

**GUSTAVO MASCARENHAS LACERDA PEDRINA**

**CULPABILIDADE, NEUROCIÊNCIAS E ANÁLISE PREDITIVA**

Tese de Doutorado

Orientador: Professor Doutor Roberto Augusto de Carvalho Campos

Coorientador: Professor Associado Víctor Gabriel Rodríguez

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE DIREITO

São Paulo - SP

2021

**GUSTAVO MASCARENHAS LACERDA PEDRINA**

**CULPABILIDADE, NEUROCIÊNCIAS E ANÁLISE PREDITIVA**

Tese de Doutorado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, na área de concentração de Direito Penal, sob a orientação do Professor Doutor Roberto Augusto de Carvalho Campos e coorientação do Professor Associado Víctor Gabriel Rodríguez.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE DIREITO

São Paulo - SP

2021

PEDRINA, Gustavo Mascarenhas Lacerda.

Culpabilidade, neurociências e análise preditiva. São Paulo, 2021.

181p.; 30 cm

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Direito da  
Universidade de São Paulo

Orientador: Professor Doutor Roberto Augusto de Carvalho Campos

Coorientador: Professor Associado Víctor Gabriel Rodríguez.

Culpabilidade; livre-arbítrio; análise preditiva; inteligência artificial.

**Autorizo a reprodução e divulgação parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Gustavo Mascarenhas Lacerda Pedrina

Título: Culpabilidade, Neurociências e Análise Preditiva

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Direito, na área de concentração Penal.

### Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a).:

Instituição:

Julgamento:

Assinatura:

Para a minha querida avó, Maria do Carmo Mascarenhas. Se eu tivesse só um desejo nessa vida, seria este: que você estivesse aqui para ver esse dia. Sei como seria bom ter o seu abraço e seu beijo. Mas sei também que você está – e sempre estará – comigo. Obrigado por tudo, velhinha.

“A possibilidade de transformação nasce nos cursos de pós-graduação, *stricto sensu*, quando os futuros mestres e doutores serão preparados para a docência. Não se trata de comparecimento a aulas, como é exigência atual, sem a preocupação de preparo dos mestrandos e doutorandos para a pesquisa. A metodologia do ensino jurídico deveria ser o ponto alto destes cursos, mas não são tratadas, porque o pós-graduação, no geral, é visto como um mero aperfeiçoamento ou *status*, quando, na realidade, deveria ser o espaço da crítica, do debate, da criação e construção de um novo Direito, e de um novo Direito Penal.”

CAMARGO, Antonio Luis Chaves. Teoria do direito penal e ensino jurídico. In: D'URSO, Luiz Flávio Borges. *Direito Criminal Contemporâneo: estudos em homenagem a Francisco de Assis Toledo*. São Paulo: Editora Juarez Oliveira, 2004, p. 42.

## AGRADECIMENTOS

A chegada a esse estágio da vida acadêmica só foi possível como impulso de várias pessoas. Em primeiro lugar, agradeço ao Professor Roberto Campos, por prontamente aceitar ser meu orientador nesta fase, me aconselhando e confiando no meu trabalho, apoiando sempre que o requisitei. Agradeço também o meu coorientador, Professor Víctor Gabriel Rodríguez. Além da confiança que depositou em mim desde que aceitou me orientar aos 21 anos, em iniciação científica na graduação, passando pelo mestrado e, agora, no doutorado, foi de lealdade e apoio incriveis, que guardarei sempre na memória e levarei, como exemplo, na vida. Serei sempre devedor do senhor, Professor Sou grato aos conselhos e à parceria acadêmica de Eduardo Saad-Diniz, Vinícius Gomes de Vasconcellos e Caio Facco Salles, trio de prodígios que admiro e com quem aprendo muito.

A Universidade de São Paulo, instituição pública, mantida pelo povo do meu Estado e aberta a todos, foi a melhor *alma mater* que eu poderia desejar. Ressalto também o papel em minha vida das Universidades de Utrecht, na qual fui orientado pelo professor J.A.E. Vervaele, sempre pronto a instigar seus alunos; a Universidade de Harvard, que frequentei sob a orientação do professor David Harris, uma das mais reconhecidas vozes sobre racismo naquele país; e o Massachusetts Institute of Technology (MIT), local em que tive acesso ao Laboratório de Ciências da Computação e Inteligência Artificial (CSAIL-MIT) capitaneado por Patrick Henry Winston – figura doce, que faleceu enquanto eu desenvolvia o doutorado –, professor que foi fundamental para o desenvolvimento desta tese, na medida em que a redirecionou. Estendo meus agradecimentos ao Instituto Brasileiro de Ciências Criminais, iniciativa responsável, em grande parte, pela minha formação em direito penal. Todas essas instituições de excelência e os mencionados Professores foram essenciais na minha formação intelectual e humanística. Devo boa parte dessa trajetória também a elas e eles.

O Ministro Marco Aurélio Mendes de Farias Mello me acolheu em seu gabinete, me concedendo a honra de servir como seu assessor por três anos e

meio. É figura ímpar na história da nação e na minha. Assessorando Sua Excelência, amadurei como homem e cidadão, aprendi mais sobre destemor e retidão. Sou testemunha de sua dedicação e do exemplo que é o Senhor Ministro.

Agradeço ao ministro Marco Aurélio Mendes de Farias Mello por me acolher em seu gabinete, concedendo-me a honra de ser assessor por três anos e meio. Figura ímpar na história da nação e na minha, foi de suma importância para o meu amadurecimento como homem e cidadão, ensinando-me mais sobre destemor e retidão. Sou testemunha da sua dedicação e do exemplo que é o Senhor Ministro.

Agradeço também aos professores Enrique Ricardo Lewandowski e Sérgio Salomão Shecaira pelas relevantes contribuições quando do exame de qualificação deste trabalho. Gratidão a Renato Jorge Melo Silveira, Daniel Pacheco Pontes e Beatriz Corrêa Camargo, professores que me avaliaram na banca de mestrado, possibilitando dar o passo seguinte.

Esta tese não seria a mesma sem a contribuição de Márcia de Sousa Gonçalves e Mariana Sanmartin de Mello, minhas queridas mestras, revisoras desde o Gabinete do ministro Marco Aurélio.

Nem seria possível alcançar esse objetivo sem uma infinidade de amigos, verdadeiros companheiros de vida, que me apoiaram e suportaram meus passos: Carolinna Getro de Carvalho Aguiar, Rafael Ferreira de Souza, Gustavo de Carvalho Marin, Francisco Agosti, Caio Chaves Morau, Eduardo Ubaldo Barbosa, Thaís Fiorucci D'Antonio, André Antonietto, André Gardinal, Thalissa Terçariol, Alexandre Hideto Matubara, Jesus Pacheco, Isabela Bolotti, Caio Henrique, Gabriela Lotufo, Guilherme Carneiro Passos, Cecília Ungartemendía, Mariana Madera, Edvaldo Ramos Nobre Filho e tantos outros que cometerei a injustiça de não citar. A todos, muito obrigado, mesmo.

Minha família me fez chegar aqui. Se falo ou escrevo sobre minha avó, o choro, todas as vezes, é tão verdadeiro quanto instantâneo. Maria do Carmo – minha Vó Carminha – foi o maior exemplo que conheci de abnegação, resiliência e determinação. Sei que ela está aqui me protegendo. Sempre será a minha eterna saudade. Sidnei e Mônica, meus pais, me mostraram os caminhos certos a trilhar,

suportando-os. Guilherme e Clara são os melhores irmãos que eu poderia desejar – serão sempre a mais salutar forma de lembrar o passado e traçar um bom futuro.

Na vida não há trilha solo que se compare às caminhadas conjuntas. Ainda que no silêncio as ideias surjam, são as conversas que as maturam. No diálogo se realizam.

Esta é minha maior conquista. Obrigado, de verdade, a todos que me acompanharam até aqui.

## RESUMO

PEDRINA, Gustavo Mascarenhas Lacerda. *Culpabilidade, neurociências e análise preditiva*. 2021. 181 f. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

Esta tese busca, pela investigação do estado-da-arte da tecnologia, estabelecer se há a possibilidade de aferição da culpabilidade, tendo-a em graus, a depender da inclusão do sujeito em uma determinada comunidade. Insere-se, então, uma nova função do livre-arbítrio na culpabilidade, sendo um dos aspectos a ser considerado para a verificação da reprovabilidade da conduta de um indivíduo em um caso concreto. Para isso, traçamos três elementos fundamentais de investigação: a culpabilidade, estudando-a em todas as escolas penais relevantes até hoje; o livre-arbítrio, do ponto de vista das neurociências, com seus desenvolvimentos mais atuais; e a inteligência artificial, notadamente em sua forma de análise preditiva. O objetivo é, ao final, oferecer nova possibilidade de gradação da culpa, a partir das técnicas mais modernas disponíveis de análise do cérebro humano. Leva-se em conta, assim, a constatação da culpabilidade do autor do delito a partir do contexto social em que inserido, bem como de sua experiência social e grau de instrução, estabelecendo, ao final, uma culpabilidade mais precisa a cada cidadão.

**Palavras-chave:** Culpabilidade; livre-arbítrio; análise preditiva; inteligência artificial.

## ABSTRACT

PEDRINA, Gustavo Mascarenhas Lacerda. *Culpability, neurosciences and predictive analysis*. 2021. 181 p. Thesis (PhD). Faculty of Law, University of São Paulo, São Paulo, 2021.

This study seeks, through investigation of state-of-the-art technology, to establish whether there is a possibility of measuring culpability depending on the community the person is included. Hence, a new function of free will is introduced in guilt, which is one of the aspects to take into account when verifying the disapproval of a person's conduct in a legal proceeding. For this, we rundown three fundamental elements of investigation: culpability, studying it in all relevant criminal law ideologies to date; free will, from a neuroscience point of view, with its most current developments; and artificial intelligence, especially in its form of predictive analytics. The goal is offer, at the end, a new possibility of arranging guilt, through modern techniques of cerebral analysis. Thus, it takes into account the verification of the offender's guilt from the social context, in which he is inserted, as well as his social experience and degree of education, establishing a more accurate culpability measurement of each citizen.

**Keywords:** Culpability; free will; predictive analysis; artificial intelligence.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1 A EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1 Conceito de culpabilidade</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1.1 Linhas gerais da evolução da culpabilidade</b> .....	<b>26</b>
<b>1.1.2 Crise da culpabilidade</b> .....	<b>33</b>
<b>1.1.3 Panorama atual</b> .....	<b>35</b>
1.1.3.1 <i>Culpabilidade para HASSEMER</i> .....	35
1.1.3.2 <i>Culpabilidade para JAKOBS</i> .....	37
1.1.3.3 <i>Culpabilidade para ROXIN</i> .....	39
1.1.3.4 <i>Culpabilidade para ZAFFARONI</i> .....	42
1.1.3.5 <i>No Brasil</i> .....	44
1.1.3.5.1 <i>Culpabilidade para MIGUEL REALE JR.</i> .....	45
1.1.3.5.2 <i>Culpabilidade para FRANCISCO DE ASSIS TOLEDO</i> .....	46
1.1.3.5.3 <i>Culpabilidade para JUAREZ TAVARES</i> .....	47
<b>1.1.4 Primeira premissa</b> .....	<b>48</b>
<b>1.2 Conceito de livre-arbítrio no campo das neurociências</b> .....	<b>50</b>
<b>1.2.1 Os estudos de LIBET</b> .....	<b>56</b>
<b>1.2.2 Novos aportes das neurociências</b> .....	<b>60</b>
<b>1.2.3 Do compatibilismo à neurolaw</b> .....	<b>68</b>
<b>1.2.4 Segunda premissa</b> .....	<b>72</b>
<b>1.3 Conceito de análise preditiva</b> .....	<b>72</b>
<b>1.3.1 Livre-arbítrio e análise preditiva: aplicação</b> .....	<b>78</b>
<b>1.3.2 Terceira premissa</b> .....	<b>82</b>
<b>2 O LIVRE-ARBÍTRIO E A CULPABILIDADE</b> .....	<b>84</b>
2.1 Linhas gerais da evolução do livre-arbítrio frente as escolas penais .....	84
2.2 Evolução do livre-arbítrio no pós-finalismo.....	92
2.3 Culpabilidade e vulnerabilidade .....	95
2.4 Quarta premissa .....	100
<b>3 NEUROCIÊNCIAS E LIVRE-ARBÍTRIO</b> .....	<b>103</b>
3.1 O cérebro humano e a linguagem .....	103
3.2 Caminhos neurais e culpabilidade .....	115
3.3 O que consideramos um livre-arbítrio válido .....	125
3.4 Quinta Premissa .....	127
<b>4 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS NOVOS LIMITES DO CONHECIMENTO</b> .....	<b>129</b>
4.1 IA otimista, pessimista e amigável .....	131
4.2 A emulação do cérebro humano.....	137
4.3 A relação entre a análise preditiva e o livre-arbítrio.....	146
4.4 O uso da tecnologia em decisões judiciais .....	152
4.5 Sexta premissa .....	159
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>162</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>168</b>

## INTRODUÇÃO

As modernas relações entre a máquina e o ser humano têm potencial de transformar a nossa visão sobre a culpabilidade e o livre-arbítrio. Há exemplos, em outros países, de sentenças penais que foram determinadas com o auxílio da máquina. No Brasil, porém, nota-se certo distanciamento tanto da academia quanto da sociedade em geral no tocante ao tema. A evolução tecnológica adiantada começa a criar o que, popularmente, é conhecido como inteligência artificial. A sua relação com a predição de crimes e a análise da culpabilidade dos indivíduos tem potencial bastante elevado de aplicação no direito penal. A máquina poderá estabelecer cenários cada vez mais precisos – e é possível que sistemas de justiça passem a recorrer a essa espécie de recurso para traçar a medida da culpa dos jurisdicionados.

As ciências penais não podem ignorar tais relações: precisam entender os complexos avanços que envolvem o comportamento, o livre-arbítrio, as neurociências e a predição artificial, para, diante do estudo, situar as repercussões em suas teorias.

Autores como LIBET<sup>1</sup> e, mais recentemente, RODRÍGUEZ<sup>2</sup> desenvolveram obras de referência sobre o livre-arbítrio; MCCARTHY<sup>3</sup> já havia enunciado os

---

<sup>1</sup> Cf. LIBET, B. *et al.* Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential): the unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain: a Journal of Neurology* v. 106, 623-642. 1983. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6640273>. Acesso em 19 abr. 2019.

<sup>2</sup> Cf. RODRÍGUEZ, Víctor Gabriel de Oliveira. *Livre-arbítrio e direito penal e direito penal: revisão frente aos aportes da neurociência e à evolução dogmática*. 321p. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Direito de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

<sup>3</sup> NILSSON, Nils J. Nilsson. Professor John McCarthy. Outubro, 2021. Disponível em: <https://cs.stanford.edu/index.php?q=memoriam/professor-john-mccarthy>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

conceitos-chave da inteligência artificial; YUDKOWSKY<sup>4,5,6</sup> e WINSTON<sup>7</sup> alargaram as interligações entre os caminhos de predição das máquinas e a construção da verdadeira inteligência por algoritmos.

O estudo do direito penal tem papel fundamental para traçar os limites da aplicação da tecnologia frente ao indivíduo. Serão os aportes da predição pela máquina unidos ao arcabouço trazido pelas neurociências, no futuro próximo, suficientes para reposicionar a culpabilidade na estrutura do delito? Ou constituirão novos parâmetros com o objetivo de estabelecer a culpabilidade?

Neste trabalho, pretende-se analisar as implicações na estrutura da culpabilidade das recentes pesquisas em neurociência e análise preditiva, voltadas a investigar os processos de formação da vontade, bem assim examinar como a máquina (popularmente denominada de inteligência artificial) pode ajudar na criação de cenários e contribuir para os debates acerca da comprovação, ou não, da existência do livre-arbítrio. Busca-se determinar se o que entendemos como um livre-arbítrio válido tem igual alcance a todos os indivíduos e se algoritmos poderão prever cenários de responsabilidade penal diferenciada, estabelecendo um novo paradigma para a culpabilidade.

Fundamental, neste intuito, o estudo de alternativas direcionadas à discussão da culpabilidade e do futuro de sua aplicação; daí a necessidade de conhecer os caminhos oferecidos nas correntes doutrinárias mais atuais, seguindo-se a proposição de premissas que encaminharão à conclusão do trabalho. É possível que os avanços das neurociências e da computação preditiva não apontem para o fim da culpabilidade, mas para uma nova delimitação do conceito.

---

<sup>4</sup> Cf. YUDKOWSKY, Eliezer. *Artificial general intelligence*. Berlin: Springer, 2007.

<sup>5</sup> Cf. YUDKOWSKY, Eliezer. The Ethics of artificial intelligence. In: FRANKISH, Keith; RAMSEY, William (org.). *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

<sup>6</sup> Cf. YUDKOWSKY, E. Friendly Artificial Intelligence. In: EDEN, Ammon *et al* (org.) *Singularity hypotheses: a scientific and philosophical assessment*. Berlin: Springer, 2012.

<sup>7</sup> Winston foi um dos mais importantes desenvolvedores da análise preditiva. Seus vários conceitos e textos serão abordados no tópico 1.3. Toda a produção bibliográfica do autor está disponível em <https://people.csail.mit.edu/phw/> Acesso em 23.04.2019.

O aumento dos estudos e aplicações a respeito da inteligência artificial levantam questões éticas a respeito dos limites do uso da tecnologia<sup>8</sup>. As máquinas têm sido capazes de “aprender” os comportamentos dos usuários e até de mimetizá-los. No direito, a tecnologia vem sendo utilizada por juízes de alguns estados norte-americanos para sentenciar acusados de crimes. Recentemente, o caso *Wisconsin vs. Loomis* levou a questão até a Suprema Corte estadunidense, quando Eric Loomis questionou o uso de um programa de inteligência artificial (o COMPAS, produzido pela Equivant) por parte do Juízo para determinar a sua condenação a seis anos de reclusão em regime fechado. A defesa de Loomis queria ter acesso aos critérios que levaram o robô algorítmico a recomendar sua pena – a Suprema Corte negou o recurso, assentando tratar-se de segredo industrial.

No estado da Virgínia, a utilização de algoritmos para estabelecer condenações já acontece há mais de dez anos. CALISKAN-ISLAM, BYRON, e NARAYAAN já demonstraram o perigo no seu uso com tal fim: algoritmos são necessariamente programados e essa programação pode conter um erro de viés ideológico. Os pesquisadores demonstraram que sentenças produzidas por robôs algorítmicos, em relação a nomes geralmente atribuídos a pessoas de ascendência africana, são comumente mais duras do que aquelas que contêm nomes tradicionalmente europeus.

A aprendizagem de máquinas envolve um estágio de pré-processamento para melhorar a qualidade dos dados de entrada<sup>9</sup>. Esse pré-processamento, também chamado de rotulagem, pode ser automático, de caráter meramente estatístico, ou humano. Ambos, como se verá, têm prós e contras quando aplicados na resolução de casos criminais.

É preciso, portanto, tratar a inteligência artificial como uma tecnologia não neutra e ainda em evolução, mas que pode, num futuro próximo, ajudar a

---

<sup>8</sup> Cf. YUDKOWSKY, *The Ethics...* cit.

<sup>9</sup> Cf. KOTSIANTIS, S. B.; KANELLOPOULOS, D; PINTELAS, P. E. Data preprocessing for supervised learning. *International Journal of Computer Science*, v. 1, n. 1, p. 111-117, 2006.

desvendar questionamentos que acompanham a história das civilizações, como a existência, ou não, do livre-arbítrio e, em caso de confirmação, na sua aferição.

As ciências do cérebro e a computação preditiva têm pelo menos dois caminhos que podem se cruzar: a varredura de ressonância magnética funcional por imagem (fMRI, na sigla em inglês) e o estudo, por meio dos algoritmos de aprendizado das máquinas, para entender a arquitetura e o funcionamento do cérebro. Ambos importam na questão a muito debatida acerca da liberdade da vontade<sup>10</sup>.

Máquinas de inteligência artificial trabalham num sistema de “custo” zero, em trocas que devem chegar ao equilíbrio<sup>11-12</sup>. Os “algoritmos” de otimização no cérebro humano – as nossas redes neurais – são resultado de centenas de milhões de anos de evolução<sup>13</sup>. O cérebro do ser humano pode ter encontrado formas de usar funções de custo que interagem e chegam ao equilíbrio sobre o desenvolvimento, de modo a simplificar os problemas de aprendizagem, orientando e moldando os resultados a partir de raciocínios que dão origem a aprendizagem não supervisionada.<sup>14</sup> A descoberta desse ponto de inflexão seria a epifania da inteligência artificial, o momento da singularidade do homem frente ao resto do mundo.

Nesse sentido, o estudo aliado das neurociências com Inteligência Artificial, *Big Data* e *Machine Learning* é uma via para debater a questão do livre-

---

<sup>10</sup> Quanto ao assunto ver RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*

<sup>11</sup> “A rede neural deve se adaptar ao problema, caso contrário, torna-se sem utilidade. Isso significa que o treinamento e a escolha adequada do tipo de arquitetura a ser empregada são fatores preponderantes para o sucesso da implementação dessa técnica” (NUNES, Wallace Vallory, *Redes Neurais Artificiais: aspectos introdutórios*. In: ANTONIO, Vanderson Esperidião (ed.). *Neurociências: diálogos e intersecções*. Rio de Janeiro: Rubio, 2012. p. 532.).

<sup>12</sup> Cf. MARBLESTONE, Adam H.; WAYNE, Greg; KORDING, Konrad P. *Toward an integration of deep learning and neuroscience*. *Frontiers in Computational Neuroscience*, v. 10, p. 1-41, set. 2016.

<sup>13</sup> “Inteligência é um termo simples demais para descrever algo de complexidade tamanha que até hoje não se conseguiu qualificar corretamente. A inteligência humana deriva de milhões e milhões de anos de evolução, tendo se comprovado ao longo do tempo como a principal vantagem evolucionária que permitiu aos humanos modelar, prever e manipular tanto a realidade física e social como a realidade interna de suas próprias mentes” (MORGADO, Flavio. *Inteligência Artificial*. In: ANTONIO, Vanderson Esperidião (ed.). *Neurociências: diálogos e intersecções*. Rio de Janeiro: Rubio, 2012. p. 541).

<sup>14</sup> Cf. MARBLESTONE.; WAYNE,.; KORDING, *Toward... op. cit.*

arbítrio do ser humano, estudando os meandros que cercam o poder de decisão do indivíduo<sup>15</sup>. A computação preditiva pode oferecer novas técnicas e caminhos experimentais para a questão da autonomia da vontade. Este estudo tem elevado potencial de afetar, em última análise, a forma como tratamos a culpabilidade dos indivíduos. Pode-se utilizar o livre-arbítrio como parâmetro para a culpabilidade, sendo a análise preditiva fundamental para diferenciar cada sujeito e situação.

O direito penal, na busca por potencializar a aplicabilidade de seus conceitos, está em constante adaptação, procurando aliar a ciência que produz com as correntes filosóficas de cada momento da sociedade. A análise da evolução da civilização no ocidente leva-nos a perceber a importância da compreensão semântica dos elementos que compõem o delito como forma de entender parte significativa dos rumos sociais. A apreensão do direito penal, em seus meios e fins, será, cada vez mais, a via de inclusão no caminho civilizatório: quanto mais avançarmos na correta medida de aplicação deste ramo do direito, mais seremos justos.

A pesquisa, como se verá, utiliza para tanto a análise sistemática de bibliografia, abrangendo as principais questões da atualidade a respeito dos três conceitos que se busca pesquisar (culpabilidade, livre-arbítrio e análise preditiva) e dos três grandes temas estudados (lugar do livre-arbítrio na culpabilidade no contexto da dogmática pós-finalista, os aportes das neurociências para o livre-arbítrio e os aportes da análise preditiva para o livre-arbítrio), entregando-se uma conclusão compatível com uma tese de doutorado.

No Brasil, são ainda raros estudos que busquem aliar três áreas tão distintas do conhecimento como o são a dogmática penal, as neurociências e a tecnologia. Por se tratar de um escopo amplo de áreas da ciência, a análise

---

<sup>15</sup> “Yet whether volition is illusory or is free in some libertarian sense does not answer the question of how subjective states relate to brain states. The perception of free will, what psychologists call the feeling of agency or relationship (e.g. “I decided to lift my finger”), is certainly a subjective state with an associated quale no different in kind from the quale of a toothache or seeing marine blue. So even if free will is complete chimera, the subjective feeling of willing an action must have some neural correlate. Direct electrical brain stimulation during neurosurgery as well as fMRI experiments implicate medial prefrontal and anterior cingulate cortices in generating the subjective feeling of triggering an action. In other words, the neural correlate for the feeling of apparent causation involves activity in these regions” (SQUIRE, Larry *et al.* *Fundamental neuroscience*. Londres: Elsevier, 2008, p. 1225).

conceitual e o estabelecimento de premissas sobre cada ponto da pesquisa são essenciais para que se adeque o que tenha sido estudado com o resultado, seguindo-se uma linha clara. Busca-se compatibilizar as relações entre culpabilidade e livre-arbítrio, livre-arbítrio e análise preditiva e análise preditiva e culpabilidade.

Primeiro, a tese discute os conceitos de culpabilidade, livre-arbítrio e análise preditiva. Essa abordagem inicial visa situar a base para uma posterior especificação de ideias, diante do aprofundamento nos temas. Ao final, as conclusões são o resultado das premissas estabelecidas para responder à pergunta reitora, inclusive com novas proposições e referenciais para o estabelecimento da culpabilidade. A pesquisa entregará, ainda, sugestões para a aplicação da análise preditiva ao livre-arbítrio e deste à culpabilidade.

O impacto científico dos resultados dessa tese pode incluir o início de um diálogo entre a dogmática penal e análise preditiva, inclusive estabelecendo métodos empíricos de análise da culpabilidade.

Trata-se do desenvolvimento da dogmática, construindo-se alternativas para o direito penal ante o desenvolvimento da sociedade na era da tecnologia, no que concerne especificamente à culpabilidade e ao sentimento de justiça dos indivíduos. A expectativa é que esta tese possa contribuir para a afirmação de novos parâmetros para o aferimento da culpabilidade, contribuindo, adicionalmente, com o Sistema de Justiça Criminal no estabelecimento da pena e nos fins do direito penal. DONNA lembra que é papel do direito penal, enquanto ciência do dever ser, examinar as exigências do que temos como a racionalidade, deixando de lado argumentos religiosos e afetivos, primando por argumentos lastreados na ciência.<sup>16</sup> É o que se propõe neste trabalho.

---

<sup>16</sup> “Un primer tema a bordar, para poder entrar al que interessa, es el lugar que debe darse a la relación entre la culpabilidad y la pena. El Derecho es una ciencia que se desarrolla en el ámbito del deber ser, similar a la ética y que parte de la aceptación del valor de la autonomía individual o de la autonomía de la voluntad y del principio de la universalización de las normas éticas, acá jurídicas, que se formulan desde una actitud de imparcialidad. Pero debe, además partirse de exigências de lo que se há llamado racionalidad, de modo que debería dejarse de lado argumentos como el religioso o el afectivo, habida cuenta su subjetividad. Por onde se deben dar argumentos que permitan ser comprendidos y reconocidos por todos aquellos que deseen participar en la correspondiente empresa científica” (DONNA, Edgardo Alberto. La culpabilidad y el problema del

Há, no estudo das neurociências e da culpabilidade, um objetivo comum: a análise do processo decisório do agente ao cometer uma ação. Enquanto as neurociências oferecem o aspecto biológico, na culpabilidade temos a valoração do resultado do ponto de vista filosófico. A abordagem multidisciplinar proposta nesta tese, ao levar em conta, ainda, o uso de dados e de análise preditiva, com a possibilidade de predição de cenários busca parametrizar a livre vontade. O que verdadeiramente se postula é, em última análise, o exame da possibilidade de gradação da responsabilidade de um agente ao tomar determinada decisão que leva a um ato. Como se verá a seguir, esse processo é bastante mais complexo do que comumente supomos.

Os estudos biológicos da mente avançam ao ponto de implodir determinadas certezas que sempre acompanharam a humanidade, como a existência de emoções universais, a partir de sentimentos comuns a todo ser humano<sup>17</sup>. Isso nos conduz a questionar se também a capacidade decisória é a mesma. A denominada inteligência artificial – melhor definida tecnicamente, na extensão que realmente existe, como *análise preditiva de cenários* – se apresentará, em breve, como a solução para certos problemas da humanidade, até mesmo na confecção de cenários de estudo da mente humana. Embora seja improvável que esta última variável substitua totalmente o homem, é possível que ela ofereça cenários que simulem a tomada de decisão do ser humano e, ao fazê-lo, ajude-nos a entender as plausíveis razões para o ato. Quando analisados de perto, tais dados podem fornecer níveis distintos e apurados de culpabilidade, que poderão variar de acordo com o agente – seu histórico, condições socioeconômicas, nível de instrução e consciência da licitude, ou não, do ato, além de aspectos bioquímicos – e com o cenário apresentado. Não é difícil pensar em situações passíveis do emprego de algoritmos para “calcular” a individualização da culpabilidade através da nova janela oferecida pelas neurociências e pela análise preditiva. Por isso a importância do aprofundamento prévio nos conceitos que podem desencadear essas situações, assim como nas discussões inerentes.

---

genima humano. Entre el ser y el deber ser. Revista de derecho y genoma humano, Bilbao, n. 34, p. 99-117, jan./jun.. 2011, p. 100).

<sup>17</sup> Cf. BARRET, Lisa Feldman. *How emotions are made: the secret life of the brain*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.

Aqui é preciso expor a indagação fundamental desta tese: é possível admitir a existência em graus do livre-arbítrio e tê-lo, nessa medida, como elemento reitor da culpabilidade?

Para responder a essa pergunta, vamos traçar o conceito dogmático da culpabilidade, testar as possibilidades vigentes do conceito de livre-arbítrio e da análise preditiva. Procura-se, com isso, o lançamento de bases sólidas que possam levar a uma resposta consistente e inovadora. Apontaremos premissas básicas sobre cada conceito abordado (culpabilidade, livre-arbítrio e análise preditiva) e cada grande tema analisado (lugar do livre-arbítrio e da culpabilidade na dogmática pós-finalista, aportes das neurociências para o livre-arbítrio e aportes da análise preditiva para o livre-arbítrio). A preocupação em traçar premissas sobre cada conceito e assunto está em entregar ao leitor um resultado consistente, explicando de quais pontos a conclusão parte e como cada um deles está interligado.

Está em jogo – algo delicado, que exige cuidado e método – uma proposição de debate avançado em mais de um tema essencial para o futuro próximo do direito penal, sempre com respeito e acatamento à dogmática, buscando-se, ao fim, compatibilizá-la com as neurociências e a tecnologia.

Essa investigação acompanha o pensamento de TAVARES<sup>18</sup>, no sentido de não ser o poder agir de forma diversa um fator de atribuição de culpa. Também não se quer aqui desvendar o dilema do livre-arbítrio do ponto de vista médico – nem poderíamos fazê-lo num trabalho dedicado ao direito penal –, mas a ciência tem importante papel no que se pretende entregar, uma vez que vem apresentando avanços significativos, deixando no passado conceitos puramente eticizantes, embasados em crenças e doutrinas religiosas.

A tecnologia oferece meios inéditos de compreensão da mente. O cérebro do homem é fruto de milênios de evolução, os quais produziram redes neurais que conseguimos enxergar apenas agora. Vê-las, contudo, não significa compreendê-las. Estamos num caminho de aprendizado no qual a tecnologia pode oferecer respostas rápidas, mas que precisam dos aportes dogmáticos para serem

---

<sup>18</sup> “Os critérios limitadores da culpabilidade conduzem à seguinte conclusão: a) se o conflito entre a conduta do sujeito e a ordem jurídica pode ser solucionado por medidas não penais; b) se é desnecessário solucionar o conflito com a condenação; c) se a solução penal irá ou não intensificar o conflito; d) se, diante de uma considerável desproporção entre o dano causado ao bem jurídico e a imposição da pena, a culpabilidade deve ser excluída; e) como, afinal, destrincha-se a questão do poder agir de outro modo, como critério limitador” (TAVARES, Juarez. *Fundamentos da teoria do delito*. Florianópolis: Tirant lo Blanch, 2018, p.438).

consistentes à evolução do pensamento – ainda mais num campo tão delicado como é o do direito penal.

O que se verá neste trabalho é a busca por respostas para o direito penal a partir de novos aportes das neurociências e da tecnologia. Postula-se entregar uma resposta à pergunta reitora, oferecendo novos apontamentos ao conceito de culpabilidade, a começar das descobertas mais recentes acerca do livre-arbítrio e da análise preditiva, num convite ao que será, no futuro, um debate certo.

# 1 A EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS

Neste capítulo pretende-se estabelecer os *standards* atuais para os três pilares desta tese – a culpabilidade, o livre-arbítrio e a inteligência artificial – a partir de um panorama histórico e circunstanciado de cada um deles. O objetivo específico de tal abordagem é de ter, a partir de parâmetros sólidos e reconhecidos pela doutrina, o apoio necessário para a proposição das possíveis evoluções a serem demonstradas nos capítulos posteriores.

## 1.1 Conceito de culpabilidade

Para traçarmos perspectivas de futuro, é preciso que antes se estabeleçam aproximações do conceito de culpabilidade vigente – fala-se aqui em aproximações porque não há um conceito universalmente aceito. A doutrina tem posições distintas que colocam a culpabilidade em lugares diversos, parte admitindo o livre-arbítrio como condição fundamental, parte tendo-o como fator acolhido apenas ante a impossibilidade de sua comprovação empírica.

A definição da culpabilidade passa pelo estudo de sua evolução no tempo. Segundo aponta TANGERINO:

A culpabilidade [...] nasce como superação da responsabilidade objetiva pelo resultado, isto é, como forma de exclusão do acaso em relação ao dolo e à culpa. Com a consolidação da racionalidade penal moderna, ou seja, com a formação do Direito penal como ramo autônomo, herdeiro do Direito natural, atrelou-se ao delito a imposição da pena em sentido forte, servindo a culpabilidade como elemento diferenciador do crime em relação às demais infrações legais.<sup>19</sup>

Num primeiro momento, tinha-se a culpabilidade como elemento associado à razão, bastando que o sujeito agisse livremente para ver-se culpável.

---

<sup>19</sup> TANGERINO, Davi de Paiva Costa. *Culpabilidade*. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 248.

O agente era tido como igual, racional e conhecedor do direito natural.<sup>20</sup> O conceito evoluiu, acompanhando os sistemas sociais vigentes e pautando-se pelo juízo de censura (ou de atribuição de responsabilidade<sup>21</sup>) pela ação em desconformidade com a norma da ocasião.<sup>22</sup> DONNA lembra que esta transformação deu-se exatamente numa tentativa de justificação da normatização do conceito<sup>23</sup>, que, segundo RODRÍGUEZ, “ é um dos elementos do juízo de existência do crime”.<sup>24</sup>

Nos sistemas ocidentais, prevaleceu a associação direta da culpabilidade com a formação da vontade<sup>25</sup>. Há quem avance, argumentando que a culpabilidade deve ser determinada levando-se em conta as condições pessoais,

---

<sup>20</sup> Ibid., p. 248.

<sup>21</sup> Para ROXIN “I prefer responsibility over censure when it comes to justifying punishment. The notion of responsibility for a wrongful act already contains the element of disapproval of the act – in other words, the element of censure. But the notion of responsibility also encompasses the requirement that the perpetrator must live up to his responsibility by shouldering what is necessary for the restoration of civil peace by way of prevention.” (ROXIN, Claus. Prevention, censure and responsibility: the recent debate on the purposes of punishment. In: SIMESTER, A.; PEDAIN, A. B.; NEUMANN, U. (coord.). *Liberal Criminal Theory: essays for Andreas von Hirsh*. Hart Publishing, 2014, p. 38.)

