¹³⁷.

Edifica-se uma cooperação entre a Filosofia e a Neurociência, que adquire um papel decisivo no êxito do conhecimento empírico sobre o cérebro. Mais concretamente no que concerne às questões conceituais, que são do domínio da Filosofia, impõem-se questões empíricas, constituindo, desse modo, um requisito de que depende o sentido (mas não a verdade) das declarações proferidas no domínio das neurociências. De maneira mais esclarecedora, pode-se dizer que uma declaração empírica, independentemente de ser verdadeira ou falsa, apenas tem significância se for exprimida mediante uma afirmação conceitual bem fundamentada e argumentada e segundo uma representação linguística dotada de sentido, sendo que, apenas nessa medida pode explicar o fato ou o evento observado. O conceito de “sentido” está ligado às formas de expressão para o uso das palavras na linguagem. Tendo em vista isso, afirmar que algo específico postulado carece de sentido (literalmente, sem sentido) não quer dizer que ele seja improvável ou falso ou, até mesmo, estúpido, mas sim que deixa de expressar algo significativo¹³⁸.

¹³⁵ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal: a propósito do problema da culpa**. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹³⁶ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal: a propósito do problema da culpa**. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹³⁷ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal: a propósito do problema da culpa**. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹³⁸ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. **InDret**, n. 2, 2011.

Postuladas tais distinções, traduz-se, então, que a Neurociência moderna incorre em um erro conceitual, imputando que se lhe reconheça absoluta significância na explicação das faculdades mentais, traduzindo essa crítica para o domínio do Direito. Michael Pardo e Dennis Patterson sustentam que o erro conceitual da Neurociência está na gênese de grande parte das implicações que do conhecimento neurocientífico se retiram para o Direito, pelo que, uma vez corrigidas conceitualmente as investigações e as declarações empíricas da Neurociência, o seu impacto no Direito perde amplitude ou plausibilidade¹³⁹.

A falácia mereológica da Neurociência traduz-se nas circunstâncias de imputarem os processos cognitivos a uma parte apenas do ser humano, somente ao cérebro, e não à pessoa como um todo. Sendo assim, a Neurociência acaba por ser conceitualmente desacertada quando afirma que o cérebro proporciona, memoriza, raciocina, resolve diversificados problemas, toma decisões difíceis, pois apenas parece fazer sentido proclamar que as funções cognitivas são exercidas pelo ser humano, ao passo que ele é enxergado como “unidade psicofísica”¹⁴⁰.

O fundamento do princípio mereológico e argumento decisório à sua transgressão tem correlação com os tipos de provas que servem de imputação para a base humana¹⁴¹.

Suponha-se que tenham requerido coletar e procurar evidências de vários tipos de faculdades psicológicas ou atributos, tais como percepção e crença. Alguns testes iriam proporcionar um suporte criterial, que é constitutivo, fornecendo provas da faculdade ou atributo. Outra classe de evidência daria suporte indutivo. Apesar de não estabelecer a habilidade ou o atributo, pode ser empiricamente bem correlacionada com a capacidade ou o atributo, então é possível dizer, com algum grau de certeza, que a presença de tais provas aumenta (ou diminui) a probabilidade do fenômeno que estão correlacionados¹⁴².

As diferenças criteriosas para descrever predicados psicológicos como “perceber” ou “acreditar” consistem em vários tipos de comportamentos. Acreditar, inclui, por exemplo, que uma afirmação ou endossa que se acredita, em um atuar em direções consistentes com o que

¹³⁹ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. *InDret*, n. 2, 2011.

¹⁴⁰ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. *As neurociências e o direito penal*: a propósito do problema da culpa. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹⁴¹ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. *As neurociências e o direito penal*: a propósito do problema da culpa. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹⁴² PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. *InDret*, n. 2, 2011.

você acredita, que não se criem propostas diretamente contraditórias, e assim por diante. Esse comportamento não é apenas um mecanismo para determinar se alguém percebe ou acredita em algo em particular. O comportamento também ajuda a determinar (em parte é) o que significa participar dessas atividades. Em outras palavras, ele ajuda a fornecer a medida do fato, se alguém participa dessa atividade (não apenas uma medida em um caso particular). Se essas formas de comportamento não são possíveis para uma criatura, então não faria sentido atribuir predicados de verdade ou falsidade. Note-se, porém, que essa evidência criterial é revogável. As pessoas podem afirmar proposições em que não acreditam, ou dizem perceber as coisas que não percebem, e as pessoas podem perceber ou acreditar sem descrever qualquer coisa percebida ou afirmar ou agir baseando-se no que elas acreditam. O ponto principal é que o comportamento não só fornece evidências de que qualquer um em uma determinada ocasião está recebendo ou tem uma crença, mas também em parte determina o que significa perceber ou acreditar¹⁴³.

Por outro lado, alguns apenas fornecem prova como apoio indutivo sobre se alguém está percebendo ou pensando. Esse seria o caso se houvesse como questão empírica de uma correlação entre algumas provas e o fato de perceber ou acreditar. A atividade neuronal, como demonstrado pela pesquisa neurocientífica, pode desempenhar esse papel; a busca por essas correlações é precisamente o objetivo da pesquisa atual. Mas é importante notar que essa correlação indutiva funciona apenas uma vez que se saiba o que se correlaciona com a atividade neuronal¹⁴⁴.

Estados físicos do cérebro não são evidências criteriosas, porque elas não são parte integrante das faculdades psicológicas e atributos, tais como a percepção ou a crença. A atividade neural pode ajudar a fornecer uma medida, mas não a medida de saber se alguém acreditava em algo ou em uma ocasião particular¹⁴⁵.

Para descobrir se um estado cerebral está correlacionado com uma faculdade psicológica particular ou atributo, é preciso primeiro ter critérios para identificar essas autoridades ou esse atributo. Estados físicos do cérebro não podem desempenhar esse papel. Por exemplo, considere-se a afirmação de que certo estado cerebral, ou um padrão de

¹⁴³ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. **InDret**, n. 2, 2011.

¹⁴⁴ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. **InDret**, n. 2, 2011.

¹⁴⁵ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. **InDret**, n. 2, 2011.

atividade neuronal, é a percepção de X ou de que P é verdade, mas a pessoa cujo cérebro está em um desses estados não se comporta de forma que permita associar o seu comportamento com o fato de pensar ou perceber. Suponha-se que se entrevistou a pessoa e ela negou com honestidade que tenha percebido ou pensado em algo específico. Nesse exemplo, a alegação de que os estados cerebrais particulares estão pensando ou de que a percepção é falsa, em parte com base em evidências, constitui em contrário (sua negação sincera). Qualquer suposta correlação indutiva entre estados particulares do cérebro e pensamentos ou percepção teriam de ser reexaminados¹⁴⁶.

Além disso, que diferença fazse as neurociências são pouco relevantes para a descoberta da verdade absoluta? Pois, se para determinar se o arguido está mentindo é necessário ver os seus respectivos comportamentos e não como funciona o seu cérebro. Ou, ainda, o conhecimento neurocientífico não acarreta uma reflexão sobre um conceito jurídico penal de culpa, na medida em que se os neurocientistas, com base no conhecimento sobre o cérebro, arguem que as medidas humanas não são livres, todavia tal não significa que é a pessoa, e não o cérebro, a entidade que decide e se comporta de forma voluntária¹⁴⁷.

A importância dessa intersecção entre a Filosofia e a Neurociência encontra-se clara na expressão da problemática da liberdade. Ao tratar sobre a liberdade a partir de uma visão biológica, as neurociências não encontram, mediante o seu método, nenhuma concepção de liberdade (tal como não acham nenhum conceito de intencionalidade, de decisão, de vontade, etc.). Ter a noção de que a liberdade é uma questão que as transcende, é um problema filosófico, ou, como melhor refere Michael Pauen¹⁴⁸, a *dimensão filosófica do problema*. Assim, o neurocientista tem que pressupor um conceito de liberdade para assim poder estudar empiricamente. Essa tarefa requer testar de maneira experimental o conceito de liberdade que supõe examinando em que medida os respectivos critérios (os critérios de que dependem a possibilidade *dessa* liberdade) se verificam empiricamente. Nisto consiste a *dimensão*

¹⁴⁶ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. **InDret**, n. 2, 2011.

¹⁴⁷ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal**: a propósito do problema da culpa. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹⁴⁸ PAUEN, Michael, «Does free will arise freely?», **Scientific American Mind**, Vol. 14 (1), 2004, pp. 40-47. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/scientificamericanmind0104-40>> Acesso em: 20 de nov. 2017; tradução nossa.

empírica do problema da liberdade: de uma perspectiva neurobiológica, o ser humano satisfaz as condições necessárias à existência de certa compreensão de liberdade¹⁴⁹?

2.7.SITUAÇÕES JURÍDICAS CONCRETAS E NEUROCIÊNCIA

2.7.1 Neurociência na Corte

Apesar de todas as questões mostradas anteriormente, estudos vêm demonstrando a viabilidade de algumas técnicas neurocientíficas constituírem elemento probatório das patologias associadas aos delitos, outras de produzirem métodos aptos para fornecer perfis do estados mentais dos réus e da credibilidade das pessoas que testemunham e, ainda, alguns métodos que possam vir a ser utilizados como medidas associadas à pena ou à reabilitação dos indivíduos em conflito com a lei¹⁵⁰.

Em 2005, Grady Nelson, já condenado por rapto infantil, brutalmente assassinou sua esposa Angelina. Depois de esfaqueá-la 61 vezes, deixou uma faca de açougue embutida em seu cérebro. Mais tarde, o júri da Flórida condenou por homicídio, e, em seguida, teve de decidir se ele seria executado ou gastaria sua vida atrás das grades. O advogado de Nelson ofereceu provas neurocientíficas, especificamente, eletroencefalografia quantitativa (QEEG), então introduzida através do testemunho de um neurocientista, para sugerir que Nelson tinha anormalidades cerebrais potencialmente relevantes. O júri teve de acolher essa evidência, e o advogado argumentou que, embora não pudesse desculpar o comportamento de Nelson, deveria haver uma atenuação na sua pena¹⁵¹.

Em outro caso, em 2010, o psicólogo Lorne Semrau foi julgado em um tribunal federal por supostamente planejar uma fraude de saúde relacionada com o atendimento

¹⁴⁹ SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal**: a propósito do problema da culpa. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

¹⁵⁰ VIGNA, Rafael. Especialistas debatem a aplicação econômica da Neurociência. **Jornal do Comércio eletrônico**, 05 nov. 2012. Disponível em <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=102856>>. Acesso em: 10 out. 2017.

¹⁵¹ STATE of Florida v. Grady Nelson, n. F05-00846, 11th Fla. Cir. Ct., 04 dez. 2010.

psiquiátrico que duas de suas empresas tinham prestado a pacientes em lares de idosos. Seu advogado ofereceu-se para introduzir evidências neurocientíficas, especificamente os resultados de um teste funcional (fMRI), introduzido através do testemunho de um neurocientista, para sugerir que Semrau havia sido verdadeiro quando alegou que quaisquer superfaturamentos eram acidentais (e que o Governo teria de provar)¹⁵²¹⁵³.

Nesse último caso, a conclusão do neurocientista foi que: “o cérebro de Semrau indicou que ele estava dizendo a verdade em relação a não trapacear e fraudar o governo”¹⁵⁴.

Nesses casos, e em um número cada vez maior de casos semelhantes, tanto em tribunais criminais como civis, foram introduzidas evidências neurocientíficas para apoiar e argumentar a irrelevância ou invalidade das provas científicas utilizadas erroneamente pela parte contrária¹⁵⁵. Essas provas vêm, por vezes, na forma de relatórios neuropsicológicos documentais e, por vezes, sob a forma de neurocientistas testemunhando em processos judiciais. Alguns desses neurocientistas aparecem de boa vontade e alguns com relutância. Parece que, por vezes, o seu envolvimento num caso desencadeia um acordo antes do julgamento¹⁵⁶. A principal importância dos casos exemplificados acima é levantar a seguinte questão: quando e como os neurocientistas devem participar no litígio? Em apenas uma década surgiu um campo distinto de "Direito e Neurociência", acompanhado por um aumento da união entre a lei e a neurociência¹⁵⁷. Cursos de Neurociência, novos programas de mestrado, conjunto de ciências neurocientíficas são ministrados em Direito e outros departamentos internacionalmente. Tendo em vista a possibilidade de que os avanços tecnológicos possam auxiliar o sistema jurídico, e bem como a importância de separar o trigo neurocientífico do joio, a Fundação John D. e Catherine T. MacArthur financiou duas iniciativas de pesquisa interdisciplinares e colaborativas consecutivas nos EUA— a lei, a Neurociência e a rede de pesquisa da Fundação MacArthur sobre Direito e Neurociência. Esses avanços, juntamente com o crescente número de referências a evidências neurocientíficas em pareceres de tribunais, sugerem que os neurocientistas podem ser

¹⁵²UNITED States of America v. Lorne Allan Semrau, n. 07-00074, 2010. Disponível em: <<http://www.tnwd.uscourts.gov/JudgePham/opinions/659.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2017.

¹⁵³SHEN, F. X.; JONES, O. D. Brain scans as evidence: truth, proofs, lies and lessons. **Mercer Law Rev.**, n. 62, p. 861-883, 2011.

¹⁵⁴UNITED States of America v. Lorne Allan Semrau, n. 07-00074, 2010. Disponível em: <<http://www.tnwd.uscourts.gov/JudgePham/opinions/659.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2017, tradução nossa.

¹⁵⁵ MACKINTOSH, N. Brain Waves 4: neuroscience and the law. **The Royal Society**, 2011.

¹⁵⁶ DAVIS, K. Brain trials: neuroscience is taking a stand in the courtroom. **ABAJ**, 2012.

¹⁵⁷ JONES, O. D. Seven Ways Neuroscience Aids Law. In: BATTRO, A.; DEHAENE, S.; SINGER, W. **Neurosciences and the Human Person: New Perspectives on Human Activities**. Vaticano: ScriptaVaria, 2013.

chamados a atuar com frequência crescente, e com implicações e consequências ainda desconhecidas, emprestando, assim, os seus conhecimentos para questões de importância legal¹⁵⁸.

Se isso proporcionará um ganho líquido na administração justa e efetiva da justiça é um tema de debate corrente. Mas os novos tipos e a qualidade crescente de evidências neurocientíficas, particularmente as técnicas de imagem cerebral, sobre as quais principalmente a aquisição detém, garantem que a interação entre Direito e Neurociência é inevitável e intensificadora. Explora-se aqui neste subtítulo algumas das razões pelas quais as evidências neurocientíficas estão sendo oferecidas em processos judiciais, várias características fundamentais da lei que os neurocientistas podem querer saber e vários esclarecimentos importantes sobre as limitações da Neurociência que o sistema legal precisa aprender com os neurocientistas¹⁵⁹.

Para que o assassino Grady Nelson fosse condenado à morte, sete dos doze jurados (uma maioria simples) tiveram que votar a favor de executá-lo. Apenas seis votaram, portanto, sua vida foi poupada pela margem mais estreita possível. Após a votação, pareceu que as evidências neurocientíficas tinham sido cruciais. Dois dos jurados que votaram contra a execução de Nelson disseram à imprensa que a evidência neurocientífica QEEG tinha feito com que mudassem de ideia, uma vez que cada um estava inicialmente convencido de que ele deveria ser executado. Um deles disse: "Isso transformou minha decisão e todo o caminho de volta. *A tecnologia realmente balançou-me. Depois de ver as varreduras cerebrais, eu estava convencido de que esse cara tinha algum tipo de problema cerebral*"¹⁶⁰.

Em contrapartida, no caso de Lorne Semrau, o psicólogo acusado de fraude, a sua "verificação da verdade" realizada pelo fMRI não foi admitida pelo júri. Após dois dias de intensos depoimentos de dois neurocientistas (S. Laken e M.E.R.) e um estatístico (P. Imrey), o tribunal excluiu a evidência neurocientífica porque (entre outros fatores) a prova havia falhado em dois dos quatro fatores Daubert recomendados pela Federal Rule of

¹⁵⁸ JONES, O. D. Seven Ways Neuroscience Aids Law. In: BATTRO, A.; DEHAENE, S.; SINGER, W.

Neurosciences and the Human Person: New Perspectives on Human Activities. Vaticano: Scripta Varia, 2013.

¹⁵⁹ MORSE, Stephen. New Neuroscience, Old Problems. In: GARLAND, Brent (Ed.). **Neuroscience and the Law: Brain, Mind, and the Scales of Justice.** New York/Washington/DC: Dana Press, 2004.

¹⁶⁰ MILLER, G. Brain exam may have swayed jury in sentencing convicted murderer. **Science**, 2010. Disponível: <<http://news.sciencemag.org/technology/2010/12/brain-exam-may-have-swayed-jury-sentencing-convicted-murderer>>. Acesso em: 01 out. 2017, tradução nossa, grifo nosso.

Evidence 702¹⁶¹. Especificamente, as taxas de erro de utilização de fMRI para a detecção de mentiras não eram conhecidas (terceiro fator de Daubert) e o uso de fMRI para esse propósito particular não é aceito, de maneira relevante, pela comunidade científica (quinto fator Daubert)¹⁶². Após o julgamento, Semrau foi posteriormente condenado por três acusações – de sessenta – de fraude de saúde.

Quaisquer que sejam os méritos desses dois resultados, eles ilustram uma crescente interseção da Neurociência com a lei. É cada vez mais comum que os advogados ofereçam evidências neurocientíficas, particularmente imagens cerebrais, tanto em litígios criminais como civis. Esse desenvolvimento é ao mesmo tempo promissor e perigoso, dependendo se e em que medida os tribunais podem distinguir entre os contornos de processos claramente contraditórios, entre justificáveis e injustificáveis inferências. Neurocientistas têm partes cruciais para jogar em um sistema jurídico que precisa entender e interpretar evidências neurocientíficas e separar o joio do trigo¹⁶³.

A Suprema Corte dos EUA estabeleceu estritos limites constitucionais para a imposição da pena de morte. A execução está reservada para os piores criminosos, aqueles exibindo extrema culpabilidade e que cometeram os crimes mais graves. Depois que um réu é condenado por um crime que poderia levar a uma sentença de morte, o tribunal deve ter uma audiência separada para determinar se a sentença do infrator será realmente essa. Na audiência, a acusação e a defesa apresentam informações sobre agravantes ou atenuantes que poderiam fortalecer ou enfraquecer o caso para a imposição de uma sentença de morte¹⁶⁴.

¹⁶¹A norma jurídica norte-americana que trata sobre provas, é a Lei Federal de Provas 702, que é relativa a testemunho de especialistas, tal lei prevê o seguinte: “Uma testemunha qualifica-se, como um perito por conhecimento, habilidade, experiência, formação, educação podendo testemunhar na forma de um parecer ou de outra forma se: a) o conhecimento científico especializado ajudar o juiz a entender a evidência ou para determinar um fato em questão; b) o testemunho for baseado em fatos e dados suficientes; c) o testemunho for produto de métodos confiáveis; d) o perito tiver aplicado de forma confiável os métodos para o fato do caso”. Também, a admissibilidade das evidências técnicas depende da Lei 401, que diz que: “A prova é relevante se: a) ela tem a tendência a formar um fato mais ou menos provável do que seria sem a evidência; e, b) o fato é de consequência na determinação da ação”.

Finalmente, a Lei 403 especifica as condições e em quais eventos as provas relevantes podem ser excluídas: “O tribunal pode excluir provas relevantes se o seu valor probatório for substancialmente inferior ao perigo de um ou mais dos seguintes procedimentos: preconceito, confundir as questões, enganar o júri, atraso injustificado, desperdiçar o tempo ou desnecessariamente apresentar evidências cumulativas”. Todas essas regras se aplicam as imagens cerebrais.

¹⁶² WAGNER, A. Can Neuroscience identify lies? In: GAZZAMIGA, M.; RAKOFF, J. (Ed.). **A Judge’s Guide to Neuroscience: a Concise Introduction**. SAGE, p. 13-25, 2010.

¹⁶³ JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. **Nature reviews**, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

¹⁶⁴ DRESSER, Rebecca. Neuroscience’s Uncertain Threat to Criminal Law. **The Hastings Center Report**, p. 9-10, nov./dez. 2008.

A questão da pena de morte tem sido o cenário para muitos dos esforços de se relacionar descobertas da Neurociência para o comportamento criminoso. Um exemplo vem da Suprema Corte Americana. Em 2005, o Tribunal dos EUA declarou que a proibição da Constituição contra a “punição cruel e incomum” impede estados de impor a pena de morte aos infratores menores de dezoito anos de idade. Dezesesseis anos antes, o Tribunal de Justiça norte-americano decidiu que a execução foi uma punição excessiva para infratores menores de dezesesseis anos; o caso *Roper versus Simmons* levantou a exigência de idade¹⁶⁵.

No caso *Roper*, o Tribunal norte-americano decidiu que, como classe, os juvenis têm "culpabilidade diminuída" e não são suficientemente censuráveis para merecer da sociedade a mais grave sanção penal. Ao tomar a sua decisão, o Tribunal estadunidense aparentou obter a matéria a partir de duas breves informações, uma do American Psychological Association e, a outra, por um grupo de organizadores liderados pela American Medical Association. Ambos os relatos descrevem imagens e estudos sugerindo que, em adolescentes, partes do cérebro associadas com o controle impulsivo, raciocínio e julgamento são menos desenvolvidas do que em adultos. Como a American Medical Association colocou: “para uma situação nunca antes compreendida, cientistas conseguem agora demonstrar que os adolescentes são imaturos, não apenas com observações a olho nu, mas sim nas próprias fibras dos seus cérebros”¹⁶⁶.

Mas o estudo científico da neuroimagem foi apenas um fator que influenciou o Tribunal dos EUA de tomar essa decisão. Ao escrever para a maioria, o magistrado Kennedy ofereceu uma variedade de razões para apoiar a posição do Tribunal de Justiça norte-americano na capacidade dos adolescentes. A sua opinião refere-se a "estudos científicos e sociológicos" que apresentam adolescentes como menos responsáveis por seu comportamento do que os adultos. O parecer cita especificamente um artigo de uma revista de psicologia do desenvolvimento e não faz nenhuma referência explícita aos achados da Neurociência. Assim, não está claro que a evidência neurocientífica realizada acarreta qualquer peso especial no raciocínio da maioria sobre os juvenis¹⁶⁷.

¹⁶⁵DRESSER, Rebecca. Neuroscience’s Uncertain Threat to Criminal Law. *The Hastings Center Report*, p. 9-10, nov./dez. 2008.

¹⁶⁶AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION et al. **American Medical association as Amici Curiae Supporting Respondent**. Disponível em: <<http://www.abanet.org/crimjust/juvjus/simmons/simmonsamicus>>. Acesso em: 5 out. 2015, tradução nossa.

¹⁶⁷DRESSER, Rebecca. Neuroscience’s Uncertain Threat to Criminal Law. *The Hastings Center Report*, p. 9-10, nov./dez. 2008.

Em suma, o caso Roper mostra que os Tribunais estão dispostos a considerar as provas neurocientíficas em conjunto com outras formas de evidência científica e sociológica sobre fatores que afetam o comportamento humano. Quando essa evidência é consistente com observações do senso comum, ela pode influenciar a atribuição de responsabilidade para atos criminosos. Percebe-se, no entanto, que um cérebro imaturo e um comportamento imaturo não foram suficientes para desculpar os assassinos adolescentes da punição por completo. O réu aos dezessete anos de idade, no caso Roper, recebeu uma sentença perpétua pelo assassinato que cometeu¹⁶⁸.

Outro caso conhecido, que ilustra o papel limitado da Neurociência em um processo penal, envolve um adulto. No caso, *Sexton vs. Suprema Corte da Flórida*, Eddie Lee Sexton foi condenado por assassinato em primeiro grau. Em sua audiência de sentença, um psicólogo apresentou um exame de neuroimagem do seu cliente, sugerindo que Sexton teve uma diminuição do nível de auto-controle. O tribunal estadunidense aceitou os exames como evidência de disfunção cerebral e considerou que eles apoiaram a alegação de que Sexton sofria de perturbação mental quando cometeu o crime. O tribunal norte-americano considerou que o seu estado mental perturbado foi um fator de mitigação contra uma sentença de morte. Porém, foi imposta a pena de morte, devido a fatores agravantes que prevaleceram sobre o achado de “auto-controle diminuído”. Depoimentos de testemunhas indicaram que Sexton tinha planejado o crime, contando com seu filho deficiente mental para matar. Nesse caso, evidências comportamentais que o crime era “frio, calculista, e premeditado” desempenharam um papel mais significativo na determinação da culpabilidade do réu do que a evidência invocada pela Neurociência de responsabilidade diminuída. A Suprema Corte da Flórida manteve a sentença de morte, observando que “nada no depoimento que foi apresentado pelo especialista sugere que Sexton foi incapaz de planejar o assassinato e de manipular seu filho”¹⁶⁹.

Existem dispositivos e técnicas de avaliação, juntamente com outras investigações, que são suscetíveis de aumentar a qualidade da neuroimagem e de outras evidências da Neurociência. Ainda assim, com uma Neurociência melhorada, essas provas neurocientíficas poderiam ter um papel limitado na formação de decisões judiciais de culpabilidade. A lei reconheceu há muito tempo que os transtornos mentais podem afetar o comportamento e que

¹⁶⁸DRESSER, Rebecca. Neuroscience’s Uncertain Threat to Criminal Law. *The Hastings Center Report*, p. 9-10, nov./dez. 2008.

¹⁶⁹DRESSER, Rebecca. Neuroscience’s Uncertain Threat to Criminal Law. *The Hastings Center Report*, p. 9-10, nov./dez. 2008, tradução nossa.

a Neurociência pode produzir decisões mais precisas sobre se o comportamento criminoso de alguém deve ser dispensado ou se um criminoso deve ter sua pena reduzida. Mas a prova de que uma condição biológica (ou ambiental) influenciou o comportamento de alguém não necessariamente derrota a presunção legal de que a maioria das pessoas são suficientemente racionais e devem ser responsabilizadas por suas ações¹⁷⁰.

Em outro exemplo, em apelação interposta contra uma sentença proferida contra um indivíduo que, consoante a defesa, na época dos fatos, não detinha condições psíquicas e neurológicas para entender o ato ilícito por ter desenvolvimento mental incompleto, fato que motiva sua inimputabilidade, a defesa apresentou relatório médico tecendo as seguintes considerações *in verbis*:

(...)Paciente foi previamente submetido a extensa e complexa avaliação por médicos neurologistas e psiquiatras, por apresentar agressividade severa e incontrolável. Trata-se de portador de patologia psiquiátrica específica que causava grande repercussão da sua qualidade de vida, bem como na qualidade de vida de todos os seus familiares (...). Para casos como este é indicado tratamento cirúrgico específico, que envolve a desconexão do sistema límbico, por técnica cirúrgica complexa e delicada. Devido à refratariedade de sua condição foi operado, pelas técnicas de estereotaxia e radiofrequência (...). Com tais técnicas, foi possível desconexão de feixes de fibras de circuito cerebral denominado sistema límbico. O sucesso foi comprovado nos exames radiológicos e no seguimento clínico. Não ocorreu prejuízo da inteligência e da habilidade de falta com tal técnica, por ser técnica precisa e pouco invasiva. Como esperado para a cirurgia neurológica complexa outras consequências ocorreram, como a redução da função de memória. A cirurgia resultou em controle de comportamento agressivo de forma plena, sendo inclusive possível retirar substancialmente as medicações psiquiátricas – drogas psicoativas. Por outro lado, ocorreu redução da capacidade de memória recente e antiga, com influência parcial no aprendizado e na atenção. A despeito da sequela apresentada o resultado cirúrgico foi considerado extremamente satisfatório. Hoje indicamos que realiza terapias de restabelecimentos da memória e informamos as instâncias judiciais que a memória remota e a memória de evocação recente apresentam lacunas de função.¹⁷¹

2.7.2 Por que a Neurociência?

Por que o sistema legal está cada vez mais receptivo para os neurocientistas? A resposta é simples: na esperança de que as novas tecnologias possam ajudar a satisfazer muitas necessidades agudas e precisas, incluindo a necessidade da lei de questões tais como:

¹⁷⁰DRESSER, Rebecca. Neuroscience's Uncertain Threat to Criminal Law. **The Hastings Center Report**, p. 9-10, nov./dez. 2008.

¹⁷¹BRASIL. Distrito Federal. Tribunal de Justiça do Distrito Federal. **Apelação ao Acórdão n. 508.56**. Desembargador João Timóteo de Oliveira e Desembargadora Leila Arlanch.

Essa pessoa é responsável pelo seu próprio comportamento? Qual era o seu estado mental no momento do ato? Quais eram as chances de essa pessoa ter agido de maneira diferente? Quais são os efeitos da capacidade do controle comportamental dependendo da idade, como adolescência ou idade avançada? Quão competente é essa pessoa? O que essa pessoa lembra? Quão precisa é a memória dessa pessoa? O que são os efeitos da emoção na memória, comportamento e motivação? Essa pessoa está dizendo a verdade? Quanta dor e empatia essa pessoa sente? Como está o cérebro dessa pessoa, possui alguma lesão?¹⁷²

Como a sociedade usa o sistema legal para ajudar a regular o comportamento de seus cidadãos, o sistema jurídico se volta para disciplinas (tipicamente disciplinas de ciências sociais, como psicologia, economia e sociologia) que afirmam ter *insights* especiais sobre as causas do comportamento humano, como o comportamento humano se manifesta e como as pessoas são suscetíveis de reagir à medida que a lei molda as estruturas ambientes e sociais. A Neurociência pode ser, em parte, "fascinante" na lei, porque sua sensualidade tecnológica pode lhe dar poder de persuasão e porque os defensores legais estão, por sua vez, sempre alertas para maneiras potencialmente persuasivas de ajudar seus clientes. No entanto, a Neurociência tornou-se atraente principalmente porque muitos profissionais jurídicos, tribunais e comentaristas esperam ou acreditam que ela pode fornecer uma ferramenta que não apenas complementa de forma útil as perspectivas das ciências sociais tradicionais, mas também pode ser, em alguns contextos, mais objetiva e poderosa¹⁷³.

Não surpreendentemente, alguns medos substanciais acompanham essa esperança. Nessa experiência coletiva na área da Neurociência, o *Neurolaw* (neurodireito) tornou claro que muitas pessoas, tanto dentro como fora das profissões jurídicas, preocupam-se que a Neurociência é muito complexa e demasiado técnica para que os leigos compreendam e apliquem, mesmo, ou ainda mais, como provas neurocientíficas particulares, as quais poderão, se forem devidamente compreendidas, serem úteis aos propósitos da lei. Além disso, preocupam os riscos do excesso de reducionismo, o possível baixo poder explicativo das evidências neurocientíficas (isto é, quando a evidência da Neurociência acrescenta pouco além da evidência comportamental) e, mais importante, sobre o problema geral de inferências sobre as consequências de estados cerebrais que são defensáveis tanto cientificamente como dentro do contexto legal específico que cada caso pode apresentar. Essas preocupações são avivadas

¹⁷²JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

¹⁷³JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

por preocupações sobre, entre outros, a validade ecológica de estudos de laboratório, os desafios de inferências de desenho relevantes para um indivíduo de estudos em grupo e o potencial de excesso de persuasão das neuroimagens¹⁷⁴.

2.7.3 Os quatro papéis dos neurocientistas

Há quatro maneiras principais em que um neurocientista pode se envolver em litígios. O primeiro é como uma chamada "testemunha de fato" (às vezes chamada de testemunha leiga). As testemunhas de fato podem testemunhar sobre os fatos subjacentes de um processo com base no seu próprio conhecimento pessoal, com base na experiência direta com as partes envolvidas no caso ou questões do caso. Por exemplo, o neurologista que primeiro examinou um demandante após sua lesão em um acidente pode ser chamado para relatar seu exame e descobertas¹⁷⁵.

A segunda maneira é como um consultor não-testemunha. Nesse papel, eles podem ajudar os advogados a avaliar evidências neurocientíficas oferecidas pelo lado oposto, sugerir perguntas a um advogado, questionar as testemunhas opostas ou fornecer conselhos gerais. O neurocientista não-testemunha deve clamar sobre a força de uma alegação, sobre a importância de uma descoberta ou sobre quem mais deve ser consultado ou chamado no caso conforme este se desenvolve¹⁷⁶.

A terceira forma é juntar-se a um esforço para preparar um chamado *amicus breve* para os casos perante a Suprema Corte dos EUA. Em circunstâncias adequadas, tais resumos podem ser apresentados por indivíduos ou organizações, não são parte em uma ação judicial, mas que, no entanto, acreditam ter informações ou perspectivas que a Corte deve considerar relevantes ao decidir o caso. Por exemplo, na última década, escritos *amicus* envolvendo

¹⁷⁴ JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

¹⁷⁵ JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

¹⁷⁶ JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

neurocientistas foram arquivados em três casos proeminentes da Suprema Corte em relação a punições criminais de infratores juvenis¹⁷⁷.

A quarta forma dos neurocientistas se envolverem em litígios é como perito. Se o juiz do caso decidir que uma testemunha proposta é qualificada (com base em conhecimentos especializados que normalmente foram adquiridos através de educação, treinamento e experiência) para ser designado como perito, então essa pessoa pode oferecer opiniões sobre, ou interpretações dos fatos do caso, algo que normalmente não é permitido às testemunhas de fato¹⁷⁸.

A capacidade das técnicas neurocientíficas para lançar luz sobre aspectos importantes da cognição humana tem gerado esperança de que a Neurociência pode ajudar a responder a algumas questões perenes nos tribunais. No entanto, deve-se ter em mente que é mais fácil entender mal ou aplicar mal os dados da Neurociência do que entender e aplicá-los corretamente, e isso é crucial quando as vidas e os meios de subsistência dependem de tais evidências neurocientíficas. Se os tribunais podem navegar com sucesso nessas águas desafiadoras dependerá do nível de engajamento dos neurocientistas¹⁷⁹.

2.7.4 O desenvolvimento do *doprivilege* na *common law* e o direito a não autoincriminação

Possivelmente o procedimento criminal adotado na Inglaterra, antigamente, já era o aplicado nas colônias britânicas, na sua forma estrutural. Aplicava-se até metade do século XVIII o sistema de *acusedspeaks*, sendo o acusado proibido de ter acesso a um defensor, o que inviabilizava completamente seu exercício do silêncio¹⁸⁰.

Devido a diferentes condições demográficas, econômicas e políticas, observa-se que a tendêncianas colônias era a simplificação dos procedimentos e o debilitamento do posto do

¹⁷⁷ JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

¹⁷⁸ JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

¹⁷⁹ JONES, O. D.; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. *Nature reviews*, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

¹⁸⁰ MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

acusado. Mesmo assim, as torturas físicas ou espirituais foram, desde o início, repugnadas enquanto métodos de obtenção de prova¹⁸¹.

No plano político, postulavam os colonos pelos mesmos direitos dos ingleses, com ênfase para a liberdade, a segurança e a prosperidade, assim como para a submissão do Governo à lei, ou seja, ao *common law* inglês. Estimava-se intensamente o júri, diante da sua representatividade em relação à comunidade local, o que acabava por reduzir o poder do império perante as colônias¹⁸². Esse cenário acabou por direcionar a atenção para as instituições legais consagradas por liberdades individuais, como o direito ao julgamento realizado pelo júri¹⁸³.

O apreço pela *common law* demonstrava uma preocupação com possíveis novidades tirânicas do parlamento, supressoras da liberdade individual, motivando a produção das *bills of rights* do final do século XVIII¹⁸⁴.

Nesse contexto, é proclamada no dia 12 de junho de 1776, na Filadélfia, a Declaração de Direitos da Virgínia, na qual George Mason, na 8ª seção, apresenta, o modelo constitucional de julgamento pelo júri. É de extrema importância nessa seção os direitos do acusado serem assegurados, o *cross examination*, a produção de provas e direito de não fornecer evidência contra si mesmo (*nor be compelled to give evidence against himself*). Constitui a primeira evidência do *privilege* na América¹⁸⁵.

¹⁸¹ MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

¹⁸² MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

¹⁸³ MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

¹⁸⁴ MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

¹⁸⁵ MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

A Declaração de Direitos da Pensilvânia é proclamada em setembro de 1776, na qual assegura na 9ª seção o direito do acusado a ser escutado, bem como ser representado por defensor¹⁸⁶.

Com a subsequente Declaração da Independência e instituição da República, nota-se a tendência à constitucionalização dos direitos individuais já proferidos nas antecedentes declarações, com o nítido objetivo de se submeter o Governo Federal à lei. No sentido referido, são inseridas, pelos Estados, várias Emendas à constituição federal¹⁸⁷.

Dessa forma, o *privilege* então acrescentado na constituição em 1791, por intermédio da 5ª Emenda, proclamando-se, expressamente, que “*no person[...] shall be compelled in any criminal case to be witness against himself*”¹⁸⁸.

Contudo, a mera constitucionalização dos direitos não garantiu, de início, uma mudança, de fato, no âmbito do cenário dos processos criminais da nova República. Na verdade, foi a ampliação do direito de defesa e a atuação dos advogados que arguíam o *privilege* para cancelar confissões que provocaram a garantia contra a autoincriminação, destinando-lhe os contornos contemporâneos¹⁸⁹. No século XX, a Suprema Corte dos EUA vive a garantia, interpretando-a e reforçando-a (ainda mais com a *Miranda's warnings*) e dando, assim, novas visões mostrando-se de paradigmas para várias Cortes Constitucionais¹⁹⁰.

A garantia foi consolidada pela paradigmática decisão da Suprema Corte Estadunidense, no *leading case* *Miranda vs. Arizona* (384 US 436-1966), no qual foram delineados os deveres de advertência ao investigado sob custódia acerca de seus direitos constitucionais, entre eles o de permanecer calado¹⁹¹.

¹⁸⁶ MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H.; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

¹⁸⁷ COUCEIRO, João Cláudio. **A garantia constitucional do direito ao silêncio**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

¹⁸⁸ MARTELETO FILHO, Wagner. **O direito à não autoincriminação no Processo Penal Contemporâneo**. Belo Horizonte: Del Rey, 2012.

¹⁸⁹ MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H.; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

¹⁸⁹ COUCEIRO, João Cláudio. **A garantia constitucional do direito ao silêncio**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

¹⁹⁰ MARTELETO FILHO, Wagner. **O direito à não autoincriminação no Processo Penal Contemporâneo**, Belo Horizonte: Del Rey, 2012.

¹⁹¹ MARTELETO FILHO, Wagner. **O direito à não autoincriminação no Processo Penal Contemporâneo**. Belo Horizonte: Del Rey, 2012.

A proteção contra a autoincriminação é, por certo, o processo penal democrático, uma sequência lógica do princípio da presunção de inocência, imanente ao modelo acusatório¹⁹².

Em suma, todo o desenvolvimento histórico da garantia contra a autoincriminação aponta que seu objeto nuclear foi o de proteger a liberdade de manifestação intelectual do suspeito, coibindo-se o emprego de tortura e de quaisquer métodos ilegais extorquindo confissões mentirosas¹⁹³.

Esse privilégio que existe contra a autoincriminação proibiria o suspeito a ser submetido e exposto a testes neurocientíficos. Na prática, os privilégios proíbem: (1) uma pessoa a ser forçada a fazer algo, (2) incriminá-la, (3) comunicações entre testemunhas, ou seja, tem-se essas três formas de análise no que diz respeito a evidências neurocientíficas, sendo as duas primeiras relativamente simples. Todavia, o terceiro constitui uma questão difícil de ser resolvida¹⁹⁴.

O primeiro elemento – a pressão ou coação – refere-se a uma conduta governamental que faz com que o suspeito faça afirmações e declarações sob pressão, ou seja, de maneira coercitiva. Se a conduta é coagida ou não, retoma-se a questão sobre a permissibilidade dos tipos de condutas envolvidas e o grau de sua admissibilidade, não olhando apenas pela pressão colocada nos suspeitos de terem cometido infrações. Tem-se exemplos claros de coações, como ameaças, desprezo por não testemunhar e também ameaças de violência por não confissão. Em contrapartida, as ofertas para acordos e convenções favoráveis ou até mesmo truques para que seja induzida uma declaração não são consideradas compulsórias ou coercitivas. Para fins da análise de Pardo, exigir testes de Neurociência, seria já, hipoteticamente, uma forma de coação, de algo forçado, pois se assumiria que, de certa forma, os suspeitos estão sendo obrigados a realizar os testes, seja refazendo-os fisicamente, seja impedindo-os de escolha e conduzindo-os (como em Schmerber) ou então intimando-os a alegar sob ameaças e desprezo sem acordos¹⁹⁵.

¹⁹² MARTELETO FILHO, Wagner. **O direito à não autoincriminação no Processo Penal Contemporâneo**. Belo Horizonte: Del Rey, 2012..

¹⁹³ MARTELETO FILHO, Wagner. **O direito à não autoincriminação no Processo Penal Contemporâneo**. Belo Horizonte: Del Rey, 2012.

¹⁹⁴ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

¹⁹⁵ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

O segundo elemento – incriminação – refere-se ao fato de que as informações compelidas serão utilizadas em uma ação criminal contra o sujeito, tanto diretamente como indiretamente para a produção de novas provas¹⁹⁶.

“Incriminação” é interpretada amplamente para incluir qualquer evidência que de forma razoável poderia ser usada em uma ação criminal ou poderia fazer com que se alcançassem outras provas úteis para agregar ao processo. A incriminação e, portanto, o consentimento de um privilégio, não se aplica quando os indivíduos têm uma imunidade garantida, ou seja, quando a informação dada conduz apenas a sanções não criminosas, tais como a perda de um emprego ou de uma licença ou causa um grande constrangimento ou desonra alguém ou, ainda, quando a informação é procurada para incriminar uma terceira pessoa, incluindo amigos e familiares¹⁹⁷.

Por conseguinte, os testes de Neurociência que foram feitos de maneira obrigatória estariam obrigados por estas regras: o elemento de incriminação seria satisfeito quando os resultados pudessem conduzir à utilização de provas em uma ação penal. Os sujeitos não poderiam invocar o consentimento do privilégio quando lhes é garantida a imunidade, enfrentam apenas, nesses casos, como dito, sanções não penais, ou os testes com seus devidos resultados obtidos e úteis para incriminar uma terceira parte¹⁹⁸.

O terceiro elemento é o depoimento testemunhal. Para esse fim, além de exames de sangue, o conhecimento do privilégio não se aplica a outras provas compelidas no campo do suspeito, tais como exame de sangue, amostras de cabelos e de impressões digitais¹⁹⁹.

Os “testemunhos e depoimentos” para fins do privilégio não se limitam a atos verbais ou escritos dos suspeitos. Os casos dos tribunais são ilustrativos do ato de responder a uma intimação fornecendo um objeto ou documento que quando solicitado acaba por revelar primeiro que o objeto existe que há posse deste, existindo também a crença de que o objeto fornecido é aquele requisitado. Em outras palavras, os objetos e documentos solicitados que

¹⁹⁶ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

¹⁹⁷ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

¹⁹⁸ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

¹⁹⁹ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

chegam ao juiz não possuem proteção alguma, mas os atos dos testemunhos e seus depoimentos produzidos no momento possuem proteção²⁰⁰.

Em *Fischer vs. Estados Unidos*, por exemplo, o Tribunal decidiu que responder a uma intimação de um documento fiscal não implicava no consentimento de privilégio porque o governo já sabia da existência e localização dos documentos. No entanto, por outro lado, no caso *Estados Unidos vs. Hubbel* a Corte concluiu que tal privilégio se aplicava a um pedido de milhares de documentos que o governo não poderia descrever por questões particulares, já que havia conteúdos da mente de Hubbel's e, assim, dessa maneira acessou suas "comunicações cerebrais" e depoimentos de testemunho pessoal²⁰¹.

A partir dessas premissas o alcance das comunicações testemunhais pode ser articulado da seguinte forma: o governo não pode obrigar a usar como evidência o conteúdo das atitudes proposicionais de um suspeito. As atitudes proposicionais são estados mentais tanto como as crenças, pensamentos, dúvidas, esperanças, desejos pedidos, conhecimento e assim por diante, em direção a proposições²⁰².

Dois exemplos de atitudes proposicionais são a crença de um sujeito de que (e assim é 50 % dos casos) que, por exemplo, a vítima estava fora da cidade durante o roubo da sua casa ou acreditam que o caso sucederia de tal e tal forma. Quando o governo usa o conteúdo informacional dessas preposições, ou seja, mais ou menos, ou, tal como, o depoimento da testemunha se mostra variável, inconstante e sem credibilidade²⁰³.

Ainda adicionando mais alguns exemplos que ajudam a aprofundar ainda mais essa regra e os princípios relacionados, considere um exame psiquiátrico usado durante uma sentença de morte capital para determinar uma futura periculosidade: em *Estella vs. Smith*, a Corte considerou que as declarações de um réu feitas durante um exame valiam como prova testemunhal porque "o Estado utilizou como prova contra o replicante, ou seja, o entrevistado, o discurso que foi levado"²⁰⁴.

²⁰⁰ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²⁰¹ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²⁰² PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²⁰³ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²⁰⁴ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

Especificamente o psiquiatra que foi testemunhardisse que o réu possuía uma sociopatia em grau elevado e que ele “iria cometer outros crimes iguais ou semelhantes”, baseando-se no crime anteriormente cometido e no laudo juntamente com os exames. Segundo, considere um suspeito perguntar se ele sabia a data do seu sexto aniversário, com o intuito de determinar a extensão de sua intoxicação. No caso *Pennsylvania vs. Muniz*, a Corte teve de determinar se uma resposta a essa pergunta, nesse caso, “não, eu não sei”, pode qualificar-se como um depoimento, junto com outras evidências compelidas e obrigatórias, como testes de sobriedade de campo e de informações biográficas obtidas à reserva. Embora o tribunal acabasse de concluir que a questão de responder a respeito do seu sexto aniversário estava coberta pelo privilégio contra a autoincriminação, não decidiu se era um testemunho válido. Quatro juízes concluíram que era um depoimento válido, e outros quatro que não era válido, e a Justiça de Marshall concluiu que a distinção de testemunho não tinha estimativa, concluíram, na decisão referente ao sexto *birthday*, que o privilégio deve ser aplicado em todas as provas, independente de suas qualidades testemunhais (proporcionando assim o quinto voto do sexto “*birthday*” que havia sido posto em pauta) ²⁰⁵.

De acordo com a regra acima, no entanto, a pergunta e a resposta não seria “testemunho” porque o conteúdo da resposta não seria “incriminação”. A questão só atestaria a acuidade do réu no momento, já que o que poderia ser incriminatório por outros motivos que não o conteúdo material. Em suma, o exame psiquiátrico em *Estellae* a questão referida ao sexto aniversário em *Muniz* favorecem um exemplo de cada lado dos depoimentos de testemunhas²⁰⁶.

Regras e princípios relacionados agora iluminam quando tais direitos especiais seriam aplicados e utilizados em testes neurocientíficos. Ou seja, estariam livres para serem aplicados quando o governo, de tal forma, obrigasse os testes a serem realizados, a fim de obter evidências incriminatórias com informações relevantes das condutas proposicionais das pessoas. Assim, mesmo que os testes reúnam evidências físicas e ao contrário de outros testes físicos e como atos de “produção testemunhal”, eles podem fornecer evidências indutivas de crenças, conhecimentos e outros estados mentais. Quando o governo tenta fazer o uso

²⁰⁵ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²⁰⁶ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

evidencial do conteúdo proposicional de tais estados, o Direito especial se aplica, quando não, o Direito especial não se aplica²⁰⁷.

Aqui se mostra quatro exemplos, dois para cada tipo de teste, para ajudar a elucidar esta distinção.

EXEMPLO 1: Wagner é um suspeito em um roubo de banco. Wagner nega o envolvimento. O governo quer (com causa provável e um mandado ou através de intimação) obrigar e compelir Wagner para que ele se sente para um teste de fMRI a fim de fazer perguntas sobre seu envolvimento no crime. Se os resultados dos testes são consistentes com a declaração, o governo planeja usar os resultados no julgamento como prova de culpa, ou para juntar com outras provas contra Wagner²⁰⁸.

EXEMPLO 2: Alex é preso por fraude criminal. Após sua prisão seu advogado afirma que Alex não tinha capacidades mentais necessárias para se envolver em tal conduta. O governo quer obrigar Alex a sentar-se para que ele realize um teste de fMRI, a fim de usar os resultados como evidência de que, durante as respostas de Alex, foram correlacionados no seu sistema neurológico aspectos que desencadeavam de forma consistente partes ligadas com a fraude, de tal forma que se enquadrava qual com a conduta criminal²⁰⁹.

EXEMPLO 3: Wagner, ainda suspeito de roubo de banco, agora é obrigado a sentar-se para o *brainfingerprinting* teste, mais conhecido como BF. Mostrem-lhe imagens do cofre do banco (as quais apenas os funcionários e os ladrões viram) e lhe apresentam detalhes do crime. O governo quer introduzir os resultados dos testes, que acaba por sugerir um conhecimento prévio da cena quando foram apresentadas as imagens ao suspeito, Wagner já terá visto as fotos como evidência. Usarão esse argumento e Wagner será culpado²¹⁰.

EXEMPLO 4: Alex, ainda suspeito de fraude, afirma que ele tem um problema de memória de curto prazo que explica a sua conduta (ao invés/preferivelmente absolvido de cometer fraude). Novamente, o governo força Alex a realizar o BF. Primeiramente eles lhe apresentam alguns detalhes e, depois de um pequeno período de tempo, testam-no para ver se

²⁰⁷ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²⁰⁸ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²⁰⁹ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²¹⁰ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

o resultado sugere “conhecimento” quando ele é novamente apresentado com os detalhes. O governo oferece os resultados, como prova de que Alex possui culpa arguindo que eles mostraram que Alex reconheceu os detalhes e que não possui nenhum problema de memória alegado por ele²¹¹.

Pelos exemplos citados, Wagner seria capaz de invocar o direito privilegiado ou especial ou a imunidade, se preferirem assim denominar, enquanto Alex não poderia. Nos exemplos de Wagner, os testes são relevantes para gerar o conteúdo incriminador das crenças de Wagner ou da sua compreensão e conhecimento. A evidência de fraude é relevante porque fornece provas de que ele estava envolvido no crime. A prova de BF é relevante porque proporciona uma evidência de que Wagner possuía conhecimento da cena do crime e até mesmo detalhes sobre o ocorrido²¹².

Contrastando com os exemplos de Alex, que não envolvem tentativas de usar o conteúdo informacional de maneira a incriminar os seus estados mentais, ambos os testes fornecem evidências anteriormente a prover as capacidades mentais de Alex. O fato de que ele possui um estado cerebral alterado é uma prova de que sua capacidade cognitiva sofre de debilitações, o que não é conteúdo proposicional e sim conteúdo mental²¹³.

Isso torna os testes ainda mais semelhantes com outros testes forçados e constrangedores, como detalhes físicos relevantes, exames de sangue, de caligrafia e de voz e não os testemunhais. Esses resultados parecem ser consistentes com a opinião do Tribunal de Schmerber de que um polígrafo compulsório, ao medir detalhes físicos pode valer como testemunho, na medida em que os testes de Neurociência são assim dirigidos à confidencialidade é colocada em prática²¹⁴:

Alguns testes aparentemente dirigidos e designados para obter aparências físicas, por exemplo, o detector de mentiras que mede as mudanças corporais e funcionais, como, pressão, sudorese, durante o interrogatório. Podem na verdade ser diretamente direcionados para a obtenção de respostas que serão essencialmente usadas em depoimentos.

²¹¹ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²¹² PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²¹³ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²¹⁴ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

2.7.5 Teorias que descrevem o privilégio (Direito Especial)

Os testes da Neurociência fornecem poderosos exemplos contrários a outras teorias que pretendem explicar o objeto do privilégio contra a autoincriminação. Diferentemente da análise aqui explicada, que estendeu e alargou o privilégio aos testes da Neurociência quando utilizados para compelir o conteúdo incriminatório das atitudes proposicionais dos suspeitos, outras teorias proeminentes do Direito especial ao privilégio permitiriam uma utilização mais generalizada²¹⁵.

Portanto, os exemplos hipotéticos da Neurociência servem a um importante propósito analítico ao testar relatos teóricos sobre o privilégio. Se o leitor estiver convencido de que o privilégio se aplica a alguns usos dos testes da Neurociência, então os seguintes teóricos falharam na medida em que não podem explicar esse resultado e não estenderiam o privilégio aos testes neurocientíficos compulsórios²¹⁶.

Em outras palavras o hipotético Wagner e Alex seriam ambos incapazes de invocar o privilégio sobre essas teorias.

Em primeiro lugar, Richard Nagareda argumenta que o privilégio protege contra certos “meios” de obtenção de prova, ou seja, “a indicação obrigatória de indícios incriminatórios do governo (categoricamente inadmissível nos termos da 5ª Emenda” em oposição à tomada de decisão unilateral de pegar tais evidências pelo governo (permitidas quando em conformidade com a 4ª Emenda). A distinção entre “obrigado a dar” e “dado unilateralmente” não pode explicar e, conseqüentemente, pareceria reter o privilégio de pelo menos um tipo de teste da Neurociência. Essa teoria autorizaria o governo a usar o teste de BF em qualquer circunstância, porque o suspeito não é requerido a dar as respostas e os resultados podem ser usados unilateralmente (e são unilaterais) pelo governo, como provas²¹⁷.

Segundo Akhil Amar e Renee Lettow, o privilégio pode ser justificado por um princípio de confiabilidade. Portanto, sob essa teoria normativa, eles argumentam que há uma corrente da doutrina atual que deve ser reestruturada para se adequar a sua lógica racional de

²¹⁵ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²¹⁶ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²¹⁷ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

confiabilidade. Mais notavelmente, sugerem que os suspeitos devem ser obrigados a responder as perguntas sob juramento em procedimentos de pré-julgamento, com possíveis acusações de recusa e assim de desacato. Suas declarações seriam inadmissíveis, mas qualquer evidência física ou testemunha que mostre suas declarações levadas assim seriam admissíveis²¹⁸. A racionalidade que justifica a exclusão de declarações (mas não as outras provas) é a sua falta de confiabilidade.

O depoimento/testemunho compulsório pode ser parcial ou totalmente ilusório e irreal; mesmo uma pessoa inocente pode dizer coisas aparentemente incriminatórias sob pressão e suspeição, ainda mais quando pressionada por inquisidores treinados. Mas o fruto físico em si vai além, sendo uma evidência muito mais firme, forte e confiável, por isso deve ser levada perante o júri²¹⁹.

Essa teoria deles, portanto, permitiria o uso de ambos os testes de Neurociência sob quaisquer circunstâncias, uma vez que atingiriam um nível suficiente de confiabilidade. Os resultados dos testes seriam evidências físicas. E, mesmo quando oferecidas como provas de conteúdo de estados mentais, a confiabilidade dos testes necessariamente removeria o fundamento da não-confiabilidade para excluir tais evidências.

Em terceiro lugar, considere a recente teoria anti-pooling do privilégio, apresentada por Daniel Suidmann e Alex Stein, propondo que a finalidade do privilégio é proteger inocentes, porque, na ausência de um privilégio, os culpados arrazoados ofereceriam mentiras, contaminando réus inocentes e diminuindo a credibilidade (e, portanto, o valor) de suas declarações. A disponibilidade do privilégio faz com que alguns dos réus culpados a invoquem e, assim, impede que minem os julgamentos com suas declarações de culpados. Seidmann e Stein argumentam que essa é a razão para justificar ambos os privilégios e conseguem explicar isso conforme a doutrina. Mas o raciocínio anti-compartilhamento torna-se visível para autorizar os testes neurocientíficos em todas as circunstâncias, novamente, assumindo uma confiança, porque os resultados são involuntários e, portanto, as escolhas das

²¹⁸ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²¹⁹ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

estratégias teóricas que induzem a essa sinuca com um conjunto de pessoas indesejáveis não poderiam ser produzidas²²⁰.

Em quarto lugar, finalmente, até mesmo o argumento *trilema cruel*, que é frequentemente citado, logicamente o qual protege os suspeitos de escolherem entre perjúrio ou desacato, pode não ser aplicado para a mitigação nas provas neurocientíficas. Na contextualização do detector de mentiras, por exemplo, *George Dery* empregou o quando *cruel trilema* com a intenção de causar constrangimento psicológico, pessoal e coação e também midiático para concluir que o uso de um dispositivo de imagens térmicas para medir o calor do rosto de um sujeito ficaria dentro do alcance da vantagem. Ele chega a essa conclusão por comparação a uma escolha similar a um garfo com três pinos, mostrando as opções entre as quais um sujeito é forçado a decidir: (1ª) Admitir informações que o incriminam; (2ª) Mentir e blefar para a máquina; (3ª) Ou recusar-se a responder e, aí sim, plantar a suspeita em si mesmo²²¹.

Essa “escolha cruel”, no entanto, pode não estar disponível com relação aos testes da Neurociência. De acordo com os neurocientistas, os estados cerebrais medidos pelo teste de fMRI são involuntários e não estão sob controle de um indivíduo. Na verdade, é por isso que eles afirmam que o teste seria superior a uma máquina de polígrafo tradicional (que apenas mede as funções fisiológicas, as quais a pessoa pode aprender a controlar na hora do teste). Portanto, a opção de blefar a máquina talvez não esteja disponível. Além disso, sob o teste da impressão BF existiriam até menos chances, porque o teste não requer que o sujeito providencie a resposta. No entanto, esse raciocínio, assim como as três teorias citadas acima autorizariam o uso de testes neurocientíficos confiáveis na maioria, senão em todas as situações²²².

De especial, é importante anotar apenas o desfastamento frequente entre o ritmo das teorias criminológicas e o das respostas políticas. Superados, por exemplo, os pressupostos que legitimaram o modelo médico - isto é, a crença de que o crime tem a natureza de sintoma de uma doença subjacente -, ele continua, no entanto, a inspirar grandemente representações de cidadãos e os programas dos políticos. Nos momentos de crise, aqueles reclamam e

²²⁰ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²²¹ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²²² PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

estes prometem invariavelmente uma intervenção mais eficaz para “erradicar” o crime e as suas causas ou para “tratar” os delinquentes²²³.

Por último, a perspectiva histórica apresenta duas vantagens suplementares: pode por um lado, constituir um antídoto eficaz contra a tentação da autossuficiência e do unilateralismo teórico e metodológico; e pode, por outro lado, avaliar a capacidade de progresso de uma ciência que já foi qualificada de “rei sem reino”. No entanto, é incontestável que se sabe cada vez mais sobre o problema²²⁴.

Em contrapartida, essa investigação sobre o direito ao privilégio explica quando e porque o privilégio protegeria os testes compulsórios da Neurociência, o Direito Especial protege sem incriminação usando do conteúdo de uma das suas atitudes proposicionais. De certa maneira, cada uma das teorias alternativas falha na medida em que, talvez, permitisse o uso forçado dos testes neurocientíficos para descobrir o conteúdo proposicionalmente incriminador da mente de um suspeito²²⁵.

Além da 4^a e da 5^a emenda, o devido processo legal substancialmente e processualmente também regula de forma jurídica a coleta de evidências governamentais como uma congregação, porém, nenhum deles impediria o uso compulsório de evidências neurocientíficas. O Tribunal (Corte) recentemente esclareceu que comportamentos governamentais que não constituem uma violação a 4^a ou 5^a Emenda podem ainda constituir uma violação do devido processo legal se for ultrajante ao ponto de causar um choque de consciência. Por exemplo, a Corte explicou que essa norma poderia ter sido cumprida quando um policial alegadamente negou tratamento médico em uma ambulância para um suspeito que havia sido baleado com o intuito de extrair uma confissão, sendo um atentado para extrair a confissão. Um teste neurocientífico, no entanto, não acharia esse embasamento porque eles são relativamente seguros e indolores. Na verdade, mais que isso, eles são apenas um exame de sangue forçado que não viola esse padrão. O devido processo também proporciona algum suporte excluindo confissões involuntárias por causa da sua falta de confiabilidade. Todavia,

²²³ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²²⁴ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²²⁵ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

se a Neurociência chegar a alcançar testes em um nível de confiabilidade considerável, aí esse suporte extra de proteção baseado no devido processo legal também será inestimável²²⁶.

A Neurociência poderá brevemente providenciar leis como admissíveis, leis que admitam evidências probatórias. A lei deve antecipar e responder às evidências propostas da Neurociência com uma compreensão claramente articulada de suas implicações e limitações constitucionais.

Realizadas essas discussões consideráveis, segue-se para o próximo ponto fundamental para este trabalho, no qual trata a respeito das provas no processo penal, provas penais, científicas e neurocientíficas, dando prosseguimento ao debate que envolve a Neurociência dentro do Direito Penal e como ciência em si.

3 PROVAS

3.1 A PROVA PENAL

A prova possui como finalidade convencer o juiz da verdade dos fatos sobre os quais ela versar por meios idôneos, buscando a afirmação da existência positiva ou negativa de um fato. Ela se designa a fornecer ao juiz o conhecimento da verdade, com o intuito de gerar sua convicção quanto à existência ou não dos fatos sucedidos em juízo²²⁷.

A palavra “prova” tem a sua origem vinda do latim *probatio*, podendo traduzir-se por experimentação, verificação, exame, confirmação, reconhecimento etc., dando origem ao verbo *probare*²²⁸. Como significado jurídico, ela representa os atos e os meios utilizados pelas partes e reconhecidas pelo juiz como sendo a verdade dos fatos apresentados. Sem embargo,

²²⁶ PARDO, S. Michael. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

²²⁷ ARANHA, Adalberto José Queiros Telles de Camargo. **Da prova no Processo Penal**. São Paulo: Saraiva, 2006.

²²⁸ ARANHA, Adalberto José Queiros Telles de Camargo. **Da prova no Processo Penal**. São Paulo: Saraiva, 2006.

apresenta, em qualquer de seus significados, o meio do qual o homem se utiliza para, através da percepção, demonstrar uma verdade²²⁹.

A verdade chega dessa forma à inteligência humana por meio de um mecanismo de compreensão. Sendo assim, a prova pode ser conhecida como todo o meio usado pela inteligência do homem para a percepção de uma verdade²³⁰.

Isso se dá de tal forma que o processo penal, introduzido na complexidade do ritual judiciário, procura buscar fazer a reconstrução (da maneira mais próxima possível) de um fato já ocorrido. Por meio, fundamentalmente, das provas, o processo intenciona criar as condições necessárias para que o juiz exerça sua atividade cognitiva, a partir da qual se terá o convencimento externado na sentença. Sendo assim, é a prova que permite a atividade cognoscitiva do juiz em relação ao acontecimento histórico descrito na peça acusatória. O processo penal e a prova nele acolhida integram o que se pode denominar de modos de construção de convencimento daquele que irá julgar, o qual formará sua convicção e dará legitimidade ao poder que a sentença contém²³¹.

Para Marques,²³² a prova constitui elemento instrumental para que as partes influam na convicção do juiz e o meio de que este se serve para averiguar sobre os fatos em que as partes fundamentam suas alegações. Com a prova, o que se busca é a configuração real dos fatos sobre as questões a serem decididas no processo. Para a averiguação desses fatos, é da prova que se serve o juiz, formando, posteriormente, sua convicção.

A produção das provas visa levar ao processo os elementos que demonstram a existência ou não do fato que se passou, possivelmente fato delituoso, e de todas as circunstâncias correlacionadas a ele, sendo o julgador o seu receptor. Nesse contexto, é a construção probatória que permitirá ao julgador analisar as alegações elaboradas pelas partes no decorrer do procedimento e, assim, chegar ao convencimento ou não acerca dos fatos submetidos à sua análise criteriosa²³³.

²²⁹ ARANHA, Adalberto José Queiros Telles de Camargo. **Da prova no Processo Penal**. São Paulo: Saraiva, 2006.

²³⁰ ARANHA, Adalberto José Queiros Telles de Camargo. **Da prova no Processo Penal**. São Paulo: Saraiva, 2006.

²³¹ LOPES JÚNIOR, Aury. **Direito processual penal e sua conformidade constitucional**. Rio de Janeiro: Juris, 2008, v. 1.

²³² MARQUES, José Frederico. **Elementos de direito processual penal**. São Paulo: Bookseller, 1997, v. 1.

²³³ DARIVA, Paulo. **A cadeia de custódia da prova genética**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Criminais) - Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

Nesse contexto, parece necessário discutir a questão das provas científicas no processo penal, para que depois se possa adentrar no tema das provas neurocientíficas, sendo estas o foco principal dessa dissertação. De fato, é indubitável que o desenvolvimento tecnológico e científico traz consequências diretas para o processo penal, tais como técnicas de interceptação telefônica, de manchas de sangue, identificação criminal datiloscópica e genética, dentre outras inúmeras técnicas, inclusive as neurocientíficas. Essas técnicas representam meios de provar, em maior ou menor grau e influenciam a convicção do julgador acerca do fato histórico ocorrido, cuja tentativa de reconstrução é feita pelo processo penal²³⁴.

Consoante Francesco Caprioli²³⁵, a disseminação da ciência no processo penal constitui um processo absolutamente evidente. Sendo, então, por meio da prova, conforme ensina Nereu Giacomolli, que são inseridas no processo penal as circunstâncias e os fatos de uma dada infração criminal (função cognoscitiva-reconstrutiva) e tudo o que se destina a convencer o julgador (função persuasiva), a intervenção da ciência no processo penal, especialmente, no que se refere ao convencimento do julgador, transforma-se em algo extremamente importante, em maior ou menor grau de confiança que se atribui a ela²³⁶.

Por um lado, as novas conquistas científicas vêm para agregar ao processo penal e oferecer mais provas com grande crescimento tecnológico. Por outro lado, tais provas complicam o convencimento do legislador se estas não são bem definidas quanto a sua admissibilidade e os critérios envolvidos, já que não pode haver provas falsas em um processo penal justo e digno de ser julgado. As provas científicas acabam por trazer certo grau de complexidade que o legislador e o julgador terão de tentar suprir para, assim, convencerem-se de maneira adequada e não persuasiva, de forma que possam garantir a reconstrução de fato do crime ocorrido com total segurança e fidelidade ao acontecido²³⁷.

Dessa maneira, mostra-se de grande relevância o estudo das provas científicas e sua admissibilidade no processo penal juntamente com a sua valoração.

²³⁴ ARANHA, Adalberto José Queiros Telles de Camargo. **Da prova no Processo Penal**. São Paulo: Saraiva, 2006.

²³⁵ CAPRIOLI, Francesco, La scienza “cativa maestra”: le insidie della prova scientifica no processo penale. **Revista cassazione penale**, fascículo 9, 2008.

²³⁶ GIACOMOLLI, Nereu José. **O devido processo penal**: abordagem conforme a Constituição Federal e o Pacto de São José da Costa Rica. São Paulo: Atlas, 2014.

²³⁷ DOMINIONI, Oreste. **La prova penalescientifica** – gli strumentiscientifico – tecnicinuovi o controversi e dielevataspecializzazione. Milano: Giuffrè, 2005.

3.1.1 O direito à prova no contraditório

Para a prova de determinados fatos o legislador exige somente um juízo de verossimilhança e, para outros, que a prova seja convincente *prima facie*: para a condenação penal, por exemplo, é necessário que se tenha um grau elevado de certeza sobre a prova do fato e da autoria; havendo dúvidas, o juiz deverá absolver por insuficiência de provas (art. 386, VII, do CPP, na redação da lei 11.690/2008). Já para os casos referentes à decretação da prisão preventiva, deverá haver prova (plena) da existência do fato e “indícios suficientes” (*rectius*, prova semiplena) de autoria (art. 312 do CPP), ou seja, há necessidade de uma prova plena de expressões legais como “fundadas razões”, “manifestamente infundada” etc²³⁸.

A garantia do contraditório não apresenta somente uma defesa em sentido negativo, como oposição ou resistência, mas essencialmente a defesa vista de uma perspectiva positiva, constituindo um direito de atingir o desenrolar e, sobretudo, o resultado do processo de maneira positiva. Assim, essa visão coloca ação, defesa e contraditório como direitos de que sejam expressadas todas as atividades necessárias à tutela dos próprios interesses ao longo de todo o processo, manifestando-se em uma série de posicionamentos vantajosos tanto para o autor quanto para o réu²³⁹.

Destaca-se, dessa forma, o direito à prova como aspecto de importância imensurável na perspectiva do contraditório, já que a atividade probatória constitui uma das principais partes do processo, destacando-se por ser o momento central, rigorosamente ligado à alegação e à indicação dos fatos. A prova visa demonstrar a verdade, revestindo-se de importância *sui generis* para o conteúdo do provimento jurisdicional. Fica substancialmente subordinada à concreta possibilidade de se apresentar ao juiz a realidade do fato posto como critério fundamental dos anseios das partes, ou seja, destas poderem usufruírem das provas de fato, pelo concreto exercício da ação e da defesa²⁴⁰.

Nos Estados Unidos fala-se de um verdadeiro *right to evidence* em favor de quem age e se defende em juízo, garantido pela cláusula do *due process of law*. Na Itália a Corte Constitucional afirmou que a garantia constitucional fica prejudicada quando se limita o direito à prova. Na então Alemanha Federal sempre se reconheceu o

²³⁸GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

²³⁹GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

²⁴⁰GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

direito à prova, que não se esgota na faculdade de produzi-la, mas compreende uma verdadeira pretensão a vê-la admitida. Entre nós a doutrina não se afasta dessa posição.²⁴¹

Segundo a jurisprudência brasileira, diz-se da imprescindibilidade de se conferir às duas partes todos os recursos para a proposição de matéria probatória. E, não ocorrendo essa proposição, fala a jurisprudência em *cerceamento de defesa e acusação*²⁴².

De outro modo, a exigência do contraditório na formulação e produção de provas vem expandida em vários aspectos, podendo-se resumi-los em: proibição do uso de fatos que não tenham sido preliminarmente inseridos pelo juiz no processo e submetidos a debate pelas partes; proibição de utilização de provas produzidas fora do processo ou coletadas na ausência das partes; obrigação do juiz, quando determine a produção de provas *ex-officio*, de submetê-las ao contraditório de ambas as partes, as quais devem integrar-se na produção das provas podendo apresentar contraprovas²⁴³.

Diz o artigo 155 do Código de Processo Penal que o “juiz formará sua convicção pela livre apreciação da prova produzida em contraditório judicial”, excluindo, ao mesmo tempo, que se possa utilizar exclusivamente elementos informativos colhidos na investigação, o legislador consagrou a distinção entre o que é prova e aquilo que constitui elemento informativo da investigação. Sendo assim, os conceitos não se confundem, até porque constituem resultado de práticas com propósitos distintos: os atos de prova objetivam a introdução de dados probatórios (elementos de prova) no processo, que servem à formulação de um juízo de certeza próprio da sentença; os atos de investigação visam à obtenção de informações que levam a um juízo de probabilidade idôneo a amparar a *opinio delicti* do órgão da acusação ou de se basear a adoção de medidas cautelares pelo juízo²⁴⁴.

A presença do juiz e das partes, em última análise, é fundamental para a produção e validação das provas²⁴⁵.

²⁴¹GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 116.

²⁴²GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

²⁴³GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

²⁴⁴GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

²⁴⁵GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

3.2 PROVAS CIENTÍFICAS

3.2.1 Contexto histórico da evolução da Ciência

Faz-se aqui algumas considerações históricas até se chegar propriamente na Ciência e na prova científica, já que os avanços científicos nunca foram tão grandes e nunca ocorreram de maneira tão rápida como nos dias atuais. Vê-se o surgimento de algo aproximado ao ideal filosófico como o que o Nietzsche (1844-1900) sugeriu, com “O Filósofo do Super-homem”, em que ele lançou mão desse termo para definir um homem, ou melhor, um ser superior aos demais, cuja mera existência caracterizaria um modelo que levaria a raça humana à frente²⁴⁶.

Assim, a humanidade seria o resultado de um processo educativo e social, e, sobretudo, moral. No momento presente, as possibilidades de surgimento de um super-homem advêm de tecnologias moderníssimas que podem vir a transformar o ser humano e que inauguram, assim, todo este debate ético que aqui se traz à discussão²⁴⁷.

O pensamento do século XVII, chamado moderno, mesmo desenvolvendo uma visão de certa maneira progressivista do conhecimento, mantinha-se estagnado em seu mundo estático, ainda que o mundo descrito pela Ciência fosse novo²⁴⁸. Apesar de ocorrer um aumento e um encanto nas questões relacionadas à natureza, o pensamento permanecia fortemente conectado à religião e às questões a ela pertinentes, que ainda conservaram um lugar relevante no espírito do homem ao longo do século XVII. Acredita-se também que nessa época existia um grande acordo, algo como uma aliança formal, entre a filosofia e a religião, e a ciência e a religião²⁴⁹.

Esse pensamento e relacionamento entre religião e ciência fazia com que os entendimentos e as reflexões das pessoas permanecessem estáticas. Não se podia falar em

²⁴⁶ CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Melhoramento Humano: desafios éticos das biotecnologias. *Revista de humanidade médicas*, p. 32-44, jan./abr. 2013.

²⁴⁷ CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Melhoramento Humano: desafios éticos das biotecnologias. *Revista de humanidade médicas*, p. 32-44, jan./abr. 2013.

²⁴⁸ BAUMER, Franklin L. *O Pensamento Europeu Moderno: Séculos XVII e XVIII*. Tradução de Marina Manuela Alberty, Lisboa: Edições 70, 1990, v. 1.

²⁴⁹ BAUMER, Franklin L. *O Pensamento Europeu Moderno: Séculos XVII e XVIII*. Tradução de Marina Manuela Alberty, Lisboa: Edições 70, 1990, v. 1.

outra coisa se não a crença em Deus, a qual era fática para a grande maioria da população, e tal compreensão levava à crença de que se chegaria a conhecer as leis da natureza e, portanto, à certeza científica²⁵⁰.

A filosofia do século XVII, racionalista, inicia uma grande revolução no que concerne à verificação da verdade: esta já não se colocaria no campo religioso, mas sim no campo da razão. Francis Bacon (1561-1626), René Descartes (1596-1650) e Isaac Newton (1642-1727) são alguns dos primeiros a compreenderem a racionalidade das leis da natureza. Daí vem a dedicação dos filósofos da época para constatarem todo os desdobramentos de uma lógica presumível que governaria a vida em suas múltiplas manifestações. No momento em que os seres humanos descobrissem essa lógica, estes já não precisariam mais se apavorar diante dos fenômenos da natureza, e sim poderiam amá-la e desfrutá-la com segurança de que esta não representava mal algum para eles, apontando o racionalismo para o que hoje se chama de autonomia²⁵¹.

A partir do século XVII, a questão antropológica fundamental que se colocava em discussão ao tratar da vida humana seria a de conciliar uma concepção humanista com uma concepção mecanicista. Sendo que, para a concepção humanista, as crenças do ser humano seriam mais fruto de coordenadas educacionais e histórico-culturais, como Rousseau afirmava. Já para a segunda, seria fruto dos biólogos autônomos que seriam conhecidos mais tarde, como Mendel, entre outros de grande importância, mas que não serão abordados aqui²⁵².

Por sua vez, a antropologia, remete a uma concepção de corpo. A partir da Renascença, o processo de secularização começa a declinar, e, cada vez mais, as ciências se tornam autônomas ou perto disso, passando a concepção do corpo por uma série de mudanças, por meio das quais o corpo humano é “desnudado”. Nesse momento aparece o homem, já tematizado no dualismo de Descartes e nas três leis da mecânica de Newton e levada ao extremismo por La Mettrie (1709-1751), autor da célebre obra *O homem Máquina* (1747)²⁵³.

Radicalizando o pensamento dualista de Descartes, La Mettrie afirma que o homem se localiza muito próximo do animal e de uma máquina, sendo um conjunto de engrenagens,

²⁵⁰ BAUMER, Franklin L. **O Pensamento Europeu Moderno**: Séculos XVII e XVIII. Tradução de Marina Manuela Albery, Lisboa: Edições 70, 1990, v. 1.

²⁵¹ MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética**: para onde vamos? Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

²⁵² MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética**: para onde vamos? Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

²⁵³ MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética**: para onde vamos? Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

com o funcionamento tão bom quanto o de um relógio. Para Descartes só há o plano biológico, e os prazeres devem ser procurados nesse plano, devendo a felicidade ser buscada no corpo. Primeiramente, quando se lê isso parece que se trata de algo simplório, contudo, é na presença de outras obras em que seu pensamento é mais elaborado, não deixando de apresentar algo de atual, já que não são poucas as pessoas que pensam de tal forma quando buscam atingir o corpo perfeito por meio de laboratórios e melhoramentos científicos (*enhancements*)²⁵⁴.

Com o Iluminismo na Medicina no século XVIII houve o declínio do dogmatismo religioso e o crescimento do racionalismo²⁵⁵. Intelectuais de diversos lugares do mundo, principalmente da Inglaterra, da França, da Holanda e da Alemanha ridicularizavam o pecado original e o pensamento dos clérigos de vitimização do ser humano e de que a vida era sofrida. Assim, a ciência e a tecnologia, pensavam, levariam o homem a monitorar as forças naturais, ao progresso social, à prosperidade e à solução e cura de todas as doenças e perturbações, e, quem sabe, a alcançar a imortalidade²⁵⁶.

A medicina no século XVIII mostra um conhecimento que cada vez se desenvolve e progride mais na anatomia humana, continuando uma linha apresentada por Andreas Versalius no século XVI. Na época os anatomistas mostravam-se como artistas excepcionais e, capitalizando os aperfeiçoamentos da imprensa, produziam atlas de anatomia espetaculares²⁵⁷.

Segundo John Hunter: “não pense, faça a experiência”²⁵⁸.

Contudo, existe outra vertente importante para situar Mendel e seus seguidores: a preocupação com a origem da vida e o seu processo de evolução. Nesse sentido, encontra-se algumas instituições curiosas e profundas, simultaneamente como as formuladas por Hipócrates, Sócrates e Aristóteles: a teoria das sementes vitais, vistas pelo Leeuwenhock em 1675, na qual já utilizava um microscópio e dessa forma conseguiu localizar os espermatozóides, os quais foram descritos por ele como pequenos seres que nadavam numa

²⁵⁴ MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética**: para onde vamos? Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

²⁵⁵ CORDÁS, TákiAthanássios; EMILIO, Matheus Schumaker. **História da Melancolia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

²⁵⁶ CORDÁS, TákiAthanássios; EMILIO, Matheus Schumaker. **História da Melancolia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

²⁵⁷ CORDÁS, TákiAthanássios; EMILIO, Matheus Schumaker. **História da Melancolia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

²⁵⁸ CORDÁS, TákiAthanássios; EMILIO, Matheus Schumaker. **História da Melancolia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

substância, guiados por uma cabeça e impulsionados por uma cauda. Tal concepção, que atribuía todo o processo de geração ao homem-varão, só foi contraposta por Graaf que, no ano de 1672, identificou a união dos elementos feminino e masculino²⁵⁹.