<sup>22</sup> “O que é culpabilidade depende da respectiva constituição da sociedade na medida em que também a existência tida geral só pode ser designada, quando muito, de modo genérico; concretizações são unicamente possíveis com relação a um sistema social delineado de maneira razoavelmente precisa. Mas mesmo dentro de um sistema delineado, o conteúdo da culpabilidade está tão determinado quanto o está a finalidade da pena.” (JAKOBS, Gunther. *Tratado de direito penal: teoria do injusto e culpabilidade*. Belo Horizonte: Del Rey, 2009, p. 700). E ainda “[d]evemos esquecer que o Direito organiza e pode transformar a sociedade. Ao contrário, a sociedade é que obriga o Direito a transformar-se para conseguir a eficácia tão desejada e sonhada pelo jurista.” (CAMARGO, Antonio Luis Chaves. Teoria do direito penal e ensino jurídico. In: D’URSO, Luiz Flávio Borges (org.). *Direito Criminal Contemporâneo: estudos em homenagem a Francisco de Assis Toledo*. São Paulo: Editora Juarez Oliveira, 2004, p. 42). Ver também TANGERINO, *Culpabilidade...* *op. cit.*, p. 20.

<sup>23</sup> Se debe afirmar que la idea de la culpabilidade como obligación de deber, ya viene dada por este origen. Em la palabra v aganando terreno el concepto normativo a medida que evoluciona em hombre y va teniendo um sentido de intersubjetividad. De ese modo, culpabilidad es, si se puede emplear esta expresión em otro sentido al físico, la causa de um resultado contrario a la norma y significa que esto se debe a la autoria moral o a la paternidad del sujeto y con ello a la responsabilidad de la persona. DONNA, Edgardo Alberto. La culpabilidad y el problema del genima humano. Entre el ser y el deber ser. *Revista de derecho y genoma humano*, Bilbao, n. 34, p. 99-117, jan./jun.. 2011. P.114

<sup>24</sup> RODRÍGUEZ, Víctor Gabriel de Oliveira. *Fundamentos de direito penal brasileiro: lei penal e teoria geral do crime*. São Paulo: Atlas, 2008, p. 261.

<sup>25</sup> “E o que resta na culpabilidade? A apreciação da responsabilidade do autor por seu comportamento antijurídico. [...] O que se reprova não é o autor, porém a formação de sua vontade, de sorte que toda culpabilidade é, assim, culpabilidade da vontade.” (TANGERINO, *Culpabilidade...* *op. cit.*, p. 90-91).

o nível de informação do agente em relação ao fato e a sua intenção<sup>26</sup> – que, nestas hipóteses, estaria apoiada na vontade e na cognição do sujeito quanto à ação.

Partindo-se de uma compreensão não binária da vontade, segundo a qual ela está dividida em níveis – a positiva (*A quer X*), a negativa (*A não quer X*) e a neutra (*A é indiferente a X*)<sup>27</sup> –, temos que é possível dimensionar um aspecto básico da ação do indivíduo, a intenção. Em extensão a tal raciocínio, pode-se pensar a compreensão do sujeito em relação ao fato e ao mundo para além da dualidade – (*A compreende X*), (*A não compreende X*) – para incluir-se uma terceira via – (*A compreende parcialmente X*).<sup>28</sup> Esta última variável será o cerne das discussões desta tese, porque, pelos três eixos em análise, a medida – e o que nela está contido – do *parcialmente* é que nos levará à resposta da pergunta reitora.

Assim, se pudermos também atribuir divisões em níveis ou graus ao livre-arbítrio, abre-se a possibilidade de se cotejar graus de culpabilidade mais precisos. É neste ponto que, entendemos, a culpabilidade pode ser afetada pelas descobertas da neurociência e pelo potencial da análise preditiva, inaugurando-se

---

<sup>26</sup> “Our position is that the culpability that grounds retributive desert is constituted by two things. The first is the risks of various harms to the morally (and we will assume legally) protectable interests of others the defendant believes his act endangers – that is, the risks of harms that he believes his act unleashes and places out of his control to affect. The second is the defendant’s belief as to the existence of any facts at the time of his act that might justify or excuse the act, mitigate its culpability, or aggravate its culpability – all discounted by the defendant’s estimate of the probability that those facts do or do not exist. Our conceptions of risk as it functions in both elements of culpability is that it is wholly subjective and epistemic, not objective and ontic. The harms the risks of which the defendant believes exist will or will not eventuate. That is, their “true” risk, their “God’s-eye” risk is either one or zero. The same is true of the justifying, mitigating, or aggravating facts – they either do or do not exist. Our argument was and is that in determining the defendant’s culpability, it is his perspective and estimates that matter, no matter what someone else with a different perspective, information, reasoning ability would have estimate, and no matter what is in fact the case (the God’s eye perspective).” (ALEXER, Lerry, FERZAN, Kimberly Kessler, *Reflections on crime and culpability: problems and puzzles*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 2)

<sup>27</sup> “Volition has to do with the individual’s will, and it is not subject to factual reality. An individual may want unrealistic events to occur or to have occurred, in past the present, and the future. Volition is not binary because there are different levels of will. The three basic levels are positive (*A wants X*), neutral (*A is indifferent toward X*), and negative (*A does not want X*). Both cognitive and volitive aspects combine to form the mental element requirement as derived from the positive aspect of culpability in criminal law.” (HALLEVY, Gabriel. *The matrix of derivative criminal liability*. Berlin: Springer, 2012, p. 192).

<sup>28</sup> “In most modern legal systems, there are three remain forms of mental element, which are differentiated based on the cognitive aspects. The three forms represent three layers of positive culpability. They are (a) *mens rea* (b) negligence, and (c) liability. The highest layer of the mental element is that of *mens rea*, which requires full cognition. The offender is required to be fully aware of the factual reality. This form involves examination of the offender’s subjective mind. Negligence is cognitive omission, and the offender is not required to be aware of the factual element, although based on subjective characteristics he could and should have had awareness of it.” (Ibid., p.192).

novas opções ao conceito – existência em graus de livre-arbítrio, possibilitando a compreensão em níveis da culpabilidade.

Antes de se realizar qualquer proposição, contudo, passamos ao estudo das teorias da culpabilidade, para análise de como esse conceito se encaixa hoje no delito e, posteriormente, termos como avaliar de que maneira o cenário investigado se amoldaria nas diversas correntes teóricas atuais.

### **1.1.1 Linhas gerais da evolução da culpabilidade**

Segundo ANTONIO LUÍS CHAVES CAMARGO, a primeira fórmula para se estabelecer a culpa foi a religião, com o fortalecimento da ideia de pecado, que só encontraria o perdão – solução para uma vida melhor no futuro – no sofrimento momentâneo, a penitência. Tratava-se da culpa religiosa.<sup>29</sup> Já a primeira tentativa de sistematização do direito penal foi iniciada com o pensamento iluminista e o contratualismo de Rousseau, pautando-se na ideia de haver uma lógica racional no estabelecimento dessas penitências.

No caso específico do estudo da culpabilidade como a conhecemos, pode-se apontar que as diversas escolas penais influenciaram o conceito, de acordo com os preceitos sociofilosóficos de cada época. CHAVES CAMARGO anota que:

Os conceitos fundamentais do crime foram introduzidos paulatinamente, na ciência penal, sendo a ação pela primeira vez mencionada por Albert Friedrich Berner (1857); a antijuridicidade objetiva, independente da culpabilidade, foi formulada por Rudolph von Jhering, em 1867; o conceito de tipo, por Ernest Beling, em 1906, enquanto a culpabilidade se desenvolve com Reinhard Frank, em 1907. Estes conceitos sofreram

---

<sup>29</sup> Cf. CAMARGO, Antonio Luís Chaves. *Culpabilidade e reprovação penal*. São Paulo: Sugestões literárias, 1994, p. 66 e ss.

impulsos de Franz von Liszt, Ernest Beling, Max Ernest Mayer e Edmund Mezger, culminando com o finalismo de Welzel.<sup>30</sup>

Pode-se identificar como o primeiro momento relevante para a culpabilidade na escola clássica, ligada a uma concepção genérica do conceito. O indivíduo tinha a culpabilidade associada a mera subsunção do ato ante a norma proibitiva: uma vez sabendo que não deveria realizá-lo mas tendo-o cometido, era culpado pelo resultado do comportamento. Algo relativamente simples e lógico, mas sem maiores nuances ontológicas que desvendassem maior complexidade da aplicação da pena.

O crime era composto por uma ação antijurídica (contrária à lei) e culpável (dolo ou culpa, ainda incipientes do ponto de vista valorativo), sendo facilmente comprovado pelo nexos psicológico ou subjetivo, que ligava o autor ao fato. Não havia maiores consequências na conceituação do crime e na apuração da pena – que, com tal simplicidade metodológica, era uma compensação pelo mal cometido.<sup>31</sup> Bastava vincular o autor ao fato, a culpabilidade estava, em si, na realização do ato.

Evolui-se desse ponto em um momento, já no século XIX, de questionamento. As premissas de aplicação do direito passam a derivar diretamente da associação entre a observação e a experiência empírica. Ganhou força na época a compreensão da Teoria Psicológica da Culpabilidade, defendida por FRANZ VON LISZT, atrelando-se a culpabilidade à concordância do autor com o resultado, situando tal vínculo (concordância-resultado) na psique<sup>32</sup>. Tem-se, a partir de então, o positivismo científico.

A inclusão, por BELING, da tipicidade entre os elementos do crime<sup>33</sup> e a conceituação, por BIRBAUM, do bem jurídico – a que VON LISZT resume como “os

---

<sup>30</sup> CAMARGO, Antonio Luís Chaves. *Imputação objetiva e direito penal brasileiro*. São Paulo: Livraria Paulista, 2002, p. 22.

<sup>31</sup> Ibid., p. 21 e ss.

<sup>32</sup> Cf. RODRÍGUEZ, *Fundamentos... op. cit.*, p. 262.

<sup>33</sup> Cf. CAMARGO, *Imputação... op. cit.*, p. 22.

interesses que o direito protege”<sup>34</sup> e SILVEIRA lembra que, na verdade, serviam, em sua concepção, para justificar determinadas criminalizações, a exemplo dos delitos contra a moral ou a religião<sup>35</sup> – marcam a transição para esta nova quadra histórica, pontuada pelo formalismo<sup>36</sup>. BECHARA relata que o surgimento da teoria do bem jurídico insere-se num movimento de reação à ideologia iluminista, a partir de uma preocupação com a insegurança jurídica e de um despertar positivista<sup>37</sup>.

Prestigiava-se a associação do direito à metodologia das ciências da natureza, concepção segundo a qual, na culpabilidade, o que de fato importa é a vontade, sendo desnecessária a consciência da antijuridicidade. Para VON LISZT, o sujeito é racional e, por isso, capaz de entender e apreciar a licitude de qualquer ação, motivo pelo qual o conhecimento específico da norma lhe é dispensável.<sup>38</sup>

Os elementos do crime passam a ser uma ação, com domínio da vontade, sob o aspecto formal, descrita na lei (antijuridicidade); a tipicidade, externa e sem valorações; e a culpabilidade, tida como relação psicológico-subjetiva entre o agente e o fato (na qual dolo e culpa estavam contidos). Para a existência do delito, era necessário comprovar externamente a ação, como ato voluntário, modificador da natureza, violando um bem jurídico que respaldasse o homem ou a sociedade. CHAVES CAMARGO aduz que boa parte dessa definição naturalista de crime se mantém até hoje, em virtude do conceito de causalidade que predominou no pensamento positivista.<sup>39</sup> TANGERINO observa que

---

<sup>34</sup> LISZT, F. von. *Tratado de direito penal alemão*. Trad. José Higinio Pereira. Campinas: Russel, 2003, p. 94.

<sup>35</sup> Cf. SILVEIRA, Renato de Mello Jorge. *Fundamentos da adequação social em direito penal*. São Paulo: Quartier Latin, 2010, p. 33.

<sup>36</sup> Enquanto Welzel situa von Liszt como formalista, Silva Sánchez considera tal posição simplista, aduzindo que “o próprio von Liszt, ao ocupar-se da teoria das normas de Binding e de sua definição de delito, critica o formalismo como método de elaboração de conceitos jurídico-penais” (SILVA SÁNCHEZ, Jesús-Maria. *Aproximação ao direito penal contemporâneo*. Trad. de Roberto Barbosa Alves. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p.101). Importante notar que não se está aqui meramente situando Von Lizst como formalismo, mas tão só demonstrando-se a linha de desenvolvimento do conceito de culpabilidade.

<sup>37</sup> Cf. BECHARA, Ana Elisa Liberatore Silva. *Bem jurídico-penal*. São Paulo: Quartier Latin, 2014, p. 93.

<sup>38</sup> Cf. TANGERINO, *Culpabilidade... op. cit.*, p. 80.

<sup>39</sup> Cf. CAMARGO, *Imputação..., op. cit.*, p. 22.

O sistema Liszt/Beling significou um avanço importante na missão propriamente individualizadora da imputação conferida à culpabilidade. Isso porque, na esteira de Ihering e Halschner, cinde o injusto, de um lado, e a culpabilidade, de outro. Na primeira categoria, ter-se-ia a lesão de um bem jurídico; na segunda, a relação subjetiva entre o autor e o fato. Admite-se, assim, a existência de um ato injusto que, todavia, não seja culpável, cenário impossível em Binding.<sup>40</sup>

Acusando crise no positivismo, notadamente em reação às posturas científicas absolutas, surge o neokantismo, ligado à prevalência da moral e à importância da ação do homem.<sup>41</sup>

KANT já havia enunciado seu imperativo categórico, no que considerou a *ação derivada da disposição*.<sup>42</sup> A ação do sujeito passa, nessa fase, a importar na valoração da culpabilidade, a partir de então entendida como decorrência da ação do agente para realizar a conduta típica, estando diretamente ligada à vontade de infringir a norma. A tipicidade sofre uma elaboração teleológica dos conceitos, sendo afetada pela valoração da realidade. A antijuridicidade ganha importância enquanto definidora não da mera violação da norma, mas da vontade<sup>43</sup> de cometer um comportamento danoso. Conforme SILVA SÁNCHEZ, “noutras palavras, no neokantismo o método determina o objeto”<sup>44</sup>.

---

<sup>40</sup> TANGERINO, *Culpabilidade... op. cit.*, p. 76. Na mesma obra, o autor, ao explicar a importância do sistema Liszt/Beling: “como qualquer outro fenômeno natural, o delito tem causa, a saber, a ação humana. Entretanto, não toda e qualquer ação humana: onde Binding exigia a expressão de uma vontade moral, o sistema Liszt/Beling demandava, para além da relação causal física, a existência de uma relação psicológica, isto é, de vontade, entre o autor e o resultado (nomeada de culpabilidade).” (Ibid., p. 72).

<sup>41</sup> “Todos os homens se julgam livres quanto à vontade. Dado isso, todos os juízos recaem sobre as ações consideradas tal qual deveriam ocorrer, embora ainda não houvessem ocorrido.” (KANT, Immanuel. *Fundamentos da metafísica dos costumes e outros escritos*. Tradução: Leopoldo Holzbach. São Paulo, Martin Claret, 2002, p. 88).

<sup>42</sup> Cf. CAMARGO, *Culpabilidade... op. cit.*, p. 69.

<sup>43</sup> “A vontade é uma espécie de causalidade dos seres vivos, enquanto racionais, e liberdade seria a propriedade dessa causalidade, pela qual ela pode ser eficiente, não obstante as causas que possam determiná-la; assim como a necessidade natural é a propriedade da causalidade de todos os seres irracionais de serem determinados pela influência de causas estranhas.” (KANT, *Fundamentos... op. cit.*, p. 79).

<sup>44</sup> SILVA SÁNCHEZ, *Aproximação... op. cit.*, p. 109.

FRANK introduz a culpabilidade normativa, com o “poder agir de maneira diversa”<sup>45-46</sup>. A culpabilidade passa a ser um conceito integrado à norma, mas mantém os elementos do sistema naturalístico (dolo ou culpa), e surge um caminho para sua atenuação ou mesmo exclusão – a inexigibilidade de conduta diversa, tendo como referencial um hipotético homem médio. O conceito deixa de estar ligado à teoria psicológica, sendo mais bem explicado pelo desenvolvimento da ação, o que acaba por introduzir e construir o princípio da inexigibilidade<sup>47</sup>, antes impossível, uma vez que faltava a contextualização do ato aos valores vigentes nas sociedades.

Na lição de CHAVES CAMARGO, “O conceito tradicional da culpabilidade, carregado de livre-arbítrio e retribuições morais, com claros de injustificações apontados, foi reestruturado no sentido de uma busca verificável mais racionalmente, sob o ponto de vista político-criminal”<sup>48</sup>. O Professor nos lembra que é a partir desse ponto que “a culpabilidade passou a ser entendida como um juízo de valor, isto é, a reprovabilidade, que é um juízo normativo de valoração.”<sup>49</sup>

Após um período de efervescência teórica, houve uma época de autoritarismo, marcada pela imposição de verdades absolutas de fundo nacionalista que refletiam o totalitarismo político da época, o início do século XX.<sup>50</sup> Passado esse período, com a retomada da dogmática, o direito penal testemunhou

---

<sup>45</sup> CAMARGO, *Culpabilidade...*, *op. cit.*, p. 119.

<sup>46</sup> RODRÍGUEZ, *Fundamentos...* *op. cit.*, p. 263-265.

<sup>47</sup> Cf. SILVA SÁNCHEZ, *Aproximação...* *op. cit.*, p. 107.

<sup>48</sup> *Ibid.*, p. 121.

<sup>49</sup> *Ibid.*, p.121.

<sup>50</sup> “Sin embargo, em los años treinta se produjo un movimiento masivo de signo contrario que, tras la toma del poder por el nacional-socialismo, habia conquistado casi por completo el escenario de la dogmática jurídico-penal. Por un lado, se atacaron la debilidad e incompleción del razonamiento sistemático neokantiano: así, cuando Schffstein censuraba la parcialidad de una constucción teleológica de los conceptos reducida al critério del bien jurídico protegido, la cual hacía que salieran perdiendo los intereses en limitar la punibilidad; o cuando Welzel atacaba la tesis de Lask, dudosa desde el punto de vista epistemológico, de que los fenómenos jurídicos em sí mismos (!) constituían meros productos de la elaboración conceptual de las ciencias de la cultura. Con todo, la crítica se alientó em su mayor parte de fuentes políticas ideológicas. Así, se rechazó la “agudeza separadora” del sistema neokantiano no como produto de un pensamiento penal liberal, pretendidamente erróneo y superado, a la vez que se tildaba a la construcción de las causas de exculpación de “debilitamento socialista del esqueleto del Derecho penal”. En lugar de todo ello, se propagó uma “perspectiva totalizadora”, que consecuentemente habría acabado por llevar al irracionalismo y al decisionismo, y, con ello, a la autosupresión de la ciência del Derecho penal.” (SCHUNEMANN, Bernd, *El sistema moderno del derecho penal: cuestiones fundamentales. Estudios en honor de Claus Roxin en su 50º aniversario*. 2. ed., Euros Editores: Buenos Aires, 2012, p. 37-38)

uma nova fase, o finalismo de WELZEL<sup>51</sup>, com a sua crítica ao neokantismo – tida como teoria meramente complementar ao positivismo.<sup>52</sup>

Para WELZEL, a ação humana não pode ser completamente enquadrada numa estrutura que tenha, como modo de valoração da conduta, modelos pré-definidos do agir (o qual precisa estar destinado a um fim). Resulta disso que a crítica finalista ao normativismo faz incidir na culpabilidade o dolo e a culpa não como elementos formadores, mas sim como formas de infringir a norma. De acordo com RODRÍGUEZ, “pode-se dizer que WELZEL já se motivava para dar o impulso final ao dolo e à culpa para o exterior da culpabilidade. Para tanto, seu caminho – mais original e coerente – foi o de deslocá-los para a ação humana, descrita no tipo penal”.<sup>53</sup>

Ao conferir independência ao agir humano, o finalismo tem como pressuposto a existência do livre-arbítrio – que demanda a estrutura fundamental da ação. O sujeito não apenas comete a ação por vontade mas, muito além disso, é capaz de controlar o curso causal, partindo de um determinado objetivo – tem a consciência da ilicitude e é imputável, sendo estes os novos elementos componentes da expressão final da culpabilidade (em companhia da inexigibilidade de conduta diversa)<sup>54</sup>.

---

<sup>51</sup> “[S]abe-se que não foi Welzel quem introduziu o conceito de finalidade no direito penal, mas a ideia que o tipo descreve uma ação finalmente orientada sim é mérito do finalismo welzeliano, trazendo um elemento subjetivo – ontológico – definitivo ao tipo” (RODRÍGUEZ, Víctor Gabriel de Oliveira. *Livre-arbítrio e direito penal e direito penal: revisão frente aos aportes da neurociência e à evolução dogmática*. 321p. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Direito de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015., p. 215).

<sup>52</sup> Cf. CAMARGO, *Imputação... op. cit.*, p. 29.

<sup>53</sup> RODRÍGUEZ, *Fundamentos... op. cit.*, p. 266.

<sup>54</sup> “Esse quadro inicial das ideias de Welzel revela desde logo uma incompatibilidade com a então imperante concepção de culpabilidade inserida na tipicidade: agindo o homem finalisticamente, inviável que o Direito aprecie uma determinada ação humana, de início, onde o mero processo causal para, só depois, aferir a vontade daquela ação. [...] O dolo passa a ser contemplado não mais como *dolus malus*, abrangedor do conhecimento da antijuridicidade ou da antissociabilidade do ato, passando a ser um conceito não valorativo, isto é, como uma vontade de realização de um fato. Os atributos da vontade, todavia, devem ser apreciados em outro momento analítico (a culpabilidade). Dolo seria, portanto, o saber e o querer da realização do tipo penal. Na medida em que se utiliza o dolo como conceito jurídico-penal (como dolo de tipo), seu objeto é a concretização do tipo objetivo de um delito. Dolo em sentido técnico jurídico-penal é apenas a vontade de ação direcionada à concretização de um tipo delitivo. E o que resta na culpabilidade? A apreciação da responsabilidade do autor por seu comportamento antijurídico. [...] O que se reprova não é o autor, porém a formação de sua vontade, de sorte que toda culpabilidade é, assim, culpabilidade da vontade.” (TANGERINO, *Culpabilidade... op. cit.*, p. 90-91).

Segundo CHAVES CAMARGO, “a culpabilidade para Welzel é a reprovação do processo volitivo, como juízo de reprovação pessoal. A essência da culpabilidade está na possibilidade de o autor ter podido observar as exigências do Direito e não o fez”<sup>55</sup>. A pena passa a ser uma resposta, diretamente derivada da culpabilidade<sup>56</sup>, pela conduta como um todo.

Com a análise da ação no contexto social, tomando os valores ético-fundamentais da ação<sup>57</sup> e a proteção de determinado bem jurídico, resultando a pena da aferição da culpabilidade pelo cometimento livre de um ato de vontade (por sujeito imputável), tem-se a base do quadro que perdura nos nossos dias, com os acréscimos das correntes pós-finalistas que veremos adiante.

A culpabilidade no finalismo apresenta, pela primeira vez bem delineados, alguns elementos fundamentais a esta tese: a consciência da ilicitude e a imputabilidade. Investigaremos, depois, a ação frente às noções de proibição, de parâmetros ético-sociais e de potencial de aplicação, individual, do livre-arbítrio, o que implicará, em última análise, a avaliação desses dois elementos.

O sistema de direito penal foi reordenado pelo finalismo, que, apesar das críticas que sofreu, é, na lição de CHAVES CAMARGO, a base de todas as atuais correntes da ciência penal. A evolução segue: vivemos na era dos debates do pós-finalismo e suas diversas correntes, que cresceram ao desenvolvimento da ciência penal. De forma geral, caminhou-se no sentido da valorização da inserção do indivíduo no contexto social, evoluindo a culpabilidade nesse sentido.

Entre as correntes que se destacam, atualmente, está a Escola de Frankfurt, que tem como maior representante HASSEMER, com o pontificado da primazia dos delitos de resultado; o normativismo funcional de JACKOBS, no qual a culpabilidade vê-se incorporada pelo conceito de prevenção geral; o funcionalismo

---

<sup>55</sup> Cf. CAMARGO, *Imputação...*, *op. cit.*, p. 31.

<sup>56</sup> “Os elementos da culpabilidade, ou pressupostos da reprovabilidade, passam a ser, segundo Welzel, os seguintes: a imputabilidade, que consiste na capacidade de motivar-se de acordo com a norma; a possibilidade de compreensão do injusto, ou seja, a compreensão possível da antijuridicidade e de seu propósito concreto. Estes elementos exigem um entendimento sobre a possibilidade de estruturação da vontade responsável e de acordo com a norma, o livre-arbítrio.” (CAMARGO, *Culpabilidade...*, *cit.*, p. 119).

<sup>57</sup> “Notou Welzel que a ação humana já tem um vínculo de finalidade. Uma finalidade não valorada (dolo neutro) mas presente.” (RODRÍGUEZ, *Fundamentos... op. cit.*, p. 267).

de ROXIN, que faz incluir na culpabilidade, além da aptidão do agente para figurar como destinatário da norma penal, a responsabilidade, na qual deverão ser valorados, entre outros, critérios relativos à imputação objetiva; a culpabilidade por vulnerabilidade de ZAFFARONI, que define a culpabilidade na medida da exposição do sujeito ao poder do Estado.

### **1.1.2 Crise da culpabilidade**

Como se viu, a culpabilidade alcançou evoluções significativas nos últimos dois séculos, sendo constantemente modificada enquanto conceito e deslocada na teoria do delito. Passou da reunião do dolo e da culpa à união da imputabilidade e da consciência da ilicitude.

Não nos parece ser mais possível falar em uma culpabilidade fundada na imputabilidade e no potencial conhecimento da ilicitude uma vez que, na sociedade atual, esses dois elementos podem encontrar variáveis diversas a depender do indivíduo, do contexto no qual está inserido e dos próprios padrões éticos aos quais está submetido. Com esses questionamentos, somados à falta de parâmetros para se entender o que é o homem médio e a dúvida em relação ao livre-arbítrio, instalou-se uma crise a respeito do fundamento da categoria sistemática da culpabilidade na dogmática penal. SILVA SÁNCHEZ informa que há hoje “uma pluralidade de posições”<sup>58</sup>:

Em algumas concepções se considera que o fundamento da culpabilidade é o poder individual de atuar de outro modo (na linha de Welzel), ou que aquele fundamento é a falta de correspondência ao parâmetro constituído pelo poder do homem médio (na linha de Jescheck). [...]Mas atualmente se assiste à proliferação de concepções de caráter preventivo, segundo as quais o juízo de culpabilidade não corresponde à constatação empírica de um estado individual preexistente, mas a uma imputação, atribuição de responsabilidade, desde perspectivas funcionais. [...]as do segundo grupo criticam as do primeiro por estarem baseadas em pressupostos

<sup>58</sup> SILVA SÁNCHEZ, *Aproximação... op. cit.*, p. 616.

indemonstráveis, como o livre-arbítrio individual, ou numa concepção (o chamado conceito social da culpabilidade) que é inconcebível quando não se adota este princípio como ponto de partida (pois o homem médio deve imaginar-se livre, sob pena de faltar base para a concepção). Ao contrário, as primeiras atribuíram às segundas a vulneração de garantias individuais ao anular a virtualidade garantista do princípio da culpabilidade e submeter a decisão em questão aos ditames da prevenção, que por sua vez supõem uma instrumentalização do indivíduo.<sup>59</sup>

O finalismo welzeliano tomou como dogma a livre vontade no agir, o que implica a adoção do livre-arbítrio como fundamento da ação. Ocorre que, ao igualar o ser humano de maneira determinista, deixou-se de considerar os diversos aspectos da formação dos sujeitos – o que, nos dias em que vivemos, com mudanças sociais constantes, desde as formas de comunicação até as próprias noções de sociedade, merece ser ainda mais valorado. Isso para não entrarmos – por ora – na própria existência, ou não do livre decidir.<sup>60</sup> Nas palavras de TAVARES,

A crítica que sempre se articula contra a teoria finalista de delito, que esvaziara o conteúdo da culpabilidade, é procedente na medida em que percebe o distanciamento da responsabilidade de suas bases objetivas, para conduzir-se por juízos hipotéticos. Esses juízos hipotéticos, empiricamente indemonstráveis, como ressalta Roxin, são na verdade o resultado, ainda que Welzel procurasse fundamentá-los ética e ontologicamente, da mudança de orientação na interpretação jurídica e de sua incidência nos critérios de verdade e justiça<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Ibid., p. 616-617.

<sup>60</sup> Segundo MARTINELLI “Certo é que o conceito de culpabilidade fundado na exigibilidade de um comportamento conforme o direito, ao ter por parâmetros um homem médio e o livre-arbítrio, precisa ser revisto, sob pena de falta de legitimação do próprio direito penal. A discussão parece-me sustentável a partir do momento em que os operadores do Direito abusam dos argumentos de autoridade, ao aplicar a inexigibilidade de comportamento diverso como verdade absoluta, por imposição de um e outro autor. Se é possível fundamentar um juízo de culpabilidade sobre o livre-arbítrio, está lançado o desafio de se provar que todo homem pode ser analisado homogeneamente com base em um juízo único de reprovação.” (MARTINELLI, João Paulo Orsini, O conceito de culpabilidade e o livre-arbítrio. *Ciência jurídica*, v. 22, n. 140, p. 69-82, mar./abr. 2008).

<sup>61</sup> TAVARES, Juarez. Culpabilidade: a incongruência dos métodos. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, v. 6, n. 24, p. 145-156, out./dez. 1998 (p. 149);

A culpabilidade não é o ponto divisório das correntes pós-finalistas, mas pode-se dizer que cada uma dessas correntes guarda uma visão distinta do conceito, com impactos no resultado da adoção de cada uma delas enquanto dogmática a ser seguida. Comumente, são duas as concepções atuais da culpabilidade: como caráter delimitador da pena ou o juízo de reprovação.<sup>62</sup> Cumpre, neste ponto, analisar como o conceito de culpabilidade é visto por alguns dos principais nomes do pós-finalismo.

### **1.1.3 Panorama atual**

Neste espaço restrito da tese, no qual nos debruçaremos ainda sobre a própria existência do livre-arbítrio, a análise preditiva e o encaixe da análise preditiva no livre-arbítrio e deste na culpabilidade, destacamos, de maneira resumida, algumas das visões mais atuais da culpabilidade, de modo a construir, ao final, a premissa aplicável sobre o conceito para as conclusões.

#### **1.1.3.1 Culpabilidade para HASSEMER**

HASSEMER é o maior expoente da escola de Frankfurt<sup>63</sup>, a qual se identifica pelo trabalho desenvolvido por seus autores, numa perspectiva crítica ao Direito Penal, alinhado a outras áreas do conhecimento, como a sociologia, a

---

<sup>62</sup> Cf. TAVARES, *Fundamentos...* cit., p. 418

<sup>63</sup> Ana Carolina Carlos de Oliveira explica que esta é na verdade uma denominação atribuída ao grupo de Professores do Instituto de Ciências Criminais de Frankfurt por Bernd Schunemann, a qual foi inclusive rechaçada por Hassemer. Aduz ser inegável, contudo, a aproximação teórica do grupo apontado. Ver em OLIVEIRA, Ana Carolina Carlos. *Hassemer e o direito penal brasileiro: direito de intervenção, sanção penal e administrativa*. São Paulo: IBCCRIM, 2013, p. 26.

filosofia e a psicologia. Buscam estes autores as consequências empíricas da aplicação do Direito Penal na sociedade, voltando-se às consequências práticas da pena<sup>64</sup>, sob um ponto de vista humanista.<sup>65, 66</sup>

Quanto à culpabilidade, HASSEMER ressalta que a finalidade da pena está na prevenção geral positiva, como um meio de política criminal tecnicamente eficaz. Sob esta perspectiva, a culpabilidade não é um dos fundamentos da pena, mas justamente o contrário: serve como fator externo limitante da sanção (“limitação da pena”, no preceito segundo o qual se devem tratar os desiguais de acordo com a medida de sua desigualdade<sup>67</sup>). De acordo com HASSEMER

Os critérios da culpabilidade e de suas excludentes não são mais os desvios de padrão de comportamento conforme à norma e sim as possibilidades de o sistema penal atuar efetivamente sobre o autor e terceiros afetados. Assim, são as teorias preventivas da pena – ressocialização, intimidação e estabilização geral das normas – que justificam o juízo de culpabilidade, dão-lhe sentido, medem seu grau e concedem as possibilidades de sua exclusão.<sup>68</sup>

Por esse ponto de vista, o direito penal deve ser aplicado respeitando-se sempre a proporcionalidade da pena (enquanto resposta forte ao delito) e as balizas do caso concreto<sup>69</sup>, considerados os valores emanados pela Lei Fundamental de cada sociedade.<sup>70</sup> Tem-se, portanto, uma visão desatrelada do dolo e da culpa, que privilegia a análise da culpabilidade sob o prisma do princípio da proporcionalidade.

---

<sup>64</sup> Ibid., p. 27.

<sup>65</sup> CAMARGO, *Imputação...*, *op. cit.*, p. 34

<sup>66</sup> Hassemer chama a isto de “dialética da modernidade” (HASSEMER, Winfried. *Direito Penal: fundamentos, estrutura, política*. Trad. Adriana Beckman Meirelles. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2008, p.244).

<sup>67</sup> HASSEMER, Winfried. Culpabilidade. Tradução por Pablo Rodrigo Alflen. *Revista Estudos Jurídicos*, São Leopoldo, v. 33, n. 89, p. 207-214, 2000 (p. 211).

<sup>68</sup> HASSEMER, *Direito...* *op. cit.*, p.147.

<sup>69</sup> “De fato, os critérios de proporcionalidade não se situam apenas no princípio da culpabilidade; eles estão situados também na medida do injusto: na gravidade do dano ou nas peculiaridades do ato perpetrado.” (HASSEMER, *Culpabilidade...* *op. cit.*, p. 211).

<sup>70</sup> “Hassemer aplica ao Direito penal a consagrada tradição constitucionalista alemã do princípio da proporcionalidade: a culpabilidade serve para dar concreção a tal princípio, em sede de direito penal.” (TANGERINO, *Culpabilidade...* *op. cit.*, p.106).

### 1.1.3.2 Culpabilidade para JAKOBS

JAKOBS é, junto com ROXIN, um dos maiores expoentes do funcionalismo. Enquanto ROXIN pode ser considerado um funcionalista moderado, JAKOBS é radical, sendo inclusive enquadrado como ultra-normativista.<sup>71</sup>

Para JAKOBS, a culpabilidade deve ter uma função bem definida: a de estabelecer a prevenção geral. O autor não admite que a culpabilidade seja usada no sentido inverso – como para HASSEMER –, acenando, caso isso ocorra, para a possível deslegitimação da pena.<sup>72</sup> De acordo com sua teoria, a culpabilidade está ligada diretamente à violação da norma, enquanto vínculo comunicativo, sem qualquer caráter psicológico<sup>73</sup>. Tem-se que

quanto menor a disposição do sujeito em levar em conta a norma, isto é, quanto maior e mais obstinada a infidelidade à norma da atitude que seu comportamento denota, mais grave será sua culpabilidade; e tanto menos grave será se a infidelidade à norma decorrer de algo que se aproxime de um passo em falso, incomum ao sujeito. Assim, quanto maior a distância que separa um sujeito do conhecimento necessário [da norma], menor será sua culpabilidade e, quanto maior a possibilidade de superar este desconhecimento, maior será sua culpabilidade.<sup>74</sup>

<sup>71</sup> Cf. SILVA SÁNCHEZ, *Aproximação...* op. cit., p. 125.