Ainda faltando alguns detalhes para a concepção da vida, é nesse momento que entram em cena duas figuras importantes para a ciência: Lamarck (1744-1829) e Darwin. Lamarck aponta características importantes que são adquiridas sob influência de fatores ambientais, como a condição de sobrevivência. Já Darwin, contrapondo-se à antropologia dominante, que ainda compreendia a natureza da maneira estática, vê tudo sob o viés da evolução. Tanto que em sua obra, *A Origem das Espécies* (1859), Darwin afirma que todas as células geram cópias de gêmulas, seguido por Mendel com sua teoria das ervilhas. Dessa forma, tem-se um pouco da evolução da ciência para que seja possível chegar no conceito em si²⁶⁰.

Com base na filosofia positivista, a ciência é ilimitada, completa e infalível. É ilimitada porque se considera que somente uma lei científica é idônea para explicar o mecanismo de um fenômeno. É completa, pois a lei permanece imutável sendo essa a característica que se atribui ao fenômeno observado. É infalível, pois a ciência é única e não se engana; no máximo, podem se equivocar os cientistas²⁶¹.

No entanto, ainda no século XIX, houve uma grande contestação aos dogmas positivistas, uma séria reação contra o culto da ciência e contra o mundo o qual a ciência havia ilustrado. Não era colocada em questão a ação científica em si, mas sim a sua capacidade para revelar as obras da natureza e de alguns dos seus conceitos materialistas. Afirmava-se que o mundo intelectual científico havia sido ilusoriamente construído para que se pudesse adquirir conhecimento absoluto sobre as coisas²⁶².

Einstein constitui o primeiro rombo do paradigma da ciência moderna, um rombo, aliás, mais importante do que Einstein foi subjetivamente capaz de admitir. Um dos

²⁵⁹ MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética**: para onde vamos? Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

²⁶⁰ MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética**: para onde vamos? Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

²⁶¹ TONINI, Paolo. Direito de defesa e prova científica: novas tendências do processo penal italiano. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, São Paulo, v. 12, n. 48, p. 194-214, mai./jun. 2004, p. 199.

²⁶² BAUMER, Franklin L. **O Pensamento Europeu Moderno**: Séculos XIX e XX. Tradução de Marina Manuela Alberty, Lisboa: Edições 70, 1990, v. 2.

pensamentos mais profundos de Einstein é o da relatividade e da simultaneidade universal, o tempo e o espaço absolutos de Newton deixam de existir²⁶³.

Por sua vez, Karl Popper acreditava que os homens podiam falhar e realmente erravam, sem jamais alcançarem a certeza absoluta. Afirmava, que de tal forma os resultados científicos só eram relativos na medida em que correspondiam a uma respectiva etapa de todo um desenrolar de um desenvolvimento científico, e poderiam ser substituídas posteriormente quando o homem alcançasse a capacidade de superá-las, aprendendo mais. Dessa maneira, ele entendia a verdade como concordância com os fatos averiguados pela ciência²⁶⁴.

Por volta de 1955, Popper e outros estudiosos questionaram essa concepção da filosofia positiva. Constatou-se que a ciência é limitada, pois de um fenômeno é possível extrair um número limitado de aspectos e representá-los por meio de uma lei científica. A ciência é incompleta, pois, quando outros aspectos do mesmo fenômeno são revelados, a lei científica deve ser ampliada para representar também esses outros aspectos. A ciência é falível, ou seja, toda a lei científica tem uma margem de erro que deve ser pesquisada e, ademais, o conhecimento da margem de erro é o indicador de que uma teoria foi criteriosamente testada²⁶⁵.

Por conseguinte, é nesse contexto de incertezas e de verdades que se encontra a esfera do mundo científico e dessa avalanche de crescimento tecnológico. Pode-se perceber que a verdade absoluta não existe e não será o objeto de pesquisa aqui, pois no mundo científico pode-se trabalhar apenas com possibilidades e probabilidades, sem almejar respostas definitivas.

Tendo viajado um pouco pela história da ciência, pode-se adentrar no conceito do que é ciência, em seguida, nas provas neurocientíficas e, posteriormente, nos critérios de admissibilidade e valoração dessas provas pelos tribunais.

3.2.2 Conceito

²⁶³ SANTOS, Boaventura. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141988000200007>.

Acesso em: 02 jun. 2017.

²⁶⁴ BAUMER, Franklin L. **O Pensamento Europeu Moderno: Séculos XIX e XX**. Tradução de Marina Manuela Alberty, Lisboa: Edições 70, 1990, v. 2.

²⁶⁵ TONINI, Paolo. Direito de defesa e prova científica: novas tendências do processo penal italiano. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, São Paulo, v. 12, n. 48, p. 194-214, mai./jun. 2004.

Os importantes avanços tecnológicos e científicos no mundo e disseminados na sociedade são numerosos e crescem a cada dia. Entre outras coisas, antes impossíveis de acreditar, pode-se estar, praticamente, em dois lugares ao mesmo tempo, tamanho o alcance da ciência. Só que, juntamente com esses avanços, e com a lentidão do Direito, que em geral não anda no mesmo ritmo que a sociedade, vêm os prejuízos.

No campo das provas é que está a principal área de desempenho da tecnologia. Juntamente com os avanços científicos, como já salientados, elas influem de maneira direta sobre o Direito Processual Penal, especialmente no que concerne à produção probatória, visto que cotidianamente surgem novas técnicas ou novos meios de se levar ao processo elementos de prova com pretensão de confiabilidade superior²⁶⁶.

Frente a essa pretensão de maior confiabilidade, a resposta obtida com a produção probatória faz uso, em princípio, de tais avanços tecnológicos e científicos, tornando de extrema relevância debater esse assunto de maneira mais detalhada. O valor da influência do desenvolvimento técnico-científico no processo penal exige, dessa forma, que se tente descrever e explicar o que vem a ser esse instituto denominado de prova científica²⁶⁷.

Pode-se conceituar a prova científica como aquela que, “partindo de um fato já demonstrado, vale-se de uma lei científica para comprovar um fato desconhecido ao juiz”²⁶⁸. Já para Benjamin Silva Rodrigues, a prova científica é “originada pelos avanços da técnica e tecnológicos”²⁶⁹.

Ainda existem, todavia, características mais complexas ligadas à própria produção probatória, que devem infalivelmente integrar o seu conceito.

É possível se referir também à prova científica como uma atividade probatória, na qual no momento de sua aquisição, de sua admissão e de sua final valorização, faz-se uso de instrumentos de conhecimento técnico-científicos, ou seja, usam-se princípios e métodos

²⁶⁶DARIVA, Paulo. **A cadeia de custódia da prova genética**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Criminais) - Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

²⁶⁷DARIVA, Paulo. **A cadeia de custódia da prova genética**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Criminais) - Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

²⁶⁸TONINI, Paolo. Direito de defesa e prova científica: novas tendências do processo penal italiano. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, São Paulo, v. 12, n. 48, p. 194-214, mai./jun. 2004, p. 195

²⁶⁹RODRIGUES, Benjamin Silva. **Da prova penal** – Tomo I. A prova científica: exames, análises ou perícias de ADN? Controle de velocidade, álcool e substâncias psicotrópicas à luz do paradigma da ponderação constitucional codificado em matéria de intervenção no corpo humano, face ao direito à autodeterminação corporal e à autodeterminação informacional genética. 3. ed. Lisboa: Rei dos Livros, 2010, p. 188.

científico-tecnológicos, os quais requerem conhecimentos especializados para que esta possa ser utilizada²⁷⁰.

Assim, a prova científica é aquela que, durante todo o período do *iter* probatório, isto é, desde a sua aquisição até a sua valoração final, demanda o uso de métodos e princípios científicos que exijam o devido conhecimento de um especialista para a sua utilização correta e adequada²⁷¹.

A prova científica vem sendo utilizada por várias e diversificadas esferas do Direito, tanto no âmbito cível como no âmbito penal. No cível, pode-se vê-la, por exemplo, em investigações de paternidade, com os famosos testes de DNA. Na seara penal, geralmente encontram-se tais evidências para a confirmação de práticas delitivas, sendo ainda utilizada para comprovação de estados psíquicos que podem vir a gerar a inimputabilidade ou semi-imputabilidade de uma pessoa acusada por um delito²⁷².

No processo penal, tal espécie de prova é formada através de uma perícia, a qual tem por objetivo examinar as provas por um exame feito de maneira profissional com conhecimento minucioso e especializado, altamente técnico e científico na área, sendo uma pesquisa que exige, além dos conhecimentos técnicos e científicos, o conhecimento artístico²⁷³.

Normalmente a prova científica necessita de tais conhecimentos específicos e especializados dos peritos pelo fato de o juiz não ser a pessoa competente para analisá-los, por não ser o juiz suficientemente apto para proceder direta e pessoalmente a verificação e mesmo a apreciação de certos fatos, suas causas ou consequências. Assim, o trabalho visando tal objetivo se fará por pessoas entendidas na matéria, quer dizer, a verificação e a apreciação da prova por meio de perícia. Assenta-se esta, de conseguinte, na conveniência ou necessidade de fornecer ao juiz o conhecimento de fatos que ele, pessoalmente, por falta de aptidões especiais, não conseguiria obter ou, pelo menos, não os obteria com a clareza e segurança

²⁷⁰ DOMINIONI, Oreste. **La prova penalescientifica** – gli strumenti scientifici – tecnici nuovi o controversi e dielevataspecializzazione. Milano: Giuffrè, 2005.

²⁷¹ DARIVA, Paulo. **A cadeia de custódia da prova genética**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Criminais) - Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

²⁷² DARIVA, Paulo. **A cadeia de custódia da prova genética**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Criminais) - Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

²⁷³ CASTRO, Carla Rodrigues Araújo de. **Prova Científica** – Exame Pericial do DNA. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007, p. 35.

requeridas para a formação da convicção, ou, ainda, que ele não poderia ou deveria pessoalmente colher sem sacrifício ou desprestígio das funções judicantes²⁷⁴.

Dá-se, muitas vezes, maior credibilidade à prova científica nesse contexto forense, todavia, ainda que seja dada tal credibilidade e confiança, sua admissibilidade não deve ser automática, pois, ainda assim, deverá preencher critérios e pressupostos com finalidade de legitimar a conclusão tirada pelo perito²⁷⁵.

Para Kappler, os juízes não podem ser científicos, embora fosse conveniente que eles possuíssem um conhecimento adequado da técnica pericial para que fosse possível valorar de forma crítica a informação pericial que se mostra presente. O perigo dessa carência de conhecimento científico, evidentemente, interfere na obtenção do seu livre convencimento. Não se pode pretender converter os juízes em homens da ciência, mas sim permitir que usem as provas científicas de maneira adequada²⁷⁶.

3.2.3 A cientificidade da prova científica no processo judicial

Ainda é comum, mas talvez cada vez menos, a ideia de que aquilo que se qualifica como científico, ou toda afirmação aplicável a um caso desenvolvido no campo científico, é parcialmente eficaz para determinar com precisão os fatos²⁷⁷.

Se ocorresse dessa forma, seria possível considerá-lo como o meio mais adequado ou até mesmo o ideal para que as partes mostrem, inclusive apenas com evidências de caráter científico (quando fosse tecnicamente possível) de maneira satisfatória, suas declarações sobre o fato e/ ou o juiz também demonstrasse tais provas, encarando-as como provas

²⁷⁴ PONTE, Antônio Carlos da. **Inimputabilidade e Processo Penal**. São Paulo: QuartierLatin, 2007.

²⁷⁵ GIACOMOLLI, Nereu José. **O devido processo penal**: abordagem conforme a Constituição Federal e o Pacto de São José da Costa Rica. São Paulo: Atlas, 2014.

²⁷⁶ KAPLER, Susana Álvares de Neyra. **La Prueba de ADN en el proceso penal**, Granada: Comares, 2008.

²⁷⁷ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

definitivas ou conclusivas devido aos seus fundamentos, determinando concretamente a premissa fática²⁷⁸.

A partir dessa suposição, o problema seria encontrar o método científico correto para determinar se “x” é cientificamente comprovado ou se “x” tem validade científica, pressupondo que esse “x” é um fato realmente relevante para que se concretize o julgamento²⁷⁹.

Caso os dados (obtidos mediante essas evidências) disserem diretamente o que o juiz necessita saber e o grau de probabilidade que afirmam seja tão alto que conseguiria ser considerado como infalível, não faria sentido algum deferir ao juiz a tarefa de valorar tais afirmações, pois essa valoração poderia ser dada de maneira antecipada pelo perito de forma categórica. O normal, todavia, é que seja necessário realizarem inferências a partir desses dados²⁸⁰.

Unindo-se a essa questão essencial, a possível submissão basicamente de maneira automática à autoridade do perito, produz, também, um problema jurídico institucional. Isto é, torna-se, implicitamente, a evidência pericial em uma espécie de prova legal e, além disso, debilita e enfraquece um dos fundamentos basilares do sistema judicial, qual seja o poder da decisão que cabe ao juiz²⁸¹.

De maneira a tentar evitar tal fato, e ao mesmo tempo dar seguimento ao modelo científico adequado, alguns autores têm sugerido que se tenham juízes psiquiatras, juízes engenheiros, entre outros, porque, assim, o juiz ideal para julgar um processo que trate sobre envenenamento seria um especialista em toxicologia, quando se tratasse de falsificação, deveria ser um expert em grafologia, ao passo que, se for um caso de danos causados em um

²⁷⁸ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁷⁹ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁸⁰ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁸¹ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

edifício, deveria ser um “juiz arquiteto”. Tal “solução” mesmo que situada de maneira adequada do ponto de vista epistemológico, implicaria em um nível de especialização provavelmente não adaptável ao sistema jurídico, pois exige algo como o melhor juiz para cada caso. Um problema não apenas de recursos econômicos, mas sim, por exemplo, de predeterminação do magistrado²⁸².

Como se sabe, qual cientista seria o melhor juiz de fato para cada caso concreto se, em princípio, não se pode ter um controle de confiabilidade até que o especialista fosse identificado²⁸³?

No entanto, nos sistemas atuais surge o paradoxo tradicional de como um leigo na ciência, o juiz dos fatos, deve exercer algum controle sobre a opinião de um especialista que pressupõe informações desconhecidas para ele. A esse respeito, deve-se dizer que, ao comparar o conhecimento do juiz sobre os fatos com o conhecimento do especialista sobre os fatos, começa-se a errar em pelo menos dois quesitos²⁸⁴.

Primeiro, no que concerne ao estado epistêmico, pelo menos ao juiz não é um conhecimento exigido, mas uma justificativa para dar algum valor probatório às reivindicações do perito. E, em segundo lugar, embora ambos os fatos se retirem tanto o objeto quanto o conteúdo epistêmico a que se referem poderiam ser diferentes, o conhecimento do juiz sobre as questões do fato, concretas, que são apresentadas a um processo judicial concreto, enquanto o conteúdo da evidência fornecido por um perito não é sobre os fatos específicos do caso. Não é demais dizer também a questão das atitudes proposicionais ou dos estados mentais do juiz, pode ser levantada nos enunciados declarativos de fatos comprovados uma vez que se foi valorado o conjunto de elementos da prova, por exemplo, está provado que João matou Pedro, como de enunciados probatórios concretos, como o científico que afirma que o DNA é confiável. No que diz respeito ao conteúdo da

²⁸² ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9a92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁸³ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9a92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁸⁴ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9a92ffb> Acesso em: 19 out. 2017..

evidência parcial, pode ser tanto sobre a evidência de leis científicas gerais como sobre a aplicação técnica dessas leis nos fatos do caso²⁸⁵.

Um fato histórico interessante, relacionado precisamente com a aplicação do conhecimento especializado aos fatos particulares de um caso, é que as mudanças que ocorreram na substância da evidência pericial foram relacionadas particularmente com a complexidade das inferências envolvidas, dado que, atualmente, os especialistas podem fazer mais e mais inferências sobre os fatos. Para dar um exemplo desse desenvolvimento, pode-se recorrer à lei inglesa do século XVI, em que as questões de especializações giravam em torno de perguntas como: “O que significa essa palavra em uma língua estrangeira”? Então os especialistas eram basicamente linguistas. Já no século XVII outras questões foram adicionadas, tais como: “O que o especialista acredita que seja a natureza das coisas”? Como o uso de medidas *standards* (padrão). Sendo assim, desde 1730 há casos em que cirurgiões, farmacêuticos e médicos são convidados a aplicarem seus conhecimentos aos indivíduos e não se limitam em apenas descrever o estado da arte do assunto²⁸⁶.

Talvez essa complexidade das inferências do raciocínio especializado tenha levado com que a valoração judicial das provas científicas seja acompanhada de certo receio de serem super valoradas por parte do magistrado que julgará os fatos, tanto pela sua falta de informação científica quanto pela carga de valor do rótulo “ciência”. No entanto, para que essa suposta sobrevalorização “psicológica” do juiz e, portanto, a tomada de medidas pertinentes para neutralizá-las implicaria necessariamente a estudos empíricos que demonstrem a prática de tais padrões de inferência e não apenas pressupô-los. Mas, ainda mais, supondo que tais informações empíricas estejam disponíveis, ainda caberia discutir quais são as medidas relevantes para contrariar essa sobrevalorização²⁸⁷.

Nos EUA, por exemplo, esses estudos empíricos foram realizados, levando os pesquisadores a duas conclusões distintas: alguns juízes superestimam as provas científicas,

²⁸⁵ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9a92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁸⁶ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9a92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁸⁷ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9a92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

enquanto outros as menosprezam. Em todo caso, vale a pena enfatizar que tais estudos foram feitos com jurados julgando os fatos, o qual é composto por indivíduos leigos, inclusive em questões jurídicas, e que participam apenas uma vez no contexto judicial –diferentemente de outros sistemas judiciais onde o julgador dos fatos é um juiz amplamente conhecedor do direito e um “repeat player”. No que diz respeito aos controles correspondentes, uma vez que o júri não é obrigado a fundamentar ou motivar seu veredicto, é dada especial atenção ao estabelecimento de filtros para a admissão de provas. Algo que poderia ser diferente nos sistemas em que se exige dos julgadores dos fatos que motivem suas decisões²⁸⁸.

Por enquanto, a análise aqui se concentra principalmente na figura do juiz. Portanto, parece interessante distinguir entre um produtor de conhecimento como um químico ou o físico e um consumidor sofisticado de conhecimento, como nesse caso deve ser o juiz. As habilidades necessárias para avaliar e valorar certas afirmações parecem ser menos complexas do que as necessárias para contribuir substantivamente em alguma área do conhecimento²⁸⁹.

A doutrina e a jurisprudência propuseram critérios de justificação muito diversos, seja por meio de fórmulas gerais ou de cânones singulares. Entre os primeiros se apontam a crítica sólida, o livre convencimento ou o julgamento prudente do juiz. Entre os últimos, tem-se levantado a credibilidade pessoal do perito, as suas credenciais profissionais ou qualificações (idoneidade), a sua institucionalização jurídica (estar na lista dos peritos oficiais), sua credibilidade científica, sua clareza de exposição, ausência de contradições, conformidade entre dois ou mais especialistas²⁹⁰.

Nesse contexto, uma das respostas mais comuns e, muitas vezes óbvias, é que o juiz já justificou quando determinou, de alguma forma, que a evidência é científica. Essa concepção da cientificidade da prova geralmente pressupõe que a “ciência” é sinônima de “conhecimento garantido” ou “conhecimento confiável”. Um dos pontos discutíveis que podem ser colocados em pauta é se a empresa científica é uma atividade homogênea, isto é,

²⁸⁸ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁸⁹ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁹⁰ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

apesar da diversidade das “ciências” que existem hoje, se elas possuem uma unidade compartilhada que, por exemplo, dê sentido ao uso singular da “ciência”²⁹¹.

O que na filosofia e na história da ciência foi identificado como “a tese da unidade da ciência”. Essa unidade foi elaborada em pelo menos três sentidos, não necessariamente relacionados, que são: (1)prático, isto é, certo compromisso de buscar conexões entre fenômenos; (2)metafísico, o sentimento que existe um mundo suscetível de investigação científica, uma realidade acessível à descrição científica e uma verdade aberta igualmente para todos aqueles cientistas que compartilham técnicas e experiências; e(3)metodológico, que se refere à existência de um único padrão de razão que se estende por diferentes disciplinas em circunstâncias diferentes²⁹².

Embora no âmbito probatório a tarefa do juiz repouse sobre questões científicas muito específicas aplicadas também aos fatos concretos, ao invés de em questões mais globais do empreendimento científico, assim, para conciliar a ideia de que, embora o conhecimento científico seja talvez o melhor que se possa ter, tanto o conhecimento quanto a aplicação são falíveis. Assim, é bastante problemático ter a cientificidade como critério de avaliação da confiabilidade dessas evidências²⁹³.

Para fins de determinação da admissibilidade científica de tais evidências existe o denominado teste Daubert, que se vê mais intimamente nos próximos subtítulos, mas pode se adiantar que se trata de um teste estabelecido a partir da Sentença do Supremo Tribunal dos Estados Unidos no ano de 1993 (*Merrill vs. Daubert*) na qual o Supremo Tribunal estabeleceu quais critérios deveriam ser exigidos a uma prova pericial científica para que esta pudesse ser

²⁹¹ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁹² ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

²⁹³ ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la cientificidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

admitida em um procedimento judicial determinando, em que qualquer prova científica devia superar um teste de validez que consiste no exame dos seguintes quesitos²⁹⁴:

- 1) Se a técnica foi comprovada ou refutada;
- 2) Se essa técnica foi submetida a exames e publicações no âmbito científico do qual procede;
- 3) Qual é a taxa de erro e de acerto das conclusões obtidas;
- 4) A existência e manutenção de normas e controles enquanto a sua prática;
- 5) O grau de aceitação da técnica no marco da comunidade científica.

No caso das provas neurocientíficas, as quais serão analisadas a seguir, pode-se antecipar que estas podem servir perfeitamente aos relatórios periciais médicos que pode ser completado com provas científicas realizadas com scanners. Estas são provas que podem mostrar lesões ou particularidades que fundamentam determinadas conclusões científicas²⁹⁵.

O problema consiste em pretender que tais técnicas possam oferecer conclusões sobre a realidade de alguns fatos ou sobre a culpabilidade de um sujeito. Não se sabe se isso será possível algum dia²⁹⁶.

3.3 PROVAS NEUROCIENTÍFICAS DE DETECÇÃO DE MENTIRAS (LIE-DETECTION)

Com cada avanço tecnológico adquirido, novas questões bioéticas e legais são colocadas em jogo perante a sociedade, que ainda não consegue acompanhar a cascata de informações trazidas pelo mundo científico. Os novos métodos de detecção de mentiras e as suas implicações éticas e legais revelam como se pode raciocinar sobre o tema.

²⁹⁴ GONZÁLEZ, Manuel Richard. Admissibilidad, eficacia y valoración de las pruebas neurológicas em el proceso penal. **Probatica**, jan. 2014. Disponível em: <www.redalyc.org/pdf/778/77812441007.pdf>. Acesso em: 20 out. de 2017.

²⁹⁵ GONZÁLEZ, Manuel Richard. Admissibilidad, eficacia y valoración de las pruebas neurológicas em el proceso penal. **Probatica**, jan. 2014. Disponível em: <www.redalyc.org/pdf/778/77812441007.pdf> Acesso em: 20 out. de 2017.

²⁹⁶ GONZÁLEZ, Manuel Richard. Admissibilidad, eficacia y valoración de las pruebas neurológicas em el proceso penal. **Probatica**, jan. 2014. Disponível em: <www.redalyc.org/pdf/778/77812441007.pdf> Acesso em: 20 out. de 2017.

Desde muito jovens, é comum contrair a noção de que mentir em prol de outra pessoa ou de um grupo é tolerável; todavia, reprovável em benefício próprio. Um estudo realizado com crianças de 7, 9 e 11 anos colocou-as em contextos nos quais estas podiam mentir ou falar a verdade. Em se tratando do segundo caso, contudo, iriam prejudicar toda a turma. As conclusões mostraram que, aos 7 anos, 7,2 % mentiram; aos 9 anos, 16,7% mentiram e, aos 11 anos, 29,7% das crianças mentiram em prol do grupo²⁹⁷.

Apesar dessa função social, as grandes mentiras que envolvem crimes e processos judiciais podem ser bem prejudiciais para o corpo social, por isso se faz necessário, com os avanços neurocientíficos, o uso de instrumentos para que tais mentiras sejam detectadas.

O principal uso da neurociência em relação à mentalidade baseada na lei será de fato na detecção de mentiras, a qual não necessariamente detecta a mentira, mas é uma sondagem da mente para verificar se há um propósito enganoso e procurar provas de estados mentais que estão em desacordo com a descrição da pessoa e de seu estado mental. Assim, quando alguém que responde à pergunta "você está com dor?" com um "sim, eu estou", o resultado efetivo obtido com o detector de mentiras verifica o estado físico do cérebro dessa pessoa, se está ou não fortemente correlacionado com o estado mental subjetivo da dor²⁹⁸.

Essa forma de detecção de mentiras não é nova e nem incomum. Os policiais podem parar um motorista cujo carro está em zigzag e perguntar se este está embriagado. Quando o motorista insulta o policial este pode e se sente autorizado a testar o grau alcóolico em seu sangue usando um *breathalyzer*. Nesse caso, o bafômetro funciona, pelo menos em parte, como um detector de mentiras. Ele fornece evidências de um estado mental, além do relato da pessoa. Os famosos *doping*, os testes realizados em esportes são outro exemplo. Em muitas áreas não se tem confiança no auto-relato, e, quando é possível, quer-se mais evidências do que simplesmente a declaração de alguém, para se ter evidências sólidas e concretas²⁹⁹.

Além desses métodos indiretos de detecção de mentiras de fato, há uma franca detecção de mentiras, onde as pessoas afirmam estar procurando sinais de decepção em si. Isso tem recebido muita atenção, principalmente porque duas empresas começaram a vender esse serviço de detecção de mentiras nos EUA em 2007. Apenas uma empresa ainda está no

²⁹⁷FU, G.; EVANS, A.; WANG, L.; LEE, K. Lying in the name of the collective good: a developmental study. **Developmental Science**, v. 11, n. 4, p. 495-503, 2008.

²⁹⁸ GREELY, Henry T. Neuroscience, Mindreading, and the courts: the example of pain. **Journal of health Care Law and Policy**, v. 18, n. 2, 2015.

²⁹⁹ GREELY, Henry T. Neuroscience, Mindreading, and the courts: the example of pain. **Journal of health Care Law and Policy**, v. 18, n. 2, 2015.

mercado (a improvável No Lie MRI), enquanto seu concorrente (o mais moderado Cephos) caiu nesse patamar³⁰⁰.

Mais de 30 estudos revisados por pares já encontraram correlações estatisticamente significativas entre os padrões de ativação cerebral de quando alguém está mentindo. A maior preocupação com esses achados (além do fato de que os estudos não encontraram todos os mesmos padrões de ativação) é a falta de "realismo ecológico". Os experimentos eram geralmente feitos com estudantes de graduação e sempre eram feitos com pessoas que sabiam que estavam participando de um experimento, de tal forma que estavam seguindo ordens para "mentir". Mas quão relevantes são suas reações a uma situação em que alguém preso ou respondendo alegações diz "não, eu não tentei comprar cocaína desse oficial"? Esse tipo de método para detectar um sinal cerebral de intenção de mentir pode vir a funcionar em algum momento, mas muito trabalho ainda precisa ser feito antes que se possa usar esse método de forma confiável e em diferentes circunstâncias, já que é muito diferente testar algo com alunos de graduação, que sabem estar participando de uma pesquisa acadêmica, ou utilizar tal método de forma tremendamente invasiva para uma inquirição com um suspeito de um delito³⁰¹.

Existem testes judiciais para determinar se uma prova científica como essa pode ser admitida em tribunal ou não, mas há muitas situações dentro do sistema jurídico (na investigação criminal e na sentença, por exemplo) em que essas restrições não se aplicam. Por outro lado, quase não há restrições na venda desse tipo de serviço de leitura mental fora do sistema legal³⁰².

Nos últimos 30 anos, o campo da neurociência cognitiva vem surgindo como uma área de grande importância e com um vasto crescimento no estudo do cérebro humano tanto na saúde como na doença. A neurociência cognitiva combina estratégias experimentais de tecnologia com várias técnicas para examinar como a função cerebral se apresenta nas

³⁰⁰ GREELY, Henry T. Neuroscience, Mindreading, and the courts: the example of pain. **Journal of health Care Law and Policy**, v. 18, n. 2, 2015.

³⁰¹ GREELY, Henry T. Neuroscience, Mindreading, and the courts: the example of pain. **Journal of health Care Law and Policy**, v. 18, n. 2, 2015.

³⁰² GREELY, Henry T. Neuroscience, Mindreading, and the courts: the example of pain. **Journal of health Care Law and Policy**, v. 18, n. 2, 2015.

atividades mentais. Duas técnicas estão agora na frente da pesquisa em seres humanos: Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e a Ressonância Magnética (MRI)³⁰³.

Essa revolução no estudo do cérebro humano começou com a invenção dos raios-X, a tomografia computadorizada, seguida pela PET e depois pela MRI. Presentemente, em razão do papel dominante da MRI no estudo das interações entre o cérebro e o comportamento do ser humano, é grande a probabilidade desses estudos chegarem às portas dos tribunais. Portanto, esse constitui um motivo relevante para que tais experimentos neurocientíficos sejam estudados³⁰⁴.

Aproximadamente cem anos depois do descobrimento dos raios-X por Roentgen, as investigações necessárias e clínicas por imagem não mais pararam de se desenvolver de diversas formas. Entretanto, estas têm, forçosamente, o intuito de sempre serem subsidiárias ao cômputo final da interpretação de todos os dados adquiridos. Dizendo de outra maneira, os resultados alcançados pelos aparelhos, em geral, serão sempre complementares e nunca competitivos com o conhecimento, a experiência e o bom senso do examinador. Entre as tecnologias em uso de imagens existe, basicamente, a Tomografia Computadorizada (TC), a Ressonância Magnética (RM ou MRI), a Ressonância Magnética Funcional (fMRI), a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e a Tomografia por Emissão de Fóton Único (SPECT)³⁰⁵.

De acordo com resultados de uma pesquisa sobre o funcionamento neural do cérebro humano e, também, com a ajuda de técnicas de imagem cerebral sofisticada, como a ressonância magnética funcional (fMRI), advogados, cientistas e jornalistas manifestam esperanças que, por meio da legislação, a Neurociência provavelmente mudará completamente praticamente todos os ramos do Direito. Alguns acreditam que, eventualmente, a Neurociência acabará por dominar todo o sistema legal. Tais declarações, devido a sua profundidade e amplitude, tiveram repercussão mundial sem precedentes. As propostas atuais sobre a incongruência da lei e da Neurociência, tem sido focadas em questões que vão desde assuntos específicos de áreas doutrinárias até alcançarem perguntas sobre provas de modo geral, passando também por questões na área da Filosofia vinculadas com ideias como as de justiça, moralidade, liberdade, racionalidade e da Ciência do Direito. De

³⁰³ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³⁰⁴ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³⁰⁵ TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

fato, é difícil pensar em uma única questão jurídica que não esteja potencialmente afetada pelas afirmações formuladas pela Neurociência³⁰⁶.

Auxiliados por técnicas de imagem sofisticadas, os neurocientistas podem agora perscrutar o cérebro vivo e estão começando a desvendar padrões de atividade cerebral que fundamentam comportamentos ou maneiras de pensar. Advogados já estão tentando usar as varreduras do cérebro como provas em julgamentos e os tribunais estão a braços com a forma de decidir quando tais verificações devem ser admissíveis. A capacidade de vincular padrões de atividade cerebral com estados mentais poderia derrubar velhas regras para decidir se o réu tinha controle sobre suas ações ao cometer um ato criminoso e avaliar em que medida que o réu deve ser punido ou não³⁰⁷.

Ninguém ainda tem uma ideia clara de como orientar as mudanças, mas o sistema legal, o público e os neurocientistas precisam entender os problemas para garantir que a sociedade continue a ter novos *insights* e balançar com as velhas ideias da natureza humana, já que a cada dia que passa se tem novidades na área neurocientífica³⁰⁸.

Muitas técnicas de neuroimagem funcional antecedem o fMRI no desenvolvimento e na sala do tribunal, e aqui se revê sobre isso brevemente. A Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e a Tomografia Computadorizada por Emissão de Fóton Simples (SPECT) dependem da injeção de um marcador radioativo na corrente sanguínea do sujeito. O marcador emite pares de raios gama, que são detectados e interpretados por um computador e, eventualmente, resultam em uma imagem 3D do cérebro. A resolução temporal do PET é da ordem de segundos ou minutos. A PET e a SPECT foram bastante úteis clinicamente para diagnosticar muitos tipos de cânceres, doenças cardíacas e anormalidades cerebrais. A PET e a SPECT compartilham algumas semelhanças com o fMRI, incluindo algumas das metodologias básicas para construir a imagem a partir dos dados³⁰⁹.

O princípio basilar da PET e da SPECT é que a instrumentação aplicada é somente receptora de informação. Dizendo em outras palavras, para que seja possível captar as imagens necessárias precisa-se administrar aos examinados um radiofármaco marcado, quer

³⁰⁶ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*. **University of Illinois Law Review**, 2010.

³⁰⁷ PARDO, Michael S.; PATTERSON, Dennis. *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*. **University of Illinois Law Review**, 2010.

³⁰⁸ GAZZANIGA, Michael S. Neuroscience in the Courtroom: brain scans and other types of neurological evidence are rarely a factor in trials today. **Scientific American**, v. 304, n. 4, p. 54-59, abr. 2011.

³⁰⁹ BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Through a scanner darkly: Functional neuroimaging as evidence of a criminal defendant's past mental states. **Stanford Law Review**, v. 62, n. 4, p. 1119-1208, abr. 2010.

com um emissor de pósitrons para PET, quer com um emissor de fóton simples no caso de SPECT³¹⁰.

Não obstante a eficiência de detecção de o sinal radioativo ser, significativamente, maior com PET do que com o SPECT seu uso é limitado. Os radioisótopos emissores de pósitrons possuem uma meia vida radioativa muito curta (da ordem dos minutos, e de no máximo cerca de duas horas para o F, utiliza-se bastante, também, a glicose marcada) e necessitam ser elaboradas num ciclotron, cuja disponibilidade em geral é diminuída a alguns centros de investigação científicos de grande poder econômico. O SPECT torna-se, assim, uma proposição mais barata e com maior disponibilidade nos centros de pesquisa e nos hospitais. A melhoria de qualidade das câmaras gama, especialmente no que diz respeito à resolução e à eficiência de detecção, em conjunto com o desenvolvimento de novos radiofármacos, tem gerado um aumento crescente do interesse pela técnica de SPECT. O melhoramento das técnicas de análise, com a incorporação cada vez mais constante de processos de quantificação mais exatos e corroborados por estudos empíricos, tem propiciado uma maior credibilidade na técnica do SPECT. Tem-se como exemplo disso a quantificação do fluxo cerebral regional e o cálculo do potencial de ligação a receptores. Por fim, o desenvolvimento de técnicas de “fusão de imagens” de estrutura (TC E RM) e função (PET e SPECT) cerebral, torna a leitura e a interpretação dos padrões patológicos e normais mais perceptíveis e credíveis³¹¹.

3.3.1 Uma introdução à evolução da *Cerebroscopia*

Como Illes e colegas revisaram em 2006, a evolução moderna das técnicas de visualização regional da estrutura e função do cérebro resultou em relações cada vez mais claras entre moléculas e mente. Esses avanços foram possíveis, em parte, devido a novos paradigmas de investigação. Enquanto o método não invasivo mais antigo, o Eletroencefalograma (EEG), utilizava sinais elétricos para localizar e quantificar a atividade cerebral, medidas de atividade metabólica usando Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e Tomografia Computadorizada de Emissão de Fóton Único (SPECT). Os estudos de

³¹⁰TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

³¹¹TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

EEG tiveram benefícios excepcionais para revelar o processamento cognitivo no nível do segundo, localizar focos epileptogênicos e monitorar pacientes com epilepsia. O trabalho de corticografia de Penfield permitiu medidas ainda mais precisas de gravações feitas diretamente do córtex durante a neurocirurgia. A PET e a SPECT têm sido amplamente utilizadas em pesquisas básicas de neurotransmissão e síntese proteica, avançando ainda mais o conhecimento sobre distúrbios neurodegenerativos, distúrbios afetivos e estados isquêmicos³¹².

No início dos anos 1970, a detecção melhorada de campos magnéticos fracos produzidos por correntes iônicas dentro do corpo permitiu pela primeira vez a gravação de sinais cerebrais na forma de atividade eletromagnética extracraniana usando uma técnica chamada magnetoencefalografia (MEG). Embora não tão popular ou disponível como a EEG, a PET ou a SPECT, a MEG fornece conhecimento fundamental sobre a linguagem humana e cognição, além de informações importantes sobre a epilepsia e várias doenças psiquiátricas³¹³.

No início dos anos 1990, a medicina acadêmica testemunhou a descoberta de uma técnica muito mais poderosa para medir a atividade cerebral usando os princípios da ressonância magnética (MRI). Usando ressonância magnética funcional (fMRI), os pesquisadores podem avaliar a função cerebral de forma rápida e não invasiva, com um alto grau de precisão espacial e temporal. Novas técnicas de imagem, como a espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS), estão no horizonte, com um corpo crescente de resultados promissores de córtex visual, auditivo e somatossensorial, fala, linguagem e psiquiatria³¹⁴.

3.3.2 Histórico e contextualização da Ressonância Magnética (MRI) e Ressonância Magnética Funcional (fMRI) e evidências

³¹²TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³¹³TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³¹⁴TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

A ressonância magnética funcional, ou fMRI, como é chamada agora, emergiu de três descobertas importantes, duas velhas e uma mais recente. Foi em 1937 que o falecido Linus Pauling e seu colega Charles Coryell observaram que quando a hemoglobina (que é o pigmento dos glóbulos vermelhos que carrega oxigênio dos pulmões aos órgãos do corpo) libera oxigênio para um órgão como o cérebro, este se torna paramagnético e assim a hemoglobina irá interromper o campo magnético através do qual ela passa, da mesma forma que o campo magnético emitido dentro de um scanner de ressonância magnética. Assim, enquanto as artérias cujos glóbulos vermelhos carregam uma carga cheia de oxigênio não perturbam o campo magnético do scanner de ressonância magnética, as veias perturbam, já que elas estão levando menos oxigênio, e, portanto, são paramagnéticas³¹⁵.

A segunda descoberta importante para entender afMRI é que as mudanças na atividade cerebral são acompanhadas de mudanças locais no fluxo sanguíneo cerebral. Isso foi percebido pela primeira vez pelo cientista italiano Angelo Mosso em 1881 e foi repetido inúmeras vezes desde então. O ponto crítico de conectar essa observação com o fato de a hemoglobina ser paramagnética constitui a descoberta mais recente. Ou seja, quando o cérebro aumenta sua atividade localmente o fluxo de sangue aumenta mais do que necessário para suprir o aumento no consumo de oxigênio. Como resultado, o fornecimento de oxigênio excede a demanda, a hemoglobina perde menos oxigênio e o sinal de MRI aumenta localmente³¹⁶.

Siegi Ogawa, David Tank e seus colegas dos Laboratórios da Bell referiram-se a esse acontecimento como "dependente do nível de oxigênio no sangue" ou o sinal BOLD, um nome que se tornou sinônimo de imagem fMRI desde então. Desde a introdução da imagem fMRI BOLD, o crescimento da imagem cerebral funcional tem sido nada menos que espetacular. Uma recente averiguação de trabalhos científicos nos quais a imagem fMRI BOLD foi usada revelou mais de doze mil publicações desde a sua introdução em 1992. No entanto, é extremamente importante entender que a imagem cerebral funcional com fMRI não é algo como tirar uma foto com um iPhone. O sucesso não é apenas o produto de fisiologia que pode ser imaginado e os dispositivos de varredura que podem realizar isso, mas também o

³¹⁵RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³¹⁶RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

uso de estratégias sofisticadas para que se efetue o processamento e a análise estatística de dados da imagem³¹⁷.

O sucesso depende também do design de paradigmas comportamentais que abordem o comportamento humano de forma fundamentada e quantitativa enquanto acomodam as restrições do ambiente de imagem³¹⁸.

À medida que as imagens de mudanças induzidas por tarefas no fluxo sanguíneo regional começaram a se acumular na década de 1980, um problema antigo ressurgiu. Como você relaciona objetivamente os dados de imagem funcional com a anatomia do cérebro? Esse problema não era novo em imagens funcionais do cérebro com PET nem anteriormente inexplorado³¹⁹.

A solução veio na forma de uma técnica chamada estereotaxia, que foi desenvolvida pela Horsley e Clarke para pesquisas com animais em 1908 e muito mais tarde aplicada aos humanos por neurocirurgiões. A estereotaxia em seres humanos geralmente é baseada no pressuposto de que todos os pontos no cérebro de um indivíduo têm uma relação previsível com um conjunto de marcos. Esses pontos de referência podem ser facilmente identificados pela ressonância magnética, permitindo que um relacionamento exato seja estabelecido com um cérebro "padrão" em um dos atores de cérebro estereotáxicos³²⁰.

Ao continuar sendo modificada e refinada, essa estratégia permaneceu uma característica central de todas as imagens cerebrais funcionais em seres humanos. Interessantes avanços recentes incluem o desenvolvimento por um consórcio internacional de pesquisadores de um conjunto de atlas cada vez mais refinado para o qual todos os dados de imagem podem ser encaminhados, representando um tremendo avanço na nossa capacidade de comunicar esses dados na literatura científica³²¹.

A aplicação inicial da estereotaxia na imagem cerebral funcional foi determinar a localização das mudanças de atividade em indivíduos individuais. Essa abordagem funcionou

³¹⁷ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³¹⁸ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³¹⁹ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³²⁰ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³²¹ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

bastante bem para respostas robustas que poderiam ser apreciadas em imagens de diferenças individuais. No entanto, outras experiências iniciais produziram dados em que as respostas não eram robustas e variadas de sujeito a assunto em local. A interpretação dos dados foi facilmente confundida pelo que foi denominado "ruído" da imagem. Esses dados provaram ser problemáticos e geraram uma grande preocupação na comunidade de imagens funcionais³²².

Em resposta a esses problemas e preocupações, um esforço foi montado para obter médias de imagens em grupos de indivíduos em um espaço estereotáxico padrão. A sabedoria desse esforço não foi abraçada universalmente devido ao medo de que as diferenças individuais simplesmente fossem muito ótimas para o sucesso³²³.

Quando o primeiro conjunto de imagens médias de fluxo sanguíneo foi produzido, era óbvio para todos que o ruído da imagem foi dramaticamente reduzido e as respostas eram nítidas e claras. O processamento de imagens funcionais do cérebro deu um grande passo à frente³²⁴.

A média da imagem é agora um elemento-chave no processamento de praticamente todos os dados de imagem funcionais³²⁵.

Existe uma suposição muito importante e óbvia que é feita quando a média é realizada em um grupo de indivíduos: a forma como o cérebro funciona durante a tarefa de interesse deve ser essencialmente a mesma em todos os indivíduos para a média de trabalho. O sucesso da média de grupos de indivíduos é um testemunho do fato de que há semelhanças notáveis em alguns níveis na forma como os cérebros humanos funcionam individualmente. Também está sujeita ao erro, pois o resultado dependeda interpretação de uma pessoa que, por melhor profissional que seja, nunca é infalível³²⁶.

Diminui a dificuldade ao fazer essa mesma suposição ao examinar a média de dados de um único indivíduo quando ele ou ela executa a mesma tarefa repetidamente. A

³²² RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³²³ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³²⁴ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³²⁵ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³²⁶ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

experiência ensinou que algumas tarefas, como a leitura de palavras comuns em voz alta, uma tarefa aprendida de maneira eficaz, produz resultados notavelmente semelhantes dentro e entre indivíduos, independentemente de quantas vezes a tarefa seja executada³²⁷.

No entanto, esse não é o caso quando a tarefa exige a execução de uma operação que esteja em conflito com a maneira usual de fazer as coisas. O exemplo mais conhecido é pedir aos indivíduos que gerem um verbo para substantivos comuns em inglês, por exemplo, leia “*hammer*” (martelo), diga “*hit*” (bater). A resposta reflexiva é dizer “martelo”. Isso deve ser inibido para que a resposta necessária “*hit*” possa ser produzida. O cérebro tem um mecanismo muito inteligente para lidar com tal situação e sua atividade é prontamente vista com imagens funcionais³²⁸.

No entanto, e aqui é o ponto importante, se essa tarefa for praticada por um curto período, o cérebro rapidamente o converte em uma operação rotineira e reflexiva que, então, da perspectiva da imagem, parece apenas ler a palavra em voz alta³²⁹.

A implicação judicial mais imediata da prática surge no uso da fMRI como meio de detecção de mentiras. Os antecedentes do assunto e as questões que são feitas são de importância crítica em como o cérebro irá responder. Considerar-se pela primeira vez em uma situação simulada é fundamentalmente diferente de uma situação de vida real em que as respostas às perguntas podem ser antecipadas e ensaiadas. Atualmente, não está claro como os proponentes da fMRI para a detecção de mentiras se propõem para lidar com esse assunto³³⁰.

Com as estratégias acima em questão (ou seja, a normalização estereotáxica e a média da imagem), os pesquisadores foram repentinamente confrontados com outro desafio: imagens contendo enormes quantidades de dados. O espectro de taxas de descoberta falsas, inaceitavelmente altas, apareceu grande sem uma solução óbvia³³¹.

Uma abordagem evidente teria sido colocar regiões independentemente determinadas de interesse dentro de imagens de diferenças para testar hipóteses específicas

³²⁷ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge’s guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³²⁸ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge’s guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³²⁹ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge’s guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³³⁰ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge’s guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³³¹ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge’s guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

sobre como a tarefa sob investigação foi instanciada no cérebro (ou seja, um teste de hipóteses tradicional). A principal desvantagem dessa abordagem foi que assumiu o próprio conhecimento que se buscava, ou seja, como o cérebro é organizado! O que era necessário era uma abordagem geradora de hipóteses³³².

Muitos dos detalhes de como essas questões estatísticas desafiadoras únicas foram abordadas são agora apenas de interesse histórico. Os estatísticos, os neurocientistas com ideias estatísticas e outros encontraram rapidamente os problemas inerentes à análise das imagens funcionais do cérebro estimulantes e desafiantes³³³.

A partir desses importantes estudos iniciais, as abordagens tornaram-se cada vez mais sofisticadas, variadas e poderosas. Deve-se, no entanto, ter sempre em mente que a validade das descobertas em qualquer dado de imagem funcional é criticamente dependente da estratégia de análise estatística empregada. Devido à natureza sofisticada das estratégias agora empregadas, das quais há muitas, uma opinião independente especializada é muitas vezes necessária ao decidir sobre a validade da evidência científica contida em dados de imagem funcional³³⁴.

Existe uma tendência natural para extrapolar informações de dados de imagens funcionais apresentados na literatura científica e até mesmo na imprensa popular para assuntos individuais. Ao avaliar o potencial dos dados de imagens do cérebro para falar sobre a função ou disfunção de um indivíduo, deve-se sempre ter em mente que a compreensão da função do cérebro humano a partir da imagem é derivada quase exclusivamente da média entre grupos de indivíduos. Isso foi necessário por causa da qualidade estatística geralmente pobre de dados quando se trata do assunto individualmente³³⁵.

Como resultado, é muito desafiador prever a partir de dados calculados por meio de uma média de grupo com o intuito de averiguar a natureza exata da função ou disfunção em indivíduos de maneira particular. As tentativas de fazer isso devem ser realizadas com muita cautela. No entanto, devido à evidente importância clínica do uso das imagens funcionais do

³³² RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³³³ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³³⁴ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³³⁵ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

cérebro na avaliação de indivíduos, as diferenças individuais das imagens tornaram-se foco de pesquisa intensa em todos os aspectos da pesquisa com imagens funcionais³³⁶.

Sabe-se que ao tentar compreender a atividade intrínseca do cérebro, um tremendo interesse se concentrou no "ruído" no sinal fMRI BOLD. Ao repousar silenciosamente em um scanner MRI, o sinal BOLD exibe flutuações muito lentas em cerca de 0,1 Hz (ou seja, cerca de um ciclo a cada 10 segundos)³³⁷.

Como isso foi originalmente visto como um ruído, este foi convenientemente eliminado pela média da imagem, até que Bahrat Biswal e colaboradores observaram que essas flutuações representam uma atividade coerente dentro dos sistemas cerebrais. Portanto, ao simplesmente seguir o curso temporal dessa atividade, pode-se dizer que é a área de um hemisfério cerebral que controla a saída do motor para os membros no lado oposto do corpo e pergunta quais outras áreas do cérebro estão correlacionadas com essa atividade espontânea. Surpreendentemente, é evidente que são todas as áreas motoras do cérebro³³⁸!

Embora o uso do fMRI não se mostre completamente confiável para ser utilizado como prova científica nos tribunais, ele já se mostra presente, condenando e salvando vidas. Sem sombra de dúvidas é necessário cada vez mais estudos nessa área para que se possa ter certeza do grau de confiabilidade de tais tecnologias neurocientíficas.

Talvez o comparador mais marcante do fMRI seja a Frenologia. Os frenologistas acreditavam que certas partes do cérebro eram responsáveis por determinadas faculdades mentais. Hoje médicos e cientistas estão usando o fMRI para estudar os correlatos neurais de dezenas de condições físicas e mentais, comportamentos, características e preferências. É impressionante também a rapidez com que a Frenologia e a técnica do fMRI passaram dos contextos clínicos e de pesquisa para serem oferecidas diretamente ao público em geral para fins comerciais. Embora Franz Josef Gall se concentrasse em avançar a ciência da mente no final do século XVIII e início do século XIX, os frenólogos americanos, especialmente Orson Squire Fowler e Lorenzo Niles Fowler, rapidamente comercializaram a Frenologia abrindo as práticas de frenologia pública e cobrando os exames de cabeça. Como a Frenologia, o fMRI também se moveu relativamente rapidamente de usos clínicos e de pesquisa para

³³⁶ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³³⁷ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

³³⁸ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience**: A concise introduction, 2010.

possíveis usos comerciais. Os primeiros cientistas a desenvolver e usar a fMRI no início dos anos 1990 focaram em mapear o cérebro para ajudar com a neurocirurgia e outros objetivos clínicos e de investigação. Agora, os sites da Internet de duas empresas, No Lie MRI e Cephos Corporation, sugerem como indivíduos, empregadores, funcionários governamentais, advogados e juízes podem usar a fMRI para outros fins que não a clínica e a pesquisa³³⁹.

Tanto a Frenologia como a fMRI foram oferecidas ao público como um meio de auxiliar na tomada de decisões pessoais. Lembre-se dos FowlersPhrenological, que usou a Frenologia para aconselhar os membros do público sobre as escolhas de vida, como quem eles devem se casar. Hoje, a No Lie MRI afirma em seu site que fMRI tem potenciais aplicações para uma ampla variedade de preocupações de cidadãos individuais, incluindo: redução de risco na datação; problemas de confiança nas relações interpessoais; e questões relativas aos tópicos subjacentes de sexo, poder e dinheiro. Tanto a Frenologia como a fMRI foram oferecidas aos empregadores para uso em decisões de contratação. No século XIX, os frenólogos comercializaram seus serviços aos fabricantes para utilização na seleção de aprendizes. Hoje, a No Lie MRI propõe que os empregadores usem seus serviços para rastreamento de emprego. Esses testes poderiam potencialmente substituir para exames de drogas bem como retomar a validação e verificações de antecedentes de segurança. Também iria racionalizar significativamente e acelerar o processo de contratação e reduziria os custos associados à contratação de um novo funcionário esperando que resulte em empregados mais honestos³⁴⁰.

O valor da Frenologia e fMRI para o governo também tem sido considerado. No final do século XVIII e início do século XIX, Gall acreditava que seus mapas cerebrais poderiam ser usados para governar as massas. Hoje, os sites da No Lie MRI e da Cephos Corporation afirmam que a fMRI pode ser útil para governos federais, estaduais e internacionais³⁴¹.

O valor da Frenologia eo valor potencial da neuroimagem funcional para o sistema judicial americano também foram reconhecidos. No século XIX, a Frenologia teve um grande impacto no entendimento do sistema judicial americano dos estados mentais e do certo e

³³⁹TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American JournalLaw Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁴⁰TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American JournalLaw Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁴¹TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American JournalLaw Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

errado. Hoje, os sites da No Lie MRI e da Cephos Corporation afirmam que a fMRI pode ser valiosa para litigantes, advogados e juízes³⁴².

Lembre-se que muitos dos frenólogos europeus e americanos enfatizaram as reformas educacionais, acreditando que os alunos precisavam treinar todos os seus órgãos mentais cantando, correndo e evitando substâncias doentias como o café e tabaco e visitando museus, campos, jardins e lojas. Hoje, há muita especulação sobre o valor da fMRI no ambiente educacional³⁴³.

As implicações éticas, jurídicas e sociais da Frenologia e da fMRI também são impressionantes à sua semelhança. Durante os exames frenológicos, por exemplo, os frenólogos obtiveram informações sobre seus analisandos, das quais eles não tinham consciência. Hoje, uma das questões mais relevantes da Neuroética envolve descobertas incidentais na pesquisa de neuroimagem. As implicações de confidencialidade e privacidade da Frenologia, bem como os resultados frenológicos a serem divulgados e utilizados pelos empregadores. No século XIX, os frenólogos acreditavam que seus gráficos principais eram a chave para o auto-aperfeiçoamento e reformas societárias. Dois séculos mais tarde, a retórica em torno da fMRI e suas aplicações potenciais sugere noções semelhantes de auto-perfeição e reforma. Hoje, sabe-se que os princípios em que a Frenologia se baseava não são válidos. A fMRI também foi criticada como medida indireta da atividade cerebral baseada na hemodinâmica, aspectos da fMRI são incompletamente compreendidos, em parte porque a resposta hemodinâmica dura mais tempo do que a atividade neuronal subjacente. Especialistas discutem, portanto, quais aspectos da função neural da fMRI realmente medem. Alguns acreditam que os sinais de fMRI estão melhor correlacionados com os neurônios recebendo entrada e atividade de processamento em comparação com o seu *spiking*, ou saída de atividade. Outros enfatizam que fMRI mede mudanças muito pequenas no fluxo sanguíneo, o que pode não ser significativo. Outros ainda apontam para as dificuldades associadas com a identificação da atividade ou ocorrência que desencadeou o aumento do fluxo sanguíneo. Uma resposta cerebral particular pode ser devida ao fato de uma imagem particular ser

³⁴²TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁴³TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

mostrada ao sujeito, ou, pode ser devido ao brilho da imagem, a tarefa de identificar a imagem, o medo do sujeito da fMRI ou seu estado emocional atual³⁴⁴.

Às vezes, a diferença entre ver maior atividade no lobo parietal em relação ao lobo occipital é semelhante a decidir se Van Gogh ou Matisse é o artista mais colorido. Dito de outra forma, o que constitui uma ativação significativamente maior é, de certa forma, dependente da capacidade visual do espectador. Com base nessas preocupações, alguns acreditam que a fMRI oferece nada mais do que belas imagens que simplesmente mostram onde a atividade ocorre no cérebro. Aqueles que reconhecem a capacidade da fMRI para mostrar ativações regionais ainda argumentam que apenas saber onde algo acontece não revela como isso acontece. Outros ainda questionam a confiabilidade de muitos dos estudos de pesquisa de fMRI populares, especialmente aquelas que envolvem um baixo número de sujeitos na pesquisa: os sinais que recebem são altamente manipulados, significando que limpam seus dados para fazê-los apresentáveis, como a aplicação da composição, para uma audiência geral³⁴⁵.

A fMRI funcional também coloca uma série de questões práticas. Indivíduos cujos cérebros estão sendo digitalizados devem permanecer completamente imóveis por um período de tempo dentro de um scanner de ressonância magnética, que pode ser alto e claustrofóbico. O movimento do cérebro resultante do movimento do indivíduo ou mesmo dos ciclos respiratórios e cardíacos do indivíduo pode interferir na aquisição dos dados. Além disso, a validade dos resultados do teste depende da vontade e capacidade do indivíduo para realizar a tarefa mental atribuída. Continua em estudo se o fMRI pode ser usado para examinar a função cerebral em funcionários, candidatos a seguros, estudantes, criminosos e outros indivíduos que podem ter pouco incentivo para concluir uma tarefa atribuída. Devido a essas limitações teóricas e práticas, o uso de fMRI fora do contexto clínico e de pesquisa tem sido descrito por alguns como frívolo, como artifício, pseudociência e óleo de cobra, da mesma forma que a Frenologia tem sido chamada de ciência lixo, pseudociência, charlatanismo e um conceito médico sem sentido³⁴⁶.

³⁴⁴TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁴⁵TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁴⁶TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

Entretanto, o sucesso comprovado da fMRI no mapeamento pré-neurocirúrgico do cérebro e em outros cenários clínicos mostra que a fMRI não será apenas uma outra modalidade, pelo menos em algumas de suas aplicações. Assim, talvez os raios-X, a PET e a SPECT, todos continuam a ser considerados técnicas e tecnologias válidas para obter melhores comparadores. Embora os raios-X apenas retratassem a estrutura corporal, não a função cerebral, ela também se moveu para fora dos contextos clínicos e de pesquisa rapidamente após sua descoberta, ganhando valor especial no sistema judicial como um método de busca da verdade. A PET e a SPECT, que podem se identificar em áreas tridimensionais do cérebro que estão metabolicamente correlacionadas com certas funções mentais, também ultrapassaram os contextos clínicos e de pesquisa logo após seu desenvolvimento, fornecendo evidências cruciais em muitos casos legais. Talvez as experiências com todos esses métodos de imagem corporal e mapeamento cerebral possam ajudar a guiar a atual política de neuroimagem funcional³⁴⁷.

A neuroimagem funcional (ou imagem cerebral funcional), ou a fMRI, refere-se a uma classe de dispositivos não-cirúrgicos e metodologias que permitem medir a atividade cerebral viva. Essa categoria é distinta da imagem estrutural, como uma tomografia computadorizada ou ressonância magnética. A imagem estrutural fornece imagens de características anatômicas grosseiras mas não de atividade neuronal ou metabólica subjacente³⁴⁸.

Existem alguns tipos diferentes de dispositivos de neuroimagem funcional. A fMRI é o dispositivo funcional de imagem cerebral mais popular na pesquisa em Neurociência cognitiva, conforme se viu. Tremenda excitação abunda em relação à pesquisa e aplicações clínicas de fMRI. É utilizada no pré-operatório pelos neurocirurgiões para tentar localizar áreas de funções perceptivas, motoras e cognitivas críticas de modo que essas habilidades sejam menos suscetíveis de serem destruídas durante a ressecção de tumores ou tecidos. Também é usada para avaliar dano do curso e para seguir a progressão de Alzheimer e epilepsia. Não obstante esses importantes usos clínicos, muitas imagens com fMRI são feitas exclusivamente no contexto da pesquisa. Mesmo no contexto da pesquisa, no entanto, "questões fundamentais sobre a interpretação dos dados fMRI abundam, como as conclusões tiradas muitas vezes ignoram as limitações reais da metodologia". Essas questões são

³⁴⁷TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal of Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁴⁸BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Through a scanner darkly: Functional neuroimaging as evidence of a criminal defendant's past mental states. **Stanford Law Review**, v. 62, n. 4, p. 1119-1208, abr. 2010.

fundamentais para uma avaliação das fMRI e as conclusões tiradas no contexto da pesquisa podem muitas vezes não ser tão distantes das que estão sendo afirmadas na sala de audiências³⁴⁹.

Os atos criminais tipicamente devem ser acompanhados por um determinado estado mental para serem punidos. As exigências separadas para o ato voluntário (*actus reus*) e a mente culpada (*mens rea*) endossam uma separação entre estado mental e ato corporal que permanece a visão dominante em “a exigência de *mens rea* decorre da noção de *common law* de reservar castigo para aqueles que se comportam perversamente³⁵⁰. No entanto, a doutrina evoluiu para ter menos a fazer hoje com o caráter do indivíduo e mais com o acoplamento de um determinado estado de espírito (ou nível de deliberação) com o ato criminoso³⁵¹.

A fMRI oferece um exemplo de um processo que pode proporcionar uma boa base científica de informação. Essa tecnologia é uma das favoritas dos pesquisadores que exploram quais partes do cérebro estão ativas durante diferentes processos, tais como ler, falar ou sonhar acordado. Não se trata, no entanto, apenas, de medir o disparo de células cerebrais diretamente já que este que mede o fluxo de sangue, o que é considerado correlacionar-se, em certa medida, com a atividade neuronal. Ademais, para definir o sinal de imagem associado com um padrão particular de atividade do cérebro, os pesquisadores devem analisar normalmente a média de várias leituras de um grupo de indivíduos cujos padrões cerebrais podem divergir amplamente. A varredura da fMRI de um réu pode parecer diferir muito de um valor médio apresentado no tribunal, mas poderia ainda estar dentro dos limites estatísticos do conjunto de dados que definiu a média³⁵².

Além disso, os cientistas simplesmente não sabem sempre a prevalência de variações normais na anatomia do cérebro e da atividade na população (ou grupos dentro dela). Mostrar a varredura do cérebro de um réu sem dados de um grupo de comparação apropriado pode enganar profundamente um júri. Os juízes já tiveram um tempo difícil ao avaliar se admitir provas físicas cérebro-scane problemas neurológicos ou psiquiátricos podem incidir sobre a

³⁴⁹ BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Through a scanner darkly: Functional neuroimaging as evidence of a criminal defendant's past mental states. *Stanford Law Review*, v. 62, n. 4, p. 1119-1208, abr. 2010.

³⁵⁰ FARAHANY, Nita A.; COLEMAN JUNIOR, James E. Genetics, Neuroscience, and Criminal Responsibility. In: FARAHANY, Nita A. (Ed.). **The impact of behavioral sciences on criminal law**. Oxford University Press, 2009.

³⁵¹ FARAHANY, Nita A.; COLEMAN JUNIOR, James E. Genetics, Neuroscience, and Criminal Responsibility. In: FARAHANY, Nita A. (Ed.). **The impact of behavioral sciences on criminal law**. Oxford University Press, 2009.

³⁵² BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Through a scanner darkly: Functional neuroimaging as evidence of a criminal defendant's past mental states. *Stanford Law Review*, v. 62, n. 4, p. 1119-1208, abr. 2010.

culpabilidade de um acusado; eles podem enfrentar mais dificuldades nos próximos anos, ao decidir se devem permitir que as imagens cerebrais sirvam como indicadores de estados mentais mais complexos, tais como a credibilidade ou veracidade de uma testemunha³⁵³.

Desde o início do século XX, quando o psicólogo e inventor William Moulton Marston afirmou pela primeira vez que ao medir a pressão arterial, pulso, a condutividade da pele e outros sinais fisiológicos em polígrafo poderia determinar se alguém está mentando, a detecção de mentiras tem sido um tema quente nos círculos legais. Tribunais norte-americanos têm rejeitado em grande parte resultados de polígrafo, mas outras tecnologias estão sendo desenvolvidas e os tribunais certamente serão forçados a avaliar a sua admissibilidade. Essas ferramentas incluem métodos de imagem cerebral que visam detectar estados mentais reflexivos do comportamento verdadeiro³⁵⁴.

Um trabalho espetacular realizado pelo professor Jack Gallant na Universidade da Califórnia, no grupo Gallant de Berkeley, mostrou milhares de horas de vídeos do *YouTube* para alguns voluntários enquanto eles estavam em um scanner de ressonância magnética (MRI). A MRI observou mudanças em diferentes momentos em significativas proporções relativas à hemoglobina oxigenada e desoxigenada em diferentes partes do cérebro dos voluntários em um processo chamado de ressonância magnética funcional (fMRI). Os computadores analisaram os dados resultantes e encontraram correlações entre o que os voluntários estavam vendo junto a qualquer outro momento e os padrões dessas mudanças hemodinâmicas mudaram. Gallant então selecionou outro grupo de voluntários, colocou-os no scanner de ressonância magnética, e mostrou-lhes trailers de filmes. Então, sua equipe, usando a correlação do trabalho original recriou as cenas dos trailers que os voluntários viram. Os resultados mostraram-se longe da perfeição, mas ainda assim maravilhosos. Quando, num trailer, um elefante atravessa uma planície da esquerda para a direita, a reconstituição do que o telespectador vê a partir do escaneamento do cérebro do telespectador mostra algo que se parece com um palheiro em formato de elefante andando da esquerda para a direita através de uma planície. Os resultados vêm da correlação percebida dos estados físicos do cérebro com estados subjetivos mentais³⁵⁵.

³⁵³ BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Through a scanner darkly: Functional neuroimaging as evidence of a criminal defendant's past mental states. *Stanford Law Review*, v. 62, n. 4, p. 1119-1208, abr. 2010.

³⁵⁴ BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Through a scanner darkly: Functional neuroimaging as evidence of a criminal defendant's past mental states. *Stanford Law Review*, v. 62, n. 4, p. 1119-1208, abr. 2010.

³⁵⁵ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). *A judge's guide to neuroscience: A concise introduction*, 2010.

Uma das particularidades dessa técnica se deve a obter informações relativas à determinada função cerebral. Nesse sentido para que seja executada uma determinada função é necessário que exista uma forma controlada, por exemplo, a fluência verbal. Isso se mostra importante devido a uma característica fundamental das investigações por neuroimagem funcional: a comparação, no caso, entre dois (ou mais) “estados cognitivos”. Essa comparação é feita através de métodos computacionais e com técnicas estatísticas complexas que permitem que as imagens sejam analisadas – o que faz com que o resultado do estudo seja conhecido exclusivamente por umas horas³⁵⁶.

Existe a possibilidade de se manifestarem vários estímulos diversos ao examinando, como, visuais, auditivos, sensitivos e até mesmo olfativos ou gustativos e acompanharem-se as vias metabólicas neuronais que respondem a tais estímulos, pelas suas intercalações de intensidade funcional. Uma vantagem desse exame é que pode ser repetido quantas vezes se quiser no mesmo indivíduo, já que não há contaminação por radiação ionizante e também não é necessário se injetar contraste³⁵⁷.

Realiza-se a tarefa de modo que se capturem imagens do cérebro durante a execução de determinadas atividades que queiram ser estudadas e que devem ser acompanhadas de outras imagens-controle, onde essa tarefa não é executada. Dessa maneira, o indivíduo realiza uma série de atividades enquanto o aparelho vai salvando as diversas imagens que serão analisadas posteriormente. Exemplificando, suponha um estudo para analisar quais são as áreas do cérebro que se correlacionam com a tarefa de fluência verbal. Durante 30 segundos o examinando observa letras mostradas visualmente em uma tela. Orienta-se o paciente para que ele forme palavras que se iniciem com a letra apresentada. Nos próximos 30 segundos serão mostradas palavras na tela, e estas deverão unicamente ser lidas (imagens-controle). Tais tarefas são repetidas, totalizando cinco ciclos, durante os quais são recolhidas cerca de cem imagens de todo o cérebro, cerca de uma a cada três segundos³⁵⁸.

Posteriormente à investigação, são expostas as áreas que mostraram aumento no sinal de ressonância magnética no momento em que as palavras foram geradas em relação às imagens adquiridas durante o controle (leitura passiva). Essa pesquisa costuma mostrar como resultado áreas do lobo frontal esquerdo, da porção superior do lobo temporal e do lobo parietal desse lado mostram correlações com a tarefa de fluência verbal. Diversas outras

³⁵⁶ TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

³⁵⁷ TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

³⁵⁸ TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

técnicas de ressonância magnética funcional já foram propostas e testadas. Atualmente tem se utilizado muito para pesquisas puras em neurociência cognitiva³⁵⁹.

Estamos começando a ser capazes de usar a neuroimagem e outras técnicas para ler mentes. A maior parte da atenção no campo do Direito e da Neurociência tem se concentrado em questões de livre-arbítrio e responsabilidade criminal, mas a contribuição mais importante que a Neurociência trará à lei será através da Neurociência baseada na leitura da mente para agravar ou majorar penas³⁶⁰. Todavia, tem-se de saber que tipo de evidências neurocientíficas poderão ser utilizadas, se seria possível realmente realizar essas leituras da mente, que tipos de provas de leitura e escaneamento cerebral poderiam ser aceitas em um tribunal e qual seu valor perante outras provas. Uma discussão e tanto³⁶¹.

3.3.3 A admissibilidade da fMRI como detectora de mentiras

O primeiro caso em que foi implementado a fMRI como detectora de mentiras foi em 2010 no referente caso *USA vs. Semrau* ante o Tribunal Federal de Tennessee. Semrau era um médico acusado de haver incorrido em fraude na sua gestão em sociedades médicas. Para poder condená-lo devia se acreditar que era consciente das suas condutas, visto que, com a ajuda do doutor Laken eles intentavam negar através de uma prova de fMRI que este já havia praticado de maneira unilateral uns meses antes. Para decidir sobre a possível admissibilidade dos resultados do teste, o juiz Tu Pham celebrou uma audiência de dois dias para estudar a compatibilidade dessa técnica com os critérios da doutrina sobre a prova conhecidos como Daubert, que foram apurados em um caso com o dito nome em 1993 (*Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc*), em interpretação a Regra 702 da *Federal Rules of Evidence* (Regras Federais de Provas). A doutrina Daubert exigia em concreto que se levem em conta, ao menos, os seguintes quatro critérios de cara para a admissibilidade probatória³⁶²:

³⁵⁹ TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

³⁶⁰ RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

³⁶¹ GREELY, H.; WAGNER, A. Reference Guide on Neuroscience. In: **Reference manual on scientific evidence**. Washington/DC: The National Academies Press, 2011.

³⁶² LÓPEZ, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño en el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

1. Que a teoria ou técnica em questão possa ser ou haja sido provada³⁶³;
2. Que a teoria ou técnica em questão haja sido objeto de revisão e publicação por pares³⁶⁴;
3. Que o índice de erro seja conhecido e aceitável e também assim sejam os *standards* para controlar o funcionamento da técnica em questão³⁶⁵;
4. Que dita teoria ou técnica haja sido geralmente aceita, em particular, na área científica em que se localiza³⁶⁶.

Depois dessa audiência, o juiz Pham publicou um informativo e uma recomendação de 43 páginas, no quais sua argumentação foi adotada pelo Tribunal que decidia. Na sentença proferida em maio de 2010 o Tribunal Federal de Tennessee entendeu que naquela data a técnica de fMRI cumpria os dois primeiros critérios de Daubert, todavia não se enquadrava nos dois últimos por dois motivos fundamentais: primeiro porque não estavam muito claros quais eram os índices de erros obtidos nem quão válidos eram estes em laboratório e, ainda mais, porque não se havia obtido nenhum índice fora do laboratório, por exemplo, na vida real ou em um cenário que a simulasse. Segundo, porque se entendeu que não tinha acolhimento suficiente pela comunidade científica. Com todas as suas críticas, não foi muito longe e, de fato, o juiz Pham no seu relatório entendeu que, no futuro, se eles melhorassem seus mecanismos de controle, e desenvolvessem mais cientificamente e academicamente seus métodos, ganhariam maior aceitação pela comunidade científica para o seu uso em um mundo real. Esses métodos poderiam ser admissíveis mesmo que suas taxas de erro não pudessem ser quantificadas em seu cenário da vida real. O que pareceu criticável em todo o caso, fora dos critérios Daubert, foi o modo de operar do doutor Laken, presidente e diretor executivo da empresa Cephos³⁶⁷; já que o juiz Pham entendeu que com seu parecer violou seus próprios protocolos ao realizar três vezes a prova sobre seu cliente, obtendo o mesmo resultado duas vezes e um diferente na terceira vez. Greely, professor na Universidade de Standford e

³⁶³ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

³⁶⁴ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

³⁶⁵ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

³⁶⁶ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

³⁶⁷ Cephos é junto com a No Lie FMRI uma das empresas privadas mais importantes dos Estados Unidos no campo da detecção de mentiras. Cephos foi fundada pelo Doutor Stephen Laken em 2004 em Tyngsboro, Massachussets e oferece múltiplos serviços de investigação, incluindo análises forenses de DNA, detetives privados, detecção de mentiras mediante fMRI. Pode ler mais sobre esta empresa em: <<http://cephosdna.com/>>.

codiretor do projeto *Direito e Neurociência* escreveu sobre isso: “No único teste do mundo real efetuado, a taxa de sucesso foi de 66,7% ou 33,3%”. Semrau recorreu à decisão do Tribunal de Tennessee, sendo confirmada em setembro de 2012 a sentença anterior por O Sexto Circuito da Corte de apelação dos EUA³⁶⁸.

Também em maio de 2010 foi solicitada a prática do uso de outra fMRI ante um julgado no Brooklyn no caso *Wilson vs. Corestaff Services*, com o objetivo de reforçar a credibilidade de um testemunho. O teste não foi admitido nesse caso porque o tribunal entendeu que as questões de credibilidade pertencem ao jurado no sentido do que é dito no Tribunal Supremo em 1998 no caso *USA vs. Scheffer*: “No nosso processo penal o jurado é o detector de mentiras”³⁶⁹.

Em primeiro lugar, deve-se separar os diferentes fins para os quais a fMRI poderia ser utilizada nos procedimentos de Direito Penal. Três deles são bem óbvios e utilizados como a detecção de mentiras, falada acima, a avaliação de responsabilidade e a previsão de periculosidade futura. No que se segue, a análise será limitada para a primeira e a última dessas questões, ou seja, na neurodetecção (de mentiras) e na neuropredição (de perigos)³⁷⁰.

Em segundo lugar, a questão de saber se a fMRI é um método de prova suficientemente confiável em Direito Penal e, portanto, admissível nos respectivos processos judiciais, deve ser distinguido no âmbito normativo se tais aplicações podem ser justificadas em princípio, ou seja, mesmo que a fMRI tenha se revelado para ser um método de evidência cientificamente válido e confiável. Não é, de forma alguma, claro, *ex ante*, quais são os riscos possivelmente colocados pelo uso da neuroimagem no Direito Penal, o que parece mais alarmante: o de sua inutilidade ou de sua potência para fins de evidência³⁷¹.

Em terceiro lugar, os diferentes papéis das partes em processos criminais associados a interesses divergentes, em parte conflitantes, devem ser levados em consideração. Nem

³⁶⁸ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdade y del engano em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

³⁶⁹ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdade y del engano em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

³⁷⁰ MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

³⁷¹ MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

todos esses papéis são igualmente adequados para uma tentativa de implantar métodos de neuroimagem para os objetivos específicos³⁷².

Além disso, um julgamento criminal não é um processo homogêneo com um objetivo invariável (seja retribuição, prevenção, mistura de ambos, ou outra coisa) permanecendo constante em todas as partes do processo e com interesses imutáveis das partes envolvidas, bem como do estado e do público. Em vez disso, consiste em uma série de fases distintas, cada uma das quais é atribuído um propósito principal diferente pela lei e em cada uma das quais os papéis das partes e do público testemunha também mudam em graus variados³⁷³.

Finalmente, e de particular importância aqui, é a distinção entre os procedimentos de julgamento em juízo (processo penal propriamente dito) e, conforme o caso, a posterior execução de uma pena de prisão. Durante o último, também, as ideias sobre a esfera mental de um prisioneiro, possivelmente adquiridas por uma fMRI, podem muito bem ser de especial importância, seja para o uso do próprio prisioneiro ou para o uso do Estado e para o público, por exemplo, se tais ideias fossem adequadas sustentariam uma previsão razoável sobre a periculosidade futura do prisioneiro após anos de prisão³⁷⁴.

Todas as distinções acima são de um tipo mais ou menos áspero e pronto. Mas elas devem ser levadas em conta, uma vez que se reflete sobre os problemas da fMRI em procedimentos criminais. Todos eles estão associados a diferentes tipos e graus de significância que os resultados de um acesso neurotécnico à esfera mental de um partido, seja o réu ou uma testemunha, possam ter para elas próprias, bem como para os outros em todas as fases do processo³⁷⁵.

³⁷² MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

³⁷³ MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

³⁷⁴ MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

³⁷⁵ MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

Os leigos podem, como alguns críticos temem, confundir as imagens da fMRI com algo como imagens instantâneas diretas do cérebro durante seu engajamento em tarefas cognitivas. Isso é mentira em diversos aspectos. Tais imagens são geradas por computadores a partir de milhares de gravações de pulsos de rádio, com a média de seus resultados em grande número de "ressonâncias" únicas de prótons de hidrogênio durante longos períodos de tempo e em uma gama de sinais ressonantes amplamente variáveis. Eles não mostram diretamente nenhuma atividade neural (muito menos em qualquer ponto), mas sim tornam-se deduzíveis de forma indireta dupla: de ecos de rádio que, por sua vez, direcionam para biomarcadores que não fazem parte do tecido neural propriamente dito, mas refletem principalmente alterações em processos metabólicos nos vasos sanguíneos. A partir desses biomarcadores, ainda precisam ser tomadas algumas etapas adicionais na rota inferencial bastante ampliada das varreduras de fMRI para suas aplicações de tribunal. Todas essas etapas requerem profissionais altamente qualificados no contexto de configurações experimentais muito sofisticadas, de modo a conduzir a informações úteis e aplicáveis³⁷⁶.

Além disso, até o momento, a maioria dos dados de fMRI obtidos em experimentos e indicando a presença de processos nervosos (relativamente) normais ou anormais têm suas origens no cérebro de numerosas pessoas, ou seja, foram derivadas e foram calculadas em média um número maior ou menor de sujeitos individuais em cada experimento. Isso também é verdade para scanners que mostram cérebros de pessoas enquanto estas mentem, ao contrário de outras falando com sinceridade³⁷⁷.