<sup>72</sup> Cf. RODRÍGUEZ, *Fundamentos...* op. cit., p. 272.

<sup>73</sup> “As disciplinas das ciências psicológicas ou das ciências sociais, que veem em cada sujeito delinquente apenas uma forma, a qual está repleta de feições do comportamento determinadas objetivamente, ou que, a princípio, não veem colocada no sujeito uma responsabilidade por impulsos (se é que ainda se reconhece algo como responsabilidade), em nada podem contribuir, pois, para o esclarecimento do problema jurídico-penal da culpabilidade.” (JAKOBS, *Tratado...*, cit., p. 740).

<sup>74</sup> Tradução livre. No original: “en cuanto menor sea la voluntad del sujeto de tener em cuenta la norma, esto es, em cuanto mayor y más obstinada se ala infidelidade a la norma de la actitud que su comportamiento denota, más grave sera su culpabilidade, y es menos grave si la infidelidad a la norma aparece más bien como um passo em falso atípico. Sin embargo, em cuanto mayor sea la distancia que separa a un sujeto de los conocimientos necesarios, menor sera su culpabilidade, y en cuanto mayor sea la possibilidade de superar el desconocimiento, mayor sera su culpabilidade.” (JAKOBS, Günther. *El principio de culpabilidade. Anuario de derecho penal y ciencias penales*, Madrid, v. 45, n. 3, p. 1051-1083., set./dez. 1992).

Segundo a corrente defendida pelo autor, a sociedade é um sistema, constituído por meio de normas, no qual o sujeito está inserido. Este sujeito, ao cometer o delito, demonstra um déficit de fidelidade à norma, devendo a culpabilidade incidir como fator a inibir novas práticas, de modo a preservar a norma e, por consequência, o sistema. Diz JAKOBS:

Para a determinação da culpabilidade, deve-se, então, acordar quantas pressões sociais podem ser imputadas ao autor afetado pela atribuição de culpabilidade e quantas particularidades perturbadoras ao autor têm que ser aceitas pelo Estado e pela sociedade ou arcadas por terceiros – também pela própria vítima. O resultado orienta-se, primeiramente, pela concepção dominante daquelas condições que devem ser irrenunciáveis para a existência de todo o sistema e de seus subsistemas essenciais.<sup>75</sup>

SILVA SÁNCHEZ atribui a visão abraçada pelo autor a uma defesa fundamentalmente metodológica da dogmática, que trata de oferecer uma explicação do direito penal vigente em si.<sup>76</sup> Acrescenta TANGERINO que

Pode-se resumir a concepção de Jakobs quanto à culpabilidade com as seguintes afirmações: (i) a culpabilidade deriva da prevenção geral e, como tal, fundamenta e limita a pena (“apenas a finalidade confere conteúdo à culpabilidade”); (ii) prevenção geral significa afirmação da acuidade da confiança na vigência de uma norma; ela é limitada na medida em que seja necessária para a manutenção da confiança; (iii) o livre-arbítrio é apenas uma tentativa ontologizante de evitar um Direito penal livre de finalidade; (iv) a imputação penal de um comportamento depende da possibilidade de abdicar de uma expectativa cognitiva em prol de uma expectativa normativa em face do autor, válida também para todos os demais.<sup>77</sup>

Ou seja, na dinâmica proposta pela corrente defendida por JAKOBS, tem-se uma visão da culpabilidade mais dedicada à preservação do funcionamento da sociedade como um sistema normativo. Os sujeitos são livres no pensar e no agir perante a sociedade<sup>78</sup>, devendo, diante disso, ser responsáveis por tal liberdade, servindo a culpabilidade como fator de prevenção da quebra do sistema.

<sup>75</sup> JAKOBS, *Tratado... op. cit.*, p. 752.

<sup>76</sup> SILVA SÁNCHEZ, *Aproximação... op. cit.*, p. 124.

<sup>77</sup> TANGERINO, *Culpabilidade... op. cit.*, p.109-110.

<sup>78</sup> O estudo da aplicação do livre-arbítrio no conceito de culpabilidade de JAKOBS está no ponto seguinte.

### 1.1.3.3 Culpabilidade para ROXIN

ROXIN estrutura a sua doutrina a partir de valorações político-criminais ligadas aos fins do direito penal, e não somente da pena em si. O autor constrói uma solução para a culpabilidade que parte da capacidade psicológica de autocondução, como atributo do homem comum e saudável (chamado de *deliberativo* por TAVARES<sup>79</sup>) que, em situações normais, é imputável por poder acessar a norma, sendo responsável por suas ações. Há, dessa forma, uma construção da culpabilidade como composição da autodeterminação, num cenário normativo que leva à responsabilidade, “na qual a culpabilidade e as necessidades preventivas se limitam, sendo ambas necessárias para o castigo.”<sup>80</sup> Para ROXIN, o livre-arbítrio não é pressuposto da culpabilidade<sup>81</sup>. A avaliação da culpabilidade depende da verificação de acesso do agente, com capacidade de controle sobre seus atos<sup>82</sup>, a norma no momento da ação. Essa aferição, empírica, deve respeitar critérios fornecidos pela psicologia e pela psiquiatria<sup>83</sup> – é neste ponto que iremos propor adiante que se some a análise preditiva.

---

<sup>79</sup> TAVARES, *Fundamentos... op. cit.*, p. 443.

<sup>80</sup> SILVA SÁNCHEZ, *Aproximação... op. cit.*, p. 617.

<sup>81</sup> “Como ninguém ignora, a capacidade de livre autodeterminação é já há muito epistemologicamente controversa. Ela é, em verdade, por muitos admitida (com especial paixão, em frequência, pelos penalistas!), por outros também rechaçada (comumente pelos cultores das ciências naturais), na maioria dos casos, contudo, tida como irrespondível. Do ponto de vista sociopsicológico pode afirmar-se que a maioria das pessoas tem a sensação de poder, ao menos em regra, agir segundo sua livre vontade. Tal não prova muito; pois da mesma forma que nossos olhos, para os quais o sol gira em torno da terra, nos enganam, também nos pode enganar esta nossa sensação de liberdade. (Da mesma forma, os loucos, no mais das vezes, se consideram absolutamente normais.) Mas a consciência da liberdade fundamenta, ainda assim, uma convenção social, segundo a qual se reconhece às pessoas que, em princípio, podem orientar-se segundo normas, a capacidade de decidir contra ou a favor de seu cumprimento. Este reconhecimento recíproco da liberdade de decisão, que domina não só o ordenamento jurídico, como também nossa vida social e privada, é, como eu digo, uma “regra de jogo social”, uma “postulação normativa”, mas não um fato comprovável.” (ROXIN, Claus. A culpabilidade e sua exclusão no direito penal. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, São Paulo, vol. 12, n. 46, p. 46-72, jan./fev. 2004, p. 59)

<sup>82</sup> “A base real da verificação da culpabilidade continua sendo, assim, sempre a idoneidade para ser destinatário de normas, não a liberdade de ação humana.” (Ibid., p.59).

<sup>83</sup> ROXIN, Claus. *Derecho penal*. Parte General, Tomo I, Fundamentos – La Estructura de la Teoría del Delito. Trad. Diego-Manuel Luzón Peña, Miguel Díaz e Javier Vicente. Madri: Civitas, 2007, p. 851

A culpabilidade, para o autor, assume indispensável relevo já no âmbito da própria definição do injusto, constituindo fator inibitório da atribuição da responsabilidade penal por acontecimentos decorrentes meramente do acaso<sup>84</sup>. A eliminação do acaso e o afastamento da responsabilidade penal do resultado caracterizam o aspecto externo do princípio da culpabilidade e consubstanciam, segundo ROXIN, as maiores conquistas<sup>85</sup> do referido princípio. A manifestação da culpabilidade como forma de limitação do resultado ou perigo atribuíveis ao agente traduz consequência da teoria da imputação objetiva, de modo que somente serão passíveis de imputação os cursos causais “que representem de um risco não permitido criado pelo autor. Se tal não for o caso, o resultado é atribuído ao acaso, isentando-se o autor de responsabilidade por sua provocação”.<sup>86</sup> O autor é responsável apenas pelos comportamentos reprováveis que poderia ter evitado.<sup>87</sup>

A culpabilidade define-se, ainda, pelo seu pressuposto interno, como “a realização do injusto apesar da idoneidade para ser destinatário de normas e da capacidade de autodeterminação que daí deve decorrer”<sup>88</sup>. A liberdade do agir, enquanto não passível de demonstração, decorre da comprovação da idoneidade do autor para ser destinatário da norma penal. Sendo assim, o aspecto interno da culpabilidade, para o autor, repousa, notadamente, na verificação concreta desta idoneidade do sujeito para ser o destinatário da norma – não na liberdade da ação.<sup>89</sup>

A inovação na teoria proposta por ROXIN reside na reformulação da culpabilidade como elemento estruturante do delito, cuja caracterização não se esgota na análise acerca da idoneidade do autor para ser destinatário da norma, mas que exige, consideradas as finalidades político-criminais<sup>90</sup> subjacentes à aplicação da pena, a análise sobre a necessidade da incidência da sanção levando-se em conta aspectos de prevenção geral e especial. Nessa categoria, definida por

---

<sup>84</sup> ROXIN, Claus. *Estudios de Derecho Penal*. Trad. Luís Greco. São Paulo: Renovar, 2006. p. 135

<sup>85</sup> *Ibid.*, p. 135.

<sup>86</sup> *Ibid.*, p. 136.

<sup>87</sup> SCHUNEMANN, *El sistema... op. cit.*, p. 56

<sup>88</sup> *Ibid.*, p. 138.

<sup>89</sup> *Ibid.*, p. 149.

<sup>90</sup> ROXIN, Claus. *Culpabilidad y Prevención en Derecho Penal*. Trad. Francisco Muñoz Conde. Reus: Madrid. 1981. p. 70.

ROXIN como responsabilidade, mostra-se indispensável a imposição da pena em casos concretos, que, por exemplo, em hipóteses de estado de necessidade ou de excesso de legítima defesa, pode revelar-se descaracterizada, renunciando o Estado, considerada a política criminal, à efetivação da sanção<sup>91</sup>. SCHÜNEMANN enfatiza que, na sistemática proposta por ROXIN, a culpabilidade mantém-se como parte do juízo de reprovabilidade, mas dentro de um elemento da responsabilidade.<sup>92</sup>

As categorias do delito não constituem, em si, elementos ontológicos de um sistema, mas tão só instrumentos de valoração do crime. A culpabilidade é, nessa medida, um meio de aferir a violação ao sistema, constituindo um elemento de categoria mais ampla, que é a responsabilidade<sup>93</sup>. Resume ROXIN:

Dito positivamente: para a imputação subjetiva da ação injusta devem concorrer a culpabilidade do autor e a necessidade preventiva de pena. Por isso proponho chamar a categoria do delito que sucede ao injusto não de "culpabilidade", mas "responsabilidade". Afinal, na teoria da imputação subjetiva devem ser integrados, ao lado da culpabilidade, aspectos preventivos, de maneira que a culpabilidade representa somente um aspecto – de qualquer maneira essencial daquilo que denomino "responsabilidade". Uma tal concepção produzirá significativos efeitos sobre a fundamentação dogmática de nosso direito penal e também sobre o alcance prático das possibilidades de isenção de pena.<sup>94</sup>

Assim, para o autor, a pena pressupõe a (1) tipicidade, a (2) antijuridicidade e a (3) responsabilidade, que depende intrinsecamente da validação da culpabilidade ligada à capacidade de acesso a norma. Mas não é só:

---

<sup>91</sup> ROXIN, *Estudos... op. cit.*, p. 152-153.

<sup>92</sup> “Así, pues, Roxin há mantenido el concepto tradicional de culpabilidad, em el sentido de “reprochabilidad” (que, por su parte, se entiende como “motivabilidad normal”), como subnivel específico en el seno del tercer nivel del sistema, que redefine como “responsabilidad”. (SCHÜNEMANN, *El sistema... op. cit.*, p. 56

<sup>93</sup> “la responsabilidad depende de dos datos que deben añadirse al injusto: de la culpabilidad del sujeto y de la necesidad preventiva de sanción penal, que hay que deducir de la ley” (ROXIN, *Derecho... op. cit.*, p. 851).

<sup>94</sup> ROXIN, *A culpabilidade... op. cit.*, p. 65. Vale ainda o seguinte trecho de texto mais recente de Roxin: “I prefer responsibility over censure when it comes to justifying punishment. The notion of responsibility for a wrongful act already contains the element of disapproval of the act – in other words, the element of censure. But the notion of responsibility also encompasses the requirement that the perpetrator must live up to his responsibility by shouldering what is necessary for the restoration of civil peace by way of prevention.” (ROXIN, *Prevention... op. cit.*, p. 38).

deve-se avaliar a imprescindibilidade de aplicação da pena, de acordo com parâmetros político-criminais e com os fins de valoração do direito penal como um todo, e não apenas dos fins da pena. A sanção não deve ter caráter meramente retributivo.

De fato, como nota TANGERINO, “o funcionalismo retira da culpabilidade o fundamento da pena, deslocando-o para o campo da política criminal [...]. Culpável é simplesmente quem poderia submeter-se às expectativas normativas e não o fez.”<sup>95</sup> E, ainda, “responsável é o culpável a quem a imposição de pena é funcional, isto é, atende às finalidades de prevenção geral positiva.”<sup>96</sup> Neste ponto, é importante notar a aproximação entre as correntes defendidas por JAKOBS e ROXIN, reconhecida por este último, ao realçar que “é possível encontrar uma coincidência de ambas as concepções no ponto de partida normativo”<sup>97</sup>, sendo viável que, para ambos os autores, a culpabilidade, enquanto conceito, apoie-se na via funcional de justificação da imposição da pena para o bem-estar da sociedade, pela estabilização perante a norma.

#### 1.1.3.4 *Culpabilidade para ZAFFARONI*

ZAFFARONI apresenta uma perspectiva interessante do conceito de culpabilidade, traçando-o a partir de preceitos criminológicos. Sob esse prisma, o indivíduo tem na culpabilidade um fator que vai além da limitação da pena, somando-se como verdadeiro instrumento de proteção do sujeito vulnerável (sob aspectos sociocriminológicos) em relação ao Estado.<sup>98</sup> É a culpabilidade por vulnerabilidade. TAVARES destaca que

Zaffaroni, muito lucidamente, embora sob outro prisma, tendo em vista os resultados previstos pela ordem jurídica, demonstra como o juízo de

---

<sup>95</sup> TANGERINO, *Culpabilidade... op. cit.*, p. 100.

<sup>96</sup> *Ibid.*, p. 100.

<sup>97</sup> Tradução livre. No original: “se puede encontrar una coincidencia de ambas concepciones en el punto de partida normativo” (ROXIN, Claus. Política criminal y dogmática penal hoy día. In: ROXIN, Claus. *La teoría del delito en la discusión actual*. Trad. Manuel A. Abanto Vásquez. Lima: Grijley, 2007, p. 47).

<sup>98</sup> Cf. RODRÍGUEZ, *Fundamentos... op. cit.*, p. 274.

culpabilidade está diretamente comprometido pela condição do sujeito, por sua vulnerabilidade diante do sistema. Evidentemente, a vulnerabilidade do sujeito diminui-lhe a capacidade de orientar a conduta, principalmente diante de resultados lesivos de pouca intensidade. Não se pode olvidar, nesse ponto, o grau de marginalização social do sujeito. A marginalização social, que está ligada também a graus de vulnerabilidade, poderá ser fundamento adequado e idôneo a vigorar com causa de exculpação, quando não se tenha excluído a própria antijuridicidade da conduta.<sup>99</sup>

O ponto mais importante nesta concepção da culpabilidade está no reconhecimento de que os sujeitos são desiguais e, em alguns casos, vulneráveis à aplicação da norma penal – algo que desenvolveremos ao tratar da incidência do livre-arbítrio em graus. A busca de um possível reconhecimento de graus de desigualdade na culpabilidade<sup>100</sup>, a depender da condição de inserção do indivíduo na sociedade, indica maior aproximação à realidade de disparidade que testemunhamos nas sociedades atuais, levando a dogmática penal a aproximar-se dos desníveis existentes. ZAFFARONI parte do pressuposto de que, quanto mais distante do centro do poder, mais vulnerável o sujeito estará à aplicação do direito penal, devendo a culpabilidade atuar neste ponto das relações sociais como um fator de balanceamento.

Nesta corrente, a culpabilidade seria estabelecida de modo individualizado – o que também será objeto de análise própria deste trabalho, adiante –, abandonando-se padrões eticizantes da pena. O autor faz uma ressalva importante

A inevitável seleção do sistema penal lhe retira o fundamento ético da pena, e, por fim, a pena não pode responder a um juízo de reprovabilidade que somente seria ético em uma sociedade com total mobilidade vertical e em estado de direito perfeito, o que não existe nem nunca existiu e só seria possível imaginar de modo muito distante e sem poder punitivo ou com poder punitivo reduzido a margens muito limitadas.<sup>101</sup>

<sup>99</sup> TAVARES, *Fundamentos... op. cit.*, p. 443.

<sup>100</sup> “Como se poderá compreender, dentro de uma concepção normativa nos moldes que nós sustentamos, a culpabilidade é um conceito eminentemente graduável, isto é, admite graus de reprovabilidade” (ZAFFARONI, Eugenio Raul; PIERANGELI, José Henrique. *Manual de direito penal brasileiro* – parte geral. 13.ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019, p. 541).

<sup>101</sup> “La inevitable selectividad del sistema penal le quita fundamento ético a la pena y, por ende, ésta no puede responder a un juicio de reproche que sólo sería ético em la sociedade com total movilidad vertical y com estado de derecho perfecto, lo que no existe ni nunca existió y sólo sería posible imaginar lejanamente y sin poder punitivo o com poder punitivo reducido a márgenes muy limitados”.

Segundo argui, os padrões éticos que embasam a criminalização das condutas são desiguais quando aplicados indistintamente a todos os indivíduos de uma sociedade. Para ele, uma culpabilidade que, ao impor reprovação, deixa de tomar como desiguais as condições pessoais de cada sujeito é, por si só, antiética (“o estado não procede eticamente, mas utiliza elementos da ética para reprovar, de modo personalizado, [aos indivíduos] seleccionados pelo poder punitivo”<sup>102</sup>).

ZAFFARONI defende que o direito penal deve exercer um papel contramajoritário, sendo a culpabilidade importante instrumento nesse ponto e funcionando como um fator limitante da irracionalidade seletiva dos vulneráveis pelo Estado – e, por consequência, equalizador da ética na imposição da pena.<sup>103</sup> Em síntese, conclui que a culpabilidade é um juízo embasado na autodeterminação do sujeito, necessário para vincular, de forma personalizada, o injusto ao seu autor, operando como principal indicador da magnitude máxima do poder estatal de punir, lastreado na condição de vulnerabilidade do agente, que será descontada da reprovabilidade da ação<sup>104</sup>.

### 1.1.3.5 No Brasil

---

(ZAFFARONI, Eugenio Raul; ALAGIA, Alejandro; SLOKAR, Alejandro. *Derecho Penal: parte general*. 2. ed. Buenos Aires: Ediar 2002, p. 651.)

<sup>102</sup> “Lo estado no procede eticamente sino que usa elementos de la ética para reprochar personalizadamente a los seleccionados por el poder punitivo” (Ibid., p. 653).

<sup>103</sup> La culpabilidade no puede entenderse como um reproche que legitima el poder punitivo que se habita em su función, sino sólo como um limite de su irracionalidade selectiva de vulnerables a su conseqüente defecto ético” (Ibid., p. 653).

<sup>104</sup> “[L]a culpabilidade es el juicio necesario para vincular en forma personalizada el injusto a su autor y, em su caso, operar como principal indicador del máximo de la magnitud de poder punitivo que ouede ejercer sobre éste. Esse juicio resulta de la sinesis de un juicio de reproche basado em el ámbito de autodeterminación de la persona em el momento del hecho (formulado conforme elementos formales proporcionados por la éica tradicional) com el juicio de reproche por el esfuerzo del agente para alcanzar la situación de vulnerabilidade em que el sistema há concretado su peligrosidad, descontando del mismo el correspondiente a su mero estado de vulnerabilidade.” (Ibid., p. 656).

No Brasil pode-se afirmar que o Código Penal adota inspiração normativa<sup>105</sup>, com a ressalva de se estabelecer uma dualidade entre a tipicidade e a antijuridicidade, servindo a culpabilidade de elemento valorativo da pena, dimensionado na primeira fase da dosimetria<sup>106</sup>.

Dogmaticamente, não se pode identificar nenhuma corrente nacional que desenvolva a culpabilidade com ineditismo. É possível, contudo, destacar as posições de REALE JR., ASSIS TOLEDO e TAVARES quanto ao tema. O primeiro tem importante posição, inclusive na história, enquanto atualizador do Código Penal; o segundo deu importantes contribuições a este processo de atualização; o terceiro propõe, em relação à culpabilidade, parâmetros relacionados à corrente teórica mais aceita atualmente, o funcionalismo moderado de ROXIN.

#### *1.1.3.5.1 Culpabilidade para MIGUEL REALE JR.*

Para REALE JR., a culpabilidade tem como papel atuar enquanto “filtro pelo qual a pena terá como limite o suficiente para atender à finalidade de prevenção geral positiva e de integração.”<sup>107</sup>

Segundo esse ponto de vista, a culpabilidade deve ser entendida sob o ângulo da reprovabilidade, constituindo-se a partir do potencial conhecimento do

---

<sup>105</sup> “Eis o conteúdo central da categoria dogmática da culpabilidade: um juízo de censura endereçado ao agente por não ter agido conforme a norma, quando podia fazê-lo. [...] Na doutrina brasileira prepondera que seja composta pela imputabilidade, pelo potencial conhecimento da ilicitude e pela inexigibilidade de conduta diversa.” (TANGERINO, *Culpabilidade...* cit., p. 100).

<sup>106</sup> “A culpabilidade é a pena adequada segundo o suficiente à prevenção geral, e a pena adequada pode cumprir os fins da prevenção geral, além dos fins de ressocialização, ou seja, de prevenção especial. A culpabilidade é o critério limitador da pena. O art. 59 do Código Penal estabelece que a individualização da pena será realizada primeiramente em função da culpabilidade, mas tendo em vista o necessário e o suficiente para a reprovação e a prevenção. Já assinaei a função da culpabilidade como limite da graduação da pena, e não por outro motivo foi incluída no anteprojeto que se transformou na Parte Geral de 1984.” P. 184.

<sup>107</sup> REALE JÚNIOR, Miguel. *Instituições de Direito Penal – Parte Geral*. 3.ed. São Paulo: Editora Forense, 2009, p. 184. Ver ainda: REALE JÚNIOR, Miguel. *Teoria do delito*. 2. ed. São Paulo: RT, 2000, p. 123 ss.

tipo, da consciência da ilicitude da ação e da ciência da negatividade do ato contra a norma.<sup>108</sup> Há, portanto, a presença da normatividade.

Para REALE JR a culpabilidade está ligada à função político-criminal na medida da prevenção, geral ou especial, gerada pela imposição da pena<sup>109</sup>, sendo “o fundamento da pena como juízo de reprovação, dado o potencial conhecimento da ilicitude, e ser a opção reconhecida como negativa, apesar da anormalidade da situação. A culpabilidade é também limite da pena, em vista de por ela se graduar a justa pena conforme o necessário e suficiente para a reprovação e prevenção.”<sup>110</sup>

#### 1.1.3.5.2 Culpabilidade para FRANCISCO DE ASSIS TOLEDO

FRANCISCO DE ASSIS TOLEDO tem na reforma de 1984 do Código Penal importante fato para a análise da culpabilidade, considerada a ampliação dos poderes discricionários do juiz. Aponta, contudo a necessidade de implementação no sistema de justiça penal brasileiro de um ideário afastado do “retributivismo desajustado à sociedade contemporânea”<sup>111</sup>, deixando as inovações de servirem “apenas para exposição nas vitrines das Universidades”<sup>112</sup>. TOLEDO tem na culpabilidade exarada no artigo 59 do Código Penal um princípio limitador da pena de aplicação simplificada, devendo, a partir de sua graduação, o Juízo estabelecer uma pena nem “insuficiente, deixando, por mera benevolência, de afastar perigoso delinquente do convívio social”<sup>113</sup> e nem “por mão pesada, aplica[r] pena excessiva ou nega[r] benefícios a que faz jus o condenado”<sup>114</sup>.

Segundo o autor, a partir de 1984, “adotou-se um direito penal do fato-do-agente que não descarta o agente-do-fato, num esforço de compatibilização, nos

---

<sup>108</sup> Ibid., p. 186.

<sup>109</sup> “A função político-criminal da culpabilidade está em impedir que abusos sejam praticados, na imposição da pena, por motivos de prevenção geral ou especial” (Ibid., p. 184).

<sup>110</sup> Ibid., p. 189.

<sup>111</sup> TOLEDO, Francisco de Assis. Ideias para um novo direito penal. *Revista da ESMEC*, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 125-132, 1998 (p. 131)

<sup>112</sup> Ibid.

<sup>113</sup> Ibid.

<sup>114</sup> Ibid.

limites do possível, entre as teorias da culpabilidade pela condução de vida e da culpabilidade pelo fato singular, dando-se, não obstante, nítida prevalência à segunda corrente”<sup>115</sup> ou seja, buscou-se uma adequação ao direito penal do fato. Isto é importante por levar a atribuição de dupla tomada à culpabilidade em nosso ordenamento: a exclusão de fatos típicos não culpáveis e o estabelecimento da culpabilidade como limite de gradação da pena.

Nessa lógica, a culpabilidade pelo fato alia-se ao direito penal pelo fato, fechando um sistema lógico adequado à dignidade do possível condenado. A visão de TOLEDO exprime na observância da gradação da culpabilidade a própria noção de justiça, sendo indispensável bem estabelecê-la.

#### 1.1.3.5.3 Culpabilidade para JUAREZ TAVARES

TAVARES alerta para o risco de, ao tomar-se a culpabilidade como juízo de reprovabilidade, confundir-se a matéria penal com a processual penal, fragilizando a edificação da teoria do delito, “até porque, se isso ocorrer, se abrirá uma válvula de esvaziamento dos preceitos fundamentais de proteção da pessoa, os quais ficarão subordinados ao decisionismo do julgador”<sup>116</sup>.

Para o autor, é importante que se tome a culpabilidade por um duplo viés: como qualidade da ação e aferida como juízo de valoração. Segundo TAVARES, a culpabilidade é um elemento de contenção, pelo qual se verifica a possibilidade de eximir o sujeito da pena<sup>117</sup>. Para ele, a culpabilidade, enquanto qualidade da ação, é um elemento sobre o qual devem incidir critérios de limitação da intervenção penal (necessidade, intervenção mínima, idoneidade e proporcionalidade). Assim,

---

<sup>115</sup> TOLEDO, Francisco de Assis, Aspectos gerais da reforma penal brasileira. *Revista do Serviço Público*, v. 40, n. 2, p. 15-22, 1983 (p. 19).

<sup>116</sup> TAVARES, *Fundamentos...*, cit., p. 417.

<sup>117</sup> *Ibid.*, p. 419.

Os critérios limitadores da culpabilidade conduzem à seguinte discussão: a) se o conflito entre a conduta do sujeito e a ordem jurídica pode ser solucionado por medidas não penais. B) se é desnecessário solucionar o conflito com a condenação; c) se a solução penal irá ou não intensificar o conflito; d) se, diante de uma considerável desproporção entre o dano causado ao bem jurídico e a imposição da pena, a culpabilidade deve ser excluída; e) como, afinal, destrincha-se a questão do poder agir de outro modo, como critério limitador.<sup>118</sup>

TAVARES apresenta uma visão crítica, privilegiando a culpabilidade como juízo de exclusão da ação do âmbito penal, de forma a privilegiar o princípio da intervenção mínima, o qual atua como regulador da culpabilidade.<sup>119</sup> Nessa linha, aduz ser certo, porém, que não se pode confundir a valoração com o juízo de reprovação, “o qual pressupõe sua vinculação com uma natureza retributiva da pena e teria como objeto unicamente o sujeito capaz de poder atuar de outro modo.”<sup>120</sup> Argumenta ainda que a liberdade da vontade precisa ser contextualizada com a ação em jogo, de modo que as circunstâncias indiquem a atribuição de responsabilidade<sup>121</sup>. Nota-se, portanto, para o autor, a alocação de fundamentos à culpabilidade – e da própria culpabilidade, enquanto qualidade da conduta, na linha do que se propõe, de forma estendida, como se verá, este trabalho.

#### **1.1.4 Primeira premissa**

É notável, como se viu acima, que a evolução da culpabilidade caminhou de um cenário de simples percepção do injusto causado para o viés normativo e, desse ponto, para um conceito ontológico, ligado à sistematização. A linha que se pretende testar como objeto desta tese está nessa direção, principalmente sob o

---

<sup>118</sup> Ibid., p. 438.

<sup>119</sup> Ibid., p.438.

<sup>120</sup> Ibid., p. 439.

<sup>121</sup> “O ato livre é aquele, assim, que se situa sob a influência dos motivos do sujeito, os quais, todavia, pressupõem o conhecimento das circunstâncias. Sem o conhecimento das circunstâncias, portanto, sem o livre acesso à qualidade das condutas alternativas, não existe opção livre.” (Ibid., p. 425).

aspecto da responsabilidade, com a inserção do livre-arbítrio não como uma mera convenção social,<sup>122</sup> que precisa ser aceita para que o sistema feche, mas como um dado qualitativo da ação.

Quanto ao lugar da culpabilidade no delito, tudo indica que a posição defendida por ROXIN, no sentido de ser ela um componente da responsabilidade, é a mais consistente aos propósitos que se busca nesta tese. Parece ser adequado, contudo, fixar critérios de delimitação à culpabilidade, no sentido do que argumentado por TAVARES. A acessibilidade à norma e a capacidade de decisão defendidas por ROXIN são insuficientes na sociedade atual. É necessário situarmos o sujeito na coletividade em que vive, segundo suas condições próprias<sup>123</sup>. A isto, somamos a posição de ZAFFARONI, no que reconhece a vulnerabilidade dos indivíduos frente à aplicação da norma penal pelo Estado, inclusive tomando como parâmetro a distância do poder. A culpabilidade deve levar em conta parâmetros éticos, atuando como balanceamento, vinculando a pessoa, de maneira individualizada, na valoração da ação ou omissão. Tudo isso sem perder de vista o alerta de TAVARES, para que não se confunda o conceito com um juízo de reprovação.

Toma-se como premissa aplicável à investigação que se seguirá nesta tese que a culpabilidade é (i) uma qualidade da ação, (ii) atuando como parâmetro de juízo de valoração da responsabilidade (iii) devendo seguir critérios qualitativos para ser medida, (iv) sendo tais critérios alinhados com o princípio da intervenção

---

<sup>122</sup> Para ROXIN uma “regra do jogo”, uma “postulação normativa”. Cf. ROXIN, Claus. A culpabilidade e sua exclusão no direito penal. Trad. Luís Greco. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, São Paulo, v. 12, n. 46, p. 46-72, jan./fev. 2004 (p. 59).

<sup>123</sup> Neste sentido, TAVARES: “A chamada acessibilidade normativa e mesmo a capacidade de decisão, com as quais trabalha Roxin, não são suficientes para compreender o que é uma conduta livre e nem superar o chamado problema empírico da demonstração do agir de outro modo. Uma conduta livre, sob o ângulo do mundo da vida, será, por conseguinte, aquela que é executada pelo sujeito dentro das possibilidades que lhe são abertas pelo processo de institucionalização. Embora as condutas sejam institucionalizadas e não possam ser compreendidas sem essa consideração dentro de uma sociedade organizada como a atual, são também produtos de uma pessoa, mas são postos produzidos no tempo. Fora do tempo é inconcebível sua compreensão. Uma vez situadas no tempo e vistas sob o aspecto de sua institucionalização, será possível demonstrar quais condutas alternativas eram possíveis ao sujeito. Para tanto não é apropriada a formulação do racionalismo crítico, do qual se aproxima Roxin, de tomar o resultado investigativo como para suposição (*Vermutung*). Está claro que o poder agir de outro modo não pode ser demonstrado mediante uma pesquisa quantitativa, mas pode ser objeto de uma pesquisa qualitativa quando situado como integrante das opções de ação dispostas no mundo da vida.” (TAVARES, *Fundamentos...*, op. cit., p. 430).

mínima e (v) considerando a vulnerabilidade do indivíduo na sociedade na qual está inserido. A isto acrescentamos o fator inédito: propõe-se que ao objeto (culpabilidade) seja aplicado o livre-arbítrio, sendo este, como se verá adiante, aferido pelas técnicas de aplicação de análise preditiva.

Ou seja, aos critérios propostos por TAVARES, adicionamos a possibilidade de medição do livre-arbítrio por análise preditiva, que demandará a análise do indivíduo frente a sociedade, respeitado o preceito enunciado por ZAFFARONI segundo o qual os sujeitos têm diferentes níveis de vulnerabilidade à norma penal. Tal visão não afeta o conceito de culpabilidade ontológica; pelo contrário, pode aprimorá-lo, aduzindo conhecimento, uma vez superado o mero uso burocrático do livre-arbítrio como conceito dogmático que, ante a impossibilidade de ser provado, deve ser puramente aceito.

Com essa premissa a respeito da culpabilidade, passaremos a examinar o livre-arbítrio e a afetação da análise preditiva nesses dois objetos de estudo.

## 1.2 Conceito de livre-arbítrio no campo das neurociências

Antes de se investigar o livre-arbítrio, é preciso que se situe o campo maior no qual está inserido seu estudo científico: as neurociências. De fato, a palavra neurociências é um neologismo<sup>124</sup>. De fato, a palavra neurociências é um neologismo<sup>125</sup> utilizado, na maior parte dos casos, para sinalizar a reunião de

---

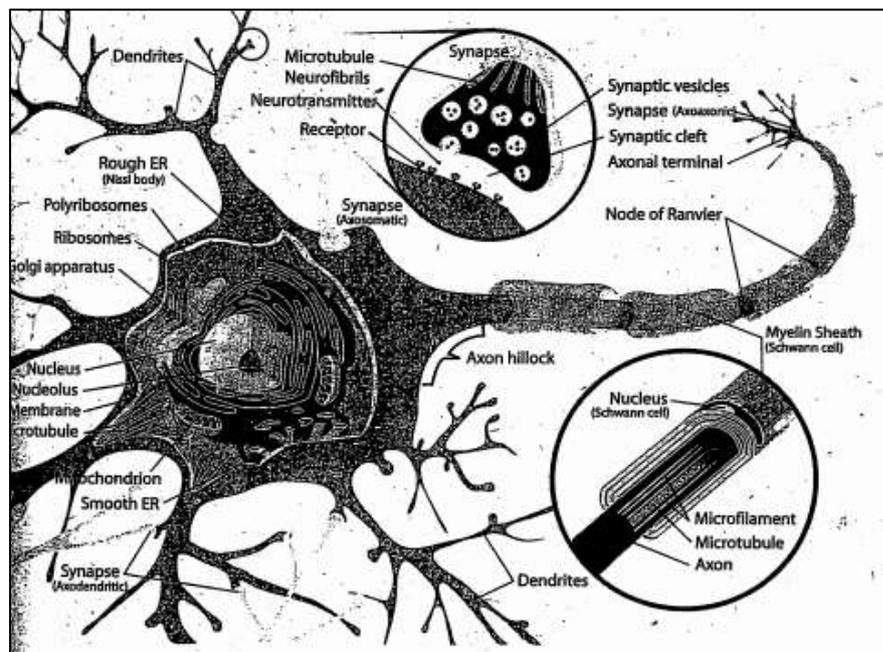
<sup>124</sup> “Therefore, I looked up the definition of “neuroscience,” which is defined as the scientific study of the nervous system. Does it mean that only neuroscientists study the nervous system in a scientific way? Psychiatry usually is defined as a medical specialty devoted to the study, diagnosis, treatment, and prevention of mental illness. Does this mean that its approach is not scientific? Or does it mean that studying the nervous system and studying mental illness are 2 different things? Aren’t these 2 intertwined, aren’t they studied together? It seems to me there is some semantic confusion here.” (BALON, Richard. Neuroscience(s): what is in the name? *Annals of Clinical Psychiatry*, v. 27, n. 4, p. 233-234, nov. 2015).

<sup>125</sup> “Neuroscience, a neologism just a few decades ago, is now a widely recognized and thriving young discipline [...] It is a discipline dedicated to understanding how the brain works at many different levels, from the molecular mechanisms of the nerve-cell membrane to the linkage of neurons into networks, and from the orchestration of networks into complex neural systems to the overall role of brain function in generating and guiding behavior” (FRIEDMAN, Sarah L.; KLIVINGTON, Kenneth A.; PETERSON, Rita W. *The brain, cognition and education*. Orlando, Academic Press, 1986, p. 3).

ciências que estudam o cérebro humano, notadamente em relação ao sistema nervoso central, composto pela medula espinhal e pelo cérebro<sup>126</sup>.

Sob o ângulo da biologia, parte-se do estudo encéfalo, cuja unidade principal é o cérebro, onde estão contidos os nossos pensamentos. Este é composto de neurônios, que são corpos celulares especializados, formados por um núcleo, que tem papel de centro genético, pelo axônio, responsável pela transmissão dos impulsos nervosos de uma extremidade a outra da célula, e por dendritos, aos quais cumpre receber esses estímulos vindos das células vizinhas nas sinapses, que são as zonas de contato entre os dendritos dos neurônios que carregamos. A representação por si só dessa composição biológica é capaz de nos dar a dimensão do desenvolvimento que alcançamos enquanto seres vivos<sup>127-128</sup>.

Figura 1 - Sistema neurológico humano (I)



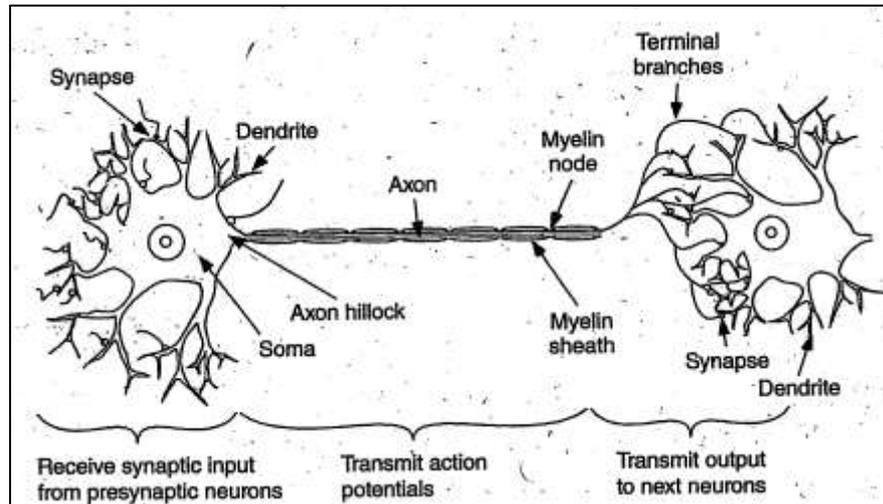
<sup>126</sup> Ainda que se dedique, em menor parte, aos estudos do Sistema Nervoso Periférico (SNP), que conecta o Sistema Nervoso Central (SNC) ao restante do organismo.

<sup>127</sup> TSE, Peter Ulric. *The Neural Basis of Free Will: criterial causation*. Cambridge: MIT Press, 2013, p. 17.

<sup>128</sup> Ibidem, p. 32

Fonte: TSE, *op. cit.*, 2013, p. 17 (ver nota 127)

Figura 2 - Sistema neurológico humano (II)



Fonte: TSE, *op. cit.*, p. 32 (ver nota 128)

Nos últimos três séculos, houve frutífero desenvolvimento da filosofia, com diversas teorias que tentam desvendar o funcionamento do pensamento humano – como se viu, no campo penal, boa parte dessas teorias tenta justificar as ações humanas. Mas a verdade é que, do ponto de vista biológico, apenas nas últimas décadas passamos a compreender (e ainda pouco) as atividades do córtex. É provável que grandes avanços em relação ao cérebro humano ocorram nos próximos anos. Por isso, é importante delimitar o objeto do que entendemos por neurociências.

De maneira ampla, pode-se dizer que as neurociências “compreendem o estudo do controle neural das funções vegetativas, sensoriais e motoras; dos comportamentos de locomoção, reprodução e alimentação; e dos mecanismos da atenção, memória, aprendizagem, emoção, linguagem e comunicação”<sup>129</sup>, avançando para a investigação de doenças neurológicas e do funcionamento do

<sup>129</sup> VENTURA, Dora Fix. Um retrato da área de neurociência e comportamento no Brasil. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 26, n. especial, p. 123-129, 2010 (p. 123).

sistema nervoso. Tem-se, portanto, um objeto que abarca as ligações do cérebro com todo o organismo, do ponto de vista fisiológico e de suas ligações com o comportamento.<sup>130</sup> Tomaremos o conceito de neurociências como uma amálgama de disciplinas dedicadas ao estudo do cérebro sob o enfoque biológico-comportamental.

Vencida essa etapa, sob o aspecto filosófico, é certo que a Lei é um contrato social que só pode existir em um mundo essencialmente sociável. Do ponto de vista sistemático, se a sociabilidade entre os seres não existe, de nada adianta a criação de leis. A sociabilidade depende, ela própria, da aceitação da convivência, que, por sua vez, decorre da livre vontade dos indivíduos em manterem-se tolerantes com os seus semelhantes, anuindo com determinadas regras. Seguindo essa linha de raciocínio puramente lógico, chegaremos à conclusão de que o ser humano é responsável por todas as suas ações por ser autodeterminado. Essa visão existencialista da humanidade aponta que a responsabilidade leva à imputabilidade da pessoa, já que é possuidora do livre-arbítrio indicado pela simples aceitação do convívio social. O problema nessa (comum) assunção está na confusão que se faz entre o livre-arbítrio, a racionalidade, o controle cognitivo e a autodeterminação. Autodeterminação é diferente de livre-arbítrio e a racionalidade não se confunde com o controle cognitivo.

Não há evidências científicas que garantam, empiricamente, a existência do livre-arbítrio e nem pesquisas que o afastem sem sombra de dúvidas – como veremos adiante, o que se tem são contestações experimentais. De acordo com RODRIGUEZ “O que pode haver são tons mais fortes de contraste com determinismo, crendo em uma alma livre de substrato teológico, ou investindo em observação da liberdade dos atos de razão e comunicação”<sup>131</sup>.

---

<sup>130</sup> “A neurociência no Brasil está representada principalmente pela Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento (SBNeC), que congrega a pesquisa básica da área. A produção neurocientífica está também presente nas Sociedades Brasileiras de Psicologia, de Farmacologia, de Fisiologia, de Bioquímica, e na Brazilian Research Association on Vision and Ophthalmology. Na área clínica, a neurociência brasileira é apresentada nas Sociedades Brasileiras de Neurologia, de Psiquiatria e de Neuropsicologia.” (Ibid., p. 124).

<sup>131</sup> RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 32.

É comum aplicarmos uma noção genérica do livre-arbítrio, derivada de antigos conceitos ético-religiosos que justapõem ao livre-arbítrio do ser humano em suas ações à moral religiosa. Sob essa falsa premissa, estabelecemos penas que, pela falta de um critério válido, podem ser severas demais ou insignificantes, constituindo, de qualquer maneira, uma injustiça.

É preciso deixar de lado a estereotipização do conceito de livre-arbítrio para tentar redescobri-lo como um fator a indicar a medida de justa responsabilização dos sujeitos por suas ações ou omissões. Ao mesmo tempo em que interessa saber se ele de fato existe ou não, cumpre discutir em qual nível, se existir, estará presente nas tomadas de decisão e, ainda, como compatibilizá-lo ao direito penal frente aos aportes das neurociências.

Simplificadamente, é necessário que o direito deixe de lado a visão puramente ontológica para buscar incorporar à própria dogmática conceitos empíricos. Debater a aplicação da pena segundo os fins do próprio direito pressupõe a preocupação constante com o refinamento da técnica. Diante dos avanços tecnológicos que testemunhamos, a ciência de dados pode ajudar a trilhar novos caminhos para antigos conceitos, como no caso do livre-arbítrio.

Nas sociedades ocidentais, foi difundida a posição dualista defendida por DESCARTES, segundo a qual nenhum sistema puramente físico poderia pensar, raciocinar ou ser consciente. Nessa linha, o que pensa é não físico. A lacuna metafísica seria preenchida pelo binômio mente-corpo – coisas distintas que apenas eventualmente interagem.

Por várias décadas, predominou a noção de que o homem, possuidor do livre-arbítrio, teria a chance de conjugar valores e sentimentos com os seus desejos e, como resultado, tomar decisões. Ou seja, tinha-se, como ideia principal quanto ao tema, o processamento controlado das emoções com o caráter do indivíduo que resultava nas tomadas de decisão<sup>132</sup>. Essa concepção ganhou fundamento teórico nos estudos de psicologia e filosofia desenvolvidos por WILLIAM JAMES, principal

---

<sup>132</sup> Cf. JAMES, William. *The will to believe*. New Heaven: New World, jun. 1896. Disponível em: <<https://arquivo.pt/wayback/20090714151749/http://falcon.jmu.edu/~omearawm/ph101willtobelieve.html>>. Acesso em 15 jun. 2019.

nome do pragmatismo, sendo posteriormente retomado por HERMAN VON HELMHOLTZ e, mais recentemente, por JOHN BARGH<sup>133</sup>.

Há, contudo, estudos consistentes que indicam que as tomadas de decisão derivam de caminhos neurais pré-determinados, construídos a partir de nossas experiências. Segundo BARRET:

Os neurônios sensoriais e motores de um cérebro humano [...] comunicam-se através de intermediários, chamados de neurônios de associação, e dotam seu sistema nervoso de uma capacidade notável: a tomada de decisões. Quando um neurônio de associação recebe um sinal de um neurônio sensorial, ele não tem uma ação possível, mas duas. Pode estimular ou inibir o motor neuronal. Portanto, a mesma entrada sensorial pode produzir diferentes resultados em diferentes ocasiões. [...] A rede de controle do seu cérebro, que ajuda a selecionar suas ações, é composta de neurônios de associação. Essa rede está sempre envolvida, ativamente selecionando suas ações; você simplesmente não está no controle. Em outras palavras, sua experiência de estar no controle é apenas isso - uma experiência.<sup>134</sup>

É compreensível que o direito precise de parâmetros para a aplicação das normas, mas estes padrões precisam dialogar com as ciências naturais. Precisamos estabelecer pontes, e tanto neurociências quanto direito penal têm interesses convergentes na busca por entender os propósitos das ações do homem. Estudar – e questionar – o livre-arbítrio é um passo fundamental para ambos.

---

<sup>133</sup> Bargh descreveu mais recentemente quatro elementos necessários para se auferir a vontade livre: consciência (o sujeito é capaz de refletir sobre suas tentativas de processamento de emoções e desejos), intenção (o indivíduo se sente como o agente do seu próprio comportamento), esforço (a pessoa precisa raciocinar para tomar atitude), controle (o agente pode parar a ação). O processamento automático, ou ausência de livre-arbítrio, ocorre quando há a ausência desses elementos. Cf. BARGH, John A. The four horsemen of automaticity: awareness, efficiency, intention, and control in social cognition. In: WYER JR, R. S.; SRULL T. K. *Handbook of social cognition*. Hillsdale: Erlbaum, 1994, p. 38

<sup>134</sup> “A human brain's sensory and motors neurons, however communicate through intermediaries, called association neurons, and they endow your nervous system with a remarkable ability: decision-making. When an association neuron receives a signal from a sensory neuron, it has not one possible action but two. It can stimulate or inhibit a motor neuron. Therefore, the same sensory input can yield different outcomes on different occasions. [...]Your brain's control network, which helps select your actions, is composed of association neurons. This network is always engaged, actively selecting your actions; you just don't feel in control. In other words, your experience of being in control is just that - an experience.” (BARRET, *How emotions... op. cit.*, p. 224).

Há quem busque compatibilizar os avanços das neurociências com a filosofia, deixando de lado a dualidade entre determinismo e capacidade total de autodeterminação, como veremos neste capítulo. Esta parece ser uma via para adequar a livre vontade à responsabilização do homem, respeitada a separação com a autodeterminação. Da mesma forma que parece simplista dizer que o homem é completamente livre em suas ações, é incipiente garantir o contrário, de que estaríamos completamente determinados em nossos atos, uma vez que os experimentos nos dois sentidos ainda são inconclusivos. A terceira via, compatibilista, é a mais adequada também ao teste da pergunta que propomos responder nesta tese (é possível admitir a existência em graus do livre-arbítrio e tê-lo, nessa medida como elemento reitor da culpabilidade?), como se verá a seguir.

Neste ponto, é importante analisarmos a experiência empírica de modo a buscar aprofundamento ao conceito e o estabelecimento de marcos teóricos a respeito do assunto. Sob esse prisma, os estudos de LIBET são cruciais pela precursão e pelos resultados e considerações posteriores daquele autor.

### **1.2.1 Os estudos de LIBET**

BENJAMIN LIBET, em 1983, realizou um famoso estudo empírico no qual analisou os processos cerebrais preparatórios da ação e o tempo de aparição de sinais neurais. O pesquisador submeteu seis pessoas, divididas em dois grupos, a experimentos de reação imagem-movimento sob monitoração de eletroencefalograma. Recolheu evidências experimentais que demonstraram sinais de atividade dos neurônios anteriores a tomada consciente de decisão pelo sujeito<sup>135</sup>. Se isso fosse replicável a todos os atos humanos, o livre-arbítrio poderia não passar de uma ilusão. LIBET confirmou empiricamente que neurônios do córtex motor suplementar, associados aos movimentos dos membros superiores,

---

<sup>135</sup> LIBET, *Time... op. cit.*, p. 11.

principalmente as mãos, têm ação milissegundos antes do sujeito ter ciência da sua própria tomada de decisão no sentido de agir. Segundo LIBET:

Posto de outra forma, o cérebro evidentemente "decide" iniciar ou, no mínimo, preparar-se para iniciar o ato antes que haja qualquer consciência subjetiva relatável de que tal decisão tenha ocorrido. Conclui-se que a iniciação cerebral, mesmo de um ato voluntário espontâneo, do tipo estudado aqui, pode e geralmente começa inconscientemente.<sup>136</sup>

Essa preparação, ou ao menos uma disposição física indicando uma “decisão de preparar-se” do corpo, dura, de acordo com os experimentos de LIBET, em média, 500 milissegundos antes da experiência sensorial – a ação.

LIBET frisa, contudo, que a conjectura sobre a inexistência da ação livre é apenas uma hipótese. Apesar da confirmação de atividade cerebral significativa anterior à ação no caso, deve-se colocar em perspectiva a pesquisa. Descabe potencializar os resultados obtidos para concluir-se que a ação anterior ao momento da tomada de decisão em uma determinada situação seria replicada em todas as ocasiões. Uma constatação não leva, automaticamente, a outra – ainda que haja evidência empírica de predeterminação do movimento corporal a ser realizado. O próprio autor ressalta que os resultados do experimento são aplicáveis a situações específicas, como alguns movimentos do corpo humano, sendo impossível tomá-los como confirmação de correntes deterministas.

Os estudos de LIBET tiveram extensa divulgação e repercussão, mas é importante notar que o próprio autor destacou, mais recentemente, a possibilidade do sujeito impor um “veto”<sup>137</sup> ao movimento. Nesse ponto, é possível reconhecer, de alguma forma, a conjugação da programação do cérebro com o arbítrio do indivíduo em desempenhar, ou não, o movimento “pré-programado” pela mente, no

---

<sup>136</sup> “Put another way, the brain evidently 'decides' to initiate or, at the least, prepare to initiate the act at a time before there is any reportable subjective awareness that such a decision has taken place. It is concluded that cerebral initiation even of a spontaneous voluntary act, of the kind studied here, can and usually does begin unconsciously” (Ibid., p. 640).

<sup>137</sup> Ibid., p. 641.

que seria a tomada de consciência pelo sujeito de que o movimento estaria pronto para ser produzido por seu próprio corpo.

Antes mesmo dos experimentos de 1983, LIBET já havia enunciado que o tempo de preparo da ação seria provavelmente suficiente para que o agente tomasse o comando de sua consciência, desempenhando o controle cognitivo, sendo capaz de resolver se a ação seria iniciada ou não<sup>138</sup>.

Firme no propósito científico de investigar os fenômenos, em 1999 LIBET refez as experiências originais. Concluiu, dessa vez, que a preparação de um ato voluntário ocorreria, de maneira inconsciente, em média 400 milissegundos antes da ação voluntária, surgindo a consciência do agir 150 milissegundos antes da ativação do músculo<sup>139</sup>. Esses valores foram encontrados por LIBET para atos não planejados – mas importa notar que, mesmo em ações planejadas pelos sujeitos, houve uma preparação neuronal inconsciente de, em média, 200 milissegundos, valor próximo dos 150 milissegundos que apontam a tomada de consciência antes do ato.

Diante do estudo, o fisiologista afirmou que a consciência pode funcionar como um mecanismo de controle da ação iniciada inconscientemente (*“it can veto the act”*<sup>140</sup>), bloqueando a ação indesejada. Ou seja, o momento final da tomada de decisão é consciente, ainda que o cérebro já tenha preparado o agir. Preparar o agir não significa, dessa forma, determinar a ação, tendo os indivíduos o “poder de veto” das ações.

Mais recentemente, o autor foi além: relacionou um tempo maior entre o processamento inconsciente da ação e a tomada de consciência – e consequente decisão – ao nível intelectual do sujeito, afirmando que, quanto mais inteligente é o indivíduo e mais desenvolvido o seu intelecto, maior será a possibilidade de a

---

<sup>138</sup> Cf. LIBET, Benjamin. Brain stimulation and the threshold of conscious experience. In: ECCLES, John C. (ed.). *Brain and conscious experience*. Nova York: Springer-Verlag, 1966.

<sup>139</sup> “All of us, not just experimental subjects, have experienced our vetoing a spontaneous urge to perform some act. This often occurs when the urge to act involves some socially unacceptable consequence, like an urge to shout some obscenity at the professor.” (LIBET, Benjamin. Do we have free will? *Journal of Consciousness Studies*, v. 6, n. 8-9, p. 47-57, 1999. p. 51).

<sup>140</sup> *Ibid.*, p. 47.

peessoa desativar decisões inaceitáveis<sup>141</sup>, constituindo o desenvolvimento intelectual uma verdadeira vantagem decisória.

LIBET termina por dizer que a discussão sobre o livre-arbítrio estaria, na verdade, não no controle do ato ou na falta de domínio da ação que começa inconscientemente nos neurônios, mas no controle sobre se a ação de fato ocorrerá, ou seja, no poder de veto<sup>142</sup>. O indivíduo pode, de acordo com as conclusões do autor, escolher vetar e abortar o ato iniciado inconscientemente. O livre-arbítrio, do ponto de vista científico, estaria alocado na consciência do agir.

Essa linha não é conclusiva, segundo ele, já que não há, até o momento, um método completamente eficiente para assentar se o correto é o determinismo ou o indeterminismo – LIBET prefere adotar o livre-arbítrio até que se prove a sua não existência sem sombra de dúvida<sup>143</sup>.

GARCIA DOMINGUEZ, KOSTELECKI, WENNBERG e PEREZ VELAZQUEZ confirmaram, através de novos experimentos, em 2011, que a preparação de ações por parte do cérebro tornam conscientes os indivíduos em torno de 200 milissegundos antes da tomada de decisão e, após a apresentação da sugestão pelo cérebro, em 82% dos testes. Durante esse período, a maior parte do poder discriminatório vem de processos neurais diferenciais observados bilateralmente nos lobos parietais, bem como algumas diferenças nos lobos occipital e temporal, sugerindo uma contribuição dessas regiões para a definição do comportamento.<sup>144</sup>

As pesquisas continuam, notadamente com o uso de fMRI (ressonância magnética funcional por imagem – na sigla em inglês para *Functional Magnetic*

---

<sup>141</sup> “Rather, it is attractive to hypothesize that people who might need a longer time for activation of consciousness may be those who have a head start in the direction of developing repression as a defense against unacceptable unconscious wishes, much as people with high intelligence might be more disposed to developing intellectualization as a defense.” (SHEVRIN, Howard; GHANNAM, Jess H.; LIBET, Benjamin. A neural correlate of consciousness related to repression. *Consciousness and Cognition*, v. 11, n. 2, p. 334-341, jun. 2002).

<sup>142</sup> “The role of conscious free will would be, then, not to initiate a voluntary act, but rather to control whether the act takes place. We may view the unconscious initiatives for voluntary actions as ‘bubbling up’ in the brain. The conscious-will then selects which of these initiatives may go forward to an action or which ones to veto and abort, with no act appearing.” (LIBET, *Do we... op. cit.*, p. 54).

<sup>143</sup> *Ibid.*, p. 56.

<sup>144</sup> Cf. GARCIA DOMINGUEZ, L. *et al. Distinct dynamical patterns that distinguish willed and forced actions*. Dordrecht: Cogn Neurodyn, 2011, p. 67

*Ressonance Imaging*), uma técnica específica de usos de imagem capaz de detectar com precisão a resposta da atividade neural de cada região do córtex. Importante, então, estudarmos os aportes mais recentes das ciências do cérebro no tocante ao tema.

### **1.2.2 Novos aportes das neurociências**

O foco de estudo desta tese está na aferição do livre-arbítrio e no potencial de influência deste fator na culpabilidade do indivíduo. Ainda que não haja prova direta da conexão entre o comportamento criminoso e os caminhos neurais, é possível inferir que algumas condições, como disfunções cerebrais, podem levar à violência. Em um cenário ideal, as neurociências forneceriam o subsídio empírico do grau de cognição do agente ao cometer um crime para que o direito respondesse às questões ético-legais acerca da conduta, numa abordagem multidisciplinar que resultasse numa aplicação mais justa da norma, levando em conta o livre-arbítrio, a autodeterminação e a contextualização da ação ao nível de desenvolvimento mental do sujeito. Ainda não estamos, contudo, neste ponto do conhecimento. Resta-nos, então, aferir o que há de mais moderno no campo das neurociências no caminho do mencionado cenário ideal.

É fato que tanto o direito quanto as neurociências buscam, ao fim, a verdade sobre o estado mental do sujeito ao praticar a ação. Esse estado mental parte de  $n$  opções de atos (como veremos adiante, atos-ser) para chegar-se a um ato  $n-1$  (o que teremos mais afrente como um ato-ação) e não depende de fatores puramente biológicos: o ser humano é um animal social que vive em sociedades que influenciam seus valores e crenças, submetendo-se a determinada cultura, com padrões do que é certo e errado, condicionando as tomadas de decisão do cérebro. O cérebro humano desenvolve-se numa série de estágios, sendo um deles o aprendizado e a aquisição de memória<sup>145</sup>. Trata-se de um órgão complexo e ainda

---

<sup>145</sup> "Major milestones of neural development include (a) the birth and differentiation of neurons from stem cell precursors, (b) the migration of immature neurons from their embryo to their final location, (c) the outgrowth of axons and dendrites from neurons, (d) the generation of synapses between axons and their postsynaptic partners, and finally € the lifelong changes in synapses, which are

não completamente compreendido. O desafio é intrincado, já que o nosso cérebro contém 86 bilhões de neurônios, cada qual com uma média de 7.000 sinapses <sup>146</sup>

Há diversas técnicas neurocientíficas associadas à estimulação e estudo dessas células cerebrais. A fMRI <sup>147</sup> é certamente a mais moderna e a mais utilizada hoje. Não envolve o uso de radiação e permite a visualização rápida de resultados dos testes a partir da formação de imagens, com boa resolução, da área estudada, inclusive detectando a atividade cerebral enquanto ela ocorre. Existem algumas maneiras de indução da imagem na fMRI. A mais comum é a BOLD (*blood oxygenation level dependent* – dependência do nível de oxigenação sanguínea, em tradução livre), que possibilita a aferição dos níveis de oxigenação nos neurônios, indicando a presença, ou não, de atividade cerebral. <sup>148</sup>

Por uma técnica ou outra, as neurociências já são capazes de detectar quais as regiões responsáveis por cada aspecto da vida humana, incluindo as que regulam a capacidade de controle de impulsos. Com o uso de fMRI, pode-se dizer quando e em que medida essas áreas são acionadas no cérebro humano, sendo possível estabelecer parâmetros de funcionamento de cada região do córtex. Essa técnica já foi utilizada em julgamentos de casos criminais no Reino Unido <sup>149</sup> e nos EUA, por exemplo.

Em 2005, no caso *Roper v. Simmons*, a Suprema Corte estadunidense, ao julgar um mandado de injunção que apontava violação à oitava emenda <sup>150</sup> por

---

presumed to underlie learning and memory” (VALLABHAJOSULA, Brigitte, *Murder in the courtroom: the cognitive neuroscience of violence*. American Psychology-law Society series. Nova York: Oxford, 2017, p.14).

<sup>146</sup> HBP. *Human Brain Project [homepage]*, 2017. Disponível em: <<https://www.humanbrainproject.eu>>. Acesso em 02 jul. 2019.

<sup>147</sup> fMRI não é a única técnica do tipo. Pode-se destacar ainda ASL, MRS, PET e SPECT. Cada uma dessas técnicas é indicada para a aquisição de um tipo de informação do cérebro. A fMRI é mais associada com as mudanças no fluxo sanguíneo fornecido ao cérebro humano e a concentração de oxigênio no órgão e o relacionamento disso com as funções neuronais, sendo a que fornece melhores resultados a pesquisas comportamentais. Um aumento nos níveis de atividade de uma determinada região do cérebro está associada ao maior consumo de oxigênio pelos neurônios desta parte do córtex. Ver mais em VALLABHAJOSULA, *Murder... op. cit.*, p. 49 e ss.

<sup>148</sup> RASSI, João Daniel. *Neurociência e prova no processo penal: admissibilidade e valoração*. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2020. P. 54.

<sup>149</sup> Em 2007 o governo britânico aprovou o uso de fMRI para o estudo dos cérebros de pedófilos para avaliação do risco de reincidência específica.

<sup>150</sup> A Oitava emenda proíbe a imposição de penas cruéis nos EUA.

uma lei estadual que permitia a execução de menores de 18 anos (à época do delito), acolheu, em sua decisão final <sup>151</sup>, o argumento da *American Psychological Association* e da *American Medical Association*, ambas habilitadas como *amicus curiae*, indicando que, a partir do uso de fMRI, é possível afirmar que adolescentes são, sem sombra de dúvidas, *menos culpáveis do que adultos*, não devendo ser viável a sua condenação à morte. As duas associações reportaram-se ao uso de fMRI para afirmar que regiões neurais associadas à avaliação de cenários, controle de impulsos e controle cognitivo não estão perfeitamente desenvolvidas em adolescentes. Em *Graham v. Florida*, em 2010, e em *Miller v. Alabama*, em 2013, a Suprema Corte também citou os avanços da neurociência com o uso de fMRI para decidir que adolescentes não podem ser condenados à prisão perpétua sem possibilidade de condicional por crimes que não envolvam homicídio.

VALLABHAJOSULA alerta, contudo, para a incipiência dos critérios adotados em algumas pesquisas com a técnica, que acabam por comprometer não só a credibilidade desses estudos, mas a própria utilização da fMRI<sup>152</sup>. Isto porque o avanço da ciência pode induzir certas corridas em torno de alguns experimentos, gerando resultados sem o devido uso de grupos de controle consistentes.<sup>153</sup> É preciso cautela para que não se ofereçam resultados precários. A fMRI, por constituir avanço tecnológico notável com resultados aplicados por Cortes respeitáveis, acabou atingida nessa corrida. Muitos são os estudos versando resultados com o uso da técnica, mas é preciso selecioná-los com rigor ante o furor científico-midiático que se criou.

Há mais técnicas em utilização atualmente, como a eletroencefalografia (EEG). A EEG busca aferir a atividade cerebral a partir de campos eletromagnéticos na superfície do crânio, mas tem a desvantagem de apenas conseguir alcançar a atividade instantânea. A exemplo do fMRI, são diversos os usos do EEG, sendo um

---

<sup>151</sup> EUA. US Supreme Court. *Roper v. Simmons*, 543 U.S. 551 (2005), j. 01 mar. 2005. Disponível em: <<https://supreme.justia.com/cases/federal/us/543/551/>>. Acesso em 21 jun. 2021.

<sup>152</sup> VALLABHAJOSULA, *Murder... op. cit.*, p. 71.

<sup>153</sup> MORSE alerta para o fato de ainda não ser completamente confiável estabelecer evidências individualizadas quanto aos níveis de tomada de decisão apenas por fMRI, apontando que a técnica apresenta resultados mais confiáveis quanto ao funcionamento do cérebro humano para grupos de indivíduos. Ver mais em MORSE, Stephen. J. Neuroscience, free will, and criminal responsibility. In: GLANNON, Walter (ed.) *Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

desses métodos o *Brain fingerprinting*, desenvolvido por LAWRENCE FARWELL, professor da Universidade de Harvard. Nesse processo, utiliza-se uma espécie de touca com eletrodos que medem a atividade do cérebro, especificamente em relação às ondas de espectro de 300ms – as ondas P300 – que, conforme indica o estudo de FARWELL, são emitidas quando tomamos decisões substanciais em relação a algo que conhecemos.<sup>154</sup> O *Brain fingerprinting* já foi utilizado em casos judiciais nos EUA, gerando, nos últimos anos, grande controvérsia naquele país. Como narra Rassi<sup>155</sup>

[A]técnica foi utilizada nos autos de um processo criminal pela primeira vez em 1999, nos Estados Unidos, durante o julgamento do caso de J. B. Grinder, principal suspeito de ter matado Julie Helton em 1984 no estado de Missouri. Ele já havia sido ouvido diversas vezes pelas autoridades, sempre com depoimentos contraditórios e, por conta disso, não havia provas suficientes para condená-lo. A pedido da autoridade policial, foi aplicado a ele o teste *brain fingerprinting*, sendo, a partir daí, concluído que o seu cérebro guardava memórias do homicídio de Julie.

Grinder confessou a prática do crime na sequência, tendo sido condenado à prisão perpétua. A técnica também foi utilizada posteriormente em dois outros casos naquele país, em *Terry J. Harrington v. State* e *Slaughter v. State*. No primeiro, o teste reverteu a situação de Harrington, pois concluiu que ele não guardava memórias dos fatos, confirmando o seu álibi. No segundo, por sua vez, a despeito de o teste ter concluído pela ausência em seu cérebro de lembranças do assassinato de sua ex-mulher e filha, Slaughter foi condenado à pena de morte, pois o *brain fingerprinting* foi considerado controverso e incerto. Isto porque, nos últimos anos, desenvolveu-se estudo na Universidade da Califórnia em San Diego sobre o paradigma da diferença (oddball paradigm), o qual afirma que, quando se apresenta um conjunto de estímulos conhecidos pelo indivíduo e, no meio deles, se insere um estímulo desconhecido, a onda P300 é ativada da mesma forma, gerando um falso positivo.

---

<sup>154</sup> RASSI, João Daniel. *Neurociência e prova no processo penal: admissibilidade e valoração*. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2020, p. 58.

<sup>155</sup> Idem.

Outro motivo para se tratar o *Brain fingerprinting* com ressalvas para os casos penais é o fato de FARWELL haver criado recentemente a empresa Brainwave Science, passando a comercializar exames do tipo. Segundo a companhia, é possível empregar o teste para causas tão diversas quanto o combate ao terrorismo ou a busca pela verdade em processos penais.

Além das técnicas de imagem e mapeamento do cérebro, há também os exames neuropsicológicos comportamentais e de personalidade, como o *Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS)*, o *Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2 (MMPI-2)*, o *Millo Clinical Multiaxial Inventory-III* e o *Personality Assessment Inventory* e o *Implicit Association Test (IAT)*. Todos estudam aspectos da inteligência e compreensão do indivíduo com perguntas objetivas, não envolvendo o acesso direto ao cérebro como fazem as técnicas de imagem.<sup>156</sup>

Destes, o que vem atraindo maior atenção da comunidade especializada nos últimos anos é o IAT, também desenvolvido na Universidade de Harvard, no âmbito do *Project Implicit Mental Health*, liderado por MATT NOCK e BETHANY TEACHMAN (esta da Universidade da Virgínia). O IAT mede as atitudes dos participantes do teste a partir do seu tempo de reação a figuras mostradas para aferir se a pessoa que está sendo a ele submetida tem algum conhecimento de uma situação ou não. Por exemplo, um sujeito pode dizer que homens e mulheres têm igual propensão à técnica científica, mas os tempos de associação de mulheres em imagens envolvendo a prática de ciências pode ser desproporcional a imagens semelhantes envolvendo homens, a demonstrar, de acordo com os criadores da técnica, que, na verdade, o sujeito testado associa ciência mais aos homens do que às mulheres, numa crença que pode estar implícita, ainda que se verbalize algo distinto.<sup>157</sup> O indivíduo pode inclusive nem perceber as suas próprias impressões,

---

<sup>156</sup> O estudo da inteligência e dos níveis de compreensão dos indivíduos da realidade não significa a adoção de critérios atuariais para aferição da culpabilidade, como se verá adiante.

<sup>157</sup> “The Implicit Association Test (IAT) measures attitudes and beliefs that people may be unwilling or unable to report. The IAT may be especially interesting if it shows that you have an implicit attitude that you did not know about. For example, you may believe that women and men should be equally associated with science, but your automatic associations could show that you (like many others) associate men with science more than you associate women with science.” Site institucional do IAT. Disponível em: <https://implicit.harvard.edu/implicit/education.html> . Acessado em 18 mai 2021.

mas o teste, baseado no argumento empírico do tempo de resposta, promete entregar resultados superiores a 90% de redundância (ou seja, se novamente submetido ao teste, a partir de novo conjunto de figuras, 9 entre 10 sujeitos demonstrariam os mesmos vieses da primeira submissão)<sup>158</sup>, grau que RASSI considera relevante para procedimentos judiciais.<sup>159</sup> É possível ao leitor procurar, abertamente e de modo gratuito, um teste de IAT no sítio eletrônico do projeto – <https://implicit.harvard.edu/implicit/takeatest.html>.

É verdade que, a partir das técnicas modernas de estudo do cérebro, como as apresentadas, sabemos responder algumas perguntas quanto ao funcionamento de cérebro humano, ainda que distantes do ponto que desejamos. Podemos descrever, no que concerne a esta tese, pontos importantes do funcionamento cerebral, como o fato que duas regiões em particular do encéfalo – a amígdala e o córtex pré-frontal – estão associados à tomada de decisão e ao autocontrole. Compreendemos que as redes neurais formadas por estruturas sinápticas mono e poli estruturadas funcionam em um esquema de *feedback* constante, redundância e controle de ações, proporcionando um comportamento estável do indivíduo<sup>160</sup>. No campo penal, podemos até dizer que homicidas contundentes têm, geralmente, hipoativação de áreas neurais responsáveis pelo controle de impulsos, bem assim um fluxo sanguíneo diminuído na região orbitofrontal<sup>161</sup> – mas mesmo todo esse conhecimento não significa que já possamos afirmar, com cem por cento de certeza, quais são os caminhos neurais que levam um indivíduo a cometer um crime. É óbvio que a aplicação do que aprendido com as ciências do cérebro não pode, pelo menos nesta parte da história humana, inibir práticas criminosas, mas também é verdade que pode nos ajudar a compreendê-las.