3.3.4 Tomografia de Emissão de Pósitrons (PET) e a Tomografia Computadorizada por Emissão de Fóton Único (SPECT)

Embora as radiografias e outras imagens não pudessem revelar o funcionamento interno da mente, tecnologias posteriores, incluindo Tomografia por Emissão de Pósitrons

³⁷⁶ MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

³⁷⁷ MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

(PET) e Tomografia Computadorizada de Emissão de Fóton Único (SPECT), poderiam. A história da PET data dos anos 1940, quando o húngaro George de Hevesy descobriu que a radioatividade de um isótopo poderia ser rastreada. Na PET, átomos de certos isótopos emissores de pósitrons são usados para "marcar" moléculas do composto de interesse, que são então injetadas intravenosamente no corpo do sujeito. Esses compostos são referidos como marcadores biológicos porque são utilizados para rastrear ou provar processos biológicos. Os átomos dos isótopos, que estão ligados à sonda biológica, têm semi-vidas muito curtas e emitem um elétron positivamente carregado, ou um pósitron, no processo de decaimento. Quando esse pósitron colide com um elétron, as duas partículas se aniquilam e o resultado é a emissão de dois raios gama em direções opostas, com graus de distância. Um scanner de PET contém detectores circulares de raios gama que detectam os raios gama enquanto deixam simultaneamente o corpo do doente. Essa informação é alimentada em um computador, que determina a linha, chamada linha de coincidência, ao longo da qual ocorreu a aniquilação. Ao combinar linhas de coincidência de muitos ângulos diferentes ao longo do tempo, a PET torna possível determinar a taxa de processos biológicos nos quais a sonda está envolvida³⁷⁸.

Em 1973, Michael Phelps, Edward Hoffman e Michael Ter-Pogossian, da Universidade de Washington em St. Louis, construíram o primeiro scanner de PET, que reuniu doze linhas de coincidência de resposta entre os detectores. Phelps eventualmente mudou-se para a Universidade da Califórnia em Los Angeles, onde mudou a tecnologia PET para o *mainstream* da imagem médica. Hoje, a PET é conhecida por sua capacidade de medir a atividade neuronal local, a neuroquímica e a farmacologia do cérebro humano. Os usos clínicos atuais da PET incluem o diagnóstico de traumatismo craniano e a localização do câncer no cérebro. A PET também permite que os cientistas de investigação possam ver em três dimensões as áreas do cérebro que são metabolicamente correlacionadas com certas funções mentais, tais como ver rostos, ler frases e tocar ou mover uma parte do corpo. A pesquisa com PET tem contribuído para a compreensão da utilização do oxigênio e das alterações metabólicas que acompanham a doença, incluindo a doença de Alzheimer, a doença de Parkinson, a epilepsia, a doença arterial coronariana e o abuso de drogas e álcool.

³⁷⁸TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

Psiquiatras também têm usado PET para realizar estudos extensos de pessoas com depressão, e com esquizofrenia e transtorno bipolar³⁷⁹.

Como a Frenologia e oraios-X antes dela, a capacidade da PET de olhar dentro do corpo e da mente não passou despercebida pela mídia. Uma edição de julho de 1983 da *Vogue*, a revista de moda popular, continha um artigo mostrando três exames de PET coloridos: um de um cérebro normal, um de um cérebro deprimido e um do cérebro de um esquizofrênico. A sugestão era que a PET poderia revelar a doença mental em uma maneira diferente de toda a outra tecnologia ou técnica³⁸⁰.

Os primeiros casos jurídicos envolvendo a PET apareceram na década de 1980. Em *Roach vs. Martin*, um processo de habeas corpus de 1985, o Quarto Circuito considerou se o peticionário tinha direito a uma audiência baseada em evidências descobertas. O peticionário, que havia sido condenado por homicídio, conduta sexual criminosa, roubo à mão armada e sequestro, queria usar uma PET scan— que o advogado do peticionário descreveu em discussão oral como um avanço na pesquisa de Neurociência paraprovar que o peticionário tinha Doença de *Huntington* (HD), apesar de ainda não ter experimentado quaisquer sintomas. O peticionário esperava que a prova de seu HD impedisse a imposição da sentença de morte sob a proibição da Oitava Emenda contra punição cruel e inusitada. Como a literatura médica que o tribunal examinou confirmou que o PET não podia então diagnosticar HD de forma pressintomática, o Quarto Circuito considerou que o peticionário não tinha Direito a uma audiência de prova³⁸¹.

O valor forense da PET aumentou na década de 1990. No caso 1992 de *The People vs. Weinstein*, o réu supostamente estrangulou sua esposa em seu apartamento do décimo segundo andar em Manhattan e jogou então seu corpo de uma janela para fazer sua morte parecer com um suicídio. O advogado do arguido argumentou que ele não era criminoso e nem responsável por matar sua esposa devido a doença ou defeito mental e procurou admitir exames de PET do cérebro do réu mostrando um quisto e desequilíbrios metabólicos em apoio a esse argumento. Embora o promotor alegasse que a PET não era ainda suficientemente confiável e que as fórmulas matemáticas utilizadas para quantificar os resultados dos testes de

³⁷⁹TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁸⁰TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁸¹TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

PET não tinham obtido uma aceitação geral nos campos tecnológicos e médicos relevantes, o tribunal permitiu testemunhar os resultados dos scanners de PET do requerido observando que a técnica da PET é uma forma altamente avançada de tecnologia médica. Dezenas de outros casos abordam a relevância e a admissibilidade da PET e da SPECT, que faz parte da mesma família de técnicas de imagem nuclear da PET, para provar uma variedade de estados mentais, lesões cerebrais e anormalidades cerebrais, e alguns tribunais parecem ter admitido juridicamente as novas tecnologias: não há nenhuma disputa quanto à eficácia do scanner de SPECT na medição do fluxo sanguíneo cerebral e, portanto, do metabolismo³⁸².

A existência de evidências de PET e SPECT, ou a falta dela, tem sido crucial para o resultado de muitos casos. Em *Bushell vs. Secretária*, os pais de uma criança que receberam vacinação contra difteria, tosse convulsiva e tétano solicitaram uma compensação no âmbito do Programa Nacional de Compensação de Lesões por Vacinas para as convulsões e retardo mental da criança, que os pais acreditavam que as vacinas causaram. O tribunal rejeitou as alegações dos pais apenas porque uma tomografia PET mostrou que havia uma má formação do cérebro da criança antes do nascimento o que causou as convulsões da criança. Em *In re Air Crashem Little Rock*, o Oitavo Circuito se recusou a conceder indenizações nos termos da Convenção de Varsóvia a Anna Lloyd, uma passageira de avião internacional que supostamente sofria de transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) após o acidente de seu avião. O Oitavo Circuito baseou sua decisão na falta de qualquer PET ou SPECT provas do suposto TEPT da Lloyd³⁸³:

É uma completa falta de provas de que a Lloyd sofre de fato de mudanças físicas em seu cérebro como resultado do TEPT crônico. Lloyd não recebeu uma espectroscopia de ressonância magnética, uma tomografia de emissão de pósitrons (PET) ou uma tomografia computadorizada de emissão de pósitrons (SPECT), todos os testes que o Dr. Harris testemunhou poderiam ter sido utilizados para mostrar o funcionamento do cérebro de Lloyd. A única evidência de que o cérebro de Lloyd realmente sofreu uma mudança física foi a opinião do Dr. Harris, de outro modo, sem suporte e sustentação, que o fez. Descobrimos que esse testemunho não era adequado, como uma questão de lei, para estabelecer uma mudança física no cérebro de Lloyd.³⁸⁴

O valor forense da PET tornou-se tão conhecido que a maioria das referências ao Laboratório de PET da Universidade da Califórnia em Irvine, em meados da década de 1990, veio de advogados de defesa que solicitaram exames de PET dos cérebros de seus clientes,

³⁸²TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁸³TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

³⁸⁴TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007, tradução nossa.

que haviam sido condenados por crimes e estavam aguardando a sua sentença. No entanto, as preocupações com o uso forense de PET também foram levantadas nesse momento. Alguns cientistas argumentaram que a PET não deveria ser usada em processos judiciais para prever o comportamento, enquanto outros estavam preocupados com o fato de que os jurados iriam ver a PET mais objetivamente do que os médicos e cientistas que a interpretavam³⁸⁵.

Finalizada essa revisão a propósito das questões relacionadas às provas neurocientíficas e suas técnicas especializadas de imagens cerebrais, passa-se agora a adentrar um pouco mais em outras técnicas, as técnicas de neuroestimulação, como, por exemplo a Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva, entre outras. Também é visto no capítulo seguinte aspectos bioéticos e jurídicos das provas neurocientíficas, juntamente com a valoração de tais provas e do grau de confiabilidade que estas apresentam perante os tribunais e o júri.

³⁸⁵TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

4VALORAÇÃO DE PROVAS TÉCNICAS NEUROCIENTÍFICAS E SUAS IMPLICAÇÕES BIOÉTICAS E JURÍDICAS

4.1 VALORAÇÃO E CONFIABILIDADE DAS PROVAS NEUROCIENTÍFICAS E SUAS IMPLICAÇÕES JURÍDICAS

O teste neurocientífico deve ser introduzido no processo judicial de acordo com as normas previstas na lei. Para isso, deve ser proposto em tempo hábil e atender aos requisitos de pertinência e necessidade. Admitido pelo tribunal, será praticado no julgamento oral por meio da concordância do perito que realizou o exame neurocientífico, que deve estabelecer o método, a análise e as conclusões obtidas no exame do acusado. Da mesma forma, será submetido às questões feitas pela parte e, se for o caso, pelo tribunal, para esclarecer os fatos que são objeto do processo. A prova neurocientífica, igual a qualquer outra classe de provas, será submetida ao critério valorativo do juiz em igualdade com as provas restantes e servirá para fundamentar o critério judicial para absolver ou condenar o acusado.

Nos sistemas processuais criminais dos estados democráticos, o direito ao julgamento é um dos aspectos mais importantes do direito da defesa, sendo, por esse motivo, baseado no princípio da admissão de todas as evidências que são relevantes para os fatos. E é necessário no sentido de poder servir para comparar determinado acontecimento importante para o processo judicial.

No sistema anglo-saxão é essencial aplicar um teste de admissibilidade pelo qual se solicita que a evidência científica incorporada no julgamento seja válida pela comunidade científica, o chamado *teste de Daubert*.

4.1.1 Da evolução da Tecnologia e da Ciência

O paradoxo de uma ciência e de uma tecnologia com toda sua esplêndida potência de redenção da humanidade, por conta de suas inúmeras revoluções (como a revolução industrial, a revolução da informática e das telecomunicações, que aceleraram a circulação das informações e puseram em contato os quatro cantos do planeta, e a revolução verde), é concomitante com limitação desse potencial em igual escala. Surgiu a limitação, juntamente com o ideal progressista e técnico patrocinado pela economia capitalista com trincheiras econômicas, sociais e políticas de toda sorte entrando em campo e impedindo a difusão de suas potências libertadoras, disseminando a fome e a miséria, expondo povos inteiros às botas do invasor e criando novos e imensos *apartheids* de um canto a outro do planeta. Com isso, vem o sentimento de impotência e a indagação acerca do que pode ser feito³⁸⁶.

O investigador do século XXI é um cientista, que não necessita mais da declaração de confissão do réu, nem mesmo do depoimento de testemunha presencial de um acontecimento. Muitas vezes não existe mais sequer a presença da vítima, e as provas científicas e tecnológicas falarão por esta que está ausente³⁸⁷.

Nos dias atuais o tempo e a velocidade assumem grande relevância nesta sociedade. Não há tempo, nem nada que possa esperar. É preciso correr, todos têm pressa, necessitam fazer tudo e cumprir prazos de maneira inesgotável. E, além disso, a tecnologia imprime velocidade na vida do homem, mas, ainda, há um grande atraso nas ciências sociais, mormente nas jurídicas³⁸⁸.

Pode-se observar que o tempo da tecnologia não é o mesmo do tempo do Direito, o qual não consegue acompanhar todas as mudanças que ocorrem na sociedade em prazo hábil nas últimas décadas. O tempo flui de maneira diferente para as ciências ditas naturais e para

³⁸⁶ DOMINGUES, Ivan. Ética, ciência e tecnologia. **Kriterion**: Revista de Filosofia, Belo Horizonte, v. 45, n. 109, jan./jun. 2004.

³⁸⁷ THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

³⁸⁸ THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

as ciências jurídicas e é a tecnologia que impulsiona o ser humano para uma velocidade cada dia maior em sua rotina³⁸⁹.

Os procedimentos processuais retrataram, no Brasil, uma situação inadmissível para o cotidiano moderno em que se vive, já que o juiz acaba por tomar o depoimento e traduzi-lo para ser transcrito. O juiz filtra e traduz as palavras da testemunha que está depondo, sem que isso seja realmente um retrato autêntico do depoimento. Além disso, estima demasiadamente o interrogatório do réu, como se este fosse o rei das provas do processo. Sendo assim, a forma de provar um acontecimento não difere do Sistema de Inquisição, apenas deixando de lado, um pouco, a tortura³⁹⁰.

A despeito do avanço tecnológico sobre as investigações criminais, que proporciona uma polícia mais científica do que amadorista, o Brasil desconhece na prática processual penal outras formas de prova que não sejam as testemunhais – uma das piores provas –, a confissão do acusado e, algumas vezes, alguns documentos. Provas científicas representadas por tecnologias modernas são bem raras de serem apresentadas³⁹¹.

Atrrelado a esse paradoxo de tecnologia e Direito Penal, vive o homem moderno enfrentando questões sobre o tempo e a velocidade, e o atraso do Direito Penal Processual brasileiro utilizando-se, ainda, de métodos rudimentares nas suas investigações empregando fatos passados sob a pretensão de descobrir uma verdade material absoluta. Para os estudiosos do tempo e cientistas, isso é ridículo, porque a realidade e a vulnerabilidade dos meios de prova é algo incontestável, na medida em que estão atados às circunstâncias de tempo-imagem-velocidade. Assim sendo, as ciências sociais acabam por não se alinhar ao progresso das ciências naturais³⁹².

Em uma rápida síntese, para se finalizar o estudo das ciências e, mais especificadamente, da tecnologia, aqui se estabelece uma rápida evolução que parte das descobertas do século XIX e início do século XX e que demorou para ter aplicações práticas em face da inexistência da tecnologia. Experiências a respeito do átomo começaram em 1803. Em 1834 já existiam experimentos sobre a carga elétrica do átomo e em 1887 comprovou-se a

³⁸⁹ THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

³⁹⁰ THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

³⁹¹ THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

³⁹² THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

existência do elétron, o que fez jus ao Prêmio Nobel, em 1906, J. J. Thompson. No ano de 1895 foi descoberto certo tipo de radiação que atravessava corpos opacos, nominados, então de raio-X, já que se tratava de uma energia de natureza inaudita ao homem. No ano de 1903 foram retratados experimentos com radioatividade resultante de transmutação natural dos elementos. Em 1905, Albert Einstein explanou sua teoria da relatividade. Depois vieram experimentos com ondas, nêutron e a física nuclear³⁹³.

No início da década de 1970 surgiu no mundo da Medicina uma notável técnica de coleta de imagens chamada de tomografia computadorizada de raios X (TC de raios X). Formando um feixe de raios X através do tecido em diversos ângulos diferentes em um campo específico selecionado, pode-se arrecadar informação suficiente para reestruturar uma imagem dessa região do corpo. O resultado é parecido com uma fatia da região anatômica do corpo, cortada com uma faca, na qual é possível analisar a superfície dividida³⁹⁴.

A repercussão da TC de raios X foi dupla. Em primeiro lugar alterou para sempre a prática medicinal. Aniquilou a necessidade de vários exames radiológicos, frequentemente desagradáveis e graves para os pacientes e em inúmeras vezes de difícil interpretação para os médicos. A doença passou a ser observada de maneira muito mais fácil, pois podia ser analisada a anatomia interna do paciente com um desconforto mínimo para ele. Em segundo lugar, e não menos importante, o desenvolvimento da TC por raios X levou instantaneamente os cientistas a considerarem novas formas de coletar imagens do corpo, utilizando as mesmas estratégias matemáticas básicas e de computação na reestruturação de imagens³⁹⁵.

Constata-se que enquanto o cientista explora o cosmo e desenvolve tecnologia de ponta; os juristas demonstram sua insuficiência em resolver litígios, debatendo o subjetivismo do outro para fundamentar suas deliberações. A inexistência e a carência de recursos tecnológicos no Brasil na área do Processo Penal mostra uma situação inadmissível para este país, tanto na atividade policial, pericial, quanto na judicial, na medida em que os métodos e processos são desenvolvidos de maneira rudimentar³⁹⁶.

³⁹³ THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

³⁹⁴ TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

³⁹⁵ TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

³⁹⁶ THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

4.1.2O emprego probatório da Ciência

Não se tem dúvida, nos dias atuais, que entre conhecimento científico e conhecimento comum, não existem diferenças substanciais, e sim, somente, diferenças de grau. É também verdade que a Ciência, há tempos, atingiu níveis altíssimos de sofisticação, tendo ampliado seu campo de pesquisa em áreas e departamentos cada vez mais novos e extensos³⁹⁷.

Diferentemente do que pensam muitos, o recurso à Ciência no processo não só não basta para resolver todos os problemas, como também faz com que aflorem outros, com saídas difíceis. Logicamente, não é possível aqui citar todas as complicações trazidas com o emprego da Ciência nos tribunais. No entanto, serão expostos alguns pontos que se mostram relevantes³⁹⁸.

Primeiramente, é necessário que seja estabelecido a qual ciência se faz referência quando se fala de prova científica (a *scientific evidence* da literatura norte-americana). Por isso, mostra-se relevante distinguir a “ciência boa” da “ciência ruim” ou, ainda, pseudociência (*junkscience*), ou seja, métodos e noções compostos de efetiva validade científica ou noções apresentadas como dotadas de dignidade científica que não são cientificamente validadas. Tendo isso em vista, nesta situação em que todos se deparam com o surgimento cotidiano de análises ou de pesquisa, o problema de se saber quais são cientificamente confiáveis e quais não são mostra-se cada vez mais complexo em cada caso³⁹⁹.

Há tempos, esse tipo de questão adquiriu grande importância particularmente nos EUA, após a decisão sobre o caso *Daubert*, pronunciado em 1993 pela Suprema Corte. Nesse caso, a Suprema Corte buscou solucionar o problema relativo à exclusão da *junkscience* dos tribunais, expondo uma série de quesitos que o juiz deveria aplicar para averiguar a validade científica das provas propostas, excluindo em via preliminar aquelas que não seguissem esses critérios, não parecendo, então, cientificamente comprováveis e confiáveis. Tal decisão foi muito discutida e criticada do ponto de vista epistemológico, nascendo, assim, uma jurisprudência sucessiva e não uniformizada. No entanto, esta possui uma importância considerável não só como tentativa de estabelecer critérios de cientificidade a serem aplicados

³⁹⁷ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

³⁹⁸ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

³⁹⁹ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

pelos juízes, mas também porque induziu o legislador a mudar a *Rule 702* das *Federal Rules of Evidence* no sentido de tornar mais restritas as condições de admissibilidade em juízo da *scientific evidence*⁴⁰⁰.

Relevante também é a questão da aplicação do conceito de prova científica no que concerne às chamadas ciências sociais ou humanas, como a psicologia, a sociologia, a história, a economia e a antropologia. Esses setores de pesquisa podem ser inseridos em um conceito ampliado de “ciência”, já que procuram alcançar a verdade processual mesmo que utilizem metodologias diversificadas daquelas utilizadas pelas ciências naturais. Por conseguinte, o conceito de prova científica engloba, por exemplo, perícias psicológicas e diversas outras técnicas de análise e valoração, sem deixar de fora áreas pouco usuais, como a história da arte. Não esquecendo que, quando se refere a essas provas diferentes, são trazidas dificuldades ao se tentar aplicar critérios de controle empírico, de cálculo e de verificação quantitativa, comuns nas ciências naturais. Recorre-se, usualmente à distinção entre ciências da *explicação* e ciências da *compreensão*, colocando as ciências humanas na segunda categoria, notoriamente para frisar que os métodos de investigação próprios da primeira não são aplicáveis às últimas. Resultando disso que, quando se utilizam no processo provas científicas pertencentes à área das ciências humanas, surge a necessidade de que sejam aplicados critérios capazes de valorar a confiabilidade dos conhecimentos de que o juiz deveria servir-se para constatar a verdade dos fatos⁴⁰¹. Merece aqui ser lembrado, também, o problema em relação aos modos em que os conhecimentos científicos são levados ao processo para serem utilizados como elementos de prova⁴⁰².

Nos EUA, o método habitual para se adquirir conhecimentos científicos, no âmbito do processo, consiste no emprego de peritos escolhidos pelas partes, remunerados por estas, e induzidos a sustentar cientificamente as razões das partes que os nomeiam. Posteriormente, esses peritos são inquiridos e contra inquiridos pelos advogados com modalidades iguais as utilizadas para a inquirição das testemunhas. Objetiva-se, obviamente, que do confronto entre peritos “parciais” surjam às consequências científicas fundamentais para a decisão. O juiz estadunidense tem o poder, estabelecido pela *Rule 706* das *Federal Rules of Evidence*, de nomear peritos neutros e imparciais. Todavia, raramente os usa, para abster-se de interferir na livre competição das partes, que deve poder se desenvolver sem condicionamentos, mesmo

⁴⁰⁰ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

⁴⁰¹ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

⁴⁰² TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

quando se referir a noções científicas. Esse sistema trouxe muitas controvérsias. Uma dificuldade pontual deriva do fato de que em muitos casos a decisão final é decretada pelo júri. Paradoxalmente, um grupo de pessoas leigas deve tomar decisões relativas a complexas evidências científicas⁴⁰³.

Uma ordem ulterior do problema da perícia diz respeito à valoração da confiabilidade das noções fornecidas pelos peritos ao juiz. O juiz não está vinculado a aceitar as conclusões dadas pelos peritos, mas ganha um tom contraditório se se entender que o juiz deve, ao valorar a obra do perito, recorrer justamente a conhecimentos científicos, os quais não possui. É dever do juiz averiguar a validade científica e corrigir, se necessário, o método aplicado pelo perito, ou seja, verificar o fundamento racional e epistêmico daquilo que o perito fez⁴⁰⁴.

Uma verdadeira prova científica fornece garantias com um alto grau de confiabilidade das informações que produz. Mas, isso não quer dizer que lhe seja atribuído um determinado grau de confirmação, ou um grau de confirmação elevado, ao enunciado do objeto em evidência. Assim, a cientificidade da prova tende a demonstrar com certeza a veracidade do seu resultado e o grau de confirmação depende do enunciado fático, que depende, por sua vez, do conteúdo do resultado⁴⁰⁵.

O problema da "evidência científica", isto é, do possível uso da ciência como instrumento para verificar a verdade sobre os fatos que devem ser analisados no contexto processual vem aflorando com evidências cada vez maiores. Essa estreita conexão entre ciência e processo tem diversas razões facilmente compreendidas. A verdade é que sempre foi utilizado pelos juízes noções científicas para estabelecer ou interpretar circunstâncias factuais pelas quais as noções de experiência ou senso comum pareciam inadequadas. Por vários séculos, mas com uma maior aceleração no século XX, a extensão da ciência em campos de conhecimento que, no passado, foram deixados ao bom senso, levou a um movimento significativo dos limites que separam a ciência da cultura média não-científica. É cada vez mais frequente que as circunstâncias relevantes para as decisões judiciais possam ser determinadas e valorizadas com instrumentos científicos e, portanto, reduz proporcionalmente

⁴⁰³ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

⁴⁰⁴ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

⁴⁰⁵ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

área em que o julgamento sobre os fatos só pode ser formulado com bases cognitivas não-científicas⁴⁰⁶.

O encargo probatório inclui a introdução das provas ao processo (dimensão formal) e também a aceitabilidade da evidência pelo magistrado, a sua valoração positiva, na perspectiva da afirmação fática realizada na inicial (dimensão substancial). Não corroborar de maneira clara, límpida e segura é como não provar. Em razão do estado de inocência, existe um dever substancial de a acusação provar, situado na proposta dos meios, na idoneidade e suficiência da prova. O ônus da acusação estará efetuado de maneira satisfatória quando superar toda dúvida acerca da culpabilidade do imputado, com a perfeita admissibilidade dos meios probatórios⁴⁰⁷.

4.1.3 A valoração e a confiabilidade dentro dos padrões das provas (*standards*) científicas e jurídicas

Da necessidade do magistrado constatar o seu juízo valorativo (“intima convicção”) e de sua restrição ante à avaliação pregressa do legislador (“tarifamento probatório”) evoluiu-se ao sistema probatório do livre convencimento motivado ou da persuasão racional no Sistema Penal Brasileiro, sustentando-se algum resquício do julgamento pelos jurados, os quais decidem conforme a “consciência e os ditames da justiça” (art. 472 do CPP). O convencimento acerca da solução do processo é oferecido pela prova dos autos, a que o contraditório foi submetido no espaço público do processo. Assim sendo, na aceitação e na averiguação da prova processual mais forte, no desligamento de uma linha de argumento para acolher outra (aceitação da prova ou da argumentação com relação a prova), bem como na suplantação da dúvida provável, a liberdade do magistrado não se mostra ilimitada e absoluta. A liberdade valorativa cinge-se nos autos⁴⁰⁸.

O trâmite do processo penal mostra a existência de um problema a ser solucionado pelo magistrado na sentença e de várias hipóteses (respostas provisórias), a serem

⁴⁰⁶ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁰⁷ GIACOMOLLI, Nereu José. **O devido processo penal**: abordagem conforme a Constituição Federal e o Pacto de São José da Costa Rica. São Paulo: Atlas, 2014.

⁴⁰⁸ GIACOMOLLI, Nereu José. **O devido processo penal**: abordagem conforme a Constituição Federal e o Pacto de São José da Costa Rica. São Paulo: Atlas, 2014.

comprovadas ou não pela evidência constante na persecução penal. A valoração dessa evidência informará a um juízo de absolvição ou procedência em parte ou total do requerimento acusatório (resposta definitiva, confirmatória da *hypothesis*). A legitimidade do juízo condenatório, independentemente do grau em que for articulado, há de distanciar, de maneira justificada (art. 93, IX, Constituição Federal Brasileira), todas as *thesis defensivas*⁴⁰⁹.

Cabe, assim, ao magistrado remeter um juízo valorativo no que diz respeito à proposição dos meios de prova, aos meios de busca de prova, à idoneidade dos elementos de prova, à credibilidade das fontes e, por fim, analisar o resultado probatório. O convencimento tem de estar baseado no que consta nos autos. Livre convencimento concerne a ter o poder de tomar decisões sem coações, sem influenciar na capacidade de assimilação e determinação do órgão decisor, mas não no sentido de distanciar a imprescindibilidade de justificação e de ultrapassar as limitações do devido processo legal. No âmbito do estado de inocência, da ilicitude e do *in dubio pro reo*, não é dispensado o livre convencimento, a racionalização dos fatos jurídicos e crítica das evidências⁴¹⁰.

Outro tema que necessita ser mencionado diz respeito aos *standards* de prova necessários para que possa se afirmar que certo enunciado realmente foi provado. Tal tema não possui análise doutrinária ampla, uma vez que a tendência preponderante aponta no sentido de declarar que o princípio de livre convencimento do juiz, ou, como coloca o artigo 116, c. 1, do Código de Processo Civil Italiano, o método de *prudente apreciação* das provas por parte do juiz, sendo tal método suficiente para solucionar os problemas referentes à sua valoração. Todavia, dessa orientação não se pode compartilhar. Por um lado, com efeito, o princípio do livre convencimento trabalha objetivando excluir (com exceções ainda previstas no ordenamento italiano) o recurso às regras de prova legal. No entanto, nada diz de importante a respeito do que deveria o juiz fazer ao valorar as provas. Acerca do princípio do livre convencimento existem diversos entendimentos. Alguns se baseiam na ideia de que o juiz é livre para fundamentar as suas decisões com base na sua *intime conviction*, em algo com a *certeza moral*, possuindo outras interpretações de caráter menos subjetivo, intentando que o juiz utilize métodos e regras racionais no âmbito de exercitar o seu poder discricionário jurisdicional no que tange à valoração das evidências e a elaboração e formação de términos relativos à verdade dos fatos sucedidos. Desenvolveram-se análises lógicas deveras

⁴⁰⁹ GIACOMOLLI, Nereu José. **O devido processo penal**: abordagem conforme a Constituição Federal e o Pacto de São José da Costa Rica. São Paulo: Atlas, 2014.

⁴¹⁰ GIACOMOLLI, Nereu José. **O devido processo penal**: abordagem conforme a Constituição Federal e o Pacto de São José da Costa Rica. São Paulo: Atlas, 2014.

complexas que viabilizam esquemas racionais para a valoração probatória efetuada pelo magistrado. Ainda surgiram *standards* em relação aos quais o juiz deveria julgar ter apanhado a prova da veracidade de um enunciado de fato⁴¹¹.

De forma a tentar simplificar um tema que é demasiado complexo, pode-se afirmar que quando a doutrina e a jurisprudência desviam-se da vagueza ingênita ao reenvio à mera liberdade de convencimento do juiz, tentando, de tal forma, demarcar quesitos que permitam orientar tal liberdade, recorrem a dois *standards* de prova distintos: o primeiro típico do processo civil é aquela da *probabilidade preponderante*, ou seja, do mais provável do que não, ou da *preponderance of evidence*; e o outro, típico do processo penal, é aquele relativo à *prova além de qualquer dúvida razoável*. Basicamente considera-se que o magistrado civil deve eleger, entre as variadas hipóteses do acontecimento, aquela que parecer demonstrada por um grau de confirmação lógica relativamente prevacente em relação às outras, enquanto o juiz penal deve condenar unicamente quando a prova da culpabilidade do imputado for produzida em tal grau que não reste qualquer dúvida razoável a respeito da eventual inocência. O *standard* da prova além de alguma dúvida razoável não pode ser aqui objeto de análise específica, já que este se distancia da perspectiva da prova no processo civil. No entanto, faz-se referência para ressaltar o fato de que também no processo penal a discricionariedade do juiz ao valorar as evidências tende a ser vinculada a um *standard* de prova específico, e, ainda, para se destacar o fato de que tratam-se de *standards* diferentes: sendo muito mais elevado o do processo penal, sendo menos elevado, porém, mais complexo, o do processo civil⁴¹².

No âmbito das concepções racionalistas do raciocínio do probatório é importante destacar, ainda, que, opostamente a uma tendência que se mostra muito difundida principalmente nos EUA, o grau de confirmação probatória de um enunciado não poder ser quantificado em teor probabilístico. Na verdade, existem graves razões para se questionar de que seja possível determinar tal grau de exatidão em frequência estatística: a possibilidade de efetuarem-se dados estatísticos como evidências diretas de acontecimentos particulares é, há anos, matéria a ser debatida, permanecendo o entendimento de que isso só acontece, de fato, em casos singulares, e, unicamente, quando sucedem condições particulares de validade do cálculo estatístico e de possibilidade de referência desse ao caso determinado⁴¹³.

⁴¹¹ TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014

⁴¹² TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014

⁴¹³ TARUFFO, Michelle. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

Os *standards* de teste que são vistos apropriadamente nos diferentes tipos de processo constituem o contexto em que o esforço probatório do conhecimento científico é colocado. Em termos gerais, esse conhecimento serve como um elemento para confirmar as declarações sobre os fatos com base na validade científica e o grau de atendimento que lhes corresponde no campo científico do qual eles vêm. Assim, é necessário diferenciar cuidadosamente qual é o tipo de ciência envolvida, qual é o seu status epistemológico do conhecimento que fornece, qual é o grau de atendimento e qual o grau de confirmação que se pode ter para contribuir com a declaração de fato sobre que a decisão do juiz se desenvolve por si só, e atribuir a uma declaração de fato um grau de probabilidade capaz de satisfazer o padrão de teste. Podendo a evidência científica ser acompanhada ou integrada com provas "comuns", o que pode ajudar a tirar conclusões válidas e eficazes sobre o fato de que deve ser comprovado. Por exemplo, é bem possível que um teste de DNA seja o único elemento para decidir sobre a identificação de um indivíduo, pois esse teste, quando realizado com todas as condições necessárias e seu resultado é interpretado corretamente, atinge valores de probabilidade da ordem de 98-99%⁴¹⁴.

Ao contrário, os dados epidemiológicos são normalmente utilizados como evidências, que são expressas com frequências estatísticas muito baixas, da ordem de 1 ou 2%. Esses dados por si só não são suficientes para demonstrar umnexo causal específico entre um ato ilícito e os danos causados a um sujeito, e é bastante duvidoso que eles possam fornecer a evidência com um *link* causal geral (nos casos em que umnexo desta natureza é testado)⁴¹⁵.

Certamente, por si só, esses dados não são suficientes para demonstrar um vínculo causal específico entre um ato ilícito e os danos causados a um sujeito, e é duvidoso que eles possam fornecer a prova de um link de causalidade geral. Dessa forma, é evidente que, se se quer alcançar o padrão de prova satisfatório para demonstrar o vínculo causal entre o ato ilícito e os danos causados, e afirmar que a declaração correspondente pode ser considerada como "verdadeira", esses dados devem ser integrados com outras evidências de outro gênero.

⁴¹⁴ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IIJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴¹⁵ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IIJ, n. 149, mai./ago. 2005.

Essencialmente, a evidência científica é muito útil, mas raramente é decisiva de maneira isolada e suficiente para determinar a decisão sobre os fatos⁴¹⁶.

A distinção entre os padrões de teste aqui analisado é relevante. Na verdade, parece evidente que, no âmbito do processo civil, em que o padrão é o da probabilidade prevalecente, é um pouco mais fácil satisfazer esse padrão com evidências científicas, mesmo que não tenha um nível de acolhimento tão alto como o teste de DNA; também será relativamente mais fácil integrar evidências científicas caracterizadas por graus de probabilidade não elevados com testes comuns que, além de evidências científicas, permitirão demonstrar o grau mínimo de prova exigido. Normalmente, o padrão da prova além de qualquer dúvida razoável só pode ser superado no momento em que a conexão entre um fato (causa) e outro fato (efeito) é "coberta" por uma lei de natureza dedutiva ou pelo menos quase dedutiva, cuja aplicação permite dar um caráter de certeza ou quase-certeza à afirmação que se refere a essa conexão. Além das poucas hipóteses em que o caso particular entra em um modelo nomológico-dedutivo específico, é muito provável que a evidência científica, mesmo que seja possível, integrada por outras evidências, possa fornecer elementos para superar o *standard* em questão. Se, como observado acima, tem-se que lidar com dados epidemiológicos que fornecem uma baixa frequência de conexões entre fatos, será praticamente impossível dar ao teste uma ligação causal específica. Em geral, é difícil hipotetizar que um descarte que varie de 1-2% a um padrão de 95% pode ser preenchido recorrendo-se a outras evidências. Isso não é impossível a priori, mas estabelece um limite muito forte para o uso da maioria das evidências científicas em processos criminais⁴¹⁷.

Além disso, um teste científico que não tem um alto grau de probabilidade pode ser muito útil no processo criminal, quando é favorável à hipótese da inocência do acusado. Tal prova, de fato, poderia ser suficiente para confirmar a existência da dúvida razoável de que, apesar de uma probabilidade de culpa predominante, impede impor uma sentença ao acusado. Em um processo civil, por outro lado, um teste dessa natureza, favorável ao arguido, com tendência a confirmar a falsidade do fato sustentado pelo ator, pode não ser suficiente para

⁴¹⁶ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴¹⁷ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

evitar a derrota do primeiro se a hipótese for positiva, em relação a verdade do fato argumentado pelo ator, também é o "provavelmente não"⁴¹⁸.

Percebe-se que existem muitos elementos de variação e também incertezas, que tendem a se cruzarem e se juntarem à realidade concreta do processo: por um lado, a variedade de padrões que são usados para orientar e controlar o poder discricionário do juiz, por outro lado, a presença de diferentes ciências que fornecem informações que possuem diferentes graus de serviço e utilidade probatória. Todavia, a presença dessas dificuldades não constitui uma boa razão para abandonar os *standards* da prova para retornar à convicção irracional íntima do juiz individual ou renunciar ao uso da ciência no processo todas as vezes que o uso de dados científicos seja válido. Em vez disso, essas dificuldades levam à conclusão de que se precisa de modelos conceituais e lógicos particularmente complexos, que devem ser desenvolvidos por juristas e epistemólogos, para resolver adequadamente o problema da decisão sobre os fatos e o problema do uso correto da ciência em diferentes contextos processuais⁴¹⁹.

Nos casos em que a Neurociência é introduzida em nome de um réu, um juiz pode esperar uma série de argumentos muito mais heterogêneos e metodologias diversificadas, as quais, geralmente, não atingem o nível de padronização que normalmente se encontra ao se investigar vítimas⁴²⁰.

No contexto criminal, os arguidos usaram evidências de Neurociência para mostrar capacidade diminuída ou insanidade durante a fase de culpa e como uma forma de evidência atenuante durante a sentença. À medida que as técnicas de imagem cerebral continuam a ganhar validade e aceitação científica, a Neurociência terá um impacto crescente em muitas áreas do campo legal. Na verdade, alguns estudiosos preveem que os avanços na Neurociência irão um dia "dominar todo o sistema legal"⁴²¹.

Embora esses avanços possam fornecer uma nova evidência para as partes no sistema judicial, essa tecnologia inovadora e complexa tem grande potencial para ser mal utilizada ou

⁴¹⁸ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴¹⁹ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴²⁰ WOLF, S. M.; STENVAD, E. Neuroscience in reported criminal law decisions: 1994-2009. In: **MacArthur Foundation in Law & Neuroscience**. Los Angeles: CA, 2010.

⁴²¹ COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. **Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law**, v. 12, n. 2, 2010.

incompreendida. Advogados, juízes e jurados podem não entender completamente os limites da tecnologia e podem acreditar que a evidência trazida pela Neurociência é uma verdade infalível. Por exemplo, os estudiosos sugerem que os jurados provavelmente superestimarão o significado do testemunho de especialistas, particularmente quando as conclusões dos especialistas são apoiadas por uma ciência sofisticada ou por uma "ciência sólida". Além disso, dependendo de como a testemunha apresenta as descobertas e as habilidades dos advogados em um exame Direto e cruzado, a natureza do processo adversário pode distorcer a importância, a relevância e os limites da tecnologia científica complexa. Vincular testemunhos de especialistas sobre o funcionamento mental de uma parte do cérebro com ilustrações desse indivíduo poderia ter um impacto profundo nas opiniões dos jurados e, conseqüentemente, no resultado dos processos judiciais⁴²².

Atualmente, muitos neurocientistas e estudiosos legais incentivam os juízes durante o julgamento a evitar esses riscos ao excluir a maioria das formas de evidências de Neurociência da fase de culpa nos julgamentos criminais. Muitos tribunais acolheram o conselho e fizeram exatamente isso. No entanto, como os julgadores têm ampla discricção na admissão e exclusão de evidências, não há garantia de que apenas as provas confiáveis serão admitidas ou que as evidências instáveis ou potencialmente não confiáveis serão excluídas. Além disso, à medida que a tecnologia da Neurociência se torna mais confiável, os tribunais podem começar a achar que o valor probatório de tais evidências supera o risco de confundir o júri. Portanto, a comunidade legal deve estar ciente de toda a gama de benefícios e riscos de usar provas neurocientíficas, e os tribunais devem estar preparados para instruir os jurados quanto aos riscos e armadilhas precisas⁴²³.