---

<sup>158</sup> Disponível em: <https://implicit.harvard.edu/implicit/blog.html> . Acessado em 18 mai 2021.

<sup>159</sup> RASSI, João Daniel. Neurociência e prova no processo penal: admissibilidade e valoração. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2020. P. 64

<sup>160</sup> Cf. LIPSMAN, Nir; LOZANO, Andres. M. Implications of functional neurosurgery and deep-brain stimulation for free will and decision making. In: GLANNON, Walter. (ed.) *Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 192. Ver também RASSI, João Daniel. Neurociência e prova no processo penal: admissibilidade e valoração. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2020.

<sup>161</sup> Cf. VALLABHAJOSULA, *Murder...* cit., p. 103.

O funcionamento do cérebro é extremamente complexo e, apesar de, na maioria dos indivíduos, certas regiões estarem associadas a algumas reações, trata-se de um órgão adaptativo e único para cada sujeito. Ainda que regiões ou o fluxo sanguíneo e de oxigênio sejam geralmente padrões à espécie, uma simples variação hormonal pode afetar todo o funcionamento do córtex. Também o aprendizado e a formação da memória desempenham papel fundamental em seu funcionamento. BARRETT realizou experimentos importantes que demonstram que nem mesmo as emoções humanas podem ser tidas como padrões: elas variam de sociedade para sociedade e até de um indivíduo para outro<sup>162</sup>. Nós somos tanto nosso cérebro quanto somos nossos hábitos e nossa cultura. Um aspecto é consenso entre os cientistas dedicados ao campo: não há razão para acreditar no dualismo frente aos novos aportes das neurociências.

Do lado do direito, parece impossível postergar a adoção de uma abordagem multidisciplinar envolvendo as neurociências e a aplicação da lei. Não há dúvida de que a compreensão dos comportamentos humanos e a sua relação com o funcionamento do cérebro pode aprofundar certos conceitos dogmáticos e, com isso, melhorar a aplicação da norma. A escolha de padrões médios – o mais comum deles o “homem-médio” – parece fadada ao passado diante dos avanços científicos que testemunhamos. A figura média, totalmente ilusória, não tem mais sentido diante de uma sociedade multifacetada e repleta de particularidades entre os sujeitos. As neurociências, aliadas à tecnologia, podem oferecer o aparato necessário para complementar os imperfeitos *standards* estabelecidos nos sistemas de justiça.

Abrir o direito penal ao empirismo é não só uma questão de método, mas um caminho necessário para que se evite um isolamento filosófico que distancie ainda mais a ciência penal da realidade social. Basta checar o conjunto normativo

---

<sup>162</sup> “I hope you’ve caught the pattern emerging here: variation is the norm. Emotion fingerprints are a myth. If we want to truly understand emotions, we must start taking that variation seriously. We must consider that an emotion word, like “anger”, does not refer to a specific response with a unique physical fingerprint but to a group of highly variable instances that are tied to specific situations. What we colloquially call emotions, such as anger, fear, and happiness, are better thought of as emotion categories, because each is a collection of diverse instances”. (BARRETT, *How emotions...* cit., p. 23 ss).

para se concluir que, não fosse a atuação das Cortes de justiça, corríamos o risco de vermo-nos engessados em leis de todo distantes da sociedade.

É preciso saber se o sujeito deliberativo agiu conscientemente ao praticar a ação – e os estudos do cérebro oferecem uma resposta compatível com a concepção de um livre-arbítrio real, mas limitado.<sup>163</sup>

Neste ponto, cremos, o estudo combinado das neurociências com o direito penal pode levar à aferição dos níveis de livre-arbítrio de um indivíduo frente a determinada situação a partir da simulação em máquina dos contextos delituosos. Se isto for aplicado, a prestação jurisdicional poderá melhorar caso a caso. Considere-se, por exemplo, uma situação de insanidade: são frequentes as disputas entre acusação e defesa quanto ao estado mental do réu, a possível doença ou sobre quão severa era essa enfermidade. As neurociências podem entregar respostas com precisão crescente para estes questionamentos. Antes disso, com a aplicação de técnicas de análise preditiva (aliadas às neurociências), pode-se avaliar o comportamento de um acusado para, como veremos adiante, determinar fianças e sentenças, por exemplo.

O estudo das neurociências nos oferece um conceito de livre-arbítrio muito mais apurado, segundo o qual o homem, apesar de possuir redes neurais que preparam reações, detém o poder de vetar ou abortar as ações. Considerando as complexidades biológicas que levam ao agir, pode-se estabelecer normas mais justas, que respeitem as particularidades nas tomadas de decisão de cada indivíduo. Reconhecer a importância desta multidisciplinariedade quanto ao livre-arbítrio não significa aderir completamente às teorias biológicas. O direito ainda precisará estabelecer meios de diálogo traduzindo em padrões legais as nuances cerebrais nos processos decisórios de cada sujeito. A tecnologia e a análise preditiva têm muito a contribuir neste sentido, como veremos nesta tese.

---

<sup>163</sup> É crível, sob este olhar, a colocação de SCHALL: “se perguntarmos se somos livres, uma resposta pode não ser possível. A pergunta correta seria esta: nós fazemos escolhas? A resposta é certamente sim [...]e nossas escolhas são restritas? Sim” (SCHALL, Jeffrey D. Neural basis of deciding, choosing and acting. *Nature Reviews Neurosciences Journal*, v. 2, n. 1, p. 33-42, fev. 2001 – tradução livre).

### 1.2.3 Do compatibilismo à neurolaw

Na história, desde que se estuda e descreve o cérebro humano, há uma assunção de que a mente humana é resultado de uma força autônoma única. Na Grécia antiga, esta força decorria da vontade dos deuses; o cristianismo atualizou a crença para afirmar o ser humano como decorrência de um único Deus, todo poderoso, que dotou os homens de livre vontade. Finalmente, Darwin nos apresentou como sendo a consequência da evolução biológica natural das espécies. O ser humano deixou de ser determinado pela vontade dos deuses (ou de um só Deus) para se entender enquanto organismo biológico inserido no mundo e decorrente de suas próprias potencialidades, de acordo com parâmetros de desenvolvimento como espécie.

Hoje, sabemos que as características de um indivíduo podem variar significativamente tendo em vista os padrões culturais da sociedade na qual vive. As reações do córtex, ao que indicam os estudos mais modernos, são fruto do acionamento de redes neurais preparadas para oferecer reações de acordo com as suas experiências anteriores em situações similar.<sup>164</sup> Os neurônios reconfiguram-se continuamente para apresentar respostas melhores, o que direciona a ter-se o aprendizado como essencial para as ações humanas. Com a idade, as redes neurais, ainda que mais “sábias”, tornam-se mais lentas pela degeneração natural do corpo humano, ou seja, estamos muito distantes da constância da aplicação tecnológica.

Há, contudo, quem busque conciliar as reações dessas redes, tomando-as como determinadas, com a liberdade de agir: os compatibilistas. DANIEL ENNETT, FRITHJOF BERGMANN e HARRY FRANKFURT<sup>165</sup> destacam-se enquanto teóricos da

---

<sup>164</sup> “Also, within a single brain such as your own, the wiring is not static. Just as the arbor of a tree grows in the spring and shrinks in the fall, interconnections between your axons and dendrites increase and decrease as you age. You even grow new neurons in certain brain regions. This kind of anatomical change, called plasticity, also occurs with experience. Your experience become encoded in your brain’s wiring and can eventually change the wiring, increasing the chances that you’ll have the same experience again, or use a previous experience to create a new one.” (BARRET, *How emotions... op. cit.*, p. 281).

<sup>165</sup> Poderia ser acrescentado o nome de JOHN MARTIN FISCHER, mas este não é um filósofo propriamente compatibilista: define-se como semicompatibilista, assentando a necessidade de se

corrente segundo a qual nós evoluímos como seres que podem sentir e pensar de uma forma que nos torna capazes de direcionar nossas ações. Isso significa, naturalmente, que o *eu* é uma coisa muito maior e mais complexa do que a alma desapegada que DESCARTES julgava ser a essência do nosso ser. O ser humano opera, para os filósofos dessa corrente, como um ser completo. Nossas mentes e corpos são aspectos de nós – não itens separados – e não precisam competir no momento da ação. O determinismo é compatibilizado com o livre-arbítrio na medida em que a determinação biológica de uma ação não a torna inevitável.<sup>166</sup>

Para os compatibilistas, uma visão puramente biológica do livre-arbítrio, ainda que revele o poder de veto, é resultado do estudo isolado do fenômeno físico do agir, ignorando outro aspecto que têm como fundamental: a consciência. Segundo esses filósofos, é impossível explicar o ponto exato no qual a ação surge como resultado de eventos puramente físicos no cérebro (a preparação do agir). O correto seria, então, compatibilizar a determinação biológica com a livre vontade consciente do agente.<sup>167</sup>

FRANKFURT dividiu o determinismo e o livre-arbítrio nas vontades de primeira e segunda ordem. Os primeiros advêm do determinismo, entregando

---

compatibilizar na verdade a ação biológica com a responsabilidade moral, algo que considera não necessariamente compatível com o livre-arbítrio.

<sup>166</sup> “This demonstrates that the traditional link between determinism and inevitability is a mistake, and that the concept of inevitability belongs at the design level, not the physical level” (DENNETT, Daniel C. *Freedom evolves*. Nova York: Penguin, 2004, p. 27).

<sup>167</sup> “After all, is it not obvious that we have free will? Could science plausibly deny the obvious fact that I am free to raise my hand at will? For many people, such simple observations make the reality of free will on-negotiable. But at the same time, many such people concede that determinism, or something like it, is a live possibility. And if free will is obviously real, but determinism is debatable, then the reality of free will must not hinge on the rejection of determinism. That is, free will and determinism must be compatible. Many compatibilists skeptically ask what would it mean to give up on free will. Were we to give it up, wouldn’t we have to immediately reinvent it? Does not every decision involve an implicit commitment to the idea of free will? And how else would we distinguish between ordinary rational adults and other individuals, such as young children and the mentally ill, whose will—or whatever you want to call it—is clearly compromised? Free will, compatibilists argue, is here to stay, and the challenge for science is to figure out how exactly it works and not to peddle silly arguments that deny the undeniable” (GREENE, Joshua; CAHEN, Jonathan. For the law, neuroscience changes nothing and everything. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, v. 359, n. 1451, p; 1775-1785, nov. 2004).

ações pré-definidas biologicamente, ao passo que na segunda ordem está a tomada de decisão pelo sujeito de prosseguir, ou não, com a ação.<sup>168</sup>

DENNETT explica que há muito mais na ação humana do que a tomada simples de uma decisão ou a execução de um cenário pré-estipulado. O autor defende que fatores como análise visual da situação, memória específica e mecanismos cognitivos desempenham papel fundamental, resultando na tomada de consciência do ato<sup>169</sup>.

Apesar dos diversos questionamentos sobre o alcance e a eficácia das teorias compatibilistas, não se pode descartar sua importância histórica: há fundo compatibilista nos pensamentos de THOMAS HOBBS, DAVID HUME, JOHN STUART MILL E FRANCIS HEBERT BRADLEY, por exemplo.

Ocorre que, a par da importância da filosofia ao tema, os aportes dos estudos biológicos mais recentes indicam novas fronteiras para a pesquisa ligada ao livre-arbítrio, muito mais direcionadas ao campo médico que ao plano filosófico. Como bem lembra RODRÍGUEZ, “as descobertas ou promessas de descobertas da neurociência de fato impõem enfrentamento objetivo, e nisso reside, para nós, a diferença principal da filosofia da mente e do conhecimento atuais: reconhecer o avanço médico.”<sup>170</sup>.

Em abordagem mais recente, alguns autores buscam uma nova forma de compatibilidade do livre-arbítrio: procuram adequar as novas descobertas das ciências do cérebro aos sistemas de justiça. Daí o conceito de “*neurolaw*”<sup>171</sup>,

<sup>168</sup> FRANKFURT, Harry G. Freedom of the will and the concept of a person. *The Journal of Philosophy*, v. 68, n.1, p. 5-20, jan. 1971.

<sup>169</sup> “[W]e experience more than can possibly be captured by cognitive mechanisms that are known to have strict limits. Visual attention, working memory, dynamic tracking and many other such processes have well-established capacity limits. Phenomenology, however, is claimed to have no such limitations. It is thought that when we look out onto the world we do not only see a few attended items; we see the whole world. Thus it is argued that although we are conscious of a variety of inputs we have access to only a small subset of these experiences” (COHEN, Michael A.; DENNETT, Daniel C. Consciousness cannot be separated from function. *Trends in Cognitive Science Journal*, v. 15, n. 8, p. 358-364, ago. 2011. Cambridge: Cell Press, 2012, p. 358).

<sup>170</sup> RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 35.

<sup>171</sup> “The term *neurolaw*, the neologism born from the relationship between these two disciplines, is an emerging field of study, that deals with various issues in the impact of neurosciences on individual rights.” (TIGANO, Vincenzo *et al.* Neuroimaging and *neurolaw*: drawing the future of aging. *Frontiers in Endocrinology*, v. 10, article 17, p. 1-15, abr. 2019, p. 1). O termo foi cunhado em 1995 por J. SHERROF TAYLOR.

neologismo que abarca as interações entre neurociências e direito para estudar os impactos nos direitos individuais. MORSE lembra o alto potencial de interação num futuro próximo entre as descobertas das neurociências e as teorias normativas, dizendo necessária a modernização constante de padrões éticos e da própria dogmática.<sup>172</sup>

A Lei não tem valor em si, ela é instrumentalmente utilizada para regular o comportamento humano. Para que ela possa regular de modo cada vez mais justo esse comportamento – o que é algo desejável – é conveniente que, do ponto de vista científico, estabeleça pontes – e as ciências do cérebro, aqui tratadas de maneira ampla como neurociências, são uma parceria óbvia<sup>173</sup>. Talvez seja hora de tratarmos neurociências e direito como estudos correlatos. As neurociências oferecem recursos de neuroimagem e de estudos comportamentais que podem contribuir decisivamente para a construção de leis mais adequadas e justas. A *neurolaw* pode, então, ser um conceito válido a ser mais bem desenvolvido enquanto resultado dessas interações e oferecendo respostas que melhorem a eficácia da aplicação do direito – como nos casos que trouxemos anteriormente na aplicação de penalidades a adolescentes pela Suprema Corte dos EUA, por exemplo.

A longo prazo, é provável que os aportes das neurociências mudem a lei, não minando suas suposições atuais, mas transformando as concepções morais sobre o livre-arbítrio. Essa mudança resultará não da descoberta de novos argumentos, mas de uma reapreciação de velhos conceitos, reforçada por novas ilustrações vivas fornecidas pelas neurociências que, confiamos, resultarão numa mudança do paradigma punitivo de forma progressista.<sup>174</sup>

---

<sup>172</sup> Cf. MORSE, Stephen J. Neuroethics: neurolaw. In: *Oxford Handbooks Online*, Oxford, fev. 2017. Disponível em: <<https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199935314.001.0001/oxfordhb-9780199935314-e-45>>. Acesso em 08 jul. 2019.

<sup>173</sup> Ver mais em GARCÍA-LÓPEZ, Eric *et al.* Neurolaw in Latin America: current status and challenges. *International Journal of Forensic Mental Health*, v. 18, n. 3, p. 260-280, 2019.

<sup>174</sup> “At present, the gap between what the law officially cares about and what people really care about is only revealed occasionally when vivid scientific information about the causes of criminal behaviour leads people to doubt certain individuals’ capacity for moral and legal responsibility, despite the fact that this information is irrelevant according to the law’s stated principles. We argue that new neuroscience will continue to highlight and widen this gap. That is, new neuroscience will undermine people’s common sense, libertarian conception of free will and the retributivist thinking that depends

### **1.2.4 Segunda premissa**

A adoção de posições que não visam a ciência pode levar a disposições filosóficas baseadas em crenças que ignoram a evolução biológica. Se os princípios legais que regem uma sociedade dependem do senso de justiça, a busca pelo estabelecimento do livre-arbítrio, privilegiando o conhecimento médico-biológico, a partir do estudo das ciências do cérebro, é um caminho adequado, vez que acresce consistência ao direito, contribuindo para o sentimento de realização da justiça.

A análise da livre-arbítrio enquanto conceito deve ter como premissa que o indivíduo, capaz, deliberativo e racional, na plenitude de seu controle cognitivo, possui, a partir de uma questão, a possibilidade de agir (hipótese para a qual o seu corpo pode já haver iniciado processo de reação) e, conscientemente, decide por vetar ou não a ação, a partir de axiomas estabelecidos em seus caminhos neurais segundo experiências anteriores. Tem-se um conceito lastreado principalmente nos estudos biológicos e comportamentais do cérebro humano, que buscaremos testar no objeto deste estudo – a culpabilidade.

### **1.3 Conceito de análise preditiva**

A inteligência artificial fascina, há um bom tempo, a humanidade. O conceito de Inteligência Artificial (AI na sigla em inglês) é atribuído ao cientista da computação JOHN MCCARTHY, que cunhou o termo em 1955. Pode-se resumir o

---

on it, both of which have heretofore been shielded by the inaccessibility of sophisticated thinking about the mind and its neural basis.” (GREENE; CAHEN, *For the law...* cit., p. 1776).

conceito como a inteligência da máquina projetada para executar um conjunto definido de ações e aprender com a experiência.<sup>175</sup>

ALAN TURING apresentou trabalhos seminais para a inteligência artificial ainda na década de 1950. Ele acreditava que a máquina poderia ser programada para aprender pelo mimetismo da inteligência humana.<sup>176</sup> No decorrer do século XX, o imaginário popular passou a traçar a mente, ainda sob a influência da perspectiva dualista, como um computador do corpo. Se a mente tinha um computador, era provável que se pudesse reproduzi-lo artificialmente. O ser humano, desde a segunda metade do último século, passou a buscar a inteligência artificial como forma de dominar os processos que o levam a agir.

Andamos nas décadas seguintes, associando a evolução da humanidade à da própria máquina. Nos últimos anos, aquilo que a sociedade passou a entender como “inteligência artificial” tornou-se frequente no nosso cotidiano. Já são comuns programas de reconhecimento de rosto, de identificação de imagens, objetos e vozes, tradução simultânea e até de assessoramento financeiro. Apesar de várias dessas iniciativas se associarem comunicativamente à inteligência artificial, há ainda um longo caminho a percorrer, como veremos.

Pode-se retratar ao menos três grandes “ondas” na história da inteligência artificial – e estamos provavelmente entrando na quarta neste momento. Na primeira, em 1961, JAMES SLAGE construiu um programa de computador que era capaz de resolver problemas simples de cálculo, o que se tornou uma febre nos Estados Unidos da América. Ainda nos anos 1960, ALAN NEWELL e HEBERT SIMON desenvolveram aplicações que podiam “aprender” com os resultados de pesquisas anteriores. Na segunda, durante a década de 1980, TED SHORTLIFFE e RANDALL DAVIS desenvolveram programas de testes sanguíneos que funcionavam de acordo com regras do tipo “se isso, então aquilo”, e eram capazes de estruturar os resultados obtidos nesses testes. Já em 2012, pesquisadores liderados por GEOFFREY HINTON conseguiram fazer uma rede neural artificial

---

<sup>175</sup> Cf. NILSSON, *Professor... op. cit.*

<sup>176</sup> “We may hope that machines will eventually compete with men in all purely intellectual fields. But which are the best ones to start with? Even this is a difficult decision.” (TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433-460, out. 1950, p. 460.)

identificar um grupo de 1000 categorias de imagens de acordo com 60 milhões de parâmetros estabelecidos.<sup>177</sup> Agora, tenta-se (i) aliar a visão artificial com a inteligência da máquina e (ii) estabelecer a inteligência autônoma, no que seria a quarta onda<sup>178</sup>.

Mas é preciso entender o que é e o que não é inteligência artificial. Há diversos mitos quanto à matéria. É bastante comum que, ao ligar a televisão, o rádio ou acessar a internet, uma pessoa se depare com alguma propaganda que indica ser tal aplicação inteligente. Não é exatamente verdade. Para mostrar-se realmente inteligente, a máquina deve aplicar noções de contexto, o que ainda é incomum. Quase todas as aplicações existentes apresentam computação estatística – o que, de fato, faz parte das teorias de aprendizado por máquinas (*machine learning*), mas não é exatamente inteligente: o computador oferece a melhor resposta estatística para a questão colocada.

Em primeiro lugar, é importante notar que o ser humano não é uma criatura estatística. Trata-se de uma espécie com particularidades que a tornam única, sendo a principal delas a linguagem. BERWICK e CHOMSKY sustentam que a linguagem é um sistema de organização de pensamentos e que apenas a espécie humana é capaz de fundir pensamentos em forma de linguagem gráfica.<sup>179</sup> Esse processo de fusão é estruturado, buscando sempre o caminho neural mais curto para uma resposta concatenada. A estruturação dessa rede complexa é a resposta do sistema cognitivo, fruto da evolução humana. Faltava ao Homem Neandertal justamente isso, que é o que nos diferencia, ainda hoje, de outros mamíferos com cadeias neurais evoluídas. Para simular a inteligência mais bem-acabada da natureza, a humana, é preciso, portanto, que se crie uma aplicação lastreada em

---

<sup>177</sup> WINSTON, Patrick Henry, *Artificial intelligence demystified* (no prelo), p. 1.

<sup>178</sup> Aqui não se pode confundir essa união de visão artificial da máquina com a implementação de carros autônomos, algo muito mais simplório. Quanto ao tema, consultar GILPIN, Leiani Hendrina, *Anomaly detection through explanations*. 2021. 230 f. Tese (Doutorado). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2021.

<sup>179</sup> Os autores chamam o processo de “*Merge*” que aqui traduzimos, por aproximação, como “fusão”, mas que é algo ainda mais complexo que propriamente uma fusão, tratando-se de característica inata ao ser humano, que o diferencia enquanto espécie: é uma operação que combina duas expressões para gerar uma nova expressão mais complexa, sem que se modifique ou descarte as duas expressões originais. Ver mais em BERWICK, Robert C.; CHOMSKY, Noam. *Why only us: language and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2017, p.102.

linguagens gráficas capaz de responder, de maneira estruturada, a questões que exigem ligações complexas de contexto.

Em segundo, deve-se observar a capacidade cognitiva do ser humano que, com auxílio da linguagem gráfica, é capaz de construir cenários no passado, no presente e no futuro. A linguagem nos possibilita essa construção de cenários, levando-nos a outro ponto importante: a capacidade de contar e entender histórias (“*storytelling*”)<sup>180</sup>. WINSTON, diante dessas premissas, propõe a *Strong Story Hypothesis*: “os mecanismos que permitem aos humanos falarem, entenderem e recombinarem histórias separam a inteligência humana da de outros animais.”<sup>181</sup> Para WINSTON, as histórias são parte fundamental da formação cognitiva do ser humano – o que está de acordo com o que vimos anteriormente sobre a formação dos caminhos neurais responsivos do cérebro humano. As histórias, nessa linha de pensamento, formariam, ao longo do amadurecimento do cérebro humano, os padrões sobre cada contexto social – o que podemos chamar de “senso comum” que, reunidos, formam a cultura do indivíduo. Essa teoria é compatível com a de BARRET, quando, como visto anteriormente, a autora afirma, com base em experiências empíricas, que as emoções variam de um indivíduo para o outro e entre grupos de pessoas culturalmente distintos.

Entender a história humana – apenas possível pela linguagem – é fundamental para a formação e evolução da inteligência da espécie. WINSTON, em trabalho de pesquisa pioneiro, desenvolve, a partir desses conceitos, o algoritmo da aplicação *Gênesis*. A diferença do *Gênesis* para os programas de inteligência artificial está no tipo de inteligência que se tenta criar: a cognitiva, que parte de critérios previamente adquiridos pela máquina a partir do contexto de histórias para estabelecer uma análise preditiva. No lugar de oferecer uma resposta estatística para o problema apresentado, esse tipo de AI passa a responder às questões

---

<sup>180</sup> Antes Winston propõe a *Inner Language Hypothesis*, segundo a qual “Human intelligence is enabled by a symbolic inner language faculty whose mechanisms support both story understanding and the querying of perceptual systems.” (WINSTON, Patrick. The strong story hypothesis and the directed perception hypothesis. In: *Advances in Cognitive Systems: Papers from the 2011 AAAI Fall Symposium (FS-11-01)*, Association for the Advancement of Artificial Intelligence, dez. 2011, p. 345-352. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1721.1/67693>>. Acesso em 09 jul. 2019).

<sup>181</sup> Ibid.

diante da análise de contextos. Esta seria, senão a verdadeira inteligência artificial, uma mais apurada.

O ser humano pode até ser afeito a padrões, mas a cognição deve ser diferenciada da racionalidade. Ou seja, é necessário que, para tomar decisões, a inteligência possa analisar cenários e ter opções de escolha – ainda que não racionais. WINSTON e seu grupo de pesquisa inseriram no algoritmo do *Gênesis* romances e contos comuns à cultura americana (de Shakespeare aos irmãos Grimm), de modo que o computador aprendesse o que leva a determinadas ocorrências nessas histórias, como, por exemplo, o regicídio.<sup>182</sup> A partir desses critérios, a máquina desenvolveu cenários futuros e poderia até mesmo identificar conceitos como revanche em histórias que não mencionavam a palavra. Isso prova que a análise preditiva consegue, se bem executada, identificar a intenção do agente, mesmo que esta não esteja explicitada.<sup>183</sup> A este processo de exame de cenários futuros, a partir da possibilidade de escolha de acordo com critérios estabelecidos no passado e no presente, damos o nome de análise preditiva.

E o que isso significa para a pesquisa apresentada nesta tese? Este é um caminho que se desenvolverá nos capítulos seguintes. Mas, para este capítulo conceitual, cumpre esclarecer ao leitor que a inteligência artificial comum, derivada da computação estatística, ainda que esteja filiada à *machine learning*, o aprendizado por máquina, acaba por entregar, quando aplicada aos sistemas de justiça, resultados enviesados – apresentar a média não é fazer justiça – enquanto a análise preditiva pode estabelecer cenários probabilísticos baseados em critérios escolhidos pela sociedade para tentar, em lugar de definir sujeitos por dados, situá-

---

<sup>182</sup> “With our Start Parser-enabled translator, we readily express the needed if–then rules in English. Flexibility illustrating examples follow, exactly as provided to Genesis. • If X kills Y, then Y becomes dead. • If X harmed Y and Y is Z’s friend, then X harmed Z. • X wanted to become king because Y persuaded X to want to become king. • Henry may want to kill James because Henry is angry at James. • If James becomes dead, then James cannot become unhappy. As the examples show, rules can be expressed as if– then sentences or because sentences, with or without regular names, and possibly with the modifiers may or cannot. May marks rules that are used only if an explanation is sought and no other explanation is evident. Cannot marks rules that act as censors, shutting off inferences that would otherwise be made. In the example, we do not become unhappy when we are dead, even though killing involves harm and harm otherwise causes the harmed to become unhappy. Reflection-pattern descriptions are a bit more complicated. Here are two versions of revenge. • Revenge 1: X and Y are entities. X’s harming Y leads to Y’s harming X. • Revenge 2: X and Y are entities. X’s harming Y leads to Y’s wanting to harm X. Y’s wanting to harm X leads to Y’s harming X.” (Ibid., p. 348).

<sup>183</sup> Ibid., p. 352.

los em cenários de acordo com a características de inserção da pessoa na sociedade, levando em consideração seu nível de desenvolvimento intelectual.

Nos Estados Unidos, esse tipo de discussão, envolvendo a aferição da inserção do indivíduo na sociedade pela máquina, afeta não só o sistema de justiça, mas também o ensino superior. A *College Board*, entidade que controla o principal exame admissional de ensino superior, o SAT, divulgou recentemente a intenção de utilizar um “equalizador social” (*The Environmental Dashboard*), de modo a considerar, na hora da admissão, fatores sociais que podem ter influenciado a vida do candidato.<sup>184</sup>

Queremos, ao final desta pesquisa, testado o objeto, qual seja a possibilidade de se estabelecer graus de livre-arbítrio, fazê-lo contar como fator da responsabilidade e, por consequência, da culpabilidade. A AI baseada em análise preditiva consegue entregar possíveis cenários de livre-arbítrio de um indivíduo de acordo com critérios objetivos de (i) instrução, (ii) posição socioeconômica, por exemplo, e subjetivos, como o (iii) potencial conhecimento da norma e o (iv) desenvolvimento intelectual, o que pode ajudar a estabelecer a vulnerabilidade do indivíduo de maneira mais justa.

WINSTON já provou que é possível a construção de aplicações desse tipo (o *Gênesis* é capaz de realizar operações do tipo “*who-knows-what*”, que conseguem revelar, com elevado grau de acerto, o que um personagem de uma ação pretendia). O que importa é, portanto, que se estabeleçam critérios para que a inteligência artificial entenda a história e suas nuances para que possa apontar qual era o nível de livre-arbítrio do indivíduo ao cometer a ação.

É notável o dado de que mais de 30 estados norte-americanos utilizam atualmente programas de inteligência artificial para sugerir aos juízes sentenças e fianças. Todos os programas são embasados em computação estatística.<sup>185</sup> A Suprema Corte americana decidiu pela legitimidade da utilização desse tipo de

---

<sup>184</sup> Cf. COLLEGE BOARD. *Data-driven models to understand environmental context*. New York, 2016. Disponível em: <<https://secure-media.collegeboard.org/digitalServices/pdf/professionals/data-driven-models-to-understand-environmental-context.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2019.

<sup>185</sup> Cf. STARR, Sonja B. Evidence-based sentencing and the scientific rationalization of discrimination. *Stanford Law Review*, v. 66, n. 4, p. 803-872, abr. 2014 (p. 803-804).

programa. Não tardará, pensamos, para que essas aplicações cheguem ao nosso País. Por isso, a importância de se oferecer opções melhores e mais justas do uso da tecnologia.

Este é, então, o momento propício para se estudar a possibilidade da aplicação alternativa, não a partir dos critérios utilizados pelos programas de computação estatística, mas partindo do livre-arbítrio, o que só é possível investigar pelos avanços das ciências do cérebro que, se não conseguem provar ainda, categoricamente, a existência ou não da vontade livre, ressaltam a alta probabilidade do poder de veto ou abortamento da ação.

Surge necessário um estudo integrado entre os conceitos de culpabilidade, livre-arbítrio e análise preditiva, bem assim do estado-da-arte de cada um deles.

### **1.3.1 Livre-arbítrio e análise preditiva: aplicação**

O aumento dos estudos e aplicações a respeito da inteligência artificial tem levantado questões éticas relativamente aos limites do uso da tecnologia <sup>186</sup>. Seja qual for a técnica de *machine learning* empregada, é certo que ela será, no estágio atual de desenvolvimento, criada e replicada por seres humanos, o que nos direciona ao dilema do viés.

As máquinas têm sido capazes de “aprender” os comportamentos dos usuários e até de mimetizá-los. No direito, a tecnologia vem sendo utilizada por juízes de alguns estados norte-americanos para sentenciar acusados de crimes.

---

<sup>186</sup> Cf. BOSTROM; Nick; YUDKOWSKY, Eliezer. The ethics of artificial intelligence. In: FRANKISH, Keith; RAMSEY, William (eds.) *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. New York: Cambridge University Press, 2014.

Recentemente, o caso *Wisconsin vs. Loomis* levou o tema até a Suprema Corte estadunidense<sup>187</sup>, quando Eric Loomis questionou o uso de um programa de inteligência artificial (o COMPAS – *Correction Offender Management Profiling for Alternative Sanctions* – produzido pela Equivant), por parte do Juízo, para determinar a sua condenação de seis anos em regime fechado<sup>188</sup>. O COMPAS avalia não apenas o risco, mas também quase duas dúzias do que seu manual denomina "necessidades criminogênicas", incluindo "personalidade criminosa", "isolamento social", "abuso de substâncias" e "residência estável" – ao todo são 137 parâmetros. Os réus são classificados de baixo, médio ou alto risco em cada categoria. A defesa de Loomis queria ter acesso aos critérios que levaram o robô-algorítmico a recomendar a sua pena – a Suprema Corte negou o recurso, assentando tratar-se de segredo industrial.

No estado da Virgínia, a utilização de algoritmos para estabelecer condenações acontece há mais de dez anos. CALISKAN-ISLAM, BYRON e NARAYAAN já demonstraram o perigo desse emprego com tal fim<sup>189</sup>: algoritmos são necessariamente programados e essa programação pode conter um erro de viés ideológico<sup>190</sup>. Os pesquisadores demonstraram que sentenças produzidas por robôs-algorítmicos com nomes geralmente atribuídos a pessoas de ascendência

---

<sup>187</sup> Cf. EUA. U.S. Supreme Court. *Eric L. Loomis v. Wisconsin (2015AP157-CR)*, j. 13 jul. 2016. Disponível em: <<https://www.supremecourt.gov/Search.aspx?FileName=/docketfiles/16-6387.htm>>. Acesso em 19 abr. 2019.

<sup>188</sup> CRIMINAL LAW - Sentencing Guidelines - Wisconsin Supreme Court requires warning before use of algorithmic risk assessments in sentencing. 'State v. Loomis', 881 N.W.2d 749 (Wis. 2016). *Harvard Law Review*, v. 130, n. 5, p. 1530-1537, 2017. Disponível em: <<https://harvardlawreview.org/2017/03/state-v-loomis/>>. Acesso em: 19 abr 2019. Ver também BAZELON, Emily. Sentencing by the numbers. *The New York Times Magazine*, New York, 02 jan. 2005. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2005/01/02/magazine/sentencing-by-the-numbers.html>>. Acesso em: 19 abr. 2019; SMITH, Mitch. In Wisconsin, a backlash against using data to foretell defendants' futures. *The New York Times*, New York, 22 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2016/06/23/us/backlash-in-wisconsin-against-using-data-to-foretell-defendants-futures.html>>. Acesso em: 19 abr. 2019; e LIPTAK, Adam. Sent to prison by a software program's secret algorithms. *The New York Times*, New York, 01 mai. 2017. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html>>. Acesso em 19 abr. 2019.

<sup>189</sup> Cf. CALISKAN-ISLAM, Aylin; BRYSON, Joanna J.; NARAYAAN, Arvind. *Semantics derived automatically from language corpora necessarily contain human biases*. 2016. Princeton: Princeton University. Disponível em: <<http://randomwalker.info/publications/language-bias.pdf>>. Acesso em 19 abr. 2019.

<sup>190</sup> "Bias should be the expected result whenever even an unbiased algorithm is used to derive regularities from any data; bias is the regularities discovered." (ibid, p. 01).

africana são comumente mais duras do que aquelas que contêm nomes tradicionalmente europeus<sup>191-192</sup>.

O uso de computação estatística no direito penal pode, se empregado inadequadamente, contribuir para o agravamento da condição de populações já excluídas. As aplicações do tipo não divulgam os códigos de seus algoritmos, mas é provável que utilizem dados objetivos, como raça, sexo e endereço. Se mais pessoas de uma determinada região cometem crimes, o robô algorítmico levará em conta esse dado para recomendar punições mais duras aos habitantes do local, de modo a diminuir, pela prevenção geral, a criminalidade. Ocorre que isto conduzirá ao incremento, já que as penas sugeridas são maiores, da prevalência dessas populações no cárcere a longo prazo.

Ao funcionarem dessa forma, as aplicações de sugestão de sentenças mediante avaliação de riscos baseadas em computação estatística, como o COMPAS, colocam em cheque o devido processo legal e os direitos individuais, tratando os cruzamentos de seus parâmetros como uma caixa-preta<sup>193</sup> e provavelmente inserindo no algoritmo aspectos demasiadamente objetivos. Viola-se o contraditório e o devido processo legal, para dizer o mínimo.

É preciso tratar a inteligência artificial como uma tecnologia não-neutra e ainda em evolução, mas que pode, se bem empregada, ajudar no

---

<sup>191</sup> “We have shown that machine learning can acquire prejudicial biases from training data that reflect historical injustice. (...) We show for the first time that if AI is to exploit via our language the vast knowledge that culture has compiled, it will inevitably inherit human-like prejudices. In other words, if AI learns enough about the properties of language to be able to understand and produce it, it also acquires cultural associations that can be offensive, objectionable, or harmful. These are much broader concerns than intentional discrimination, and possibly harder to address. (...) Our results show that European-American names have more positive valence than African-American names in a state-of-the-art word embedding. That means a sentence containing a European-American name will have a higher sentiment score than a sentence with that name replaced by an African-American name. In other words, the tool will display a racial bias in its output based on actor and character names. We picked this example because the argument follows directly from our experiments on names. But our results suggest that other imprints of human racial prejudice, not confined to names, will also be picked up by machine-learning models.” (Ibid., p. 10-11)

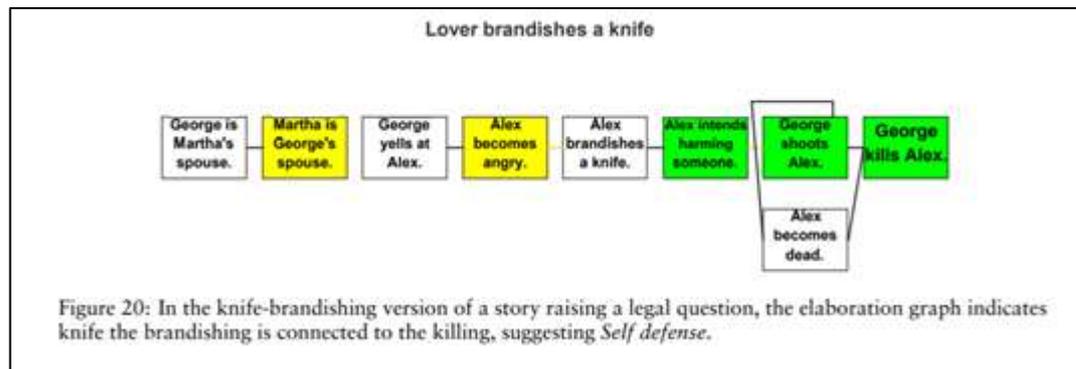
<sup>192</sup> Cf. MONAHAN, John; SKEEM, Jennifer L. Risk assessment in criminal sentencing. *Annual Review of Clinical Psychology*, v. 12, p. 489-513, 2015. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-clinpsy-021815-092945>>. Acesso em 19 abr. 2019.

<sup>193</sup> Cf. VILLASENOR, John; FOGGO, Virginia. *Algorithms and sentencing: what does due process require?* Washington, D.C., 21 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.brookings.edu/blog/techtank/2019/03/21/algorithms-and-sentencing-what-does-due-process-require>>. Acesso em 15 jul. 2019.

estabelecimento de sentenças mais justas. O que se propõe aqui está na via oposta do uso atual da inteligência artificial: ao invés de tê-la como um instrumento de medição atuarial de risco dos indivíduos, tem-se a possibilidade de, com ela, aferir-se quão possível é falar-se no livre-arbítrio de um determinado indivíduo no momento da ação.

WINSTON e HOLMES comprovaram que uma aplicação pode responder justificadamente às perguntas sobre cenários de crimes e sobre a atitude dos sujeitos ao tomarem a ação a partir do aprendizado da máquina sobre as reações inatas ao ser humano, bem assim diferenciar os motivos de um crime. Veja-se o exemplo<sup>194</sup>:

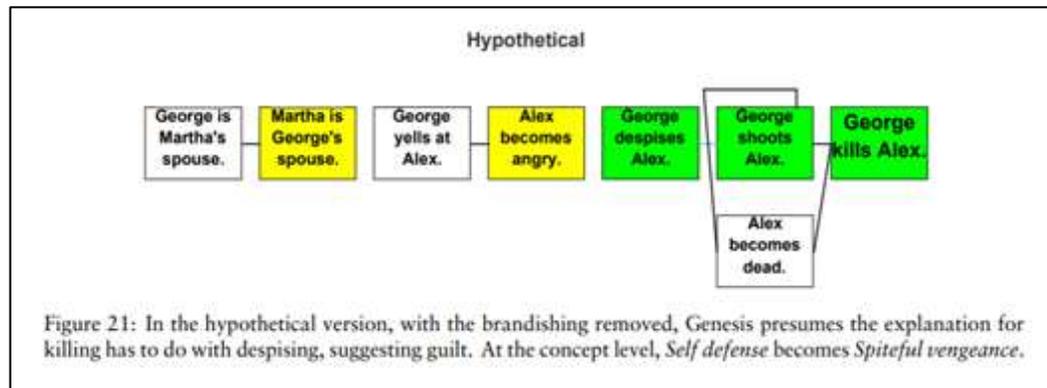
Figura 3 – Construção por IA de modelos com cenários de delitos e atuações individuais (I)



Fonte: WINSTON; HOLMES, *The Genesis...* cit., p. 26

<sup>194</sup> “Genesis can also compare two characters’ perspectives, attributing differences in interpretation to differences in what is observed. The following records an exchange between a human questioner and the Genesis: Why does Jean Valjean disagree with Inspector Javert? Inspector Javert and Jean Valjean disagree about “Jean Valjean is criminal”. Why does Jean Valjean think that Jean Valjean isn’t criminal? Jean Valjean infers that Jean Valjean isn’t criminal because [he] repents. Why did Inspector Javert think that Jean Valjean is criminal? Inspector Javert infers that Jean Valjean is criminal because [he] commits a crime. We believe that Genesis’s who-knows-what ability sheds light on our human ability to reason about what others know and believe. Genesis’s who-knows-what ability captures aspects of common sense (being within earshot, being unconscious or distracted, speaking over the phone or in another language), provides tools to aid in diplomacy and education (pinpointing differences in knowledge and experience), and suggests computational explanations of various psychological disorders (defects in mechanisms that enable understanding what others think).” (WINSTON, Patrick; HOLMES, Dylan. *The Genesis enterprise: taking artificial intelligence to another level via computational account of human story understanding*. CMHI Report Number 1. MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory Center for Brains, Minds, and Machines, 2018. p.28).

Figura 4 - Construção por IA de modelos com cenários de delitos e atuações individuais (II)



Fonte: WINSTON; HOLMES, The Genesis... cit., p. 26

RABINOWITZ *ET AL.* Alcançaram resultados semelhantes com a aplicação da ToMnet<sup>195</sup>, também baseada em técnicas de análise preditiva. É possível, então, que, programada com dados que tomem em conta aspectos eleitos pela sociedade – que reputamos válidos, a título de exemplo (i) instrução, (ii) posição socioeconômica e (iii) conhecimento da norma, a indicarem o nível de vulnerabilidade do indivíduo – esse tipo de aplicação de inteligência artificial cognitiva, lastreada na análise preditiva, seja capaz de responder ao nível de livre-arbítrio dos sujeitos ao cometerem crimes, estabelecendo um modo tanto mais válido quanto mais justo de responsabilidade e, por consequência, de culpabilidade. Este é o desafio proposto, que cremos viável.

### 1.3.2 Terceira premissa

<sup>195</sup> “We therefore extended the ToMnet to be able to make declarative statements about agents’ beliefs. We achieved this by constructing a supervised dataset of belief states in the sample gridworld. We trained the UNREAL agents to report their beliefs about the locations of the four objects and the subgoal at every time step, alongside their policy. To do this, we added a head to the LSTM that output a posterior over each object’s current location on the grid (or whether it was absent). During training, the agents learned to report their best estimate of each object’s current location, based on its observations so far during the episode.” (RABOWITZ, Neil C. *et al.* Machine theory of mind. *ArXiv*, Cornell University, Ithaca, 2018. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1802.07740>>. Acesso em 16 jul. 2019).

As técnicas de aprendizado pela máquina envolvem diferentes métodos de trabalho. Cito dois deles: a computação estatística e a análise preditiva. Enquanto a primeira entrega a melhor resposta estatística para uma questão, sendo mais apropriada à análise de riscos do objeto, a segunda é capaz de prever reações de acordo com parâmetros objetivos e subjetivos justificadamente. Entendemos que a análise preditiva, se programada a partir de critérios claros e estipulados democraticamente, pode diferenciar cenários sugerindo diferentes níveis de livre-arbítrio de um indivíduo frente a uma situação específica, contribuindo para a aferição da culpabilidade de maneira mais justa.

## 2 O LIVRE-ARBÍTRIO E A CULPABILIDADE

Neste capítulo, pretende-se estabelecer as linhas gerais de evolução do livre-arbítrio frente as escolas penais. Expõe-se desde o conceito tomista, ligado ao exercício da liberdade tendo na virtude seu fim, considerada a possibilidade do pecado, até as concepções de cada escola penal relevante, chegando-se na posição agnóstica expressa por pós-finalistas, como ROXIN (no que têm o livre-arbítrio como condição apriorística).

A seguir, há a análise da coculpabilidade, da vulnerabilidade e de uma possível responsabilidade reduzida, ante a possibilidade de subjetivismo do livre-arbítrio. Parece essencial que se busque alguma métrica à culpabilidade e, apesar das críticas à possível ligação lógica da pobreza com o delito pela coculpabilidade ou à abstração da vulnerabilidade, ambas têm ao menos o mérito de trazer propostas parametrizadas. A proposição de uma responsabilidade reduzida aponta apenas um possível caminho de evolução desta linha. É o que se vê abaixo.

### 2.1 Linhas gerais da evolução do livre-arbítrio frente as escolas penais

A investigação do livre-arbítrio pode ser guiada pela própria concepção do ser frente ao acontecer da vida. A passagem da decisão, tomada pela livre vontade, ao ato pressupõe a existência de um ser responsivo que saiba potencializar o pensamento para alcançar o resultado – o ato-ação em si. O fenômeno, de tão simples e natural, não parece consequência de uma rede neural complexa, desenvolvida ao longo de centenas de milhares de anos.<sup>196</sup> Do ponto de

---

<sup>196</sup> “Menos notado é o fato de que também perdemos de vista a necessidade de explicação, quando os fenômenos são familiares e “óbvios” demais. Tendemos com demasiada facilidade a supor que as explicações devem ser transparentes e próximas da superfície. O maior defeito da filosofia clássica da mente, tanto a racionalista quanto a empirista, me parece ser sua inquestionada suposição de que as propriedades e o conteúdo da mente sejam acessíveis à introspecção; é surpreendente ver que essa suposição foi questionada, no que se refere à organização e à função das faculdades intelectuais, mesmo com a revolução freudiana. Em consequência, os estudos de longo alcance sobre a linguagem, realizados sob a influência do racionalismo cartesiano, sofreram quer da não apreciação do caráter abstrato dessas estruturas que estão “presentes à mente”, quando um enunciado é produzido ou entendido, quer da extensão e complexidade da cadeia de operações as quais relacionam com a realização física as estruturas mentais que expressam o

vista da filosofia, a liberdade do querer desperta questionamentos desde ARISTÓTELES, na Grécia antiga. Modernamente, TELLES JR. nota o fenômeno. Segundo ele:

Todo ato de escolha depende, antes de mais nada, do patrimônio genético do agente. E depende, também, do confronto de uma informação provinda do mundo exterior, com todo o cabedal de aprendizagem, de pensamento, de imaginação, de ideal, já armazenado pelo agente. É um ato de composição de forças, mas de forças às vezes tão numerosas, às vezes tão indistintas e indiscerníveis, que a escolha pode dar a impressão de ser um ato totalmente livre. A extraordinária complexidade do ato de escolha produz um sentimento de liberdade. Mas o incontestável é que todo ato livre é sempre um ato determinado por alguma causa.<sup>197</sup>

Nas últimas décadas, sob o ponto de vista científico, o livre-arbítrio tem sido associado ao resultado de uma decisão que implica um ato-ação praticado, tido como o resultado da somatória da genética com uma coleção de experiências que levam à tomada de decisão, o que exploraremos melhor adiante. Filosoficamente, essa ideia tem reverberado. Ainda de acordo com TELLES JR., “O ser passa de potência a ato, do imperfeito para o perfeito. A potência, existente num ser em ato, torna-se ato. Com esta passagem da potência ao ato, o ser se perfaz. Repetimos: o ato é a perfeição da potência.”<sup>198</sup>.

Sob esse exame da filosofia, a questão confunde-se, aliás, com a moral religiosa, o que, a partir da discussão da moral da pena, resultará em consequências para o direito penal e a própria justificação da pena e seus elementos. TOMÁS DE AQUINO, na vigésima quarta de suas *Questões disputadas*, método próprio da atividade acadêmica medieval, investigou a natureza do livre-arbítrio e suas relações com o homem a partir do mal e da felicidade, fins da tomada de decisão, variável entre os indivíduos – todos, segundo ele, pecadores, uns mais, outros menos.

---

conteúdo semântico do enunciado.” (CHOMSKY, Noam. *Linguagem e mente*. São Paulo: Editora UNESP, 2009, p. 61).

<sup>197</sup> TELLES JUNIOR, Goffredo. *Direito quântico: ensaio sobre o fundamento da ordem jurídica*. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 182.

<sup>198</sup> *Ibid.*, p. 73.

O Doutor da Igreja relacionou o livre-arbítrio diretamente ao juízo do agir ou não agir, a partir da virtude da razão, concluindo no sentido do domínio absoluto da vontade pelo homem, chegando a afirmar que “o livre-arbítrio é a própria vontade”<sup>199</sup>. Havia nesse reconhecimento boa dose de moral religiosa, segundo a qual Deus atribui ao homem o livre-arbítrio para que tenha na virtude a razão de sua existência, tomando decisões, por livre vontade, que demonstrem a sua retidão, de modo a, mesmo podendo escolher o caminho do mal, tomar o da glória – única via de aproximá-lo da felicidade.

A razão era, assim, a potência capaz de livrar o homem do pecado<sup>200</sup> mesmo sendo fatalmente pecador. Ocorre que, ainda dentro de linha de pensamento tão estrita, AQUINO concebe que a deliberação racional pode escapar do domínio da vontade, resultando no cometimento de um pecado.<sup>201</sup> Ou seja, o indivíduo, no domínio da própria vontade, pode escolher um caminho diferente do óbvio, sendo incompreensíveis os motivos que o conduziram a esse desvio, mas certo que nenhum homem pode evitar o pecado, ao longo de sua existência, “de modo nenhum”<sup>202</sup>. Todos vamos pecar porque, apesar de concebidos à semelhança de Deus, não somos perfeitos como Ele. Mas as razões que levam cada qual a distanciar-se da virtude, renunciando à glória, pertencem apenas à própria pessoa, estando compreendidas dentro da sua liberdade do querer. Ou seja, cada pecador, a partir de um livre-arbítrio único, tem as suas próprias justificativas para ser um pecador – o que por si só demonstra a admissão de livre-arbítrio indeterminista e individualista.

O indeterminismo tomista que colocou o homem como centro de suas próprias decisões, gestor de sua própria liberdade, ganhou força no iluminismo liberal. Da presunção absoluta da liberdade de agir, os clássicos estabeleceram uma igualdade universal perante a lei. O sujeito era culpável pela subsunção da conduta ao tipo ante a quebra do contrato social por livre vontade. RODRÍGUEZ

---

<sup>199</sup> O termo livre-arbítrio tem origem no latim *liberum arbitrium*, considerada uma vontade ou um querer desassociado das necessidades ou apetites humanos, partindo apenas da razão. AQUINO, Tomás de. *O livre arbítrio: questiones disputatae de veritate*. Trad. Paulo Faitanin e Bernardo Veiga. São Paulo: Edipro, 2015, p. 106.

<sup>200</sup> Ibid., p. 150

<sup>201</sup> Ibid., p. 180-181

<sup>202</sup> Ibid., p. 179.

lembra que o contexto apresentava um “conjunto pouco homogêneo de desenvolvimentos teóricos do século XIX que se encontrará de modo mais arraigado a colocação do livre-arbítrio como axioma da responsabilidade”.<sup>203</sup>

Para BECCARIA, grande precursor do período clássico, a pena era como um elemento do contratualismo, tendo os homens estabelecido as leis como pressupostos de convivência social, para, sacrificando parte de sua liberdade, garantirem a certeza de uma convivência pacífica.<sup>204</sup> A adesão contratual era, sob esse prisma, automática: o sujeito que a violava atentava contra o depósito das liberdades alheias, justificando o poder do Estado de puni-lo. A pena constituía-se, portanto, como uma consequência sociopolítica do delito, sem maiores investigações acerca da justificação da vontade do sujeito criminoso.

Da mesma forma, FRANCESCO CARRARA, para quem a pena visava restabelecer a ordem social violada, tutelando as relações entre os indivíduos e o Estado, garantindo a autoridade e a convivência, reparando a desordem causada pela violação da liberdade coletiva. CARRARA estabelece a liberdade do homem como núcleo axiológico da aplicação da norma penal a partir de um viés sistêmico, dotando a disciplina de traços dogmáticos. Para que esse sistema feche, CARRARA aceita o livre-arbítrio<sup>205</sup> como pressuposto, porque é, segundo a dinâmica que desenvolve, a única forma de que conceder legitimidade ao castigo<sup>206</sup> – o sujeito sofre a pena-castigo ante a violação, presente a livre vontade, da liberdade própria e da pertencente à sociedade. Tem-se, portanto, a escola clássica voltada à atuação consciente e deliberativa do agente que, podendo agir de forma distinta, escolheu violar o contrato social.

Inaugurado o positivismo, *O homem delinquente* de LOMBROSO apresenta o criminoso, a partir de estudos experimentais indutivos realizados pelo autor, como um sujeito patológico, que nasce degenerado e voltado ao crime. Esse

---

<sup>203</sup> RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 158

<sup>204</sup> BECCARIA, Cesare. *Dos delitos e das penas*. Trad. Torrieri Guimarães. São Paulo: Martin Claret, 2003, p. 9.

<sup>205</sup> “Io non mi occupo di discussioni filosofiche: presuppongo accettata la dottrina dei libero arbitrio e della imputabilità morale dell'uomo, e su questa base edificata la scienza criminale, che male si costruirebbe senza di quella” (CARRARA, Francesco. *Programma dei Corso di diritto criminale*. Lucca: Università di Pisa, 1867, p. 38).

<sup>206</sup> RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 161.

determinismo biológico não dá margem à discussão sobre o livre-arbítrio, toma-o como mera ficção.<sup>207</sup> ENRICO FERRI, sucessor de LOMBROSO, por sua vez, evita o reducionismo antropológico objetivo.<sup>208</sup> e reconhece que o fenômeno criminológico decorre também de fatores diversos, como o meio social no qual inserida a pessoa – ainda que mantenha a crítica ao livre-arbítrio enquanto fundamento da imputabilidade. Para FERRI, a pena, na medida em que deve tutelar a defesa da sociedade – e não propriamente servir como retribuição-castigo ao cometimento do crime –, independe do livre querer como pressuposto: o sujeito criminoso merece ser punido por perturbar a liberdade enquanto valor social. Ainda no positivismo, vale realçar que RAFFAELE GAROFALO, na linha de FERRI, também defende que o crime é ínsito ao sujeito, sendo desimportante a consideração do livre-arbítrio na equação delituosa.

Se na Itália o cenário era de um positivismo defensor do Estado em relação ao homem-criminoso, na Alemanha, LISZT adota um ponto de vista causal-naturalista, colocando na equação um determinismo aliado às ciências acessórias. Destaca que a liberdade da vontade acontece a partir de um exercício natural<sup>209</sup>, da aptidão do indivíduo para cometer a infração, independentemente do livre-arbítrio, estando muito mais relacionada com as próprias condições, ideias e representações (moral, direito, religião)<sup>210</sup> do indivíduo criminoso. Nessa linha, a capacidade de determinação da vontade é própria a todo homem maduro e mentalmente são<sup>211</sup> e está relacionada aos fatores diversos (e representativos) que direcionam a tomada de decisão. LISZT, apesar da modernidade expressa pela adoção de uma visão interdisciplinar das ciências criminais abordando um sistema

---

<sup>207</sup> SHECAIRA, Sérgio Salomão. *Criminologia*. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013, p. 93

<sup>208</sup> *Ibid.*, p. 96.

<sup>209</sup> “Liszt deixa claro mais de uma vez seus postulados deterministas, o que lhe permite posteriormente mencionar o correccionalismo patente nas medidas de segurança e, daí, nos pontos em que ela se intersecciona com a pena em sentido estrito.” (RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op cit.*, p. 194.

<sup>210</sup> LISZT, Franz von, *Tratado de direito penal alemão*. Tomo I. Trad. José Higinio Duarte Pereira. Rio de Janeiro: F. Briguiet & C. Editores, 1899, p. 122.

<sup>211</sup> COELHO, Thales Cavalcanti. *Livre-arbítrio e culpabilidade: a responsabilização penal em face das contribuições da neurociência*. 2015. 232f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015, P. 30p

político-criminal estruturado na luta do Estado contra o crime<sup>212</sup>, não adota postura profunda quanto a investigação do livre-arbítrio do ponto de vista psicológico, aceitando-o como pressuposto do homem mentalmente saudável.

Já o neokantismo parte de uma percepção de que os valores culturais e sociais devem preponderar na compreensão do acontecer típico, outorgando sentido aos postulados dogmáticos.<sup>213</sup> A imputabilidade é diretamente associada à capacidade de se autodeterminar, tendo no poder/agir de maneira diversa o fundamento da reprovação, consequência da violação da norma por um sujeito racional, livre e responsável – e que, por tudo isso, deveria ter adotado comportamento segundo o direito, escolhendo, no exercício de seu livre-arbítrio, transgredir a norma. Tem-se a culpabilidade normativa, lastreada no potencial conhecimento do injusto como elemento de escolha, valorando a liberdade do querer normativamente. O fenômeno indica uma ressignificação do livre-arbítrio, que passa a ser melhor explorado enquanto elemento essencial para a culpabilidade.

Como se pode notar, o neokantismo, apesar de não se constituir como um avanço ontológico significativo em relação ao positivismo, para o livre-arbítrio mostrou-se importante, com o advento da culpabilidade normativa a partir da significação elementar da vontade. O período que segue, com o obscurantismo representado pela Escola de Kiel, explorou construções pretensamente dogmáticas associadas ao nacionalismo, retirando da cena o desenvolvimento da importância do livre-arbítrio para a justificação da pena.

Com a retomada da dogmática, o finalismo apresenta o homem como figura central do acontecer típico – enquanto ser digno e consciente. Cria-se o conceito de ação – com o sujeito agindo livre e deliberadamente, em direção a um objetivo. Sob esse ângulo, COELHO assinala que:

---

<sup>212</sup> SALVADOR NETTO, Alamiro Velludo. *Finalidades da pena, conceito material de delito e sistema penal integral*. 2008. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008, p. 42

<sup>213</sup> *Ibid.*, p. 47.

A finalidade na ação se baseia na ideia de que o ser humano, amparado em seu conhecimento causal, pode prever em determinada escala as consequências possíveis de uma conduta sua e, com base nisso, refletir sobre os objetivos de distintas naturezas, e, finalmente, dirigir sua atividade seguindo um plano orientado à realização desses objetivos. Em outros termos, respaldado em um conhecimento causal prévio, o sujeito está em condições de conduzir os diversos atos de sua conduta, de tal maneira que governa o suceder causal para alcançar seu objetivo<sup>214</sup>

WELZEL aponta que o livre-arbítrio está delimitado por três aspectos – antropológico, caracterológico e categorial.<sup>215</sup> No primeiro, o homem busca, conscientemente, a sobrevivência, o que o leva a reprimir seus próprios instintos, demonstrando responsabilidade; no segundo está abrigada a sua personalidade, repositório de suas decisões anteriores; no terceiro tem-se uma estrutura causal dos atos do livre querer, a indicar que a tomada de decisão tem caráter sistemático (conforme um sentido). A capacidade de poder determinar-se de acordo com um sentido é, então, a demonstração da coação causal dos impulsos voltado a autodeterminação ante uma finalidade do ato.<sup>216</sup> O resultado dessa conjugação é uma culpabilidade, sob o ponto de vista do livre-arbítrio, fincada na reprovação negativa: o agente deixou de reprimir os impulsos que levaram ao caminho causal associado ao cometimento do delito, chegando ao ato e, por isso, merece ser repreendido.<sup>217</sup> A ação é entendida como uma modificação no curso causal dirigida pela vontade humana<sup>218</sup> – representação do normativismo.

Note-se que no sistema enunciado por WELZEL a liberdade do querer é livre, porém motivada, determinada conforme o sentido<sup>219</sup> (ou resultado), a justificar a culpabilidade. Nesse ponto, importante destacar a crítica determinista de ENGISCH a WELZEL, retratada por RODRÍGUEZ: ENGISCH insistiu na possibilidade de uma mera ilusão de liberdade, com o ato se apresentando como livre apenas na mente do autor. ENGISCH discorda frontalmente de WELZEL, que afirma ser a ação valorada determinada conforme o sentido. Nessa medida, a definição de WELZEL para a

---

<sup>214</sup> COELHO, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 43-44.

<sup>215</sup> WELZEL, Hans. *Derecho Penal – Parte General*. Buenos Aires: Roque Depalma, 1956, p. 154.

<sup>216</sup> *Ibid.*, p. 160.

<sup>217</sup> *Ibid.*, p. 161.

<sup>218</sup> RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 215.

<sup>219</sup> *Ibid.*, p. 218

culpabilidade, como a falta de autodeterminação conforme ao sentido de o sujeito ser capaz de determinar-se seria, para ENGISCH, uma grande indefinição, porque significaria, no limite, que a vontade culpável é uma vontade não livre.<sup>220</sup> A crítica de ENGISCH, centra-se nas ações do sujeito, que, segundo afirma, são determinadas por seu caráter, sendo a liberdade de escolha mera ilusão. WELZEL, partindo da Teoria do conhecimento, rebate a crítica, assentando que o ato de conhecimento é livre de determinantes causais, porém o curso do pensamento é determinado pelo objeto do conhecimento.<sup>221</sup>

Para o livre-arbítrio, a discussão é profícua porque contrapõe o determinismo ao curso causal determinado em parte, mas que coloca o homem como centro decisório (desse curso causal). Ocorre que o não esgotamento das possibilidades da aplicação da ilusão de liberdade, como no exemplo apontado da possibilidade da vontade culpável ser uma vontade não livre indica um déficit de justificação da teoria finalista em relação à culpabilidade normativa, que, dessa maneira, deixa de justificar-se ontologicamente, admitindo espaço a questionamentos.

O que se pode perceber até esse ponto em relação ao desenvolvimento do livre-arbítrio nas escolas penais é que a culpabilidade evoluiu do ponto de vista psicológico, com a mera subsunção da conduta ao tipo, tendo-se como pressuposto lógico da liberdade da vontade, para uma culpabilidade definitivamente normativa, associada ao critério causal e a liberdade de agir: o autor do fato típico e antijurídico é considerado responsável por haver deixado de reprimir seus impulsos criminosos.<sup>222</sup> Mas não se conseguiu esclarecer quais seriam as possibilidades negativas do agir – ou seja, como, diante do curso causal o autor do delito poderia ter agido de maneira diversa, evitando a infração a partir de um autocontrole desconhecido?<sup>223</sup> É justamente o nível desse autocontrole desconhecido que nos interessa no presente estudo.

---

<sup>220</sup> Ibid., p. 223

<sup>221</sup> Ibid., p. 224.

<sup>222</sup> JESCHECK, Hans Heinrich. *Tratado de derecho penal – parte general*. Granada: Editorial Comaes, 2002, p. 437.

<sup>223</sup> Ibid., p. 439.

Essa falta de explicação do caminho alternativo da decisão e as dúvidas que cercam a vontade, que pode não ser culpável, abriram uma crise da culpabilidade normativa, levando a desenvolvimentos importantes nas últimas décadas. Cumpre, nesse ponto do estudo, adentrar a livre vontade no pós-finalismo.

## 2.2 Evolução do livre-arbítrio no pós-finalismo

A dificuldade de verificar-se a liberdade da vontade é também notada pelos autores pós-finalistas, em muito como algo acessório, que, para não comprometer a ontologia enunciada, deve ser colocado em segundo plano, afastando-se da polêmica entre determinismo e indeterminismo.

HASSEMER, por exemplo, parte da busca pelas limitações da vontade (e não das possibilidades de livre querer). Para ele, tanto maior será a reprovabilidade da conduta quanto menor sejam as limitações à vontade do autor.<sup>224</sup>

Por outro lado, não é difícil concluir que para um ultranormativista como JAKOBS, a defesa do sistema pela norma torne irrelevante a existência ou não do livre-arbítrio: pouco importa se havia ou em qual grau estava presente o livre-arbítrio no sujeito violador da norma. O que está em jogo para o Professor de Bonn é a necessidade de preservação do próprio sistema, sendo o indivíduo, ainda que parte do sistema social, inexpressivo (e menos ainda seu livre-arbítrio)<sup>225</sup>. RODRÍGUEZ assevera que, para JAKOBS, “a liberdade de querer do indivíduo importa menos que o chamado direito a não ser vítima, e [...]o conteúdo psicologizante do indivíduo fica quase anulado”.<sup>226</sup> Sob este prisma, sendo o agente responsável juridicamente, havendo sua resolução para cometer o delito partido de uma

<sup>224</sup> HASSEMER, Wilfried, *Persona, mundo e responsabilidade: bases para uma teoria de la imputación em derecho penal*. Trad. Francisco Muñoz Conde e Maria del Mar Díaz Pita. Bogotá: Temis, 1999, p. 59.

<sup>225</sup> JAKOBS, Günther, *Derecho penal – parte general: fundamentos y teoría de la imputación*. 2. ed. Madrid: Marcial Pons, 1997, p. 584

<sup>226</sup> RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 249.

capacidade cognitiva normal, ou seja, mentalmente capaz, deverá ser responsabilizado pelo ato. Para JAKOBS, o livre-arbítrio é, portanto, um pressuposto que pouco merece ser investigado.<sup>227</sup>

ROXIN adere a posição semelhante. Segundo o Professor de Munique: “acabo por seguir a opinião hoje dominante, segundo a qual a discussão jurídico-penal pode abstrair do problema epistemológico e científico do livre-arbítrio. [...]podemos partir do reconhecimento recíproco da liberdade de ação, enquanto um princípio sociopoliticamente razoável.”<sup>228</sup> Para ele, consideradas as possibilidades de cursos causais disponíveis ao sujeito no momento da ação, a tomada de decisão no sentido do cometimento do delito é desimportante, já que, sendo responsivo (ou, nas palavras de TAVARES, deliberativo<sup>229</sup>) e tendo alternativas, esse sujeito deixou de adotar os cursos causais não criminalizados.

Nessa dinâmica, é preciso salientar que a inserção do homem no contexto socionormativo é complexa e lastro da sua própria liberdade que, em comunhão com as dos demais sujeitos, garante que seja a sociedade livre. Aqueles que não gozam de tal capacidade estão, para ROXIN, fora da sociedade a que se presta a norma penal, sendo impossível de se aferir sua responsabilidade e, dessa maneira, a culpabilidade – que dirá o livre-arbítrio. Sendo o homem deliberativo, para adotar o termo de TAVARES, o livre-arbítrio será pressuposto, mesmo que não demonstrável do ponto de vista médico.

Em nenhum dos autores aparece a moderna concepção do poder de veto. Talvez quem mais se aproxime de algo semelhante, partindo do pressuposto da inserção linguística do ser humano na sociedade, seja SCHÜNEMANN. Para ele, o livre-arbítrio faz parte de um esquema linguístico segundo o qual o ser humano está inserido em uma sociedade a partir de uma realidade comunicativa, que, por sua vez, guiará o nível de responsabilidade atribuído à prática de um ato.<sup>230</sup> O acesso

---

<sup>227</sup> De acordo com TANGERINO, para JAKOBS “o livre-arbítrio é apenas uma tentativa ontologizante de evitar um Direito penal livre de finalidade” TANGERINO, *Culpabilidade... op. cit.*, p. 109

<sup>228</sup> ROXIN, *A culpabilidade... op. cit.*, p.59.

<sup>229</sup> TAVARES, *Fundamentos... op. cit.*, p. 443;

<sup>230</sup> SCHÜNEMANN, Bernd. La culpabilidad: estado de la cuestión. In: ROXIN, Claus *et al. Sobre el estado de la teoría del delito*: Seminario en la Universitat Pompeu Fabra. Madrid: Civitas, 2000, p. 112.

às vias comunicativas de um meio social será a partir da livre vontade, condizente com uma visão indeterminista.

DEMETRIO-CRESPO afirma que as escolas pós-finalistas podem ser, em geral, consideradas como agnósticas em relação ao livre-arbítrio. Segundo ele, deixar a definição da livre vontade em aberto acomoda posições tanto deterministas quanto indeterministas, colocando-se a culpabilidade no campo da “regra do jogo social”<sup>231</sup>, reconhecendo-a mais como produto de uma construção social do que algo que se deva a disposição subjetiva do autor do delito<sup>232</sup>.

Em outra oportunidade, DEMETRIO-CRESPO conclui em linha com o que se propõe neste trabalho no que tem que

em minha opinião, nem o determinismo duro, urna das manifestações que vem dada pelo chamado “neurodeterminismo”, nem o puro indeterminismo baseado no “livre-arbítrio”, constituem urna resposta adequada ao “problema penal”. O primeiro por negar desde a raiz a liberdade de vontade, o segundo, por vê-la como ponto de partida para castigar.<sup>233</sup>

---

<sup>231</sup> “Es la tercera salida por la que optan algunos penalistas, entre los que figura significativamente Roxin, que quiere por esta vía dejar abierto el concepto jurídico-penal de culpabilidad a ambas hipótesis, la determinista y la indeterminista. Para Roxin, como es sabido, hay que entender la culpabilidad como el “comportamiento injusto a pesar de la asequibilidad normativa”<sup>90</sup>. En efecto Roxin señala en el correspondiente pasaje de su Manual que cuando se da esta asequibilidad normativa, se parte, sin poder ni querer demostrarlo en el sentido de la libertad de voluntad, de que el autor también tiene la capacidad de comportarse según la norma, por lo que se convierte (automáticamente) en culpable cuando no opta por ninguna de las alternativas de comportamiento que le son accesibles psíquicamente. Según esto –señala Roxin- los indeterministas pueden estar de acuerdo con la presunción de libertad, que considerarán empíricamente correcta. Pero también los agnósticos como él y los deterministas pueden aceptar la misma fórmula porque en ella no se afirma que el autor pudiera actuar realmente de otro modo, sino solo, que el autor es tratado como libre en caso de que la capacidad de dirección del comportamiento (y con ella la concurrente asequibilidad normativa) esté intacta. Esta suposición de libertad es por tanto una posición normativa, una regla de juego social, cuyo valor social es, según el autor, independiente del problema de la teoría del conocimiento y de las ciencias de la naturaleza de la libertad de voluntad” (DEMETRIO-CRESPO, Eduardo. Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal. *InDret – Revista para el Análisis del Derecho*, v. 2, p. 1-38, abr. 2021. Disponível em: < <https://indret.com/wp-content/themes/indret/pdf/807.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2020 (p. 27).

<sup>232</sup> “La culpabilidad, en definitiva, no deja de ser en último término un “constructo” social y no algo que quepa deducir de la disposición subjetiva del autor.” (Ibid., p. 30).