Os tribunais de julgamento têm ampla discricção para decidir se admitem ou excluem evidências e, dentro do quadro de prova, um dos maiores desafios para os tribunais é a tarefa de determinar a admissibilidade de evidências científicas inovadoras apresentadas através de testemunhos de peritos. A *Rule 702* das Federal Rules of Evidence exige que se algum conhecimento científico, técnico ou especializado “ajudará o júri de fato a entender a evidência ou a determinar um fato em questão, uma testemunha qualificada como especialista,

⁴²² COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. *Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law*, v. 12, n. 2, 2010.

⁴²³ COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. *Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law*, v. 12, n. 2, 2010.

pode dar testemunho disso". A *Rule 702* exige, além disso, que a ciência subjacente seja válida⁴²⁴.

À medida que as recentes decisões da Suprema Corte se articularam, os juízes servem como porteiros e, portanto, devem determinar a relevância e a confiabilidade das evidências científicas antes de chegar a um júri. *Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceutical* e sua ascendência fornecem diretrizes para determinar a admissibilidade do testemunho de peritos sob a *Rule 702* e, ao fazê-lo, enfatizam a função dos juízes para "proteger os júris de serem enganados por provas técnicas de mérito duvidoso". Ao avaliar a validade da opinião de especialistas oferecidos, os tribunais federais são obrigados a avaliar quatro fatores: (1) falsificação, (2) taxa de erro, (3) revisão e publicação de pares e (4) aceitação geral na comunidade científica relevante. Usando essas diretrizes, cada tribunal pode fazer sua própria determinação quanto à admissibilidade das provas científicas inovadoras no caso em questão. Devido à taxa em que está avançando, é concebível que tanto a neuroimagem estrutural quanto a neuroimagem funcional poderão em breve atingir um nível de confiabilidade suficientemente aceitável para passar pelo teste de *Daubert* de forma consistente⁴²⁵.

No entanto, a confiabilidade e a relevância não são os únicos filtros para a evidência científica. A *Rule 403* exige que os juízes equilibrem o valor probatório das provas oferecidas contra esse risco de que a evidência possa criar um preconceito injusto para a parte oposta, confundir os problemas ou enganar o júri. Muitos tribunais que encontraram evidências da Neurociência relevantes e confiáveis ainda o excluíram devido ao risco de enganar o júri⁴²⁶.

Uma solução possível para que seja admitida a evidência neurocientífica, de maneira potencialmente confiável e que não confunda os jurados, reconhecendo e enfrentando algumas fragilidades, seria a partir do uso de especialistas em cortes para auxiliar os juízes, conforme autorizado pela *Rule 706* das Federal Rules of Evidence. Concorrendo na *Elec. Gen. Co. vs. Joiner*, o juiz *Breyer* enfatizou que, com a cooperação da comunidade científica, a tarefa de detenção de *Daubert* "não seria difícil de ser implementada". No entanto, os juízes são relutantes em nomear peritos porque acreditam que (a) a medida é usada

⁴²⁴ COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. *Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law*, v. 12, n. 2, 2010.

⁴²⁵ COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. *Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law*, v. 12, n. 2, 2010.

⁴²⁶ COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. *Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law*, v. 12, n. 2, 2010.

apenas em circunstâncias extraordinárias e (b) o uso de tais especialistas eliminará o sistema de justiça contraditório porque esses especialistas não podem possuir um interrogatório cruzado. Além disso, o uso frequente de especialistas independentes pode ser dispendioso para os tribunais⁴²⁷.

Daubert também sugere que "um interrogatório cruzado e vigoroso" e a "apresentação de provas contrárias" são "meios tradicionais e apropriados para atacar evidências instáveis e admissíveis". Mas, em julgamentos criminais, a qualidade efetiva da apresentação de evidências contrárias depende da habilidade e dedicação de cada advogado. Apesar das proteções disponíveis através das *Rules of Evidence* do sistema contraditório, as instruções para o júri servem frequentemente como a última defesa contra provas duvidosas ou potencialmente enganosas⁴²⁸.

Que a ciência, até a data atual, parece ser metodologicamente falha quanto descompactada e em suas conclusões está longe do final da história, apesar dos argumentos dos céticos. Mas o resto da história diz respeito às leis sobre os motivos para duvidar de que as falhas científicas da detecção de mentiras baseadas em fMRI são, ou devem ser, dispositivas para o sistema legal. Inicialmente, precisa-se lembrar que a lei é muito mais do que colocar os criminosos na prisão, embora esse seja o tipo particular de decisão legal que motiva tanto a criticidade científica existente⁴²⁹.

Alguns cientistas, já citados, dizem que os resultados da fMRI seriam particularmente pouco confiáveis se o sujeito acreditasse que os resultados poderiam realmente "enviá-lo para a prisão". E outro participante no simpósio disse que se preocupava que em um futuro próximo, a "polícia poderia solicitar uma autorização (mandado) para pesquisar coisas em seu cérebro". Estas podem ser preocupações legítimas, mas a sua seriedade depende em grande parte da visão do privilégio da Quinta Emenda contra a autoincriminação que caracterizaria um teste involuntário de detecção de mentiras de qualquer tipo como físico e não estatístico, resultado que parece improvável, embora não seja impossível. Dado que as autoridades responsáveis pela aplicação da lei não podem exigir que um suspeito fale forçosamente, é

⁴²⁷ COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. *Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law*, v. 12, n. 2, 2010.

⁴²⁸ COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. *Vanderbit Journal of Entertainment & Technology Law*, v. 12, n. 2, 2010.

⁴²⁹ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. *Cornell Law Review*, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

difícil imaginar que a declaração de um réu possa ser subjugada a uma avaliação neural involuntária de sua precisão. As circunstâncias em que uma fMRI involuntária seria utilizável contra um arguido não exigiriam, portanto, apenas um tribunal para rejeitar uma declaração explícita da Suprema Corte de que os resultados dos testes de detecção de mentiras são testemunhos e, portanto, abrangidos pela Quinta Emenda, mas também exigem que o fMRI não deve ser usado em conjunto com, ou para testar a validade de, qualquer declaração feita pelo réu⁴³⁰.

No entanto, mesmo que um futuro que inclua mandados de scanners do cérebro seja uma preocupação legítima e que isso exija que tenha de se proteger contra a polícia ou contra o procedimento de detecção de mentiras da fMRI, não quer dizer que outros espaços de tribunais ou potenciais usos forenses da tecnologia de detecção de mentiras sejam igualmente preocupantes. Considerando que os resultados negativos de um réu em um exame de detecção de mentiras baseado em fMRI dificilmente podem ser suficientes para provar a culpa de alguém "além de uma dúvida razoável", por exemplo, é algo diferente quando a questão é se um réu poderia usar um resultado de fMRI para estabelecer sua inocência, também sob a acusação de uma prova altamente protetiva. Suponha-se que, anexando alguns números arbitrários, mas conservadores à pesquisa existente, uma avaliação da fMRI da reivindicação de inocência de um réu, onde ele afirma: "eu estava em outro lugar" ou "ele começou a luta", tem-se uma taxa de precisão de 60%. É claro que não se deve encarcerar as pessoas com uma probabilidade de 60% de sua culpa, e isso não acontece. Mas a questão não é de se aprisionar 60% de pessoas prováveis de serem culpadas. Pelo menos essa não é a única questão. Igualmente importante é se houver uma chance de 60% das que afirmaram inocência de um réu estarem falando a verdade. Não se gostaria de concluir que sua culpa foi realmente comprovada além de possuir apenas uma dúvida razoável? Inicialmente, esse foi precisamente o problema no caso julgado pela Suprema Corte, de 1998, *Estados Unidos vs. Schejfer*. O arguido em *Schejfer* procurou apresentar um teste de polígrafo que apoiava a precisão de sua afirmação de inocência. Os resultados dos testes foram excluídos de acordo com a *Rule 707* das *Federal Rules of Evidence*, e o réu contestou a constitucionalidade da exclusão absoluta da *Rule 707* de evidência poligráfica no âmbito do processo devedor e do processo obrigatório, cláusulas da Quinta e Sexta Emenda, respectivamente. A Suprema Corte, sobre a dissensão do juiz Stevens e diante de uma preocupação sobre uma regra geral de exclusão por parte de

⁴³⁰ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

outros quatro juízes, que concordaram em parte com a opinião do juiz Thomas, considerou que um arguido não tinha Direito Constitucional de oferecer polígrafos como evidência exculpatória. E também que o arguido não pode ter um Direito Constitucional de admitir um polígrafo em sua defesa. No entanto, não aborda a questão da não constitucionalidade de saber se essas evidências devem ser admissíveis sob essas ou sobre circunstâncias semelhantes como uma questão de política. Além disso, a distinção absoluta da maioria de *Schejfer* entre "confiável" e "não confiável" mascara a diferença importante entre como a evidência deve ser considerada confiável para que a acusação possa usá-la como prova para que o réu possa aumentar a possibilidade de uma dúvida razoável quanto à sua culpa, seja apoiando sua reivindicação de inocência ou, provavelmente, atacando a credibilidade de um policial ou outra testemunha da acusação⁴³¹.

Qualquer teste científico, obviamente, terá algum nível de confiabilidade. Se esse nível de confiabilidade é alto o suficiente para a admissibilidade depende dos propósitos para os quais a evidência está sendo empregada. Se o resultado de um teste for usado como a evidência principal de que um réu deve ir para a prisão, como muitas vezes é com a identificação do DNA, deve-se exigir níveis extremamente elevados de confiabilidade nas evidências. Mas se a evidência deve ser usada apenas como um componente, ou parte de uma história maior sobre se um réu deve realmente ser preso, então talvez o nível de confiabilidade possa ser menor - "um tijolo não é uma parede", como diz o famoso ditado que se refere à leidas evidências⁴³².

Embora o padrão de prova de condenação de um crime seja uma prova além de uma dúvida razoável, não se segue que todos os elementos de prova admissíveis para (cumulativamente) estabelecer provas além de uma dúvida razoável devem ser individualmente capazes de comprovar, além de qualquer dúvida razoável, que o arguido é culpado. Para exigir que cada elemento de prova introduzido pela acusação seja confiável, além de uma dúvida razoável, colapsaria o padrão para determinar a culpa, para determinar a admissibilidade de uma evidência individual. A fortiori, o nível de confiabilidade para um item individual de evidência oferecido como parte de uma maior variedade de evidências, para mostrar por que um réu não deve ir para a prisão, pode ser ainda mais baixo,

⁴³¹ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

⁴³² SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

indiscutivelmente muito mais baixo. Não tem-se, afinal, um sistema no qual um réu vai para a prisão, a menos que ele possa provar com provas convincentes ou além de uma dúvida razoável de que ele não é culpado⁴³³.

A discussão anterior é sobre confiabilidade, mas a mesma análise também se aplica a questões de validade. Os experimentos que supostamente estabelecem a confiabilidade da detecção de mentiras do fMRI foram atacados por falta de validade externa e de construção, mas, como confiabilidade, "validade científica é uma questão de grau". De acordo com isso, se alguns dos princípios de validade experimental são bons o suficiente, novamente depende do uso para o qual a experiência está sendo colocada. Considere-se primeiramente a questão da validade externa – se os resultados laboratoriais permitem extrair inferências e fazer previsões sobre uma diferente população não laboratorial. Essa questão ocorre frequentemente no que diz respeito a experimentos psicológicos quando e porque as conclusões extraídas de experiências que utilizam universitários – um grupo comum de sujeitos experimentais – são usadas para prever o comportamento de não graduados em ambientes não laboratoriais. Embora a população sobre a qual as previsões são feitas diferentemente da população em questão, a pesquisa experimental é útil quando outras pesquisas demonstram uma correlação substancial entre os resultados alcançados no laboratório e os observados em ambientes não laboratoriais. Essas correlações não são perfeitas, mas são positivas em um grau substancial, e se esse grau é substancial o suficiente, dependerá de como a pesquisa será usada. Quando a pesquisa em laboratório é reivindicada para justificar uma política com consequências negativas para algum segmento do público, por exemplo, é necessária uma maior correlação entre os resultados laboratoriais e as conclusões não laboratoriais do que quando, por exemplo, o público está apenas sendo advertido de estar ciente de um perigoso fenômeno que até agora tem sido demonstrado apenas no laboratório⁴³⁴.

Com importantes exceções, os experimentos que supostamente estabelecem a confiabilidade da detecção de mentiras do fMRI são experimentos em que os pesquisadores dizem aos sujeitos para mentirem ou não. Os críticos argumentam que os indivíduos não estão realmente mentindo quando seguem uma instrução para mentir e, assim, que um resultado do fMRI que demonstre um certo tipo de atividade cerebral para seguir uma instrução para

⁴³³ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

⁴³⁴ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

mentir não diz sobre os tipos de atividades cerebral envolvidas na mentira de fato. Mas mesmo que essa lacuna entre a mentira instruída e a mentira real represente um problema significativo de validade da construção, isso tornaria os resultados experimentais sem validade somente se não houvesse correlação entre as causas da atividade cerebral envolvidas na mentira real e as envolvidas na mentira instruída. Ainda não se sabe se essa correlação existe, mas, se for o caso, mesmo mínimo, seria novamente incorreto concluir que os estudos existentes não oferecem suporte, em oposição ao ligeiro apoio, para o uso da detecção de mentiras baseada em fMRI⁴³⁵.

Um leve apoio (ou uma evidência fraca) não deve ser bom o suficiente para os cientistas, mas muitas vezes é suficiente para a lei. Não só os princípios básicos da lei de evidências (assim como o pensamento humano) rotineiramente permitem o acúmulo de evidências fracas (mas não espúrias), seja na forma totalizante de criação de histórias, ou para o propósito relacionado de provocar uma inferência para melhores explicações, ou em formas mais lineares e bayesianas, e não são somente evidências fracas que são suficientes para permitir que um réu resista à afirmação de uma acusação de ter estabelecido a culpa além de uma dúvida razoável, mas padrões baixos de prova permeiam o sistema legal. Em alguns estados, um autor pode resistir à moção de um réu para um veredicto dirigido, oferecendo apenas um "espetáculo" de evidências⁴³⁶.

Em muitos contextos, a evidência é "substancial", mas inferior a uma preponderância, podendo, assim, gerar resultados legais. E a polícia pode parar e revistar uma pessoa a partir de uma "dúvida razoável" e, assim, obter uma garantia de busca, baseando-se em uma "causa provável" para acreditar que a busca produzirá evidências utilizáveis. Para esses e muitos outros propósitos, a evidência considerada fraca (e, portanto, potencialmente defeituosa) serve para funções importantes no Direito. Necessita-se de uma exigência maior para que os processos científicos sejam altamente válidos para certificar a evidência como "convincente", "conclusiva", ou mesmo "altamente confiável", para que essa

⁴³⁵ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

⁴³⁶ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

evidência seja utilizável dramaticamente no sistema legal, conforme dignamente é conhecido⁴³⁷.

Os padrões para o uso da ciência na lei não podem ser derivados apenas da ciência, uma vez que se compreende a gama de padrões que o sistema legal agora usa, o caráter escalar e não binário de confiabilidade e validade e a venerável confiança do sistema jurídico em técnicas para identificar o engano, que são piores do que as mais modestas reivindicações de detecção de mentiras neurais. No caso contra fMRI torna-se menos atraente. Ainda assim, o uso da detecção de mentiras neurais agora é provavelmente injustificado. Mas, se não agora, quando é que uma determinação pode ser feita apenas com base em padrões científicos?

Os objetivos do sistema jurídico diferem dos da ciência e, portanto, o que é bom o suficiente para a ciência ainda não pode ser bom o suficiente para a lei, e o que não é bom o suficiente para a ciência pode às vezes ser bom o suficiente para a lei. A ciência deve informar o sistema legal sobre taxas de confiabilidade e graus de validade, ambos devem ser complementares e colaborar para que assim se possa fazer o uso correto das evidências neurocientíficas com a valoração e confiança necessária para um processo justo e humanizado⁴³⁸.

4.1.4O juiz e o júri

A função principal da prova é disponibilizar ao julgador informações verdadeiras e confiáveis acerca da verdade dos acontecimentos litigiosos ocorridos no processo. Na veracidade, no início de um procedimento, os “fatos” apresentam-se na forma de enunciados de fato, caracterizados pelo *status* epistêmico da incerteza. Da mesma forma, portanto, decidir sobre os fatos quer dizer resolver tal incerteza e estabelecer, a partir dos meios de prova mostrados, se tais enunciados demonstram fatos reais ou falsos. Em virtude de todas as provas produzidas relevantes e admissíveis, chega o momento de promulgar essa decisão. Para que o julgador consiga chegar a um raciocínio que o leve a uma determinada conclusão é necessário

⁴³⁷ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

⁴³⁸ SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em: <<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

que ele adote um ponto de partida, sendo esse ponto as provas produzidas, para que, assim, resolva-se a incerteza do caso, sendo estabelecido quais provas são verdadeiras e quais possuem o devido grau de confiabilidade⁴³⁹.

Transitar-se de meios de prova à demonstração dos fatos pode ser simples ou complexo, conforme as características de cada caso específico e a qualidade e tipos de provas apresentadas no processo, do mesmo modo que o número e a natureza dos fatos que são retratados. Quando os fatos são relativamente acessíveis e simples, produzindo-se provas eficientes e satisfatórias para cada um deles, que consigam expor os fatos com veracidade, fica muito mais fácil tomar-se uma decisão e se tornando, apenas, uma operação racional. No entanto, mesmo que existam casos simples, na justiça se vê milhares de casos difíceis e de grande complexidade, a maior parte dos casos difíceis (*hard cases*) são propriamente porque as questões de fato são laboriosas de serem solucionadas, tornando assim as provas complexas e inconstantes, mesmo que sejam estas acessíveis⁴⁴⁰.

Como já foi apontado, o padrão de teste típico do processo criminal (e que não é adotado em qualquer tipo de processo civil) é o do teste além de qualquer dúvida razoável. Isso tem sua origem na história do processo criminal inglês e posteriormente reafirma-se repetidamente até se tornar a regra fundamental do processo criminal americano (embora existam fortes tendências para a aplicação desse mesmo critério em outros sistemas legais, como na Itália)⁴⁴¹.

A razão fundamental pela qual um sistema penal deve adotar o *standard* da prova além de uma dúvida razoável é essencialmente de natureza ética ou político-ética. Trata-se de que o juiz criminal condene o acusado somente quando ele concluiu com absoluta "certeza" a sua culpa; enquanto o acusado deve ser absolvido todas as vezes em que há dúvidas razoáveis de que ele é inocente, apesar das provas contra ele. O padrão da evidência em questão é, portanto, particularmente alto, e é muito maior do que a probabilidade predominante, porque, no processo criminal, as garantias a favor dos réus entram em jogo, e tais garantias não possuem equivalência no caso do processo civil. É, portanto, a escolha de uma política que explica a adoção do critério de prova razoável. A política é limitar as condenações penais somente aos casos em que o juiz tenha estabelecido com certeza absoluta (isto é, sem haver

⁴³⁹ TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014.

⁴⁴⁰ TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014.

⁴⁴¹ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

nenhuma dúvida) de que o acusado é culpado, só assim ele será penalizado. No entanto, a justificativa ética fundamental para a adoção de um padrão de prova tão alto não exclui que também tenha justificações legais: de fato, mesmo além dos sistemas de direito comum. É possível conectar esse padrão de teste com os princípios fundamentais da lei do processo criminal moderno que se refere às garantias processuais do acusado e ao dever de racionalidade da decisão, e sua justificativa, que corresponde ao juiz criminal⁴⁴².

Importante ressaltar que existem diferentes tipos de “juízes dos fatos”. Uma decisão sobre os fatos pode seguir diferentes padrões, dependendo de se tratar o julgador de um júri ou de um juiz, ou de haver apenas um juiz ou um tribunal ou, ainda, juízes profissionais especializados ou tribunais mistos com juízes leigos e profissionais. Tais alternâncias não podem ser aqui aperfeiçoadas detalhadamente, pois cabem à organização dos tribunais e à estrutura universal do processo. Em contrapartida, os problemas cruciais respectivos à tomada de decisão final sobre os fatos ocorridos podem ser ilustrados sem serem consideradas variações específicas entre sistemas, fazendo-se referência ao modelo simplificado de um tribunal formado por um único juiz profissional competente. Devem ser considerados, todavia, outros fatores para que se possa tomar uma decisão complexa, com discernimento, e justa, como a valoração da prova, o conhecimento judicial dos fatos e o ônus da prova, por exemplo⁴⁴³.

No sistema da *common law*, a distinção entre o ônus da prova e o ônus da produção das provas foi introduzido por Thayer, em 1898. O ônus de produção da prova “não é uma necessidade lógica do processo” e é “produto do julgamento pelo júri”. Sua função elementar vincula-se à necessidade de se constituir, ao início do processo, se existem condições suficientes para a apresentação do caso ao júri: tendo como condição elementar que as partes mostrem meios de provas suficientes em apoio às suas pretensões. Caso uma parte possua o ônus de produção da evidência e não consuma esse requisito, perde o caso instantaneamente, não se dando início ao julgamento por meio do júri. Tal ônus corresponde a um prisma teórico – que se faz presente especialmente na doutrina estadunidense – que leva muito a sério a dinâmica das táticas probatórias das partes. Por meio dessa perspectiva, o ônus da produção da prova auxilia a compreender, passo a passo, a situação probatória de uma das partes em acareação com a outra. No entanto, a distinção entre o ônus de produção da

⁴⁴² TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁴³ TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014.

evidência e o ônus de persuasão (ou ônus de prova em sentido estrito) pode aparentar muito menos acentuada quando se observar que o ônus de produção depende do ônus de persuasão⁴⁴⁴.

O *proprium* das provas científicas pode ser estabelecido pelo fato de inferir o emprego de noções, informações, experimentos e critérios que se distanciam da cultura considerada média, todavia, também, ao nível singular de validade e confiabilidade constantemente atribuídos aos argumentos cientificamente comprovados: usualmente se pensa, de fato, que se uma afirmação é assentada cientificamente, então esta se torna mais confiável do que uma mera prova “ordinária”. No entanto, não é sempre verdadeiro que a prova científica atribui certeza dedutiva às conclusões que dizem respeito aos fatos do caso. Isso ocorre, raramente, na prática, em que se dispõe de leis generalizadas que instituem conexões entre classes de fatos, e averiguada uma aproximação nesses moldes quando se dispõe de generalizações empíricas que somente podem conceder um grau de “quase certeza” ou de “certeza prática” às conclusões que se aludem aos fatos passíveis de evidências. Na maioria dos casos, entretanto, o dado científico é fixado em termos probabilísticos que atribuem apenas um grau de confirmação, que pode ser igualmente muito inferior, ao enunciado objeto de prova. Por exemplo, tem-se o caso da epidemiologia, que frequentemente produz frequências estatísticas baixas. O mito de que a ciência é absoluta está em baixa nos dias atuais. Por isso, deve-se levar em consideração as informações pertinentes para a apuração dos fatos, no entanto, tais enunciados podem ser incompletos, variáveis, modificáveis e sujeitos a alterações, inócuas para resolver por absoluto e definitivo o problema da decisão sobre os fatos⁴⁴⁵.

Às vezes, o padrão predominante emerge no nível normativo: é o caso, por exemplo, da Regra 401 das Federal Rules of Evidence dos EUA que estabelece, ao definir a relevância da evidência, que um teste é significativo se tiver “alguma tendência para tornar o fato existente mais provável ou menos provável”. Em muitos sistemas legais, a regra “provável que não”, não está prevista em nenhuma regra particular, mas é afirmada como critério racional para a escolha das decisões sobre os fatos do caso. Em outras palavras, está configurada como a forma privilegiada de dar um conteúdo positivo ao princípio da livre convicção do juiz, orientando e racionalizando a discricção do juiz na avaliação de evidências,

⁴⁴⁴ TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014.

⁴⁴⁵ TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014.

eliminando qualquer implicação irracional dessa avaliação e vinculando o juiz com a carga de critérios controláveis intersubjetivamente⁴⁴⁶.

O padrão de probabilidade predominante baseia-se em algumas premissas principais: a) que a decisão do juiz sobre os fatos seja concebida como o resultado final das eleições em torno de várias hipóteses possíveis relacionadas à reconstrução de cada fato da causa; b) que essas eleições sejam concebidas por critérios de racionalidade; c) que a eleição que é tomada como "verdadeira", a hipótese sobre fatos mais fundados e justificados pela evidência em relação a qualquer outra hipótese, seja considerada racional; d) que um conceito genérico de probabilidade seja usado como uma chave para ler o problema da avaliação de testes, não como uma mera incerteza, mas como um conceito específico de probabilidade como um grau de confirmação da verdade de uma declaração baseada em elementos de confirmação disponíveis⁴⁴⁷.

Quanto à primeira premissa, o problema do julgamento de fato pode e deve ser formulado como o problema da escolha de uma hipótese entre diferentes alternativas possíveis. Em outras palavras, o que o juiz deve fazer é resolver a incerteza de que *ab initio* caracteriza as declarações em torno dos fatos singulares do caso: cada declaração hipotética pode ser verdadeira ou falsa e, se isso não for suficiente, o fato em si pode ser enunciado de maneiras diferentes, porque - como diz Susan Haak - de cada fato, pode haver uma infinidade de descrições verdadeiras (e, portanto, também de descrições falsas). A evidência serve ao juiz como elemento de conhecimento em que determina qual dos diferentes cenários possíveis relacionados a cada caso deve ser escolhido como verdadeiro e, portanto, como base racional para a decisão final que resolva a incerteza entre verdade e falsidade de cada declaração de fato⁴⁴⁸.

Quanto à segunda premissa, trata-se de aplicar a cada escolha particular do juiz a orientação acima mencionada, que se encaixa com o uso de esquemas de raciocínio racional e não com o uso da persuasão "íntima" do próprio juiz⁴⁴⁹.

⁴⁴⁶ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁴⁷ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁴⁸ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁴⁹ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

No que diz respeito à terceira premissa, pode-se realmente falar no processo apenas em um sentido relativo e contextualizar o julgamento relacionado à evidência adquirida, de acordo com o princípio de que apenas o que foi comprovado pode ser considerado verdadeiro e na medida em que confirma a evidência e a hipótese que o juiz assume como verdadeira⁴⁵⁰.

A quarta premissa exige que se assumam uma perspectiva metodológica precisa em torno do conceito de probabilidade, mesmo que não implique – *per se* – a adoção de uma teoria particular entre as várias teorias da probabilidade. No entanto, isso implica não se falar genericamente da probabilidade de, indistintamente, indicar todas as situações em que não é possível falar de absoluta certeza ou verdade, e que ela é adotada - como Bacon e Pascal já sabiam, e como é evidente para qualquer concepção de probabilidade não ingênua. É necessário que haja uma definição de probabilidade com um conceito de "grau" que permita a identificação de probabilidades, como, "baixas", "médias" ou "altas" de acordo com as diferentes situações e estabelecendo critérios de quando as declarações podem ser atendidas com base na informação disponível⁴⁵¹. O padrão de probabilidade predominante dá o critério de decisão racional para o juiz com base nessas premissas, na medida em que ajuda a determinar qual é a decisão, entre as alternativas possíveis, que é racional. Isso pode ser articulado em algumas regras mais específicas⁴⁵².

A esse respeito, é apropriado esclarecer como o critério de probabilidade predominante opera se for considerada uma situação diferente. Por exemplo, se a declaração A tiver um nível de confirmação de 40% e a declaração B tiver um nível de confirmação de 30%, a regra da probabilidade predominante indicaria como racional a escolha da declaração A porque é mais provável que a declaração B. No entanto, isso não é assim porque a regra "provavelmente não" diz que é mais provável (60%) que a afirmação A é falsa e não verdadeira; enquanto a declaração B é falsa com uma probabilidade de 70%. Nenhuma hipótese tem uma probabilidade prevaiente⁴⁵³.

Um critério surge dessa maneira que vem da interpretação correta da regra da probabilidade prevaiente, que pode ser definida como o padrão do grau mínimo de

⁴⁵⁰ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁵¹ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁵² TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁵³ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

confirmação de evidência necessário para que uma afirmação seja considerada "verdadeira". Esse padrão indica que é racional assumir como base da decisão sobre um evento, essa hipótese que obtém dos testes um grau de confirmação positiva predominante, não apenas na hipótese simétrica oposta, mas também em todas as outras hipóteses que receberam um diploma de confirmação positiva superior a 50%. Naturalmente, a hipótese com a probabilidade positiva prevaiente é preferível a todas as hipóteses nas quais a probabilidade negativa prevalece. Em outras palavras, o juiz pode assumir como "verdadeiro", para ser confirmado pela evidência, uma hipótese sobre um evento quando o grau de confirmação positiva é maior do que o grau de probabilidade da hipótese correlativa negativa. Se, ao longo do tempo, surgirem outras hipóteses com um grau de confirmação positiva, então será racional escolher um com um grau de confirmação relativamente maior⁴⁵⁴.

Contra tudo o que precede, muitas vezes é argumentado que os júris são facilmente influenciados por evidências enganosas e são incapazes de avaliar criticamente a evidência técnica. Como resultado, os críticos argumentam que evidências pseudocientíficas, perfeitamente persuasivas, terão um efeito maior nas deliberações do que deveriam. Como os jurados não podem avaliar a evidência científica de forma crítica e não podem pesar adequadamente a evidência mais fraca, e não tão óbvia, *um tijolo* com um valor fraco científico vai acabar, respondendo e constituindo *o muro inteiro*, para a maioria dos jurados⁴⁵⁵.

Essa dependência da incompetência do jurado para justificar a exclusão de evidências da Neurociência parece mal colocada, no mínimo imatura. Como questão preliminar, vale a pena notar que o julgamento dos jurados é uma proporção pequena e decrescente de todos os julgamentos, e pode-se, portanto, querer ser cauteloso em levar o júri como elemento mais central para a tomada de decisões legais do que realmente é. Mais importante ainda é, pois, que a evidência empírica sobre a avaliação do júri é decididamente mista⁴⁵⁶. De fato, se as pessoas comuse os neurocientistas se sujeitassem às reivindicações comuns de avaliação do júri ao mesmo escrutínio que se sujeitam evidências científicas, pode-se achar que a base alegada para excluir a própria evidência científica incorreta repousa em ciência menos do que ideal. Considere-se a pesquisa que supostamente mostra que as pessoas

⁴⁵⁴ TARUFFO, Michele. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

⁴⁵⁵ SINNOTT-ARMSTRONG, Walter; ROSKIES, Adina; BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Brain Images as Legal Evidence. **Episteme**, v. 5, n. 3, p. 359-373, out. 2008.

⁴⁵⁶ SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. **University of Pennsylvania Law Review**, v. 155, n. 165, p. 165-202, 2006.

tomam imagens de varredura cerebral como tendo mais valor probatório do que essas imagens realmente têm⁴⁵⁷.

O poder persuasivo das técnicas neurocientíficas leva a questionar sua influência sobre os atores do processo, especialmente os juízes. O uso de dados neurocientíficos, juntamente com qualquer uso judicial do conhecimento científico, sugere que seja dada muita importância a ele em nome da chamada verdade científica. Quanto à neuroimagem, os trabalhos de psicologia experimental ilustram o efeito de "ver é acreditar" segundo o qual imagens derivadas de técnicas de Neurociência podem influenciar a tomada de decisões. O poder de empatia e fascínio das imagens, bem como a sua natureza científica, podem influenciar e conferir-lhes um maior valor probatório do que o seu valor probatório de fato. Os vícios psicológicos relacionados ao poder da imagem, reforçados pelo argumento de autoridade de fato apresentado como sendo cientificamente verdadeiros, são cada vez mais explorados, principalmente pela defesa, para influenciar o resultado de um julgamento⁴⁵⁸.

Além disso, devido ao modo de apresentação dos resultados pelo especialista em neurociências ou na forma como juízes ou jurados apreendem os resultados da perícia, existe o risco de retorno a uma explicação simplificada e reduziro comportamento violento ou o risco de comportamento violentoem uma causa biológica. De acordo com grande parte da literatura neurocientífica, disfunções e lesões neuro-cerebrais estão fortemente correlacionadas com psicopatias e/ou com o comportamento violento e o tema da disfunção cerebral associada com o risco de recorrência é de relevante importância⁴⁵⁹.

No contexto atual de preocupação de segurança em que as políticas criminais fazem parte de uma racionalidade prospectiva centrada no criminoso e na sua periculosidade, o magistrado e o especialista são cada vez mais chamados a decidir sobre a periculosidade, intensidade e gravidade de um crime, assunto, que, muitas vezes, independe da sua competência, ou, ao menos, da do perito. Ao avaliar e levar em conta os dados neurocientíficos introduzidos por um especialista, o juiz, influenciado por esse modelo de política, mas também por pressões da mídia, pode tender a usá-los como evidências

⁴⁵⁷ MCCABE, David P.; CASTEL, Alan D. Seeing is believing – The effect of brain images on judgments of scientific reasoning. *Cognition*, v. 107, p. 343-352, abr. 2008.

⁴⁵⁸ GKOTSI, G. M.; MOULIN, V.; GASSER, J. Les Neurosciences au Tribunal: de la responsabilité à la dangerosité en jeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française. *L'Encéphale*, v. 41, n. 5, p. 385-393, out. 2015.

⁴⁵⁹ GKOTSI, G. M.; MOULIN, V.; GASSER, J. Les Neurosciences au Tribunal: de la responsabilité à la dangerosité en jeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française. *L'Encéphale*, v. 41, n. 5, p. 385-393, out. 2015.

fortes⁴⁶⁰.

Se os dados e as técnicas da Neurociência são percebidos pelos magistrados como evidência da periculosidade de um sujeito, eles provavelmente terão efeitos perversos sobre o seu destino penal, com o objetivo de proteger a segurança pública. Recairia sobre o destino criminal do sujeito uma extensão das medidas (que podem ser de duração indeterminada) ou das penalidades, como resultado da interpretação de dados neurocientíficos como sinais de potencial periculosidade, em vez de como sinais de irresponsabilidade criminal (e/ou a articulação complexa dos dois)⁴⁶¹.

Na opinião de Pustilnik⁴⁶², o primeiro erro da Neurociência no tribunal é avaliar o réu por meio de uma lógica de localização (uma área de "violência" no cérebro que poderia ser definida) que influenciaria grandemente qualquer teoria do funcionamento do cérebro. O segundo erro é aquele que sugere que indivíduos violentos ou, que não respeitam as leis, são biologicamente diferentes dos outros. Nessa lógica, as transições sociais, em particular a violência, são patologias, mas o "mal" não pode ser reduzido à "doença". Essas duas ilusões não levam em conta um fato inevitável na compreensão do ser humano e do funcionamento de seu cérebro: ele não pode ser reduzido ao seu funcionamento biológico e é também, um ser social, vivendo em uma cultura específica que o define tanto quanto seus neurônios.

Assim, sem negar a importância considerável do novo conhecimento da Neurociência no funcionamento do cérebro, que traz novos determinismos na compreensão do comportamento humano, é necessário permanecer atento aos seus usos no contexto judicial, e na interpretação de dados dessa nova disciplina⁴⁶³.

Um estudo comparou o efeito do *neurobabble* textual com o efeito de explicações precisas; outro comparou varreduras cerebrais para texto simples, gráficos de barras simples e um mapa topográfico; e um terceiro comparou os efeitos das neuroimagens com testemunho psicológico lido em voz alta, em casos de defesa de insanidade. Mas nenhum deles comparou

⁴⁶⁰ GKOTSI, G. M.; MOULIN, V.; GASSER, J. Les Neurosciences au Tribunal: de la responsabilité à la dangerosité en jeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française. **L'Encéphale**, v. 41, n. 5, p. 385-393, out. 2015.

⁴⁶¹ GKOTSI, G. M.; MOULIN, V.; GASSER, J. Les Neurosciences au Tribunal: de la responsabilité à la dangerosité en jeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française. **L'Encéphale**, v. 41, n. 5, p. 385-393, out. 2015.

⁴⁶² PUSTILNIK, A. C. Violence on the brain: a critique of neuroscience in criminal law. **Wake Forest L. Rev.**, n. 44, p. 183-238, 2009.

⁴⁶³ GKOTSI, G. M.; MOULIN, V.; GASSER, J. Les Neurosciences au Tribunal: de la responsabilité à la dangerosité en jeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française. **L'Encéphale**, v. 41, n. 5, p. 385-393, out. 2015.

a varredura cerebral ou a explicação neural para evidências de “não cerebrais” semelhantes ou mesmo substanciais⁴⁶⁴.

Ao não excluir as variáveis potencialmente fundadoras do tipo de imagem, especialmente a representação fotográfica, os pesquisadores não podem concluir adequadamente que a distorção da avaliação da evidência foi um efeito das varreduras cerebrais, em vez do efeito de uma imagem fotográfica, de uma imagem representacional (ou mesmo de um desenho) complexa, ou de informações complexas apresentadas sem explicações opostas e oportunidade de um contra exame. Consequentemente, faltam provas de que os juízes e os júris supervalorizam a evidência do exame cerebral em comparação com o tipo de evidência visual rotineiramente utilizado nos ensaios. Tem-se algumas evidências de que os jurados podem entender mais do que se achaque o fazem. Além disso, na prática, e não em teoria, a admissibilidade e o uso de alguns tipos de evidências podem variar consoante o juiz ou o júri que atua como julgador dos fatos⁴⁶⁵. Mesmo na medida em que a percepção errônea do jurado é uma preocupação legítima, extrapolar essa preocupação com o sistema legal geralmente seria equivocada. Isso porque os júris não tomam nenhuma decisão relativa a suspeitas razoáveis para condenar uma causa provável de busca e outras decisões sobre as quais a credibilidade de um policial está especialmente em jogo e, também, porque os júris participam em pequena porcentagem das decisões de julgamento. É certo que, criando um sistema de evidências em que a admissibilidade varie dependendo do seu julgamento de fato, se este for feito por um juiz ou por um júri terá diferentes dificuldades e formalmente, senão informalmente, o sistema jurídico americano rejeitou tal abordagem. Mas se o ceticismo sobre a compreensão dos jurados, mesmo que bem fundamentado, é o modelo apropriado para toda a lei, de novo, não pode ser determinado sem considerarmos os objetivos normativos do sistema legal⁴⁶⁶.

Uma objeção relacionada pode ser que permitir limitações de confiabilidade variando de acordo com seu uso, seria subestimado por contaminação cognitiva. Alguém acusado de usar a evidência de detecção de mentiras da fMRI para apoiar uma reivindicação de inocência levou a permitir que os promotores ou os demandantes façam o mesmo em proceder contra um inadmissível argumento inadaptado? Autorizaria os juízes a avaliar a evidência de

⁴⁶⁴ SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. *University of Pennsylvania Law Review*, v. 155, n. 165, p. 165-202, 2006.

⁴⁶⁵ SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. *University of Pennsylvania Law Review*, v. 155, n. 165, 2006.

⁴⁶⁶ SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. *University of Pennsylvania Law Review*, v. 155, n. 165, 2006.

detecção de mentiras da fMRI ao analisar a credibilidade de um policial em uma audiência de supressão levando a permitir que os júris ouvissem tais evidências decretando culpa ou inocência? Não se deve descartar essas preocupações potenciais como completamente fantasiosas, pois, essas são afirmações empíricas e causais sobre o efeito de uma ação sobre outra⁴⁶⁷.