<sup>233</sup> DEMETRIO-CRESPO, Eduardo. “Compatibilismo humanista”: uma proposta de conciliação entre neurociências e direito penal. *In*: BUSATO, Paulo Cesar (org.) *Neurociência e direito penal*. São Paulo: Atlas, 2014, p. 19

Pode-se dizer que a tomada de posição da dogmática mais moderna em relação ao livre-arbítrio leva a uma dupla indagação: ou bem a culpabilidade representa exclusivamente o aspecto retribucionista da pena, devendo o sujeito, considerado o livre-arbítrio possuído, ser punido sempre que quebrar a norma penal por ação voluntária, tendo a sociedade conferido ao Estado o mandato criminalizador; ou, em sentido inverso, ante a ausência da livre vontade, a pena é imposta apenas para proteger os bens jurídicos. DEMETRIO-CRESPO entende viável uma terceira via:

desde há décadas a Ciência Penal concentrou boa parte de seus esforços em elaborar um princípio/conceito de culpabilidade livre de conotações metafísicas e que sirva a uma dupla finalidade de caráter sistemático-garantista. Em minha opinião, é possível defender um conceito de “culpabilidade pelo fato” que cumpra essa função sem acudir a premissas indeterministas.<sup>234</sup>

É correto dizer, portanto, que os avanços científicos, seja na medicina, seja nos estudos do cérebro com tecnologia dedicada, não acarretaram, até este ponto, mudanças dogmáticas significativas, com as escolas mais recentes posicionando-se de maneira pragmática quanto ao livre-arbítrio. A doutrina mais atual mostra-se agnóstica, adotando-o como pressuposto, deixando de investigá-lo, o que abre uma lacuna em relação às razões da imposição da pena do ponto de vista filosófico.

Sob o ângulo prático, tem-se uma configuração normativamente mais confortável. A aplicação da neurociência e da tecnologia tendem a expandir os horizontes da dogmática, paradigma que abrirá campo para novos estudos acerca do *locus* e da importância do livre-arbítrio na aferição da culpabilidade.

### **2.3 Cocalpabilidade e vulnerabilidade**

---

<sup>234</sup> Ibid., p. 35

É essencial que, na avaliação da culpabilidade, se tome não apenas a personalidade do sujeito e o comportamento delitivo, mas que se faça também um juízo de colocação deste agente no momento criminoso. SILVA SÁNCHEZ lembra que a globalização trouxe modificações nas estruturas sociais, mediante diferenças culturais que reverberam na aplicação do direito penal. Lembra, por exemplo, que cidadãos extracomunitários não cometem mais crimes do que aqueles de países membros da União Europeia, mas os delitos praticados por estes estrangeiros acabam ganhando mais espaço na mídia, numa dinâmica nefasta<sup>235</sup> que em grande parte causa prejuízo à legitimação material da aplicação da pena.

A coculpabilidade retrata uma menor reprovabilidade da conduta de um sujeito em razão de seu menor grau de autodeterminação, de acordo com a sua inserção numa certa comunidade. Esta gradação pode alcançar níveis diversos de acordo com as vivências da pessoa, podendo ser tão baixa que torne inexigível outra conduta do agente. Vários fatores reduzem também esse grau de autodeterminação sem ter como inexigível outra diversa; porém, tal redução diminui a censurabilidade do proceder do agente. O nosso Código Penal, apesar de não a prever expressamente, tem como viável a hipótese da aplicação da coculpabilidade, considerada a atenuante genérica do artigo 66, que versa “Art. 66 – A pena poderá ser ainda atenuada em razão de circunstância relevante, anterior ou posterior ao crime, embora não prevista expressamente em lei”.<sup>236-237</sup> De acordo com ZAFFARONI e PIERANGELI,

Uma circunstância que, lamentavelmente, o texto vigente não menciona de maneira expressa, mas que pode ser considerada por esta via de atenuantes, é a menor culpabilidade do agente proveniente do que se costumou chamar de ‘coculpabilidade’. É sabido que, por óbvias razões, que até o presente momento nenhum sistema político no mundo

<sup>235</sup> “Na realidade, como aludido no começo destas páginas, é discutível que se possa afirmar de modo geral e em termos empíricos que os estrangeiros (“extracomunitários”) delinquem em proporção superior àquela em que delinquem os nacionais dos países europeus. Mas, vejamos, certamente se deve admitir que os delitos cometidos por imigrantes são mais vistos; o que também determina que os meios de comunicação lhes dediquem mais atenção e, por isso, lhes deem mais difusão” (SILVA SÁNCHEZ, José-Maria, *A expansão do direito penal: aspectos da política criminal nas sociedades pós-industriais*. 2 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 30).

<sup>236</sup> BRASIL. Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31 dez. 1940.

<sup>237</sup> Não se ignora a posição contrária da jurisprudência. Por todos, BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *HC nº 187.132/MG*, Sexta Turma, Rel. Ministra Maria Thereza de Assis Moura, DJe 18/2/2013.

conseguiu superar, os habitantes dispõem de distintas margens sociais de autonomia ou de distinto espaço social, em razão das desigualdades socioeconômicas, de instrução etc., isto é, existem pessoas que dispõem de meios econômicos e de graus de instrução superiores aos dos outros, estes, frequentemente, em graus de carência bem marcados. O princípio acerca disto está em que, se a sociedade outorga, ou permite a alguns, gozar de espaços sociais dos quais outros não dispõem ou são a estes negados, a reprovação de culpabilidade que se faz à pessoa a quem se tem negado as possibilidades outorgadas a outras, deve ser em parte compensada, isto é, a sociedade deve arcar com uma parte da reprovação, pois não pode creditar ao agente uma maior possibilidade de motivar-se numa norma, cujo conhecimento não lhe possibilitou. Isto leva a considerar, necessariamente, como atenuante, a humilde condição social de uma pessoa, suas carências econômicas e de instrução, seu escasso acesso à medicina preventiva e curativa, e, no geral, o menor gozo dos direitos sociais, sempre e quando estas circunstâncias não cheguem a um grau tal que devam ser consideradas como presença de uma eximente, em razão do estado de necessidade justificante ou exculpante<sup>238</sup>.

De fato, a coculpabilidade está relacionada à deficiência do Estado em prover ao cidadão recursos para que possa desenvolver todas as suas potencialidades, alijando-o de alcançar um nível ideal de autocompreensão e inserção social. Nesse tipo de situação, tem-se, se se tomar o caso brasileiro, na verdade, o descumprimento do núcleo axiológico da Constituição Federal, que é a dignidade da pessoa humana, princípio do qual todos os demais emanam.

A coculpabilidade buscar evidenciar a marginalização do sujeito, indicando que a valoração da culpabilidade deve ser dividida, entre si e o Estado, tido como corresponsável, considerada a omissão.<sup>239</sup> Nas palavras de BATISTA, a coculpabilidade “faz sentar no banco dos réus, ao lado dos mesmos réus, a sociedade que os produziu”<sup>240</sup>. Ela tem por finalidade, de certo modo, a correção de distorções do sistema penal seletivista. Nas palavras de MARCHIONI

A coculpabilidade atribuída ao Estado por meio do instituto assume a acepção de responsabilização indireta da administração pública, dada a omissão no cumprimento de seus deveres constitucionais, como assegurar a igualdade entre os cidadãos, promover a saúde (art. 196, CF), e educação (art. 205, CF). Evidentemente que não se busca responsabilizar penalmente o Estado, mas reconhecer sua inoperância

<sup>238</sup> ZAFFARONI, Eugenio Raúl; PIERANGELI, José Henrique. *Manual de direito penal brasileiro*, v. I - parte geral. 9. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 715-716.

<sup>239</sup> SILVEIRA, Rafael Barros Bernardes da. A seletividade do direito penal e a teoria da coculpabilidade. In: BRODT, Luís Augusto Sanzo; SIQUEIRA, Flávia (org.) *Limites do poder punitivo: diálogos na ciência penal contemporânea*. Belo Horizonte: D'Plácido, 2016, p. 603

<sup>240</sup> BATISTA, Nilo. *Introdução crítica ao direito penal brasileiro*. Rio de Janeiro: Revan, 2007, p. 105.

em cumprir seus deveres, gerando menor reprovação social do acusado. Ademais, essa responsabilidade do Estado é de ser invocada com cautela, respeitando como limite o cuidado para não transformar o criminoso em vítima e o Estado em criminoso.<sup>241</sup>

Ou seja, a aplicação da coculpabilidade indica um caminho de valoração do delito como um fenômeno social não isolado, no que leva em conta as condições do sujeito para a análise individualizada do crime, resultando no estabelecimento de uma pena mais proporcional.

Observadas as diferenças sociais, decida-se por qualquer das teorias acerca do livre-arbítrio, é forçoso reconhecer, considerados os avanços das ciências biológicas e sociais, que as pessoas têm níveis diferentes da compreensão de si e da realidade. A coculpabilidade apenas atribui ao Estado sua medida de responsabilidade por não haver apoiado a formação de um cidadão seu. PETER FILHO conclui que

Em suma, a coculpabilidade se fundamenta na desorganização social. É um conceito de matriz sociológica, mas com afetação direta na formação da estrutura psíquica dos indivíduos, pois todos se inserem no corpo social e da coletividade absorvem as condições de possibilidade para o desenvolvimento pessoal.<sup>242</sup>

Num segundo momento, ZAFFARONI optou pela especialização da culpabilidade, no que denominou de culpabilidade por vulnerabilidade. E o fez para corrigir uma distorção: afastou o fenômeno criminoso como decorrência da pobreza, tornando a aplicação do conceito menos classista e mais ligado a aspectos do sujeito. Descabe, desse modo, observar o crime a partir apenas da

---

<sup>241</sup> ARCHIONI, Guilherme Lobo; FUNAYAMA, Matheus Akira. As ciências humanas como fonte e fundamento da coculpabilidade no Direito Penal. *Boletim IBCCRIM*, São Paulo, v. 28, n. 334, p. 11-12, set. 2020.

<sup>242</sup> PETER FILHO, Jovacy. Coculpabilidade e vulnerabilidade: considerações a partir de um realismo jurídico-penal. In: SHECAIRA, Sérgio Salomão; TANGERINO, Davi de Paiva; SÁ, Alvinho Augusto de (coord.) *Criminologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011, p. 214.

seletividade, porque isto cindiria a aplicabilidade do direito penal às classes sociais. Assim,

(a) O poder punitivo criminaliza selecionando, por regra geral, a pessoas que se enquadram nos estereótipos criminais e por isso são vulneráveis, por serem apenas capazes de obras toscas e ilícitas e por assumirem como papéis demandados segundo valores negativos – ou contravalores – associados ao estereótipo (criminalização conforme estereótipo); (b) com muito menos frequência criminaliza pessoas que, sem se enquadrar no estereótipo, tenham atuado com brutalidade tão singular ou patológica que se tenham tornado vulneráveis (autores de homicídios intrafamiliares, roubos neuróticos etc.) (criminalização por comportamento grotesco ou trágico); (c) muito excepcionalmente, criminaliza alguém que, encontrando-se em uma posição que lhe faz praticamente invulnerável ao poder punitivo, leva a pior parte em uma disputa de poder hegemônico e sofre por isso uma ruptura em sua vulnerabilidade (criminalização por perda de cobertura). O sistema penal (...)termina selecionando a estas pessoas.<sup>243</sup>

ZAFFARONI propõe a vulnerabilidade e a explora a partir do distanciamento do indivíduo em relação ao centro do poder, alinhado à coculpabilidade, no que vê o afastamento como indicativo de que o sujeito deve ter a culpabilidade gradada a menor, por estar não apenas fora do campo decisório dos destinos da comunidade em que vive, mas também porque, em determinadas ocasiões, nem sequer compreende as razões que motivaram a sociedade a estabelecer uma norma.

O autor indica que a culpabilidade deve ser tomada a partir da autodeterminação do sujeito, vinculando, de forma subjetiva, o injusto ao agente, sendo o principal indicador da magnitude máxima do poder estatal de punir, lastreado na condição de vulnerabilidade do sujeito, que será descontada da reprovabilidade da ação<sup>244</sup>. Há argumentos no sentido de que esse tipo de

---

<sup>243</sup> ZAFFARONI, Eugenio Raúl. *Manual de derecho penal*. Buenos Aires: Ediar, 2002, p. 11 (tradução livre).

<sup>244</sup> ZAFFARONI; ALAGIA; SLOKAR, *Derecho... op. cit.*, p. 653

aplicação da culpabilidade tende ao conceitual, o que tenderia a reforçar o subjetivismo judicial.<sup>245</sup>

Trata-se, contudo, de uma especialização do conceito de culpabilidade a partir de um parâmetro – a crítica está centrada na dúvida sobre como torná-la aferível. Ocorre que a distância do cidadão ao centro decisório pode ser identificada por alguns testes que merecem, a esta altura, ser explorados – o IAT, mencionado no tópico 1.2.2, é um exemplo de alternativa viável. A doutrina reconhece o potencial da vulnerabilidade. PETER FILHO sublinha que a vulnerabilidade, ao expandir a coculpabilidade adiciona parâmetros:

A “vulnerabilidade já se fazia presente na coculpabilidade, todavia em sua acepção de danosidade socioeconômica, fragilidade decorrente da marginalização social e da exclusão da distribuição dos bens da civilização. Tratava-se de uma vulnerabilidade social. Agora, porém, é possível falar em vulnerabilidade psíquica, vulnerabilidade penal (decorrente da seletividade do sistema), vulnerabilidade cultural (comunidades indígenas, quilombolas, imigrantes) e vulnerabilidade social.<sup>246</sup>

A culpabilidade por vulnerabilidade assume, então, um importante papel de especialização a partir de indicativos sociais do sujeito. Não se trata de vinculá-la apenas a parâmetros socioculturais, mas de perceber a necessidade de se buscar definições mais adequadas para a culpabilidade, com temperamentos que indiquem sua melhor individualização, potencializando a funcionalidade na fixação da pena.

## 2.4 Quarta premissa

A evolução do livre-arbítrio nas escolas penais revela a indefinição que acompanhou a humanidade em relação ao cérebro humano: como não o

---

<sup>245</sup> FERRAZ, Hamilton Gonçalves. Culpabilidade pela vulnerabilidade: uma introdução aos seus pressupostos, fundamentos e controvérsias. *Revista Brasileira de Ciências Criminas*, São Paulo, v. 24, n. 120, p. 41-73, mai./jun. 2016.

<sup>246</sup> <sup>246</sup> PETER FILHO, Coculpabilidade... *op. cit.*, p. 216.

conhecemos totalmente, é impossível cravar a existência, ou não da livre vontade. Essa ausência de certeza refletiu na culpabilidade na medida em que deixou de refiná-la. De fato, não se pode ter como dogma o determinismo ou o indeterminismo, mas a explicação agnóstica tampouco contribui para o impulsionamento da culpabilidade em direção a uma estrutura melhor definida. Como bem conclui DEMETRIO-CRESPO,

Na atualidade, nem o indeterminismo livrearbitrista nem o neurodeterminismo mecanicista são sustentáveis. O primeiro parte de um pressuposto metafísico que não se concilia em absoluto com os conhecimentos que resultam das ciências empíricas que analisam o comportamento humano. O segundo apresenta urna imagem do homem a margem do "ideal de liberdade" que poderia supor um retrocesso lamentável na evolução filosófica e política da modernidade. Qualquer desses dois extremos significaria a absoluta impossibilidade de qualquer intercambio e comunica<;ao entre Neurociências e Direito penal.<sup>247</sup>

DEMETRIO-CRESPO propõe o que chama de compatibilismo humanista como solução conciliadora<sup>248</sup>. Este caminho, conquanto ofereça uma alternativa louvável frente ao agnosticismo, por exemplo, há como ir além. Como se verá

---

<sup>247</sup> DEMETRIO-CRESPO, "Compatibilismo humanista"... *op. cit.*, p. 41

<sup>248</sup> "Propõe-se urna solução conciliadora entre as ciências biológicas, em particular, as Neurociências, e o Direito penal sobre a base de um "compatibilismo humanista". "Compatibilismo" porque parte da compatibilidade ou entendimento entre ciências empíricas (e biológicas) e o Direito, particularmente o Direito penal. "Humanista" porque onde a ciência repousa e encentra sua única razão de ser é na dignidade do ser humano. As consequências do compatibilismo humanista, no que concerne ao âmbito da culpabilidade, e sem prejuízo de revisões ulteriores em nosso edifício dogmático no que os aspectos subjetivos de participação interna resultem afetados, seriam as seguintes: a) Em caso de que novas conhecimentos empíricos, obtidos, por exemplo, através das modernas técnicas de neuroimagem, demonstrem que se vinham impondo penas em casos nos que agora sabemos que a conduta delitiva se devia a déficits cerebrais, isso deve ser tido em canta a favor do autor. Em particular é muito provável que os novos conhecimentos deem lugar a urna ampliação dos casos de inimputabilidade e semi-imputabilidade. b) Qualquer medida que se pudesse adotar como alternativa ao castigo tradicional, em todos os casos mencionados anteriormente, deveria respeitar sempre os mesmos limites e garantias materiais e processuais que amparam os sujeitos considerados culpáveis no marco do Estado de Direito. Por sua vez, o enfoque proposto parte de algumas ancoragens metodológicas entre as quais se encontram o rechace ao "silogismo retribucionista" (que situa a "carga da prova" do lado do determinismo e considera, portanto, justificada a pena nos casos difíceis), urna concepção permeável não funcionalista da Ciência penal e a busca de respostas científicas unitárias (no sentido de não contraditórias entre si) frente a um mesmo objeto de conhecimento." (Ibid., p. 41-42)

adiante, é possível conciliar técnicas de testes psicológicos e análise preditiva que entregam um cenário ainda mais completo do que a simples admissão filosófica de um compatibilismo que, pela prevenção humanística, pode, ao menos, entregar alguma despenalização. O conceito é bom, mas é possível, portanto, prosseguir.

O que não se pode certamente é cair na conformação da incerteza. Se não há como alcançarmos o ponto de singularidade com a tecnologia atual, é possível conduzir uma investigação bastante robusta a respeito do livre-arbítrio, utilizando as mais modernas técnicas disponíveis nos dias de hoje. O direito precisa ater-se a outras ciências, não as tendo como meras acessórias, mas como aliadas em seu próprio refinamento.

No tocante ao dilema do livre-arbítrio frente a culpabilidade, é possível dizer que a linha de evolução histórica indicou quase sempre o indeterminismo, em boa parte em razão de uma leitura de tradição religiosa, segundo a qual um Deus todo poderoso e envolto em bondade concede ao homem as rédeas de seu destino. Se não é possível firmar o determinismo, tampouco mostra-se viável a adoção desta linha de pensamento. Mas também não parece razoável, em nome da normatividade, adotarmos a posição agnóstica, segundo a investigação, por não poder ser confirmada, não prospera. Pelo contrário, se aliarmos direito e tecnologia poderemos chegar ao menos perto de um resultado plausível.

Parte da doutrina já percebeu isto. Se DEMETRIO-CRESPO defende um passo além com a adoção do compatibilismo humanista, SCHÜNEMANN visualiza a importância do esquema linguístico, segundo a inserção do sujeito em uma sociedade a partir de sua realidade comunicativa – que, como visto, indicará o nível de responsabilidade atribuído à prática de um ato.<sup>249</sup> Este desejo de ir além, embora ainda novo, reconhece a importância de deixarmos no passado pressupostos em relação ao livre-arbítrio e a culpabilidade.

A tecnologia, como as ciências, precisa de impulsos de evolução, quebras de barreiras que indicam a necessidade de se dar passos além. No caso da investigação do cérebro humano, a livre vontade pode representar essa barreira ideal a ser quebrada, resultando num direito penal mais justo e aderente a realidade de cada ser humano.

---

<sup>249</sup> SCHÜNEMANN, La culpabilidad... *op. cit.*, p. 112.

### 3 NEUROCIÊNCIAS E LIVRE-ARBÍTRIO

Como se pode perceber, os penalistas, mesmo os mais modernos, tendem ao indeterminismo ou ao ponto agnóstico, no que reputam impossível a confirmação do livre-arbítrio. A culpabilidade depende, para sua própria existência, seja qual for a corrente adotada, da capacidade de decidir, sendo certo que o sujeito só será imputável se conseguir discernir com um mínimo de aceitabilidade social quais eram os cursos causais possíveis na hora da uma ação. Assim, o livre-arbítrio não é tido como uma mera capacidade humana como, por exemplo a de distinguir cores, mas sim como um processo decorrente da formação e exercício das redes neurais de um indivíduo – que por conseguir exercer esse processo, reputamos imputável.

Agora vamos imaginar que um determinado curso causal é, na verdade, a consequência de uma série de tomadas de decisão, constituindo um processo complexo formado por subprocessos que levaram a um resultado, não necessariamente executado. Tome-se, como exemplo, um paciente com múltipla paralisia: ainda que ele seja imputável, tendo pleno domínio de sua capacidade mental, é impossível que realize um plano que o conduza ao cometimento de um crime sem a ajuda física de terceiro. A escolha atual é, portanto, óbvia: sem a capacidade de execução, a discussão a respeito da liberdade de escolha nem sequer faz sentido. Mas os estudos do cérebro podem nos fazer entender melhor qual é o verdadeiro nível de liberdade do querer.

#### 3.1 O cérebro humano e a linguagem

A principal contribuição do estudo da linguagem para a compreensão do cérebro humano está na abrangência que ela proporciona sobre o caráter dos processos mentais, notadamente das estruturas que esses processos formam e como manipulam continuamente a evolução do órgão.<sup>250</sup>

---

<sup>250</sup> CHOMSKY, *Linguagem... op. cit.*, p. 123.

Numa abordagem moderna da culpabilidade, é preciso somar à filosofia, as ciências do cérebro. Isso permite a possibilidade da construção de um caminho que leve à melhor justificação da imposição da pena, a partir do avanço científico-biológico. Não se trata de resolver a culpabilidade com a aplicação do livre-arbítrio do ponto de vista médico (até porque, como vimos, a própria existência do livre-arbítrio é um mistério), mas da proposição de aplicação do conhecimento do cérebro como elemento não neutro, que leve a diferenciação entre os sujeitos envolvidos em contextos criminosos, estabelecendo parâmetros que lastreiem a culpabilidade nos indivíduos, tornando mais justa a aferição do conhecimento da pessoa quanto ao delito cometido a partir do quão inserida em uma sociedade ela está.

A concepção do realizar o ato envolverá sempre os sentidos humanos, levando o cérebro a interpretar simultaneamente uma quantidade infindável de prótons e elétrons, passando pelos órgãos responsáveis pelos sentidos, para desenvolver uma resposta em vibrações. As concepções perceptivas e as respostas a esse fluxo de impulsos precisaram ser, em algum momento, aprendidas pelo órgão central, gerando sensações singulares a cada indivíduo (ainda que próximas de maneira geral nas comunidades).<sup>251</sup> O aprendizado, a partir do mundo exterior – nossos próprios dados de entrada e treinamento, fôssemos tomar como exemplo a inteligência artificial – parte das concepções do que nos ensinam (ou seja, são, sempre ideologicamente comprometidos, vale notar) e dos nossos elementos genéticos.

Se tanto a genética quanto as histórias pessoais moldam o cérebro humano<sup>252</sup>, é possível afirmar que as pessoas não chegam ao ato com a mesma capacidade cognitiva. Um bom ponto de partida para entendermos a diferença na cognição dos seres humanos para as outras espécies e entre os próprios indivíduos da nossa espécie é a linguagem. BERWICK e CHOMSKY a tratam como a fusão gráfica mental das nossas percepções a partir do mundo que nos cerca, tendo em conta o contexto histórico no qual estamos inseridos. Para os linguistas, trata-se de um

---

<sup>251</sup> Ver BARRET, *How emotions...* cit., p. 23 e ss, [citada na nota 149](#).

<sup>252</sup> Cf. EAGLEMAN, David M. *Incognito: the secret lives of the brain*. Nova York: Vintage Books, 2012.

verdadeiro “órgão mental” ou uma “ferramenta inerente” capaz de armazenar, de maneiras que ainda não compreendemos completamente, as nossas experiências sensoriais<sup>253</sup>, sendo característica humana única<sup>254</sup> e que pode variar de um indivíduo para outro<sup>255, 256</sup>.

É a partir da linguagem que passamos às novas gerações a história que nos precedeu, possibilitando que entendam o passado para serem capazes de contemporizar os acontecimentos do presente e imaginem (ou projetem) o futuro – ou seja, é o que nos permite a realização de análises preditivas. Os seres humanos adquirem então, por meio da linguagem e das percepções do mundo, sistemas de regras sociais, que aplicam às decisões no convívio com os semelhantes. O livre-arbítrio, enquanto livre manifestação da vontade, está diretamente relacionado a esses sistemas de regras, já que os atos serão tomados segundo conhecimentos prévios internalizados, denominados cientificamente de caminhos neurais.

Isso nos leva a um ponto anterior: a tomada de decisão tem como pressuposto a cultura humana, plasmada na linguagem. E se estamos tratando da linguagem, o melhor exemplo é a fala: a escolha das expressões é resultado da interiorização de um sistema de regras que relaciona um som com um determinado ato, sentimento ou objeto, a partir da aquisição cultural desta expressão por uma certa população de seres humanos.<sup>257</sup>

Para CHOMSKY, isto demonstra que a linguagem é um mecanismo único da espécie humana, variando em seus símbolos de uma sociedade para outra. A melhor expressão disto é a gramática de cada língua, que constitui um exemplo de

---

<sup>253</sup> BERWICK; CHOMSKY, *Why only us ... op. cit.*, p. 56.

<sup>254</sup> *Ibid.*, p. 80

<sup>255</sup> “in molding our notion of reality and yielding our capacity for thought and planning, through its unique property of allowing infinite combinations of symbols and therefore mental creation of possible worlds” (*Ibid.*, p. 82).

<sup>256</sup> “O cérebro recebe impulsos nervosos. Sensações, percepções, imagens são as interpretações dadas pelo cérebro aos impulsos por ele recebidos. Segundo doutrina antiga, esses fenômenos psíquicos são “representações” mentais das coisas do mundo externo. Segundo doutrina moderna, são “reflexos” dessas coisas. Na verdade, porém, percepções e imagens são traduções ou símbolos, elaborados no cérebro, dos objetos que impressionaram os órgãos dos sentidos. A sensação do vermelho, por exemplo, é a tradução cerebral de uma onda com o comprimento de oitocentos milicrons. (TELLES JÚNIOR, *Direito quântico... op. cit.*, p.172).

<sup>257</sup> CHOMSKY, *Linguagem... op. cit.*, p. 63

esquema de aquisição cultural próprio<sup>258</sup>, tendo cada comunidade uma “capacidade de linguagem”<sup>259</sup>. O autor tem na gramática<sup>260</sup> uma associação da capacidade cognitivo-linguística da pessoa aos dados que interpreta do mundo exterior, chamando essa associação de “nível de adequação explicativa”<sup>261</sup>.

O ser humano está, nesta linha, imerso em um sistema complexo de regras que o levam a ver-se e explicar-se diante do mundo pela linguagem, especificamente pelo domínio de certa gramática em um determinado patamar – é isto o nível de adequação explicativa de cada qual naquela comunidade. Como os níveis de inserção dos sujeitos numa sociedade variam, também sua capacidade de linguagem sofrerá mudanças, sendo certo que aqueles com menor grau de instrução não terão condições materiais de inserir-se com igualdade no meio social em tela. Na prática, é possível estabelecer a compreensão da linguagem como um fator a comprovar empiricamente a diferença de níveis de cognição. E, como a linguagem está ligada diretamente aos níveis de cognição, pode-se dizer que a expressão da livre vontade também variará. TELLES JR. argumenta que, apesar de não ser possível prever as reações dos sujeitos, é bastante viável apontar-se alguma probabilidade num determinado comportamento:

Não é possível prever, com absoluta segurança, a reação que vai ser executada, em cada caso, por um ser capaz de praticar atos de escolha. Impossível, em verdade, tal previsão. Mas a prolongada observação do comportamento desses seres demonstra que suas reações têm índices de probabilidade. Umas são muito prováveis; outras, apenas prováveis, e outras improváveis. Conclui-se, portanto, que, embora seja impossível prever, com absoluta segurança, o comportamento de um ser capaz de executar atos de escolha, é sempre possível revelar o grau de probabilidade de seu comportamento<sup>262</sup>

---

<sup>258</sup> Idem. P. 64

<sup>259</sup> Ibid., p. 64.

<sup>260</sup> “uma gramática consiste num componente sintático que especifica um conjunto infinito de estruturas profundas e superficiais acopladas, e exprime a relação transformacional entre esses elementos acoplados, num componente fonológico que atribui uma representação fonética à estrutura superficial, e um componente semântico que confere uma representação semântica à estrutura profunda.[...] acho que há fortes indícios de que os aspectos da estrutura superficial sejam igualmente relevantes para a interpretação semântica” (Ibid., p. 112).

<sup>261</sup> CHOMSKY, Noam. *Current issues in linguistics theory*. New York: Humanities, p. 91 (tradução livre).

<sup>262</sup> TELLES JÚNIOR, *Direito quântico... op. cit.*, p.183.

Nesse raciocínio, pode-se retratar o agir (ato-ação) como uma resposta comportamental desencadeada por uma cascata de decisões de um sujeito em um determinado momento.

É preciso entender o pano de fundo dessas decisões: elas envolvem uma cadeia de informações cerebrais, cada qual com seus próprios critérios e acesso a áreas do cérebro. Tome-se a dor como exemplo: sua existência é certa e comum a todos os seres humanos, mas o nível de tolerância variará de um sujeito para outro, diferindo o momento em que cada um decidirá buscar ajuda médica. Isso não significa negarmos as Leis da física, estabelecendo critérios para cada indivíduo – os parâmetros para a dor são comuns à espécie humana, desde que o ponto de partida da análise é o sistema fisiológico da espécie – o que muda de um sujeito para o outro é o pico de tolerância da dor, a decisão de quando pedir ajuda. Para ficarmos na linguagem, pedimos ajuda por uma expressão linguística que indica a tomada de um ato: indicamos com uma determinada comunicação o resultado de um processo cerebral de escolha – “preciso de ajuda com esta dor!”.<sup>263</sup>

A neurociência apresenta a noção de contexto associada diretamente à escolha. TSE, a partir do estudo da cognição cerebral, explora a noção de critério causal, aduzindo ser ela aplicável à psicologia, à filosofia (inclusive da pena) e às ciências do cérebro em geral.<sup>264</sup> Partindo da perspectiva do critério causal, o autor estabelece que regras são diretivas autorizadoras de determinadas condutas que devem ser obedecidas pelos sujeitos dentro de um sistema (do tipo “x é permitido, y é proibido”); já os critérios são variáveis autônomas de cada pessoa, que têm pesos distintos a depender de quem pratica o ato. O que sofrerá mudança, prossegue TSE, é o ponto de entendimento social do sujeito, ou seja, sua cognição de contexto – e como ele se comunicará nela<sup>265</sup>.

Essa noção joga luz à proporção que os eventos do mundo material têm na criação e acionamento de caminhos neurais: a interação do sujeito com o meio

---

<sup>263</sup> TSE, *The neural... op. cit.*

<sup>264</sup> *Ibid.*, p.15 (tradução livre).

<sup>265</sup> *Ibid.*, p.16.

tem papel fundamental na formação da vontade. Os critérios de um indivíduo são ajustáveis com as situações vividas.

Imagine que antes da pandemia de covid-19, por exemplo, certamente os padrões sociais de higiene eram menos percebidos. Com a chegada da doença, as pessoas passaram a observar melhor, entre outras, suas reações ao toque. Isso indica que os caminhos neurais mudaram, determinando novas reações a situações que já eram conhecidas pelo cérebro. Em qualquer evento futuro, a partir da variação de um paradigma neuronal, a resposta será diferente da que existiria se a pessoa não houvesse sido exposta ao cenário modificado pela crise sanitária. Essas novas reações a partir dos dados proporcionados por transformações constantes na realidade são essenciais para os aspectos mentais do ser, inclusive na tomada de decisões, implicando a adoção de atos, em última análise, para a própria sobrevivência. Quanto a isso, TSE assinala:

A noção de critério causal lança luz sobre como os eventos mentais causam eventos físicos. [...] Os critérios para o que faz um neurônio disparar podem mudar. Por exemplo, um determinado evento físico, quando realizado mentalmente, pode configurar novos gatilhos de critério para uma entrada futura, alterando o código para acionamento neuronal futuro, seja nos neurônios diretamente afetados pela realização desse evento, seja em outros neurônios [...] Qualquer entrada futura que satisfaça estes novos critérios levará a uma resposta que, por sua vez, levará a uma ação física ou a uma mudança na interpretação das informações, alterando novamente os critérios para disparar os decodificadores [neurais] já existentes. Esse tipo de redefinição on-line e contínua dos critérios, ou código, por meio do qual os decodificadores decodificam a entrada e, assim, realizam as informações, é crucial para todos os aspectos da vida mental, incluindo volição e causalidade mental-física. Portanto, os eventos mentais não são epifenomenais. Eles são estados informativos realizados em decodificadores neurais que desempenham um papel determinando como as informações futuras serão decodificadas pela atividade neural futura e, portanto, determinando como o sistema físico/informacional acreditará no futuro imediato e distante.<sup>266</sup>

---

<sup>266</sup> [No original](#): “The notion of criterial sheds light on how mental events cause physical events. [...] The criteria for what makes a neuron fire can change. For example, a given physically realized mental event can set up new criterial triggers for future input by changing the code for future neuronal firing, either in neuron(s) realizing that mental event, or other neurons [...] Any future input that satisfies these new criteria will lead to response that will in turn either lead to a physical action or a change in how information even further in the future will occur by again changing criteria for firing on already existing decoders. This kind of online and continual resetting of the criteria, or code, whereby decoders decode input, and thereby realize information, is crucial to all aspects of mental life, including volition and mental-on-physical causation. Thus, mental events are not epiphenomenal. They are informational states realized in neural decoders that play a role determining how future information will be decoded by future neural activity and therefore in determining how the physical/informational system will believe in the immediate and more distant future” (Ibid., p. 25).

O nosso cérebro é constantemente refeito. Sob o ponto de vista da ciência cognitiva, tomando como base o critério causal, é possível dizer que cada interação do ser com o mundo causa-lhe um novo dado de aprendizagem que será aplicado em situações futuras para decisões de agir ou não.

Tendo em conta o direito penal, os eventos mentais que levam ao ato criminoso apenas ocorrerão a partir de gatilhos neuronais causados por cadeias de acontecimentos que formaram de maneira única um determinado cérebro humano. Do ponto de vista do estudo filosófico do livre-arbítrio, o argumento do critério causal desafia tanto o determinismo quanto o indeterminismo: certamente não é o primeiro, porque entende que a vontade é livre, ainda que influenciada pelo ambiente, mas também não é o último, já que pressupõe fortemente que o meio “treina” o cérebro, e este, por sua vez, cria caminhos de resposta – o que, ao fim e ao cabo, está em linha com a hipótese do veto proposta por LIEBET.

TSE argumenta que o nosso caráter não é uma consequência passiva da soma do patrimônio genético que carregamos com os fatores ambientais, causando a cultura. Segundo ele, somos também fruto das próprias escolhas que fazemos. Enquadrando a hipótese do critério causal à filosofia, pode-se dizer que o sujeito tem um ou mais atos-ser preparados, decidindo-se por um ato-ação. A potências do agir são inúmeras e o veto (ou não) a um caminho neuronal que levará a um determinado ato-ação.<sup>267</sup> Num contexto delituoso, o critério causal não excluirá a responsabilidade do acusado, mas servirá para deslocá-la para o momento (ou os momentos) nos quais a pessoa aceitou um critério neural para desviar-se da conduta desejada, falhando em inibir (ou vetar) o impulso que levou ao ato, violando o sistema de regras no qual estava inserida. A culpabilidade não está no momento no qual o sujeito puxa o gatilho, mas instantes antes: quando ele deixou de aplicar ao ato-ação um critério causal aprendido no ambiente em que inserido.