É irônico que aqueles que mais insistem em encontrar uma base científica e empírica para a admissão de várias formas de evidências muitas vezes parecem confortáveis abandonando a ciência em favor de suas próprias intuições quando a questão é sobre os potenciais perigos de permitir certas formas de evidência a serem utilizadas para um propósito específico. O apoio empírico para a crença de que permitir a detecção de fMRI para um réu em um processo criminal levará a permitir que a detecção de mentiras de fMRI seja utilizada pela acusação contra um réu, de maneira não desejada, parece não ser mais forte do que o suporte empírico para a visão de que a fMRI mentiria e que a detecção possa realmente distinguir os mentirosos dos contadores da verdade⁴⁶⁸.

Dependendo de como chegam os resultados dos testes neurocientíficos no processo, assim dependerá como o juiz deverá valorar as provas. No caso em que a prova se incorpore como uma simples informação e que sirva para continuar a investigação criminal, o juiz deverá controlar se a prova foi praticada respeitando-se todas as garantias, para evitar que os seus resultados contaminem os atos que darão continuidade ao processo a partir da informação obtida⁴⁶⁹.

A situação é diferente quando se incorpora como meio de prova. Nesses casos, o juiz tem de valorar que peso esta fornece e se vai basear-se nela para fundamentar a sua decisão na sentença. O primeiro ponto que se pode salientar é se esta prova pode ser a única a fundamentar uma sentença condenatória. Em segundo lugar, é necessário considerar se a objeção levantada por grande parte da doutrina é verdadeira, especialmente nos EUA, em que os resultados, que são obtidos por meio dessas técnicas exercem uma influência excessiva no

⁴⁶⁷ SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. *University of Pennsylvania Law Review*, v. 155, n. 165, 2006.

⁴⁶⁸ SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. *University of Pennsylvania Law Review*, v. 155, n. 165, 2006.

⁴⁶⁹ LÓPEZ, María Luisa Villamarín. *Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal* – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

órgão encarregado de resolver, e, também, é necessário saber o quanto deveser levada em consideração as conclusões do perito⁴⁷⁰.

É certo que quando é colocado no processo uma prova médica, pelo fato do perito ser o *expert* e o juiz não ser o técnico nessa matéria, considera-se, em caráter geral, certa confiança excessiva no que o profissional perito afirma. Desde logo, é compreensível que essas críticas sejam mais severas quando os encarregados de solucionar o caso são os jurados, leigos em Direito, já que tendem a ficar muito mais surpreendidos com os resultados neurocientíficos mostrados por um perito – ou pelo contrário, o desprezam por não possuírem conhecimento a respeito –, especialmente quando esses resultados provêm de testes realizados por empresas privadas e são submetidos a pedido de uma das partes⁴⁷¹.

Na Espanha, por exemplo, o juiz é uma garantia clara. Não existe motivo para se desconfiar do bom uso dos tribunais da utilização da faculdade do juiz de livre apreciação da prova em união com outras provas praticadas e, menos ainda, implementar argumento como desculpa para negar a introdução de métodos científicos úteis e confiáveis para um percurso do processo penal. De fato, inclusive nos piores dos casos, atualmente, muitos tribunais fundamentam-se, apenas, em testemunhos, que em muitos casos são das próprias vítimas dos delitos, cuja confiabilidade não se compara, nem de perto, com as provas neurocientíficas⁴⁷².

O juiz possui a tarefa de valorar tais provas e comprovar o cumprimento dos requisitos necessários para a utilização destas, além de fundamentar suas conclusões, que derivam dos resultados desses testes, para determinar, realmente, os fatos que foram relevantes no processo para comprovar o Direito. Ainda que seja certo que, nessa tarefa, o juiz possua grande conhecimento, diferentemente do que ocorre com os jurados, ele tem a obrigação de explicar como chegou a sua decisão final e a motivá-la, pois se vê obrigado a justificar se essa prova foi relevante e por qual razão⁴⁷³. Vê-se aqui que os critérios epistemológicos da ciência devem ser levados em consideração sempre pelo juiz, já que este tem que ter uma lógica precisa para se chegar ao resultado final.

⁴⁷⁰SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. **University of Pennsylvania Law Review**, v. 155, n. 165, 2006.

⁴⁷¹SCHAUER, Frederick. On the supposed jury-dependence of evidence law. **University of Pennsylvania Law Review**, v. 155, n. 165, 2006.

⁴⁷²LÓPES, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁴⁷³LÓPES, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

4.1.5 Das implicações bioéticas das provas neurocientíficas à luz dos direitos fundamentais

Na origem evolutiva das relações sociais e durante a construção do cérebro humano, os homens viviam juntos em pequenos grupos homogêneos de raça e costumes, nunca superiores a 130 indivíduos. Nos milhões de anos de humanização, a homogeneidade e a coesão social tiveram um grande valor para a sobrevivência humana. Assim, com a aproximação física, os códigos emocionais de sobrevivência profunda são ativados. Se não houver tal afeição, outros códigos cognitivos mais frios poderão também ser ativados, porém mais longe do significado imediato da sobrevivência. É por isso que os seres humanos são afetados emocionalmente pela situação de pessoas carentes e próximas, o que não é o mesmo caso de quando se deparam com pessoas carentes desconhecidas⁴⁷⁴.

Esta parece ser uma das mensagens da Neuroética, a de que o cérebro toma decisões influenciadas por certo tipo de bússola que direciona a moral universal que todos possuem. As decisões para os dilemas pessoais envolvem mais atividade cerebral em áreas associadas à emoção e à cognição moral, porque, de uma perspectiva evolutiva, foram selecionadas as estruturas neurais que associam instintos emocionais, o que é benéfico para ajudar pessoas imediatamente⁴⁷⁵.

Esta seria a base do cérebro do altruísmo biológico, na qual os seres humanos possuem uma bagagem neuronal que os aconselha a se corresponder se quiserem sobreviver. *Homo reciprocans* é o homem capaz de se adaptar ao processo de evolução, o homem capaz de dar e receber e não o suposto *homo economicus*, o homem que maximiza seu benefício, que não poderia sobreviver do ponto de vista biológico⁴⁷⁶.

O comportamento moral seria então um mecanismo de adaptação que permite a sobrevivência. A antiga falácia naturalista de um "ser" descritivo não pode ser seguida por um

⁴⁷⁴ CORTINA, Adela. Neuroética: es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

⁴⁷⁵ CORTINA, Adela. Neuroética: es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

⁴⁷⁶ CORTINA, Adela. Neuroética: es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

dever "moral". Seria um pouco obsoleto, porque o "dever" moral deve ser algo capaz de tornar possível, evolutivamente viável, uma certa forma de "ser". Haveria um vínculo adaptativo entre o mundo do ser natural e o de ser (códigos morais), que prescreveria, para estabelecer normas éticas, os comportamentos capazes de promover a sobrevivência. As normas da moral não seriam mais do que as normas adaptativas⁴⁷⁷.

Esta seria a consequência lógica da pretensão de uma ética universal baseada no cérebro, mas um bom número de neurocientistas não se atreve a dar tal passo. É o caso de Greene, entre outros, que mantém a diferença entre o ser e deve ser, e simplesmente sugere que conhecer mais sobre Neuroética poderia levar à reavaliação de valores morais e concepções de moralidade⁴⁷⁸.

Em outros casos, no entanto, é reconhecida verbalmente a diferença entre "ser" e "dever". A verdade é que a falácia é amplamente comprometida, assegurando-se que finalmente se pode criar uma filosofia de vida baseada no cérebro, uma ética universal que substitui as anteriores⁴⁷⁹. Nos dias atuais, torna-se necessário garantir a proteção dos direitos fundamentais dos cidadãos diante de um cenário frágil no qual seus direitos se mostram volúveis contra as conquistas das ciências da vida, ameaçando, muitas vezes, a sua liberdade, intimidade, dignidade e futuro.

O Direito mostra-se com uma necessidade de enfrentar diversificadas situações novas, derivadas, principalmente, das trocas de sistema de controle e produção de bens e serviços e das relações econômicas, dos descobrimentos e dos avanços tecnológicos e científicos, em cujo conjunto as ciências biomédicas constituem um dos exemplos mais significantes. As respostas do direito consistem diversas vezes em assumir as relações sociais emergentes, positivizando, regulando o reconhecimento (judicialmente) das relações, o bem aplicado a nova situação dos princípios gerais básicos, já integrados juridicamente, como são os de respeito à autonomia individual e à dignidade da pessoa humana, categorias informadas e resolutorias de forma decisiva para a configuração do ser humano moderno, sem prejuízo dos problemas que têm a intenção de determinar o alcance da primeira e o significado da segunda. Enfim, ficando à frente das concepções sociais ao introduzir, mediante seus

⁴⁷⁷ CORTINA, Adela. Neuroética: es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

⁴⁷⁸ GREENE J. D.; SOMMERVILLE, R. B.; NYSTROM L. E.; BARLEY, J. M.; COHEN, J. D. An FMRI investigation of emotional engagement in moral judgement. *Science*, v. 293, n. 5537, p. 2105-2108, 14 set. 2001.

⁴⁷⁹ MORA, F. **Neurocultura**. Madrid: Alianza, 2007, p.99.

próprios recursos de elaboração normativa, princípio axiológicos novos, embora esse fenômeno se mostre mais incomum⁴⁸⁰.

Nem sempre o Direito opera dessa maneira. Às vezes, acontece que não se pode tirar dos mesmos princípios, regulamentos inequívocos, ou seja, que não estão em condições de apresentar respostas propícias e válidas para realidades e fenômenos sociais contemporâneos e recentes. É o que acontece atualmente, com as ciências biomédicas, já que se chocam com noções demasiadamente novas para os seres humanos, com interpretações jamais vistas sobre a vida e a morte. Outros assuntos novos como a integridade pessoal, confrontos com a capacidade de decisão do indivíduo, assim como se vê diversas interpretações dos testes neurocientíficos, tudo isso traz mudanças significativas para as gerações futuras e para o exercício da Medicina, que também se mostra, muitas vezes, reveladora no âmbito “empresarial”. O problema jurídico consiste em detectar os novos valores ético-sociais necessários para assimilar e tomar frente nessa nova realidade social, como tais pontos se integram ao Direito e, o que não se mostra com menor importância, como se vai traçando esse perfil e “criando” esses novos valores éticos sociais⁴⁸¹.

Concorda-se, de certa forma, que a moral é imperativa da conduta individualmente aceita, embora não exista um conhecimento externo (heteronomia) na sua observância: se aceita ou se aplica voluntariamente porque o indivíduo considera na sua concepção tal critério como valioso ou bom, enquanto a ética consiste nos critérios e teorias sobre o comportamento correto, explicando desde a concepção axiológica de que se parta, já que isso não se mostra unidimensional. A Bioética pretende encontrar respostas específicas para os problemas das ciências biomédicas, sendo uma disciplina especializada na área da ética⁴⁸².

De fato, é importante a implementação de procedimentos que ampliem a participação e a deliberação da sociedade, favorecendo o surgimento de formas mais flexíveis para a legitimação das decisões públicas⁴⁸³. A Bioética não nasceu em decorrência de reflexões e discussões acadêmicas, mas sim como busca natural da sociedade por uma resposta para os novos ramos de expressões da tecnologia e outras formas variadas de tratamentos com

⁴⁸⁰ CASABONA, Romeo María Carlos. **El derecho y la bioética ante los límites de la vida humana**. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., 1994.

⁴⁸¹ CASABONA, Romeo María Carlos. **El derecho y la bioética ante los límites de la vida humana**. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., 1994.

⁴⁸² CASABONA, Romeo María Carlos. **El derecho y la bioética ante los límites de la vida humana**. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., 1994.

⁴⁸³ FUNDACIÓN DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD. Instituto de Bioética. **Informe sobre clonación**. Madrid: Doce Calles SL, 1999.

intervenções de novos protagonistas, como os teste neurocientíficos, que se enquadram nessa amplitude e magnitude dos estudos bioéticos⁴⁸⁴.

A Bioética se configura como um instrumento de reflexão e de elaboração de parâmetros de orientação e de ponto de partida para que sejam tomadas decisões contra às tentações dos excessos do Estado frente às experiências terríveis que se teve no passado. É possível, nos dias de hoje, manifestar uma opinião otimista sobre o homem bioético⁴⁸⁵.

No caso da pesquisa de neurociências, em que os projetos de pesquisa que estão atualmente em andamento são materializados, existindo um maior conhecimento sobre a natureza humana, a mente e a consciência, poderão surgir novas questões éticas, sociais e legais que, além de afetarem os médicos influenciam outras áreas, como, por exemplo, a educação, a política, a indústria e a lei. Deve-se estar preparado para que todos os diversos campos multidisciplinares estejam aptos para lidar com a Neurociência⁴⁸⁶.

O treinamento dos neurocientistas, baseado nos princípios de Bioética e nos seus documentos oficiais publicados, bem como na prática de raciocínio e do debate informado, são elementos essenciais nessa disciplina, e ajuda a descobrir e refletir sobre as consequências que suas pesquisas podem ter sobre as pessoas e a sociedade. Por outro lado, permitirá maximizar benefícios e identificar riscos possíveis e conflitos éticos relacionados à identidade humana, autonomia, privacidade, justiça social, desigualdades socioeconômicas e possíveis discriminações⁴⁸⁷. Para que essas pesquisas em neurociência funcionem de maneira legal, padrões éticos precisam ser respeitados, como, por exemplo, os princípios da Bioética.

Segundo pontifica Paulo Luiz Netto Lobo, a dignidade é tudo que não tem preço, conforme a conhecida e sempre atual formulação de Kant, que buscou diferenciar aquilo que tem um preço, seja pecuniário, seja estimativo, do que é dotado de dignidade, sendo assim, do que é inestimável, do que é indisponível, do que não pode ser objeto de câmbio. No reino dos fins tudo possui ou um preço ou uma dignidade. Quando determinado objeto possui um preço, pode-se substituí-lo por qualquer outro como equivalente. Sem embargo, quando uma coisa

⁴⁸⁴BERGEL, Salvador Darío. Los derechos humanos: entre la bioética y la genética. *Acta bioeth*, Santiago, v. 8, n. 2, 2002.

⁴⁸⁵CASABONA, Romeo María Carlos. *El derecho y la bioética ante los limites de la vida humana*. Madrid: Centro de Estudos Ramón Areces, S. A., 1994.

⁴⁸⁶LEÓN, MariaAngeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. *Revistas de Bioética y Derechos*, n. 21, jan. 2011.

⁴⁸⁷LEÓN, MariaAngeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. *Revistas de Bioética y Derechos*, n. 21, jan. 2011.

está acima de qualquer preço, de tal forma que não possui equivalência, então tem ela dignidade⁴⁸⁸.

Para Alexandre de Moraes, a dignidade da pessoa humana é um valor espiritual e moral inerente à pessoa, que se manifesta particularmente na autodeterminação consciente e responsável com sua própria vida, e, que carrega consigo a ambição e o respeito por parte das demais, constituindo-se em um mínimo invulnerável que todo estatuto jurídico deve garantir, de forma que aos indivíduos excepcionalmente possam ser feitas limitações ao exercício dos direitos fundamentais, sem menosprezar a estima necessária pela qual são merecedoras todas as pessoas enquanto seres humanos⁴⁸⁹.

Os princípios de Beauchamps e Childress foram basicamente propostos da seguinte forma:

1. *O princípio do respeito das pessoas envolvidas na experimentação*, o que implica relacionar-se com elas como seres autônomos – aqui se entende por autonomia a capacidade de agir com consciência e sem constrição – e tutelá-las quando a autonomia delas é diminuída ou até mesmo está ausente. O efeito imediato desse princípio é a obrigação de consentimento informado aos tratamentos médicos por parte do indivíduo ou de quem o represente legalmente;⁴⁹⁰
2. *O princípio da beneficência nos experimentos*, ou seja, de não causar danos, minorar os riscos e maximizar os benefícios, analisando primeiramente a relação risco/benefício em todas as experimentações;⁴⁹¹
3. *O princípio da justiça* na disposição do ônus e dos riscos do experimento.⁴⁹²

De todo modo, o médico, para proteger a dignidade das pessoas a serem incluídas em uma investigação, e para não causar danos a elas, bem como para atender aos critérios de caráter equitativo, deve ter muito cuidado em sua linguagem e forma de apresentação da pesquisa. E uma boa maneira de exercer seu papel de forma responsável é preservar a autonomia daqueles que decidem participar de uma investigação por meio de um bom termo de Consentimento Informado (CI). Preservar a autonomia do paciente por meio de um bom CI

⁴⁸⁸ LOBO, Paulo Luiz Netto. Danos Morais e Direitos da personalidade. In: LEITE, Eduardo Oliveira (Coord.). **Grandes temas da atualidade** – Dano Moral. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

⁴⁸⁹ MORAES, Alexandre de. **Constituição do Brasil Interpretada**. São Paulo: Atlas, 2003.

⁴⁹⁰ SGRECCIA, Ellio. **Manual de Bioética: Fundamentos e ética biomédica I**. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

⁴⁹¹ SGRECCIA, Ellio. **Manual de Bioética: Fundamentos e ética biomédica I**. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

⁴⁹² SGRECCIA, Ellio. **Manual de Bioética: Fundamentos e ética biomédica I**. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

ainda é o ponto crucial para a prática da pesquisa, por isso também tem de contemplar a liberdade de consentimento, a liberdade de abandono da pesquisa e a liberdade de publicação. Além de fornecer todas as informações necessárias, o CI deve assegurar a capacidade da pessoa de entender as informações relevantes da situação, as possíveis consequências de cada uma das decisões e de elaborar um raciocínio baseado na informação e de acordo com sua própria escala de valores e de conhecimento⁴⁹³.

De acordo com o princípio bioético da beneficência, todos os pesquisadores devem promover o bem-estar dos pacientes evitando submeter a pessoa a investigações sem validade científica. Ao mesmo tempo, deve-se obrigá-los a fazer uma avaliação da relação risco/benefício, maximizar os benefícios e minimizar os possíveis riscos e desconfortos que podem acompanhar a própria pesquisa⁴⁹⁴.

Nesse sentido, e considerando a prática diária, apesar da grande quantidade e qualidade do conhecimento que está sendo gerado no CNS e que convida para o otimismo, pode ser muito difícil tentar identificar, delimitar e avaliar os riscos e benefícios que esse tipo de pesquisa pode implicar para o paciente. Também surpreende que exista mais interesse em falar sobre os riscos do que os possíveis benefícios do processo. De qualquer forma, acredita-se que a transparência é fundamental e o investigador deve estar preparado para saber como transmitir muito claramente para a pessoa participar de uma investigação, tudo o que pode afetá-lo, oferecendo assistência e segurança⁴⁹⁵.

O princípio bioético da justiça obriga o pesquisador a não multiplicar desnecessariamente os gastos em procedimentos e técnicas, para distribuir os fardos e os benefícios da pesquisa de forma equitativa e para garantir que não haja distribuição desigual de benefícios nos setores mais vulneráveis da sociedade na realidade global⁴⁹⁶.

Mesmo sabendo que existem muitos pontos positivos alcançados com as pesquisas neurocientíficas, é importante lembrar que se está lidando com a decifração do cérebro humano e, de tal forma, não se deve deixar de lembrar quem são os destinatários dos resultados e quais as consequências éticas e jurídicas de tais pesquisas. Esse é o ponto crucial

⁴⁹³ LEÓN, Maria Angeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. **Revistas de Bioética y Derechos**, n. 21, jan. 2011.

⁴⁹⁴ LEÓN, Maria Angeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. **Revistas de Bioética y Derechos**, n. 21, jan. 2011.

⁴⁹⁵ LEÓN, Maria Angeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. **Revistas de Bioética y Derechos**, n. 21, jan. 2011.

⁴⁹⁶ LEÓN, Maria Angeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. **Revistas de Bioética y Derechos**, n. 21, jan. 2011.

em que o Direito se relaciona com a Bioética. O Direito entra como garantidor de observância e respeito da dignidade da pessoa humana, que todavia, reivindica respeito aos Direitos Fundamentais e impõe a exclusão de toda espécie de coação legal interna que menospreze a vida do ser humano⁴⁹⁷.

Só para recapitular alguns conceitos pertinentes, vistos no capítulo 2, a Ética da Neurociência trata de desenvolver um marco ético para regularizar a conduta nas investigações neurocientíficas dos seres humanos⁴⁹⁸. A Neurociência da Ética, por sua vez, refere-se aos impactos do conhecimento neurocientífico na compreensão da própria Ética e se ocupa das bases neurais e da capacidade moral. Segundo os seus defensores, a Neurociência da Ética promete iluminar elementos centrais como a liberdade, a vontade e a moral. Descobrimos que interessam, obviamente, ao governo e as comunidades, porque permitem regularizar a conduta humana⁴⁹⁹.

Pode-se dizer que aqui se entende por Neuroética a primeira perspectiva – Ética da Neurociência -, então, esta é uma dimensão da Bioética, uma ética aplicada, mas que aceita algumas das teorias éticas existentes e trata de encontrar respostas em problemas concretos. Porém, se se pegar o vocabulário da Neurociência da Ética, a segunda visão, então parece se estar anunciando uma revolução, porque a neurociência direcionaria uma luz sobre temas como a liberdade/determinismo, a relação mente/cérebro, a explicação reducionista ou pluralista da realidade humana, a possibilidade de se falar de uma natureza humana, de um tipo de conduta que há séculos se denominade “moral”. E, segundo alguns autores, proporcionaria o funcionamento cerebral para uma ética normativa: o conhecimento dos mecanismos cerebrais permitiria finalmente clarear cientificamente o que se deve realizar de maneira moral⁵⁰⁰.

⁴⁹⁷ DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. Os reflexos da evolução da neurociência na vida humana e no direito. **Revista Científica Internacional**, v. 1, p. 55-93, jan./mar. 2013.

⁴⁹⁸ CORTINA, Adela. Neuroética: Es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

⁴⁹⁹ CORTINA, Adela. Neuroética: Es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

⁵⁰⁰ CORTINA, Adela. Neuroética: Es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

4.1.5.1 O direito a não se declarar culpado e seu alcance no âmbito da Neurociência

Durante séculos, os acusados em um processo penal estavam submetidos a um dilema cruel como consequência do juramento *ex officio de veritate decidenda* que deviam prestar: “Declaro a verdade, dando pé a que me condenem? Nego-me a declarar e enfrento um processo por desacato? Ou, violo o juramento de dizer a verdade, podendo, nesse caso, ser julgado por perjúrio?” Há isso se denominou por alguns historiadores de “presunção de culpabilidade” que pesava sobre o acusado, já que a investigação de ofício só buscava evidências contra o acusado, que durante todo o processo tentavam ser confirmadas por diversos meios, incluindo-se aqui práticas de tortura que só acabavam quando o acusado conseguia comprovar sua inocência por seus próprios meios⁵⁰¹.

Agora, evoluiu o processo criminal e se introduziu o sistema acusatório, esse juramento deixou de ter sentido e se considera prioritariamente a proteção dos acusados frente a acusações coercitivas do Estado que obriguem os réus a testemunharem contra eles mesmos para o seu próprio prejuízo. O Estado tem o papel de buscar as provas contra o acusado, que gozam da presunção da inocência enquanto não existir material que o incrimine, obtendo assim uma das suas garantias básicas. Por esse princípio, em todos os países que se consideram democráticos foi reconhecido o Direito de não declarar prova contra si mesmo, normalmente na própria Constituição, e se reconhece em todos tratados internacionais de proteção dos Direitos Humanos⁵⁰².

Ainda que se tenha todo reconhecimento generalizado, a delimitação do seu alcance não é homogênea em todos os ordenamentos. Nos EUA, os tribunais têm entendido que essa garantia se aplica quando concorrem os seguintes três requisitos: que a comunicação está imperfeita pelo Governo, que tenha conteúdo incriminatório e que seja testemunhal. O Tribunal Supremo estadunidense tem se dedicado com muito rigor e empenho para definir o que se entende por “testemunhal”, a partir da sentença de *Schmerber vs. Califórnia*, de 1966. Recordando sua doutrina, no caso *Doe vs. United States* (1988), o Tribunal supremo declarou que para que a comunicação do acusado seja reputada como testemunhal deve por si mesma, explícita ou implicitamente, “relatar uma declaração fática ou revelar uma informação”. Nessa

⁵⁰¹ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵⁰² LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

linha, ainda que o tribunal não pensasse nessa época nos possíveis avanços da Neurociência, no processo *Couch vs. United States*(1973) explicava-se que a cláusula sobre autoincriminação implica a proscrição da “obtenção forçada de informação do acusado”, isso quer dizer, a tentativa de forçá-lo para que “revele os conteúdos da sua própria mente”⁵⁰³. De tal forma, mostra-se necessário delimitar qual é a natureza das técnicas neurológicas de detecção de mentiras para poder saber se estão ou não acobertadas por esse direito fundamental⁵⁰⁴.

No âmbito da Bioética, a Declaração Universal de Bioética e Direitos Humanos considerou os rápidos progressos da ciência e da tecnologia, que cada vez mais influenciam a concepção da vida e a própria vida, como resultado de uma forte busca por uma resposta universal para as suas implicações éticas. Da mesma maneira, reconheceu que as questões éticas suscitadas pelos rápidos progressos da ciência e suas aplicações tecnológicas necessitam ser examinadas tendo o devido respeito pela dignidade da pessoa humana e o respeito universal e efetivo dos Direitos Humanos e das liberdades fundamentais⁵⁰⁵.

4.1.5.2 A importância das teorias mente-cérebro para a análise dos direitos fundamentais

Como se acabou de ver, o primeiro passo é determinar se a utilização da fMRI e do eletroencefalograma cerebral pode ser considerado, como declaração ou não. O que não é uma tarefa simples. Pelo contrário, a doutrina científica estrangeira, mantém um árduo debate sobre essa questão, na qual se enfrentam os partidários de uma teoria “reducionista”, fundamentalmente sustentada por neurocientistas, e os defensores da chamada teoria dualista, os quais mantêm uma postura eclética⁵⁰⁶.

Como já se pode imaginar, essas teorias têm consequências diversas para a compreensão das novas técnicas neurocientíficas e, sobretudo, para determinar sua

⁵⁰³ LÓPEZ, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵⁰⁴ LÓPEZ, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵⁰⁵ RANGEL, Tauã Lima Verdán. Singelopainelaoreconhecimento da Bioética na condição de direito humano de quarta dimensão: breves ponderações à Declaração Universal de Bioética e Direitos Humanos. **Boletim Jurídico**, Uberaba/MG, n. 1388, 2017.

⁵⁰⁶ LÓPEZ, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

compatibilidade com os Direitos Fundamentais individuais. De fato, para os reducionistas, o cérebro se mostra unicamente como um órgão do corpo humano e, portanto, se há de se praticar alguma intervenção sobre ele durante um processo através de um teste de fMRI, entendem os reducionistas que isso afetaria os direitos fundamentais da mesma forma que se medisse um braço, ou o fígado, ou o joelho. Levam-se anos para explicar muitas decisões e atitudes desse ponto de vista meramente físico como sempre resultam de impulsos e respostas cerebrais (incluindo algumas doenças neuronais), tratando de se desvincular ao máximo da vontade da consciência, que praticamente fica proibida. São muitas as pesquisas recentes que tentam interligar qual parte do cérebro responde a determinado comportamento, para que se possa conhecer qual faculdade cerebral está ligada com determinada zona cerebral. Por exemplo, Goodenough⁵⁰⁷ tenta associar qual parte do cérebro é responsável por julgamentos morais e pensamentos jurídicos, já que ele entende que se identificando o lugar exato da atividade no cérebro onde se situam as funções do raciocínio jurídico, isso será a chave para buscar o Direito e o pensamento legalista⁵⁰⁸.

No plano da detecção de mentiras, os defensores dessas teorias entendem que as técnicas neurocientíficas como a fMRI, entre outras, não afetam de nenhuma forma a pessoa do sujeito submetida à prova, e sim que simplesmente se tratam de investigações corporais sobre o seu cérebro nas quais são analisadas as reações diante dos dados e informações que se mostram presentes. Seu emprego não implica em submeter o sujeito a nenhuma declaração vetada (silenciosa) mas a uma prova científica na qual se tratam de identificar respostas físicas ao nível neuronal diante de certos estímulos pré-fixados. Portanto, entendem que a Neurociência deve tratar de utilizar-se de todos os meios para averiguar em que zonas cerebrais é produzida a mentira para aprimorar essas técnicas⁵⁰⁹. Uma boa amostra desse pensamento, pode ser vista nas afirmações dos professores Greely e Wagner⁵¹⁰: “Um escanerde fMRI não é nada mais que uma gravação que ordena ondas de rádio emitidas por moléculas no cérebro. Não parece que seja um testemunho”.

As teses ecléticas oferecem uma visão bem distinta do mental/cerebral. Sustentam os seus defensores que dado que existe mais que conexões cerebrais na nossa mente, nem todo

⁵⁰⁷ GOODENOUGH, O. R. Mapping cortical areas associated with reasoning and moral intuition. *Jurimetrics Journal*, v. 41, n. 4, p. 429-431, 2001.

⁵⁰⁸ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. *Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal* – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵⁰⁹ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. *Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal* – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵¹⁰ GREELY, H.; WAGNER, A. Reference Guide on Neuroscience. In: *Reference manual on scientific evidence*. Washington/DC: The National Academies Press, 2011, p. 791, tradução nossa.

ser humano pode ser explicado pelos mesmos parâmetros físicos. Na opinião desses autores, os neurocientistas reducionistas partem de pontos de partidas errôneos porque pretendem explicar a realidade humana apenas por meio de um componente. Os professores Pardo e Patterson, talvez os representantes mais vorazes dessa corrente eclética, têm tratado de desmontar os pilares construídos pelos pensadores reducionistas com argumentos bem sólidos. Em particular, em matéria de detecção de mentiras eles têm defendido que ainda que seja possível e que seja necessária certa atividade cerebral específica para mentir ou enganar – e a Neurociência pode oferecer provas indutivas dessa atividade – é um erro conceitual identificar mentiras e engano como uma atividade neuronal. Os critérios para se contar uma mentira implicam comportamentos e não estados neurológicos, incluem-se aqui conhecimento, capacidade de se comportar. A forma reducionista não se mostra satisfatória pois mostra o cérebro como quem guarda coisas em um *pendrive*⁵¹¹.

Essas técnicas não supõem, portanto, como entendem os reducionistas, meras separações corporais e neurológicas das que se extraem certos dados mais ou menos relevantes de um conjunto de ondas cerebrais registradas por um aparelho, mas que se assiste à entrada no cérebro de um sujeito com o intuito de extrair (ainda que silenciosamente) uma revelação que mostre dados sobre seu comportamento verdadeiro ou mentiroso com possíveis implicações autoincriminatórias. Dessa maneira, ainda que se possa identificar no cérebro os parâmetros da verdade e da mentira por meio dos registros neuronais, todo resultado viria sempre amarrado em corantes etológicos e, portanto, sua prática sempre implicaria a raiz do sujeito à prova e ao livre desenvolvimento de sua personalidade⁵¹².

4.1.5.3 O direito a não se declarar culpado e as provas neurológicas frente à Bioética

Dado que a doutrina estadunidense tem sido muito profusa no tratamento desse privilégio, amparado pela sua Quinta Emenda Constitucional, cabe assinalar que a maior parte dos autores norte-americanos têm entendido que tanto as técnicas de detecção via fMRI, como outras, possuem uma natureza testemunhal nos termos da Quinta Emenda. Então eles

⁵¹¹ LÓPES, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engano em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵¹² LÓPES, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engano em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

permanecem, assim, amparados por ela. Destacam-se nesse sentido os professores Barillare, Boundy, Fox, Holloway, Murphy e Greely, Nwe, Nuget, Pardo, Pustilnik e Taylor. Mas inclusive alguns autores têm ido mais além, e partindo da distinção entre atuação da natureza testemunhal/física como base de uma concepção dualista mente/corpo tardia. Tem-se entendido que essas técnicas de imagem corporal que aplicam nos indivíduos de maneira a controlar seus pensamentos, ainda que não tenham um claro laço com a categoria clássica de atuação testemunhal, violam, de toda forma, o espírito e a história da Quinta Emenda⁵¹³.

Ainda levantam-se questões bioéticas acerca do sujeito que é submetido aos exames sem o seu consentimento, afetando os direitos fundamentais⁵¹⁴.

Qualquer tipo de prova contra o réu que dependa (ativamente) dele só vale se o ato for levado a cabo de forma voluntária e consciente. São intoleráveis á fraude, a coação, física ou moral, a pressão, os artificialismos etc. Nada disso é válido para a obtenção da prova. A garantia de não declarar contra si mesmo (que está contida no art. 14.3, g, do PIDCP, assim como no art. 8º, 2, g, da CADH) tem significado amplo. O não declarar deve ser entendido como qualquer tipo de manifestação (ativa) do agente, seja oral, documental, material etc⁵¹⁵.

Não parece que seja diverso o motivo que justifica que se proíba testar de forma coercitiva os imputados a esse tipo de evidências neurológicas, mesmo que suas declarações não sejam expressas de maneira tradicional (sendo assim, suas respostas não são orais). O que se busca é por outra via similar a um interrogatório (por meio de respostas cerebrais a estímulos relacionados, ao menos em parte, com o delito), adquirir informações que comprovem ou desvalorizem os dados obtidos pela polícia e pelo juiz. O sujeito é objeto da diligência acabando por se tornar desamparado frente ao uso que o Estado faz do que obtém por esses meios. Portanto, na opinião de Maria Luisa Villamarín López, a prática dessas técnicas está contra o direito de não se declarar culpado contra si mesmo e a não se confessar culpado, já que com grande frequência os resultados obtidos possuem conteúdo incriminatório sem que o sujeito tenha decidido fornecer os dados para o Estado. Agora, na opinião da autora, também pode se renunciar a esse privilégio nesses casos, se é prestado um consentimento livre, expresso e informado, de preferência na presença de um advogado⁵¹⁶.

⁵¹³ LÓPEZ, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdade y del engano em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵¹⁴ SOUZA, Paulo Vinicius Sporleder de. **Direito Penal Genético e a Lei de Biossegurança**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

⁵¹⁵ GOMES, Luiz Flávio (2010). **Princípio da não autoincriminação**: significado, conteúdo, base jurídica e âmbito de incidência. Disponível em: <<https://lfg.jusbrasil.com.br/noticias/2066298/principio-da-nao-auto-incriminacao-significado-conteudo-base-juridica-e-ambito-de-incidencia>>. Acesso em: 05 out. 2017.

⁵¹⁶ LÓPEZ, María Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdade y del engano em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

Existe parte da doutrina e da legislação que afirma que nem sequer o consentimento pode deixar sem efeito a proteção que supõe o direito a não declarar-se culpado. Tal postura, talvez, seja um pouco excessiva por se tratar aqui de um direito personalíssimo a serviço do direito do acusado que, portanto, pode dispor dele e declarar como ocorre se decide anunciar verbalmente no juízo, uma vez que foi informado como se desenvolvem as técnicas neurológicas, assumindo os resultados que podem ser obtidos por meioda prática, pode optar por utilizá-la se entender que pode ajudá-lo a convencer o juiz da sua inocência. O contrário levaria a uma solução tão difícil como ridícula para transformar esse possível privilégio em um obstáculo para uma defesa efetiva do acusado⁵¹⁷.

Uma coisa diferente é se o sujeito não consente, mas sua prática é acordada com autorização judicial. Nesse caso, o direito fundamental continuaria a ser violado, assim como acontece quando uma declaração convencional é tomada. Apenas o sujeito interrogado pode decidir não usar esse privilégio. Em qualquer caso, a negativa do sujeito se submeter às técnicas neurológicas não deveria ter absolutamente peso algum na hora da evidência ser valorada⁵¹⁸.

4.1.5.4 O direito à intimidade nos exames neurocientíficos

Dado o grau de interferência que a utilizaçãodas técnicas neurológicas influenciam na mente humana, tampouco parecem essas técnicas passar facilmente pela triagem em relação ao direito à privacidade, entendido como um direito à privacidade mental ou autodeterminação informacional. Sendo o critério defendido pela doutrina estadunidense e pelo Tribunal Europeu de Direitos Humanos delimitar as fronteiras desse direito fundamental. Interpretando a Quarta Emenda Constitucional, os tribunais americanos entenderam que esse direito protege uma “razoável expectativa de privacidade” dos cidadãos, enquanto que o tribunal Europeu de Direitos Humanos, com um critério análogo, fala sobre uma “expectativa legítima” de respeitar a vida e a privacidade. Tais considerações, ao se aplicarem as técnicas

⁵¹⁷ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵¹⁸ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

neurológicas, parecem compreender que o que se guarda na mente e na memória é particular e que se espera do Estado que tais informações se mantenham protegidas⁵¹⁹.

No que diz respeito à fMRI, os últimos descobrimentos mostram que as ressonâncias cerebrais delimitam pensamentos gerais, mas não seu conteúdo específico, sendo muito escassa a possibilidade de aferir informações pessoais. Além do mais, o indivíduo possui algum controle sobre os pensamentos persistentes e informações colaterais que queiram ser obtidas. Em termos invasivos, essa técnica não afetaria a privacidade do sujeito⁵²⁰.

No caso da fMRI, ainda que o sujeito tenha de ficar ao menos uma hora em uma máquina fechada para que se realize a prova, circunstância que, para alguns, provoca claustrofobia, a condição física e psicológica afetada é mínima e livre de qualquer efeito secundário. E a obtenção aferida deve ser posta imediatamente para a autoridade judicial, devendo ser destruído todo material que não for relevante para a investigação criminal. De tal forma, a técnica não afetaria o direito à liberdade pessoal do indivíduo, de forma que o sujeito livremente tenha se submetido às provas, possuindo conhecimento prévio das suas consequências, portanto, assumindo as intromissões na sua intimidade. De outra forma, tais provas não deveriam ser admitidas em um processo criminal. Tendo em vista que os técnicos que elaboram tais testes tenham sempre consciência de fazer perguntas relevantes para a persecução penal, já que do contrário o teste seria irrelevante, sem que se pudesse ser colocado em evidência os resultados no processo penal⁵²¹.

O respeito pela privacidade é um problema que deve ser mantido em mente devido à importância dos benefícios públicos da pesquisa. Deve ser muito claro se a informação obtida será utilizada para a saúde do paciente ou para a saúde pública, ou para o julgamento criminal, uma vez que as conclusões que podem ser elaboradas por meio de técnicas de neuroimagem podem afetar a vida íntima das pessoas. A intrusão na privacidade do paciente, bem como a confidencialidade dos dados e resultados, deve ser rigorosamente controlada para evitar qualquer discriminação baseada em status biológico, psíquico, cultural, econômico ou de

⁵¹⁹ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵²⁰ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵²¹ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el processo penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

saúde. Também se considera necessário o consentimento do paciente para todos os tipos de uso de seus dados pessoais⁵²².

4.1.5.5 A presunção de inocência nos testes neurológicos

A presunção da inocência serve para proteger o indivíduo perante o Estado. Em virtude disso, o acusado só poderá ser condenado quando o Estado conseguir provar a culpa do suspeito perante as garantias pertinentes ao indivíduo. Isso implica a proibição de que o sujeito se submeta a um teste contra a sua vontade e o seu consentimento, ou seja, que o Estado o force a fazer um teste neurológico. Todavia, o sujeito está livre para fazer tal teste para provar sua inocência, já que quem se mostra mais interessado a provar tal circunstância é justamente ele⁵²³.

A presunção de inocência não se apresenta como uma posição de vantagem, e sim de equilíbrio, já que a persecução penal já se iniciou e se desenrolou, autorizada pelo ordenamento, para a apuração de qualquer violação de comportamento do cidadão. Existe já, portanto, desde o início, um desequilíbrio em desfavor do imputado, porquanto existem atos de persecução e condicionantes a seus direitos (em maior ou menor grau) ao longo do iter persecutório. Habilitada a persecução penal, para que o condenado não seja culpado de maneira antecipatória, e sem as devidas garantias legais, o constituinte protege o cidadão com a presunção da inocência. Pois sem a presunção da inocência o devido processo penal perderia sua própria razão de ser, pois, antes de se chegar ao veredicto, o suspeito já seria tratado e declarado culpado⁵²⁴.

⁵²² LEÓN, Maria Angeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. **Revistas de Bioética y Derechos**, n. 21, jan. 2011.

⁵²³ LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014.

⁵²⁴ MORAES, Maurício Zanoide de. **Presunção de Inocência no processo Penal Brasileiro**: análise de sua estrutura normativa para a elaboração legislativa e para a decisão judicial. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

5 CONCLUSÃO

Ainda que os métodos científicos que empregam neuroimagens no terreno da detecção de mentiras se mostrem contraditórios e questionáveis, muitas vezes desencorajando seu uso na esfera dos tribunais judiciais; em diversos âmbitos, especialmente clínicos, os estudos das neuroimagens estão cada vez mais sólidos. Isso tem levado a que diversos autores apostem na utilização das provas neurocientíficas no processo penal, desde que estas cumpram os critérios estabelecidos de validade científica, jamais como uma verdade absoluta, mas sempre de forma a complementar outras evidências. Nos tribunais, recomenda-se sempre o uso regulamentado da neuroimagem, levando em consideração os princípios biomédicos que há décadas orientam o desenvolvimento da ciência e da biotecnologia em linhas gerais, e respeitando a autonomia do indivíduo em aceitar fazer os testes neurocientíficos.

Percebe-se a Neurociência atuando, também, no desenvolvimento de técnicas de detecção de mentiras e de ressonância magnética funcional, sendo que tais equipamentos podem ser muito úteis para detectar anomalias funcionais. No entanto, deve-se ter cautela, pois o cérebro humano não é somente uma imagem, mas sim um conjunto de juízo moral com capacidades mentais e consciência. Porém, não se podem negar os contributos da Neurociência, como os conhecimentos relativos à ciência do cérebro advindos da investigação, juntamente com o desenvolvimento de técnicas modernas que facilitam o descobrimento de doenças e lesões cerebrais.

A dificuldade em apurar provas neurológicas é que não se pode averiguar se uma pessoa está mentindo ou não apenas com detecção de mentiras ou por técnicas como aPET, a SPECT e a fMRI. Dessa forma, não é possível verificar uma causa-efeito autêntica nas provas neurocientíficas apenas por irrigação cerebral, pois sabe-se que uma mesma parte do cérebro

pode ser responsável por diversas funções e emoções, inclusive a mesma parte do cérebro pode ser responsável por emoções diferentes, como amor e ódio.

A questão de ser uma ciência confiável ou não é questionável. Para que fim seria adequada? Para um dano cerebral que controla o movimento de um braço ser identificável através de uma técnica de fMRI está correto. Mas, para estabelecer se uma pessoa disse a verdade ou não, é algo que não pode ser demonstrado de forma concreta por um equipamento, e a resposta para essa questão dependerá, sim, da valoração de um juiz.

A respeito das questões éticas e legais trazidas por tais técnicas neurocientíficas, não se pode esquecer que não se deve obrigar ninguém a dar “abertura” a novas ditaduras do pensamento que podem trazer riscos medicinais e podem ser consideradas desumanas. Assim sendo, as provas neurocientíficas não devem ser autorizadas nos tribunais por completo e sem a devida regulamentação, para que de tal modo os direitos fundamentais sejam resguardados, pelo menos enquanto elas apresentarem um caráter *dubio*.

Com as novas tecnologias, surge uma série de questionamentos sobre a eficácia de tais técnicas, seus custos econômicos e, principalmente, sua confiabilidade, já que algumas técnicas são invasivas a ponto de influenciarem e até mesmo modificarem a personalidade dos indivíduos. Deve-se levar em consideração que a regulamentação de tais tecnologias, como a estimulação magnética transcraniana, depende rigorosamente de como a sociedade as admite e as utiliza. A facilidade de ocorrer má utilização por parte de alguns indivíduos não deve bastar para que tais técnicas, as quais podem vir a beneficiar outros, sejam proibidas. É necessário que se tenha prudência no uso de tais técnicas e muita ética profissional por parte dos agentes da área da saúde, que devem sempre respeitar a autonomia do indivíduo, pois tais questões podem repercutir na esfera jurídico-penal.

A valoração das provas neurocientíficas deve ser feita pelo juiz, mesmo que este possua auxiliar técnico, ou seja, o perito. Se o perito “a” disse que a evidência “x” é falsa e o perito “b” disse que a evidência “x” é verdadeira isso mostra apenas uma valoração subjetiva. É relevante ter clareza de que tipo de valoração se está falando no momento de julgar evidências tão sérias em um processo penal. Não há garantia de uma perícia digna se não houver observância das condições básicas das técnicas científicas, ou seja: a quantificação de erros e acertos da técnica utilizada; o reconhecimento pelos pares da relevância de artigos científicos publicados nas principais revistas da área; e que tal técnica seja bem conhecida e discutida, observando os critérios mínimos de Daubert para diferenciar uma boa ciência de uma *junkscience*.

Além disso, as provas devem ser analisadas juntamente com a Federal Rule of Evidence, relativamente a duas questões básicas sobre perícia científica ou técnica, ou seja, se o testemunho é cientificamente ou tecnicamente válido e, se for o caso, que seja legalmente relevante. A admissibilidade de uma varredura cerebral ou dados baseados em um estudo de imagem é decidida pelas regras que regem evidências de especialistas científicos ou técnicos. Por exemplo, a Federal Rule of Evidence 702, relativa ao testemunho de peritos, prevê que uma testemunha qualificada como perito por conhecimento, habilidade, experiência, treinamento ou educação pode testemunhar sob a forma opinativa ou se: (a) o conhecimento do especialista, científico, técnico ou outro ajudará de fato o júria entender a evidência ou a determinar um fato em questão; (b) o testemunho é baseado em fatos ou dados suficientes; (c) o testemunho é o produto de princípios e métodos confiáveis; e (d) o especialista aplicou de forma confiável os princípios e métodos aos fatos do caso. Esses e outros requisitos foram vistos no corpo do trabalho e devem ser analisados para que uma prova realmente de caráter científico seja admitida em um processo penal justo.

A ciência evolui muito rapidamente de modo que o que há 30 anos era considerado ciência, em muitos casos, já não é mais hoje. Esse fato leva a questionar muitos quesitos, como se o perito falasse a verdade com conhecimentos extrajudiciais. Apesar de se valer das opiniões dos peritos, o juiz é o perito dos peritos sendo sua a última palavra. Ele não pode se limitar ao que diz o perito, mas deve fundamentar e valorar o seu próprio juízo.

Já as implicações bioéticas da utilização das provas neurocientíficas no processo penal consistem, principalmente, na questão das garantias dos direitos fundamentais e legais serem valorados por técnicas que dão informações cerebrais, já que o acusado tem direito ao silêncio e a não se autoincriminar. Desse ponto de vista, estar-se-ia ferindo tais pressupostos éticos e constitucionais exames neurocientíficos se realizassem sem o consentimento do investigado.

Ética e, principalmente, Bioética refere-se aos princípios da autonomia do indivíduo, da não maleficência, da justiça e principalmente da dignidade da pessoa humana. O Direito Penal está flanqueado por certos princípios básicos, tais como a intervenção mínima, de modo que também a função do Direito Penal está a serviço da proteção dos bens jurídicos essenciais frente aos ataques mais intoleráveis. Assim, no que diz respeito a intervenções genéticas, farmacológicas ou cirúrgicas, invasivas ou não, com a finalidade de cura ou melhora (*enhancement*) que implicam em questões éticas com eventuais consequências jurídico-penais por afetar faculdades cognitivas ou até estados emocionais, serão aplicáveis

somente quando imprescindíveis, por se mostrarem insuficientes outras normas do ordenamento jurídico menos lesivas de direitos individuais.

Quanto às intervenções permanentes ou irreversíveis relacionadas com o cérebro, particularmente em relação à sua legalidade, devem ser submetidas a um duplo debate social. Os profissionais da saúde não deveriam realizar tais procedimentos até que fossem realmente constatados seus efeitos a médio e longo prazo por meio de resultados de pesquisa de amostras quantitativas relevantes, devendo ser respeitada a autonomia do indivíduo e, particularmente, a não utilização de tecnologias não regulamentadas.

Dentro das implicações bioéticas da utilização de provas neurocientíficas no processo penal também se enquadram a violação da privacidade e da identidade do indivíduo, a questão do consentimento informado e a predição do comportamento futuro com base nos princípios morais da Bioética, que tem se desenvolvido nas últimas décadas. Tal documento refere-se explicitamente à natureza do projeto de investigação científica, enfatizando sua finalidade.

O principal problema das novas tecnologias, especialmente as provas neurocientíficas é que tais situações de uso devem enquadrar-se na ética. Porém, nos comportamentos sociais e no ordenamento jurídico não se deve proibir a utilização de biotecnologias devido a opiniões morais e individuais. Nesse contexto, é estabelecida a conexão entre Bioética e Direito, devendo-se determinar em que proporção pode aquela ser fonte da reestruturação jurídica e, conseqüentemente, da produção normativa.

O desenvolvimento tecnológico trazido com as provas neurocientíficas nos tribunais é ao mesmo tempo promissor e perigoso. Dependendo dos contornos dos julgadores e dos especialistas na utilização das evidências, os neurocientistas terão uma grande responsabilidade perante o sistema judiciário e deverão separar o joio do trigo e fazer com que, de algum modo, os leigos compreendam efetivamente e sem persuasão os estudos neurocientíficos.

Deve-se observar principalmente o problema geral das inferências sobre o réu e o potencial excesso de persuasão das neuroimagens. Se os tribunais podem navegar com sucesso nesse mar violento dependerá e muito do nível de proximidade entre os neurocientistas e os juristas e, obviamente, de suas competências.

A Neurociência pode, brevemente, providenciar leis como admissíveis, leis que admitam evidências probatórias. Todavia a legislação deve se antecipar e responder às provas propostas pela Neurociência com clareza e compreensão, mostrando as suas implicações e limitações constitucionais. Todavia não deve ser esquecido que a ciência é falível, e que o

conhecimento da margem de erro de uma pesquisa é a prova de que ela foi realmente testada. Assim, percebe-se que, nesse campo de estudo, a verdade absoluta não existe pois, no mundo científico, trabalha-se somente com possibilidades e probabilidades, sem a pretensão de alcançar respostas irrefutáveis. Se tais respostas científicas fossem infalíveis, não teria sentido algum o juiz ter de assumir a responsabilidade de avaliar e valorar as evidências científicas.

Diante dessa perspectiva a atuação da ciência jurídica é fundamental. Contudo, não uma ciência neutra e cientificista, mas sim uma ciência comprometida e aliada com as demais ciências do saber, com os valores éticos da humanidade.

Com o acúmulo do conhecimento da Neurociência, além da compreensão racional do ser humano, é preciso ter em mente que a responsabilidade também aumenta e que é necessário evitar o uso abusivo e indevido de suas técnicas. Os agentes de diferentes disciplinas envolvidos – psiquiatras, sociólogos, neurocientistas, filósofos, psicólogos, políticos, biólogos, juristas – devem articular e examinar os pressupostos subjacentes aos valores profissionais e culturais inerentes à Neurociência.

Em síntese, a Neuroética, que é a Bioética do cérebro, abre novos horizontes para a reflexão e o exame das implicações sociais das enfermidades, das vivências, das mortalidades, da filosofia da vida e do entendimento dos mecanismos cerebrais latentes, a serviço da sociedade e, particularmente, do sistema judiciário.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

ALVES, Mercedes Jurema Oliveira. Estimulação Magnética Transcraniana de Repetição como Estratégia de Manutenção Terapêutica após Eletroconvulsoterapia: Uma revisão conceitual. **Revista Debates em Psiquiatria**, p. 6-13, jul./ago. 2016.

AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION et al. **American Medical association as AmiciCuriaeSupportingRespondent**. Disponível em:
<<http://www.abanet.org/crimjust/juvjus/simmons/simmonsamicus>>. Acesso em: 5 out. 2015.

ARANHA, Adalberto José Queiros Telles de Camargo. **Da prova no Processo Penal**. São Paulo: Saraiva, 2006.

BALIARDO, Rafael. Cientista prevê uso de scanner cerebral como prova. **Consultor Jurídico**, 2011. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2011-abr-03/cientista-preve-uso-scanner-cerebral-prova-direito-penal>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BAUMER, Franklin L. **O Pensamento Europeu Moderno: Séculos XVII e XVIII**. Tradução de Marina Manuela Alberty, Lisboa: Edições 70, 1990, v. 1.

BAUMER, Franklin L. **O Pensamento Europeu Moderno: Séculos XIX e XX**. Tradução de Marina Manuela Alberty, Lisboa: Edições 70, 1990, v. 2.

BECHARA, Ana Elisa Liberatore S. **Manipulação Genética Humana e Direito Penal**. Porto Alegre: Zouk, 2007.

BECKERMANN, Ansgar. NeuronaleDeterminiertheitundFreiheit. **InformationPhilosophie**, n. 2, p. 7-18, 2005.

BERGEL, Salvador Darío. Los derechos humanos: entre la bioética y la genética. **Acta bioeth**, Santiago, v. 8, n. 2, 2002.

BERLANGA, Alfonso Canabal. Origen y Desarrollo de la Neuroética. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 28, p. 48-60, mai. 2013.

BIRD, S. J. Neuroethics. In: MITCHAM C. (Ed.). **Encyclopedia of Science, Technology, and Ethics**. Macmillan Reference, p. 1310-1316, 2005.

BONAMIGO, Elcio Luiz. **Manual de Bioética: teoria e prática**. São Paulo: All Print, 2012.

BRASIL. Distrito Federal. Tribunal de Justiça do Distrito Federal. **Apelação ao Acórdão n. 508.56**. Desembargador João Timóteo de Oliveira e Desembargadora Leila Arlanch.

BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Through a scanner darkly: Functional neuroimaging as evidence of a criminal defendant's past mental states. **Stanford Law Review**, v. 62, n. 4, p. 1119-1208, abr. 2010.

CAMPS, Victoria. A dignidade: um conceito indeterminado, mas não inútil. In: CASADO, Maria (Org.). **Sobre a dignidade e os princípios** – Análise da declaração universal sobre bioética e direitos humanos da UNESCO. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013.

CAPRIOLI, Francesco, La scienza “cativa maestra”: le insidie della prova scientifica no processo penale. **Revista cassazionepenale**, fascículo 9, 2008.

CASABONA, Carlos María Romeo. Consideraciones jurídicas sobre los procedimientos experimentales de mejora (enhancement) en neurociências. **Percursos Acadêmicos**, v. 3, n. 5, jan./jun. 2013.

_____. **El derecho y la bioética ante los limites de la vida humana**. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., 1994.

CASTRO, Carla Rodrigues Araújo de. **Prova Científica** – Exame Pericial do DNA. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007.

CHAUÍ, Marilena. **Introdução à história da filosofia: dos Pré Socráticos a Aristóteles**. São Paulo: Brasiliense, 1994, v. 1.

CLAGETT, M. **Greek Science in antiquity**. New York: Dover: 2001.

CLOTET, Joaquim. **Por que Bioética?** Disponível em: <www.pucrs.br/edipucrs/digitalização/irmaosmaristas/bioética.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2017.

COMPTON, E. S. Not guilty by reason of neuroimaging: the need for cautionary jury instructions for neuroscience evidence in criminal trials. **Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law**, v. 12, n. 2, 2010.

COMTE- SPONVILLE, A. **Bom dia, angústia!** São Paulo: Martins fontes, 1997.

CONFERÊNCIA no Hospital de Clínicas em Porto Alegre. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=Nf0cljOXdTc&t=11s>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Melhoramento Humano: desafios éticos das biotecnologias. **Revista de humanidade médicas**, p. 32-44, jan./abr. 2013.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Resolução CFM 1.986/2012**. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2012/1986_2012.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Resolução CFM 2.057/2013**. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2013/2057_2013.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Termo de atesto CFM**. Disponível em: <www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2013/2057_2013.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

CORDÁS, TákiAthanássios; EMILIO, Matheus Schumaker. **História da Melancolia**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

CORTINA, Adela. **Presente y futuro de laneuroética**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=dwsuXHN4ND8>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

_____. Neuroética: Es posible fundamentar una ética universal sobre bases cerebrales? In: PORTO, Dora; SCHLEMPER JR., Bruno; MARTINS, Gerson Zafalon; CUNHA, Thiago; HELLMANN, Fernando (Org.). **Bioética: saúde, pesquisa, educação**. Brasília: Conselho Federal de Medicina/Sociedade Brasileira de Bioética, 2014, v. 2.

COUCEIRO, João Cláudio. **A garantia constitucional do direito ao silêncio**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

CRESPO, Eduardo Demetrio. “Compatibilismo humanista”: una propuesta de conciliación entre Neurociencias y Derecho Penal. In: CRESPO, Eduardo Demetrio (Dir.). **Neurociencias y Derecho Penal**. Madrid: Edisofer, 2013.

_____. “Compatibilismo humanista”: uma proposta de conciliação entre Neurociências e Direito Penal. In: BUSATO, Paulo (Org.). **Neurociência e Direito penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

_____. Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal. **InDret**, n. 2, abr. 2011.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. Os reflexos da evolução da neurociência na vida humana e no direito. **Revista Científica Internacional**, v. 1, p. 55-93, jan./mar. 2013.

DAMÁSIO, Antônio R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

DARIVA, Paulo. **A cadeia de custódia da prova genética**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Criminais) - Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

DAVIS, K. Braintrials: neuroscience is taking a stand in the courtroom. **ABAJ**, 2012.

DAWKINS, Richard. **O gene egoísta**. São Paulo. Companhia das Letras, 2007.

DE BARROS, Daniel Martins; GAETA LAVORATO, Aline; BUSATO FILHO, Geraldo. Neurociências forenses. In: SERAFIM, Antônio de Pádua; SAFFI, Fabiana (Org.). **Neuropsicologia forense**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

DE LIMA, José Erigutemberg Meneses. **Neurodireito**: repercussão e implicações da neurociência para o Direito Penal. 2013. 109f. Monografia (Graduação em Direito) - Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC, 2013.

DIAS, HerickaZogbi Jorge; GAUER, Gabriel José Chittó; RUBIN, Rachel; DIAS, Alessandro Valério. Psicologia e Bioética: Diálogos. **Psicologia Clínica**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 125-135, 2007.

DOMINGUES, Ivan. Ética, ciência e tecnologia. **Kriterion**: Revista de Filosofia, Belo Horizonte, v. 45, n. 109, jan./jun. 2004.

DOMINIONI, Oreste. **La prova penalescientifica**– glistrumentiscientifico – tecnicinuovi o controversi e dielevataspecializzazione. Milano: Giuffrè, 2005.

DRESSER, Rebecca. Neuroscience's Uncertain Threat to Criminal Law. **The Hastings Center Report**, p. 9-10, nov./dez. 2008.

FARAH, M. J. Neuroethics: the practical and the philosophical. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 9, n. 1, jan. 2005.

_____; ILLES, J.; COOK-DEEGAN, R.; GARDNER, H; KANDEL, E.; KING, P.; PARENS, E.; SAHAKIAN, B.; WOLPE, P. R. Neurocognitive enhancement: what can we do and what should we do? **Nature Reviews Neuroscience**, v. 5, n. 5, p. 421–425, 2004.

_____; SMITH M. E.; ILIEVA, I.; HAMILTON, R. H. Cognitive enhancement. **Wiley Interdisciplinary Reviews Cognitive Science**, v. 5, n. 1, jan. 2014.

FARAHANY, Nita A.; COLEMAN JUNIOR, James E. Genetics, Neuroscience, and Criminal Responsibility. In: FARAHANY, Nita A. (Ed.). **The impact of behavioral sciences on criminal law**. Oxford University Press, 2009.

FERNANDEZ, Atahualpa; FERNANDEZ, Marly. **Neuroética, Direito e Neurociência**. Curitiba: Juruá, 2008.

FINGER, Stanley. **Origins of neuroscience**: a history of exploration into brain function. Oxford University Press, 2001.

FREGNI F. et al. A randomized, sham-controlled, proof of principle study of transcranial direct current stimulation for the treatment of pain in fibromyalgia. **Arthritis Rheum**, v. 54, n. 12, p. 88–98, 2006.

FU, G.; EVANS, A.; WANG, L.; LEE, K. Lying in the name of the collective good: a developmental study. **Developmental Science**, v. 11, n. 4, p. 495-503, 2008.

FUNDACIÓN DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD. Instituto de Bioética. **Informe sobre clonación**. Madrid: Doce Calles SL, 1999.

GÁRCIA, Emilio. Teoría de la mente y ciencias cognitivas. In: FEITO, Lydia (Ed.). **Nuevas Perspectivas Científicas y Filosóficas sobre el ser humano**. Madrid: Universidad Pontificia Comillas, 2007.

GAZZANIGA, Michael S. Neuroscience in the Courtroom: brain scans and other types of neurological evidence are rarely a factor in trials today. **Scientific American**, v. 304, n. 4, p. 54-59, abr. 2011.

GIACOMOLLI, Nereu José. **O devido processo penal**: abordagem conforme a Constituição Federal e o Pacto de São José da Costa Rica. São Paulo: Atlas, 2014.

GKOTSI, G. M.; MOULIN, V.; GASSER, J. Les Neurosciences au Tribunal: de la responsabilité à la dangerosité en jeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française. **L'Encéphale**, v. 41, n. 5, p. 385-393, out. 2015.

GREELY, Henry T. Neuroscience, Mindreading, and the courts: the example of pain. **Journal of Health Care Law and Policy**, v. 18, n. 2, 2015.

GREENE J. D.; SOMMERVILLE, R. B.; NYSTROM L. E.; BARLEY, J. M.; COHEN, J. D. An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. **Science**, v. 293, n. 5537, p. 2105-2108, 14 set. 2001.

GRINOVER, Ada Pellegrini; FILHO, Antonio Magalhães Gomes; FERNANDES, Antonio Scarance. **As Nulidades no Processo Penal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

GOLDIM, José Roberto. Bioética: Origens e Complexidade. **Revista HCPA**, v. 26, n. 2, p. 86-92, 2006.

GOMES, Luiz Flávio (2010). **Princípio da não autoincriminação**: significado, conteúdo, base jurídica e âmbito de incidência. Disponível em: <<https://lfg.jusbrasil.com.br/noticias/2066298/principio-da-nao-auto-incriminacao-significado-conteudo-base-juridica-e-ambito-de-incidencia>>. Acesso em: 05 out. 2017.

GONZÁLEZ, Manuel Richard. Admissibilidade, eficácia y valoración de las pruebas neurológicas em el processo penal. **Probatica**, jan. 2014. Disponível em: <www.redalyc.org/pdf/778/77812441007.pdf>. Acesso em: 20 out. de 2017.

GOODENOUGH, O. R. Mapping cortical areas associated with reasoning and moral intuition. **Jurimetrics Journal**, v. 41, n. 4, p. 429-431, 2001.

GREELY, H.; WAGNER, A. Reference Guide on Neuroscience. In: **Reference manual on scientific evidence**. Washington/DC: The National Academies Press, 2011.

HASSEMER, Winfried. Grenzendes Wissensim Strafprozess. **ZStW**, n. 121, 2009.

_____. **Introdução aos fundamentos do Direito Penal**. Tradução de Pablo Rodrigo Alflen da Silva. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 2005.

_____. Neurociência e culpabilidade em Direito Penal. In: BUSATO, Paulo César (Org). **Neurociência e Direito Penal**. São Paulo: Atlas, 2014.

_____. Neurociencias y culpabilidad en Derecho Penal. **InDret**, n. 2, abr. 2011.

HERHOLZ, K.; HERSCOVITCH, P.; HEISS, W. **NeuroPET: PET in neuroscience and clinical neurology**. Berlin: Springer, 2004.

ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics a modern context for ethics in neuroscience. **Trends in Neurosciences**, v. 29, n. 9, p. 511-517, set. 2006.

JONES, O. D. Seven Ways Neuroscience Aids Law. In: BATTRO, A.; DEHAENE, S.; SINGER, W. **Neurosciences and the Human Person: New Perspectives on Human Activities**. Vaticano: ScriptaVaria, 2013.

_____; WAGNER, Anthony D.; FAIGMAN, David L.; RAICHLE, Marcus. E. Neuroscience in court. **Nature reviews**, Neuroscience and the law – Science and society, v. 14, out. 2013.

KAPLER, Susana àlvares de Neyra. **La Prueba de ADN en el proceso penal**, Granada: Comares, 2008.

KOTTOW, Miguel. Bioética de Protección. In: TEALDI, Juan Carlos (Dir.). **Diccionario Latino-Americano de Bioética**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2008.

LEÓN, MariaAngeles del Brío. Bioética y Neurociencia: Neuroética. **Revistas de Bioética y Derechos**, n. 21, jan. 2011.

LEONE, Salvino; PRIVITERA, Salvatore; CUNHA, Jorge Teixeira da (Coord.). **Dicionário de Bioética**. Aparecida: Santuário, ago. 2001.

LIBET, B.; GLEASON, C. A.; WRIGHT, E. H.; PEARL, D. K. Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act. **Brain**, v. 6, n. 3, p. 623-642, 1983.

LOBO, Paulo Luiz Netto. Danos Morais e Direitos da personalidade. In: LEITE, Eduardo Oliveira (Coord.). **Grandes temas da atualidade – Dano Moral**. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

LOCH, Jussara de Azambuja; GAUER, Gabriel José Chittó; TRETESKI, Gabriela; BOPP, Polyana Goelzer; ALVES, Rainer Grigolo de Oliveira. A Casuística do Comitê de Bioética do Hospital São Lucas e da Faculdade de Medicina da PUCRS no Período de 1997 a 2011. In:

LOCH, Jussara de Azambuja; SOUZA, Paulo Vinicius de Sporleder (Org.) **Bioética na Atualidade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

LÓPES, Maria Luisa Villamarín. **Neurociencia y detección de la verdad y del engaño em el proceso penal** – El uso del escáner cerebral (fMRI) y del brainfingerprinting (P300). Madrid: Marcial Pons, 2014

LOPES JÚNIOR, Aury. **Direito processual penal e sua conformidade constitucional**. Rio de Janeiro: Juris, 2008, v. 1.

MACKINTOSH, N. BrainWaves 4: neuroscience and the law. **The Royal Society**, 2011.

MANZANO, Mercedes Pérez. El tiempo de la consciencia y la libertad de decisión: Bases para una reflexión sobre neurociencia y responsabilidad penal. In: CRESPO, Eduardo DEMETRIO (Dir.); CALATAYUD, Manuel Maroto (Coord.). **Neurociencias y Derecho Penal**: nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Madrid: Edisofer, 2013.

MARCOLIN, Marco Antonio; GAUER, Gabriel J. C.; VIEIRA, Rodrigo Machado. A Estimulação Magnética Transcraniana (EMTr) Uso no Transtornos Mentais. In: CATALDO NETO, Alfredo; GAUER, Gabriel José Chittó; FURTADO, Nina Rosa (Org.). **Psiquiatria para estudantes de Medicina**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, v. 1.

MARINO, Raul Jr. Neuroética - uma nova extensão da bioética. **Revista Brasileira de Bioética**, v. 2, n. 3, p. 150-156, 2007.

MARQUES, José Frederico. **Elementos de direito processual penal**. São Paulo: Bookseller, 1997, v. 1.

MARTELETO FILHO, Wagner. **O direito à não autoincriminação no Processo Penal Contemporâneo**. Belo Horizonte: Del Rey, 2012.

MCCABE, David P.; CASTEL, Alan D. Seeing is believing – The effect of brain images on judgments of scientific reasoning. **Cognition**, v. 107, p. 343-352, abr. 2008.

MERKEL, Reinhard. Neuroimaging and Criminal Law. In: CLAUSEN, J.; LEVY, N. (Ed.). **Handbook of Neuroethics**, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Reinhard_Merkel2/publication/279333122_Neuroimaging_and_Criminal_Law/links/559fe5f808aef92d04ce22e4/Neuroimaging-and-Criminal-Law.pdf> Acesso em: 25 out. 2017.

_____. Nuevas intervenciones em el cérebro. Mejora de la condición mental humana y límites del derecho penal. In: CRESPO, Eduardo Demetrio (Dir.); CALATAYUD, Manuel Maroto (Coord.). **Neurociencias y derecho penal** – Nuevas perspectivas em el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Madrid: Edisofer S. L., 2013.

MILLER, G. Brainexam may have swayed jury in sentencing convicted murderer. **Science**, 2010. Disponível: <<http://news.sciencemag.org/technology/2010/12/brain-exam-may-have-swayed-jury-sentencing-convicted-murderer>>. Acesso em: 01 out. 2017.

MOGLEN, Eben. The Privilege in British North America: The colonial period to the fifth amendment. In: HELMHOLZ, R. H.; GRAY, Charles M.; LANGBEIN, John H.; MOGLEN, E.; SMITH, Henry E. (Org.). **The privilege against self-incrimination: its origins and development**. Chicago: Chicago Press, 1997.

MORA, F. **Neurocultura**. Madrid: Alianza, 2007.

MORAES, Alexandre de. **Constituição do Brasil Interpretada**. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, Maurício Zanoide de. **Presunção de Inocência no processo Penal Brasileiro**: análise de sua estrutura normativa para a elaboração legislativa e para a decisão judicial. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

MORSE, Stephen. Brain imaging in the courtroom: the quest for legal relevance. **American Journal of Bioethics Neuroscience**, v. 5, n. 2, p. 24-27, abr./jun. 2014.

_____. New Neuroscience, Old Problems. In: GARLAND, Brent (Ed.). **Neuroscience and the Law: Brain, Mind, and the Scales of Justice**. New York/Washington/DC: Dana Press, 2004.

MOSER, Antônio. **Biotecnologia e Bioética**: para onde vamos? Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração e Plano de ação de Viena**. ONU: Conferência Mundial das Nações Unidas sobre direitos humanos, 1993.

PALMERO, Juan Carlos. Derecho y Neurociencia. **Anales de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba**, Tomo LI, 2012.

PARDO, Michael S. Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure. **American Journal Criminal Law**, v. 33, 2006.

_____.; PATTERSON, Dennis. Fundamentos filosóficos del Derecho y la neurociencia. Tradução de Ivó Coca Vila e Marta García Bel. **InDret**, n. 2, 2011.

_____.; PATTERSON, Dennis. Philosophical Foundations of Law and Neuroscience. **University of Illinois Law Review**, 2010.

PATRÍCIO, Miguel. Nota sobre as implicações da Neurociência no Direito Penal. **RJLB**, ano 2, n. 5, 2016.

PAUEN, Michael. Does free will arise freely? **Scientific American Mind**, v. 14, n. 1, 2004.

PITHAN, LiviaHaygert. **A dignidade humana como fundamento jurídico das “ordens de não ressuscitação” hospitalares**. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2004.

PONTE, Antônio Carlos da. **Inimputabilidade e Processo Penal**. São Paulo: QuartierLatin, 2007.

POTTER, V. R. **Bioethics: Bridge to the Future**. Prentice-Hall, 1971.

PUSTILNIK, A.

C. Violence on the brain: a critique of neuroscience in criminal law. **Wake Forest L Rev.**, n. 44, p. 183-238, 2009.

RAICHLE, Marcus M. D. What is an fMRI? In: GAZZANIGA, Michael (Ed.). **A judge's guide to neuroscience: A concise introduction**, 2010.

RANGEL, Tauã Lima Verdan. Singelo painedo reconhecimento da Bioética na condição de direito humano de quarta dimensão: breves ponderações à Declaração Universal de Bioética e Direitos Humanos. **Boletim Jurídico**, Uberaba/MG, n. 1388, 2017.

RESTREPO, Pablo Arango. La neuroética problema emergente em la bioética. **Revista Lasallista de investigación**, v. 11, n. 1, p. 161-168, 2014.

RODRIGUES, Benjamin Silva. **Da prova penal** – Tomo I. A prova científica: exames, análises ou perícias de ADN? Controle de velocidade, álcool e substâncias psicotrópicas à luz do paradigma da ponderação constitucional codificado em matéria de intervenção no corpo humano, face ao direito à autodeterminação corporal e à autodeterminação informacional genética. 3. ed. Lisboa: Rei dos Livros, 2010.

ROJAS, Carmen Vázquez. Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. **Anuario de Psicología Jurídica**, v. 24, n. 1, p. 65-73, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1133074014000191?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aea92ffb> Acesso em: 19 out. 2017.

ROSA, Moacyr Alexandro et al. Eletroconvulsoterapia e estimulação magnética transcraniana: semelhanças e diferenças. **Revista Psiquiatria Clínica**, v. 31, n. 55, p. 243-250, 2004.

RUBIA, Francisco. El controvertido tema de la libertad. **Revista de occidente**, n. 356, p. 5-17, 2011.

SÁNCHEZ, Bernardo Feijoo. Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias. In: SÁNCHEZ, Bernardo Feijoo (Ed.). **Derecho Penal de la culpabilidad y neurociencias**. Cizur Menor: Editorial Aranzadi, p. 215-259, 2012.

_____. Derecho Penal y Neurociencias. ¿Una relación tormentosa? **InDret**, n. 2, abr. 2011.

_____. **Retribución y Prevención general**. Montevideu/Buenos Aires: Bdf, 2007.

SANTOS, Boaventura. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141988000200007>. Acesso em: 02 jun. 2017.

SANTOS, Diogo Filipe da Fonseca. **As neurociências e o direito penal**: a propósito do problema da culpa. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Criminais) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

SANTOS, Francisca Joana Figueiredo Ferreira. **Os Contributos das neurociências na averiguação da culpa do agente**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Forenses) – Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em:
<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34736/1/Os%20contributos%20das%20neurociencias%20na%20averiguacao%20da%20culpa%20do%20agente.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

SCHAUER, Frederick. Can bad science be God evidence – Neuroscience, Lie-detection, and beyond. **Cornell Law Review**, p. 1191-1220, 2010. Disponível em:
<<http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol85/iss6/15>>. Acesso: 02 out. 2017.

_____. On the supposed jury-dependence of evidence law. **University of Pennsylvania Law Review**, v. 155, p. 165-202, n. 165, 2006.

SCHNEEWIND, JB. **A invenção da autonomia**. São Leopoldo: Unisinos, 2001.

SCHRAMM, Fermin Roland. Bioética e Biossegurança. In: GARRAFA, Volnei; FERREIRA COSTA, Sérgio Ibiapina; OSELKA, Gabriel (Coord.). **Iniciação à Bioética**. Brasília: Conselho Federal de Medicina, p. 217-230, 1998.

SCHWALB, Jason M.; HAMANI, Clement. The History and Future of deep Brain Stimulation. **Neurotherapeutic: The journal of American Society for Experimental Neurotherapeutics**, v. 5, n. 1, 2008. Disponível em:
<<https://link.springer.com/article/10.1016%2Fj.nurt.2007.11.003>>. Acesso em: 16 out. 2017.

SGRECCIA, Ellio. **Manual de Bioética: Fundamentos e ética biomédica I**. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

SHEN, F. X.; JONES, O. D. Brain scans as evidence: truth, proofs, lies and lessons. **Mercer Law Rev.**, n. 62, p. 861-883, 2011.

SILVA, Marcio Bolda da. **Bioética e a questão da justificação moral**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

SINNOTT-ARMSTRONG, Walter; ROSKIES, Adina; BROWN, Teneille; MURPHY, Emily. Brain Images as Legal Evidence. **Episteme**, v. 5, n. 3, p. 359-373, out. 2008.

SOUZA, Paulo Vinicius Sporleder de. **Direito Penal Genético e a Lei de Biossegurança**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

SOUZA, Ricardo Timm de. A fundamentação filosófica da Bioética: algumas reflexões. In: LOCH, Jussára de Azambuja; GAUER, Gabriel José Chittó; CASADO, Maria (Org.). **Bioética, interdisciplinaridade e prática clínica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

STACEY, A. Tovino. Functional neuroimaging and the law: trends and directions for future scholarship. **American journal of bioethics**, v. 7, n. 9, p. 44-56, 2007.

STAGG, J. Charlotte; NITSCHKE, A. Michael. Physiological Basis of Transcranial Direct Current Stimulation. **The Neuroscientist**, v. 17, n. 1, p. 37-53, fev. 2011.

STATE of Florida v. Grady Nelson, n. F05-00846, 11th Fla. Cir. Ct., 04 dez. 2010.

TARUFFO, Michele. **A prova**. São Paulo: Marcial Pons, 2014.

_____. Conocimiento científico y estándares de prueba judicial. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, Revista de IJ, n. 149, mai./ago. 2005.

_____. **Uma simples verdade**. O juiz e a construção dos fatos. Madrid: Marcial Pons, 2012.

THUMS, Gilberto. **Sistemas Processuais Penais**: Tempo, Tecnologia, Dromologia, Garantismo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

TONINI, Paolo. Direito de defesa e prova científica: novas tendências do processo penal italiano. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, São Paulo, v. 12, n. 48, p. 194-214, mai./jun. 2004.

TOVINO, S. A. Imaging body structure and mapping brain function: a historical approach. **American Journal Law Medicine**, v. 33, n. 2-3, p. 192-228, 2007.

TRIPICCHIO, Adalberto; TRIPICCHIO, Ana Cecília. **Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2004.

UNITED States of America v. Lorne Allan Semrau, n. 07-00074, 2010. Disponível em: <<http://www.tnwd.uscourts.gov/JudgePham/opinions/659.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2017.

VIDAL-DOURADO, Marcos; CONFORTO, Adriana Bastos; CABOCLO, Luis Otavio Sales Ferreira et al. **The Neuroscientist**, v. 20, n. 2, p. 112-121, 2013.

VIGNA, Rafael. Especialistas debatem a aplicação econômica da Neurociência. **Jornal do Comércio eletrônico**, 05 nov. 2012. Disponível em <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=102856>>. Acesso em: 10 out. 2017.

VOARINO, Nathalie; DUBLJEVIC, Veljko; RACINE, Erine. tDCS for memory Enhancement: Analysis of the Speculative Aspects of Ethical Issues. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 10, n. 678, 2016.

WAGNER, A. Can Neuroscience identify lies? In: GAZZAMIGA, M.; RAKOFF, J. (Ed.). **A Judge's Guide to Neuroscience**: a Concise Introduction. SAGE, p. 13-25, 2010.

WEISBERG, Denna Skolnick; KEIL, Frank C; GOODSTEIN, Joshua; RAWSON, Elizabeth; GRAY, Jeremy R. The seductive Altire of Neuroscience explanation. **Journal Cognitive Neuroscience**, v. 20, n. 3, p. 470-477, 2008.

WING, J. **Ethics and Psychiatric research**. In: BLOCH, S.; CHODOFF, P (Ed.). **Psychiatric Ethics**. 2. Ed. Oxford: Oxford University Press, 1991.

WOLF, S. M.; STENVAD, E. Neuroscience in reported criminal law decisions: 1994-2009.
In: **MacArthur Foundation in Law & Neuroscience**. Los Angeles: CA, 2010.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br