---

<sup>267</sup> Pode-se estabelecer aqui uma analogia ao que conclui RODRÍGUEZ ao tratar do livre-arbítrio segundo a metafísica kantiana: “Dessa maneira não é demais aventar a possibilidade de que o filósofo viesse a conceber, se completasse de sua metafísica, algum ponto de congruência entre o ser racional, moral e livre, e as determinações das circunstâncias no momento de sua ação.” (RODRÍGUEZ, *Livre-arbítrio... op. cit.*, p. 118).

São múltiplas as provas de que cada homem tem o seu universo e de que a linguagem é o elemento diferencial a estes horizontes. Para ficarmos num exemplo literário próximo, baseado na realidade, em *Cidade de Deus*, obra de Paulo Lins transformada em filme por Fernando Meirelles, o ponto de inflexão das trajetórias de vida dos personagens principais é justamente a capacidade de comunicação. Buscapé, o narrador-protagonista, é um fotógrafo que entende o ambiente no qual está inserido e proporciona ao leitor um “olhar de dentro” da favela. Dadinho (depois transformado no traficante Zé pequeno), seu amigo de infância impetuoso e com dificuldades de expressão, busca outra forma de linguagem: a violência.<sup>268</sup> Ainda que inseridos numa mesma realidade, com potências de agir semelhantes, seus sistemas de significação da realidade são distantes, levando ao longo da história a atos-ação distintos.

ROMEO ET AL, lograram demonstrar que a formação das redes neurais que envolvem o desenvolvimento da linguística levam em conta os processos cerebrais iniciados na infância. Segundo os autores, as experiências tidas na primeira infância, incluído o nível de exposição verbal, têm profundo impacto no desenvolvimento do cérebro<sup>269</sup>. Eles conseguiram demonstrar, empiricamente, que quando as famílias mudam seu estilo de comunicação para incorporar mais trocas comunicativas entre crianças e adultos, as principais regiões do cérebro crescem e as habilidades de linguagem das crianças avançam.<sup>270</sup> A descoberta não está diretamente relacionada ao volume da linguagem, mas sim a profundidade dos assuntos a que as crianças eram submetidas nos diálogos. Eles mediram isso contando o número de “turnos de conversação” que as crianças vivenciaram durante alguns dias - ou seja, a frequência com que o diálogo alternava entre criança e adulto. Quando se comparou os cérebros de crianças que experimentaram níveis significativamente diferentes dessas mudanças de

---

<sup>268</sup> “Em *Cidade de Deus*, não existem sentimentos nem valores. *Cidade de Deus* é um mundo sem linguagem, ou melhor, a violência é a linguagem e também a falta de linguagem.” (DUTRA, Eliana Aparecida. *Cidade de Deus: a banalização da violência como discurso*. 2005. 90f. Dissertação (Mestrado em Literatura). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005, p. 52).

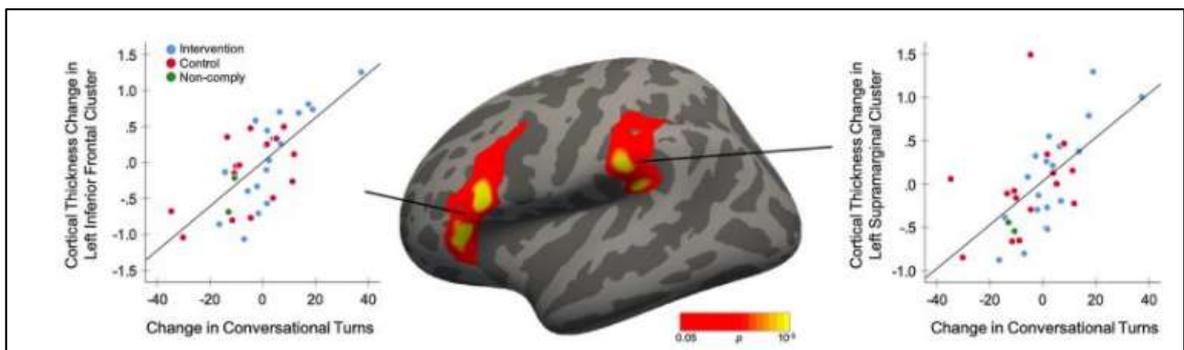
<sup>269</sup> ROMEO, Rachel R, LEONARD, Julia A, GROTZINGER, Hannah M, ROBUNSON, Sydney T., TAKADA, Megumi E., MACKEY, Allyson P., SCHERER, Ethan, ROWE, Meredith L., WEST, Martin R., GABRIELI, John D.E, *Neuroplasticity associated with changes in conversational turn-taking following a Family-based intervention*. In: *Developmental Cognitive Neuroscience*, vol. 49, Junho de 2021. Bruxelas: Elsevier, 2021

<sup>270</sup> Idem. P. 41

conversação, diferenças estruturais e funcionais em regiões conhecidas por estarem envolvidas na linguagem e na fala foram notadas em exames de fMRI<sup>271</sup>.

Depois de observar essas diferenças, os pesquisadores observaram 52 famílias de crianças com idades entre quatro e sete anos por nove semanas. Metade deste grupo foi incentivado a incrementar a comunicação, com o aumento de nível de profundidade nos diálogos entre pais e filhos. As famílias foram gravadas em áudio pelo grupo de pesquisas durante dois dias. Quando os dados foram analisados, descobriu-se que em muitas famílias a conversa entre as crianças e seus pais havia aumentado - e as crianças que experimentaram o maior aumento nas conversas mostraram as maiores melhorias nas habilidades de linguagem, bem como nas funções executivas - um conjunto de habilidades isso inclui memória, atenção e autocontrole.<sup>272</sup> Graficamente<sup>273</sup>:

Figura 5 - Alterações de espessura cortical relacionadas a conversas experienciadas por crianças



Fonte: ROMEO *et al.*, Neuroplasticity... *op. cit.*, p.

9

Nesse cenário, pode-se afirmar que o exame da linguagem é elemento fundamental porque entrega ao pesquisador os níveis de compreensão da realidade de um sujeito, sendo meio de investigação do discernimento, desde a formação do cérebro na infância.

<sup>271</sup> ROMEO, Rachel R. *et al.* Neuroplasticity associated with changes in conversational turn-taking following a Family-based intervention. *Developmental Cognitive Neuroscience*, v. 49, p. 1-12, 2021.

<sup>272</sup> *Ibid.*, p. 7 e ss.

<sup>273</sup> *Idem.* P.59

Um caminho importante nessa abordagem é o estudo da capacidade de construção simbólica da nossa espécie. CHOMSKY e BERWICK relatam estudos com crianças e chimpanzés que constataram serem os chimpanzés, apesar de contarem com exemplares que puderam ser treinados na língua americana de sinais, incapazes de, por si só, criarem cenários compostos com esses sinais, expressando, por exemplo, seus sentimentos ou vontades. Já as crianças mostraram-se capazes de, a partir de sua inclusão no mundo, construir expressões linguísticas complexas com conteúdo comunicativo importante.<sup>274</sup> A linguagem constitui uma vantagem evolutiva da espécie humana, é preciso explorá-la em todas as suas potencialidades.

No caso humano, a linguagem é uma estratégia de comunicação eficaz, baseada na necessidade de entender e informar, resultando na externalização da personalidade.<sup>275</sup> Essa externalização depende do sistema senso-motor e do mecanismo de “fusão” dos pensamentos e sensações, que é o exato ponto diferencial da nossa espécie (a vantagem evolutiva), tornando a comunicação entre nós algo mais do que um simples sistema de convívio animal.

Como cada sujeito tem a sua própria forma de expressar-se, pode-se aventar a diferença em níveis de compreensão dentro de uma sociedade, como se colocou acima.<sup>276</sup> Ocorre que, ao informarmos o mundo exterior de nossas vontades e nos informarmos quanto ao que nos cerca, a diferença de ordem sintática na linguagem dá-se por mecanismos únicos, envolvendo uma estrutura hierárquica de escolhas. Nesse modelo de comunicação desenvolvido por CHOMSKY e BERWICK, cada decisão condiciona a próxima, resumida numa estrutura triangular<sup>277</sup>:

---

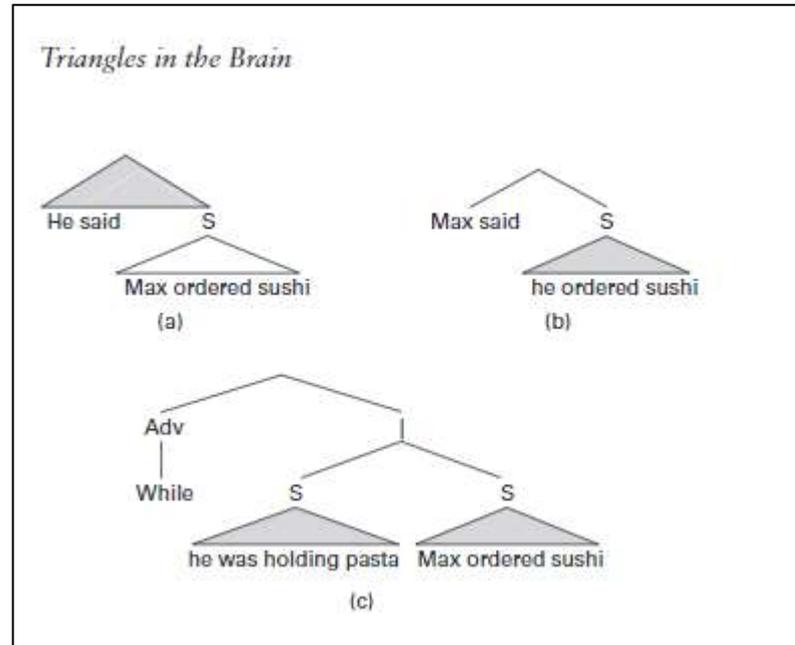
<sup>274</sup> BERWICK; CHOMSKY, *Why only us... op. cit.*, p. 81.

<sup>275</sup> *Ibid.*, p. 165-166.

<sup>276</sup> “We have no reason to suppose that solving the externalization problem requires an evolutionary change – that is genomic change. It might simply be a problem addressed by existing cognitive processes, in different ways, and different times.” (*Ibid.*, p. 83).

<sup>277</sup> *Ibid.*, p. 119.

Figura 6 - Modelo de comunicação por Berwick e Chomsky



Fonte: BERWICK; CHOMSKY, *Why only us... op. cit.*, p 119

Os pesquisadores evidenciaram que esse diagrama de linguagem é aplicável aos falantes de línguas ocidentais (baseadas na escrita-leitura da esquerda para a direita, como o alemão) e aos de línguas orientais (alicerçadas em escrita-leitura da direita para a esquerda, como o japonês tradicional). Segundo eles, isso é possível porque provavelmente a linguística humana é lastreada num esquema cerebral a partir do qual já existem palavras definidas para determinadas situações (no critério causal de TSE, atos-ser) e a escolha dessas palavras condiciona a próxima opção na formação de uma expressão (para o critério causal, atos-ação), por meio de caminhos neurais já pré-definidos.<sup>278</sup> Como as percepções de informação variarão de um sujeito para outro, conclui-se que a linguagem é, então, um bom caminho para o estudo das diferenças de níveis cognitivos entre as pessoas de uma determinada sociedade, também sob o ângulo da estrutura triangular proposta pelos dois pesquisadores.

A ênfase que se dá aqui à linguagem se faz necessária porque estamos no ponto de estudo do cérebro em que é mais correto dizer que vivemos na era da

<sup>278</sup> Ibid., p. 120.

“ciência do comportamento” do que na da “ciência da mente”<sup>279</sup>: Ao mesmo tempo em que não subsiste mais, como fica evidente, a separação cérebro/mente proposta pelos filósofos de séculos anteriores, percebemos ser mais eficaz o estudo dos comportamentos humanos para desvendar o funcionamento do nosso órgão central do que a busca concentrada na biologia. Daí a importância da individualização dos comportamentos e do estudo dedicado das peculiaridades de cada pessoa.

A construção que se postula aqui não se confunde com a investigação de critérios atuariais para classificação dos sujeitos, a exemplo do que realiza o COMPAS. Como bem lembrado por DIETER, a busca por “perfis de risco de perigosidade” é uma “grosseira banalização das ciências da subjetividade” que “redunda em uma psicologia de formulários, que torna qualquer pessoa capaz de prognosticar comportamentos futuros, próprios ou alheios, com um mínimo de esforço intelectual.”<sup>280</sup>

A constatação de que o cérebro humano toma decisões a partir de experiências prévias não indica ser possível que se estabeleçam critérios atuariais para avaliação dessas decisões, mas apenas que a linguagem é meio eficiente de estudo das razões do comportamento, a começar da compreensão do mundo exterior, de um determinado agente. Também não se pode confundir o domínio da linguagem com supostos “níveis de inteligência” (afeitos aos tais testes atuariais). Como explica CHOMSKY, “até onde sabemos, a posse da linguagem humana está associada a um tipo específico de organização mental, não simplesmente a um mais alto grau de inteligência”.<sup>281</sup>

A busca é pela compreensão das condições do indivíduo frente ao mundo para se aferir seu nível de livre-arbítrio (ou se se preferir, poder de veto) a um ato-ação no momento do cometimento, tendo a linguística como importante ponto de comunicação entre as ciências sociais (nesse caso o direito) e as naturais (aqui os estudos do cérebro), para a aferição da cognição. Está-se, dessa forma,

---

<sup>279</sup> Ibid., p. 120

<sup>280</sup> DIETER, Maurício Stegemann. *Política Criminal Atuarial: a criminologia do fim da história*. 2012. 300f. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

<sup>281</sup> CHOMSKY, *Linguagem... op. cit.*, p. 129.

muito mais na linha de um estudo de contexto do que de um trabalho estatístico, reconhecendo-se a pessoa segundo a sua inserção no mundo, no sentido do que proposto filosoficamente por TELLES JR.:

Ora, cada homem tem seu próprio Universo. Cada ser humano possui seu próprio universo cognitivo, isto é, possui um conjunto ordenado de conhecimentos, uma estrutura cultural, que é seu próprio sistema de referência, em razão do qual atribui a sua significação às realidades do mundo. Toda realidade pode ser objeto de conhecimento. Mas o conhecimento de uma realidade está sempre condicionado pelo sistema de referência do sujeito conhecedor.<sup>282</sup>

Não há uma resposta para a compreensão das dinâmicas inerentes ao cérebro humano neste momento da história, mas o estudo das neurociências indica ser a linguagem o melhor caminho que conhecemos o nosso cérebro. Ainda que não existam repostas claras para a função exata da linguagem (embora o critério “difusão de informação” seja a aposta de CHOMSKY e BERWICK<sup>283</sup>), tudo indica que ela é elemento capaz de entregar o nível de inserção de uma pessoa em determinada sociedade, sendo sua exploração, portando, bastante adequada ao que se pretende nesta tese: a compreensão da existência, ou não de níveis de livre-arbítrio (ou poder de veto) diante de possibilidade de agir (atos-ser) considerando-se a eleição de uma dessas hipóteses de ação (ato-ação).

Sendo a linguagem o fato de direção deste estudo no tocante às neurociências, convém partir nesse ponto para as vias de sua execução: os caminhos do cérebro humano.

### **3.2 Caminhos neurais e culpabilidade**

O debate em relação à existência do livre-arbítrio, quando se trata de direito penal, pode ser visto sob uma perspectiva mais específica: se os caminhos

---

<sup>282</sup> TELLES JÚNIOR, *Direito quântico...*, *op. cit.*, p. 227.

<sup>283</sup> BERWICK; CHOMSKY, *Why only us ... op. cit.*, p. 81.

neurais que conduziram à tomada de decisão foram instantâneos e espontâneos, ou não. A resposta para isso não é exata neste momento da história, mas o estudo da formação dessas redes do cérebro que levam a um comportamento, passando pela aprendizagem e, de maneira ampla, tendo em conta a inserção na sociedade, indo além dos limites cognitivos da teoria psicológica behaviorista, pode nos oferecer uma perspectiva sobre a existência ou não da vontade livre.

JOHN MARTYN HARLOW, ainda no século XIX, inaugurou o que se pode chamar de neurociência forense, abordando, em estudo empírico, a relação entre danos a determinadas partes do cérebro humano e o desempenho da linguagem.

Em 13 de setembro de 1848, na cidade de Cavendish, em Vermont, nos Estados Unidos, o mecanismo de explosão de uma pedra (uma haste metálica maciça de cerca de um metro) utilizado na construção da ferrovia *Rutland and Burlington Railroad* atingiu o operário Phineas Gage na cabeça.<sup>284</sup> Em aproximadamente dois meses, Phineas estava recuperado e pronto para trabalhar. Antes descrito como um homem calmo, simpático e trabalhador, Phineas tornou-se, após o acidente, um sujeito irritadiço, grosseiro, impaciente e com os trejeitos de uma criança no corpo de um homem forte.<sup>285</sup> Os estudos de HARLOW indicaram, naquele tempo, que Phineas foi atingido em seu córtex pré-frontal.<sup>286</sup> Essa

---

<sup>284</sup> “Phineas comandava a delicada tarefa da colocação da pólvora num orifício profundo e estreito, manufaturado na rocha. Cabia-lhe ainda introduzir uma longa haste de ferro para tampar a carga, antes de cobrir tudo com areia. Ocorre, porém, que o atrito provocado pelo longo bastão de ferro na parede da estreita fenda provocou uma centelha que atingiu a pólvora. O maciço bastão de 1 metro de comprimento e 3,5 centímetros de diâmetro, pesando 5,8 kg, transformou-se num projétil disparado sob a força da explosão. Esse terrível míssil atingiu Phineas Gage bem abaixo do olho esquerdo e, numa fração de segundos, rompeu seu crânio, saindo por um orifício no topo da cabeça e projetando-se a quase 50 metros de distância coberto de sangue e pedaços de cérebro. Gage foi jogado ao chão em convulsão, mas em poucos minutos estava novamente consciente e capaz de falar. Levado numa carroça, alojaram-no no seu quarto de hotel, gravemente ferido, mas capaz de subir a escada auxiliado por seus homens. Lá aguardou deitado a chegada dos dois médicos que o atenderam. O Dr. Edward H. Williams (...-1899) chegou 30 minutos após o acidente e posteriormente considerou: “O topo da cabeça parecia algo semelhante a um funil invertido, como se algum corpo em forma de cunha tivesse passado de baixo para cima. Sr. Gage, durante o tempo que eu estava examinando a ferida, foi relatando a maneira pela qual ele foi ferido. Eu não acreditei nas suas declarações nesse momento. Pensei que ele estivesse enganado. Mas o Sr. Gage persistia em dizer que o haste havia passado por sua cabeça. Ele levantou-se e vomitou, e o esforço de vômito pressionou o cérebro para fora do crânio”. Dr. John Martyn Harlow (1819-1907) (Figura 1) assumiu o caso em torno das 18h00 e posteriormente afirmou: “Ele me reconheceu imediatamente e disse esperar que não estivesse muito ferido. Parecia estar perfeitamente consciente, mas estava ficando exausto pela hemorragia. Seu corpo e a cama em que foi colocado estavam literalmente empoçados de sangue.” (MARALHÃO-FILHO, Péricles. Mr. Phineas Gage e o acidente que deu novo rumo à neurologia. *Revista Brasileira de Neurologia*, v. 50, n. 2, p. 33-35, abr./mai. 2014).

<sup>285</sup> Id.

<sup>286</sup> VALLABHAJOSULA, *Murder... op. cit.*, p. 12.

exposição da transformação no comportamento de uma pessoa saudável que teve parte do cérebro deformada levou os pesquisadores da época a concluir que danos cerebrais podem estar relacionados a comportamentos violentos e potencialmente criminosos.

É óbvio que, como sabemos hoje, os criminosos estão longe da limitação a um grupo de pessoas que sofreu qualquer acidente cerebral (e, vale ressaltar a exceção de um acidente causar esse traço de comportamento) ou muito menos de pessoas com algum tipo de deficiência neste órgão. Mas qualquer disfuncionalidade no córtex pré-frontal (uma desregulação hormonal ou um tumor por exemplo), seria capaz de ocasionar efeitos semelhantes aos experimentados por Phineas. ROTH relata, por exemplo, o caso de Charles Witman, um ex-fuzileiro naval e estudante de engenharia, que abriu fogo na Universidade do Texas, matando 13 pessoas e ferindo outras 32 antes de ser morto pela polícia. Na noite anterior, Witman matou sua mulher e sua mãe na casa em que moravam e deixou uma carta de suicídio, na qual relatou estar sendo recentemente atormentado por vozes e pensamentos irracionais. Submetido a autópsia no cérebro, descobriu-se um grande tumor, de formação provável recente, que impactou a região da amígdala e pressionava o lobo frontal.<sup>287</sup> Não havia deficiência ou acidente, mas uma pressão que causou desbalanço em uma área fundamental para a comunicação no cérebro humano, o lobo frontal.

Isto não significa que possamos cair na conclusão fácil de que Phineas não seja responsável por seus atos ou Witman pelos homicídios que cometeu, mas nos leva à reflexão de que aspectos biológicos do cérebro têm papel decisivo nas tomadas de decisão.

No final da década de 1990, a equipe de neurocientistas liderada pelo professor GIACOMO RIZZOLATTI, da Universidade de Parma, descobriu, durante pesquisas com macacos, a existência de neurônios-espelho – nome dado pela equipe –, revelando como funcionam. De acordo com a pesquisa, esses neurônios estão relacionados com a compreensão das ações do sujeito e do meio que o cerca, estabelecendo em cada indivíduo um “instinto social”<sup>288</sup> Ao que explica PAVAJEAU

---

<sup>287</sup> ROTH, Martin. *Philosophical foundations of neurolaw*. Lanham: Lexington Books, 2018, p. 2

<sup>288</sup> “como la aptitud humana para reconocer la intención del outro, lo cual se da a través de la conciencia reflexiva, lo que nos pone en relación con la vida social y más específicamente con un instinto social que nos hace consciente del outro como de nosotros mismos” (PAVAJEAU, Carlos Arturo Gómez. *Neurociencias y derecho*. Bogotá: Ediciones Nueva Jurídica, 2015, p. 215).

os neurônios-espelho são células cerebrais altamente especializadas que se localizam, entre outras áreas, nos lobos parietal e frontal esquerdo, onde está a chamada área de Broca. Entre outras funcionalidades, os neurônios espelho nos permitem saber o que estão “realmente” fazendo os demais, posto que, se os humanos podem refletir sobre tudo o que percebemos e inferir as eventuais intenções, expectativas ou motivações capazes de explicar os atos realizados pelos demais, não é menos certo que o cérebro está em condições de compreender estes últimos de maneira imediata, assim como reconhece-los sem recorrer a nenhum tipo de raciocínio, baseando-se unicamente em suas próprias competências motoras, tudo isso num plano individual mas também social.”<sup>289</sup>

O avanço dessa pesquisa demonstrou ser significativa a possibilidade de os neurônios-espelho estarem associados com a linguagem, como sendo estas as células “precursoras” da comunicação dos indivíduos e na compreensão do comportamento de outras pessoas.<sup>290</sup> Estas células se ativam como resposta a uma estimulação sensorial única, sem depender de nenhum movimento do observador ou do receptor – partem das sensações – codificando ao indivíduo não apenas as ações observadas como também as associadas àquele ato.<sup>291</sup>

Não é de se surpreender, frente ao já exposto até aqui, que a mencionada área de Broca seja também a responsável, ao que tudo indica, pelos aspectos expressivos da linguagem, estando localizada exatamente no lobo frontal.<sup>292</sup>

---

<sup>289</sup> “Las neuronas espejo son células cerebrales altamente especializadas que se localizan, entre otras áreas, en los lóbulos parietal y frontal izquierdo que es donde se ubica la llamada área de Broca. Entre otras funcionalidades las neuronas espejo nos permiten saber que están haciendo realmente los demás, puesto que si bien los humanos podríamos reflexionar sobre todo lo que percibimos e inferir las eventuales intenciones, expectativas o motivaciones capaces de explicar los actos realizados por los demás, no es menos cierto que el cerebro está en condiciones de comprender estos últimos de manera imediata, así como de reconocerlos sin recurrir a ningún tipo de razonamiento, basándose únicamente en sus propias competencias motoras, todo lo cual tiene ocurrencia en un plano individual, pero también social” (Ibid., p. 214).

<sup>290</sup> “dada la respuesta de las neuronas espejo y la percepción auditiva, postularan la idea de que se avizora la alta probabilidad de acreditar sus relaciones con el lenguaje, por lo que se puede estimar que son las precursoras evolutivas de los elementos neuronales que possibilitan la lenguaje humano, por tanto entonces, las mencionadas células pueden jugar un papel crucial en la capacidad de comunicación de los individuos y en la comprensión del comportamiento de otras personas” (Ibid. P. 216).

<sup>291</sup> “Las neuronas espejo se activan como respuesta a una estimulación sensorial sola, sin que se realice ningún movimiento por el observador o receptor [...]Codifican no sólo la acción observada, sino también la acción asociada; Tienen la propiedad de activarse cuando percibimos incluso acciones más abstractas” (Ibid., p. 222)

<sup>292</sup> Como explica Rassi: “O lobo frontal é a estrutura que regula a atividade motora e o comportamento voluntário. É neste lobo que se localiza a área de Broca, responsável por processar aspectos expressivos e motores da linguagem. As áreas de associação pré-frontal, também localizadas neste lobo, fazem associações referentes a emoções, motivações, personalidade, julgamento, inibições sociais, iniciativa e capacidade de concentração. Por fim, aspectos emocionais

Também recentemente, em 2018, GUELL, GABRIELI e SCHMAHMANN, o primeiro e o último ligados a Harvard e o segundo ao MIT, divulgaram dados, obtidos a partir de exames de fMRI, evidenciando que o cerebelo, até então tido como controlador de equilíbrio físico do corpo (o controle motor), pode ser, na verdade, um centro em uma rede complexa, com funções potencialmente superiores e não motoras, incluindo cognição e aprendizagem baseada em recompensa, o que evidencia uma maior interconectividade entre as redes neurais.<sup>293</sup>

Para que se visualize melhor as áreas do cérebro, vale o seguinte diagrama simplificado da anatomia do órgão<sup>294</sup>:

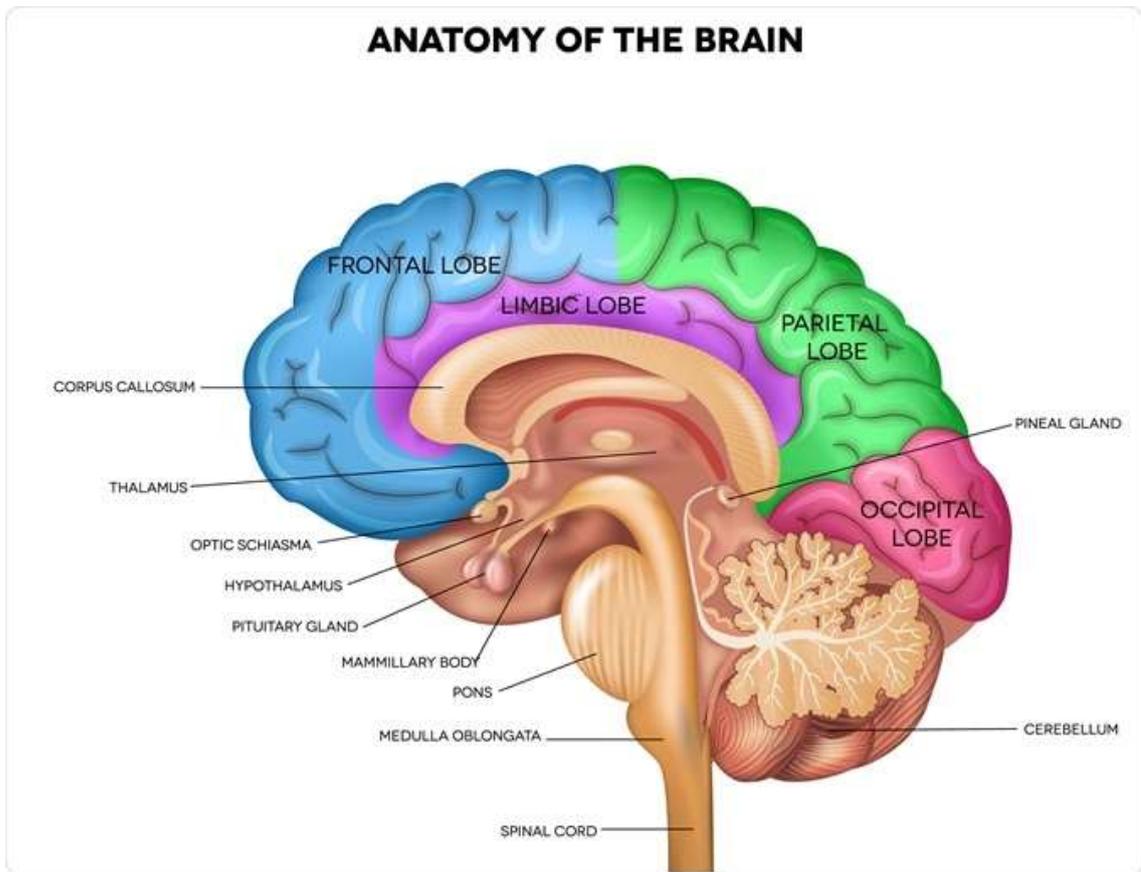
---

do comportamento são modulados pelo giro do cíngulo – uma saliência do córtex cerebral. O lobo parietal, por sua vez, é responsável por regular as funções somatossensoriais, tais como dor e tato, e aspectos receptivos e sensoriais da linguagem. Ainda, é o lobo que regula a orientação e a percepção espacial, isto é, a autopercepção e a interação com o exterior. O lobo occipital processa a informação visual e a associação visual, que compreende a capacidade de ver e reconhecer objetos. O lobo temporal, além de auxiliar a complexidade de aspectos da emoção, da aprendizagem e da memória, ainda processa a informação auditiva – interpretação e audição de sons – e possibilita a percepção da linguagem. O lobo límbico, na verdade, é composto pelo giro de cíngulo, pelo giro para-hipocampal e por partes dos lobos frontal, parietal e temporal. Não se trata especificamente de um lobo, apesar da denominação. É uma estrutura ligada ao sistema límbico.” (RASSI, *Neurociência e prova... op. cit.*, p. 49-50).

<sup>293</sup> GUELL, Xavier; GABRIELI, John D.E.; SCHMAHMANN, Jeremy D. Triple representations of language, working memory, social and emotion processing in the cerebellum: convergent evidence from task and seed-based resting-state fMRI analyses in a single large cohort. *NeuroImage*, v. 172, p. 437-449, mai. 2018.

<sup>294</sup> CUFFARI, Benedette. The anatomy of the human brain. News Medical Life Science, Manchester, dez. 2020. Disponível em: <<https://www.news-medical.net/health/The-Anatomy-of-the-Human-Brain.aspx#>>. Acesso em: 25 ago 2021.

Figura 7 - Anatomia do cérebro



Fonte: CUFFARI, The anatomy... *op. cit.*

Pode-se dizer que o livre-arbítrio é o resultado do balanceamento entre a consciência interativa que temos da realidade, os processos mentais inconscientes (como o instinto social associado aos neurônios-espelho), e os mediadores cerebrais (as regulações hormonais e físicas).<sup>295</sup> Por paradoxal que possa parecer, o livre-arbítrio precisa de condições certas e constantes para acontecer, sendo o básico a existência de um cérebro íntegro, com caminhos neurais saudáveis. Assim, a expressão das decisões, os atos-ação da teoria causal, é resultado do balanceamento das condições cerebrais com comportamentos “gravados” em nossas redes neurais, os atos-ser. GLANNON estabelece essa

<sup>295</sup> GLANNON, Walter. Free will in light of neuroscience. In: GLANNON, Walter (ed.) *Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 14

interação como uma “rede em ninho” de pensamentos, que levam ao controle de comportamento e reatividade a situações.<sup>296</sup>

Nessa dinâmica integrada, se a maior parte dos nossos atos-ação fossem apenas intuitivos, ocorrendo de maneira automatizada, não poderíamos falar em um domínio adequado da nossa própria cognição e a consciência subjetiva (“*sense of agency*”<sup>297</sup>), que nos localiza no mundo para nós mesmos a partir do reconhecimento dos contextos que nos cercam, sequer existiria – estaríamos perdidos em nossa própria existência, sem saber o que ou quem somos no mundo. Por outro lado, se tivéssemos um predomínio desproporcional da consciência, com um sobreaviso constante de nossos processos mentais e dos mediadores do cérebro, boa parte das nossas ações básicas cotidianas demandariam um planejamento mental que esgotaria as redes neurais, causando transtornos obsessivos-compulsivos e ansiedade (imagine que você precisasse planejar mentalmente a quantidade de vezes que piscará os olhos ou irá ao banheiro).

Esse cenário demonstra a importância da evolução das redes neurais ao mesmo tempo em que nos esclarece como o cérebro é um órgão bem formado e quão grande é o desafio de compreendê-lo completamente ao ponto de conseguirmos mimetizá-lo. GLANNON explica que “as atividades procedimentais inconscientes reguladas pelas regiões subcorticais do cérebro liberam as áreas [dos lobos] pré-frontais de realizá-las, deixando essas regiões e as funções cognitivas por elas mediadas livres para atender tarefas mais complexas”.<sup>298</sup> O equilíbrio é, portanto, o ponto-ótimo de consideração para se aferir um livre-arbítrio válido.

Ao que importa à culpabilidade, é possível afirmar que o (des)balanço nas redes neurais – e aqui não se está tratando de inimizabilidade, mas de condições cerebrais de pessoas imputáveis – gera diferentes consequências nos atos-ação, de modo a justificar, a partir do estudo do cérebro, níveis de culpabilidade diferenciados.

---

<sup>296</sup> Ibid., p. 11.

<sup>297</sup> A consciência subjetiva ou senso de controle situacional é a responsável por levar a pessoa executar as nossas ações volitivas (atos-ação) a partir do contexto no qual inserida. Trata-se de uma consciência pré-reflexiva. Cf. Ibid., p. 14. Aplicando-se a hipótese do critério causal, trata-se do ato-ser. Ver figura explicativa [de número um](#) em BEYER, Fredererike et al. Losing control in social situations: how the presence of other affect neural processes related to sense of agency. eNeuro, v. 5, n. 1, p. 1-13, jan./fev. 2018.

<sup>298</sup> GLANNON, Walter. Free will... *op. cit.*, p. 14

Todo sujeito com um cérebro saudável é portador de uma consciência subjetiva, utilizada, como visto, para localizá-lo no mundo. Mesmo essa consciência pode ser dividida em ao menos dois níveis<sup>299</sup>: um sentimento de consciência (“*feeling of agency*”)<sup>300</sup> e um domínio de julgamento situacional (“*judgment of agency*”). Segundo SYNOFZIK, VOSGERAU e LINDNER, no primeiro caso, o sujeito terá apenas uma noção básica do cenário, estando nele o indivíduo inserido ou não, com o registro automático das informações pelo cérebro; no segundo, a pessoa é capaz de, a partir do contexto, de suas crenças e posição social, praticar ações ativas<sup>301</sup> projetando seus atos no cenário em que está inserida ou que pode buscar inserir-se.

Os pesquisadores indicam que esse julgamento situacional – o segundo caso, o *judgment of agency* – é a base para a atribuição da noção de responsabilidade moderna, como a conhecemos nas sociedades ocidentais pelo menos, partindo da internalização, pelo indivíduo de um conjunto de aspectos e noções da respectiva comunidade na qual está inserido, para, consideradas possibilidades de agir, tomar uma decisão que implicará na sua colocação em um cenário de ações – sendo, na prática o exercício do livre-arbítrio praticar uma delas ou não.<sup>302</sup>

Como esse exercício da responsabilidade depende de representações e “trocas” de ações em sociedade, tem-se na linguagem o elo tanto para o julgamento situacional quanto para o que se pode ter como estado menor, o sentimento de consciência – afinal, também para se entender basicamente um cenário e contexto, mesmo que por registro automático de informações, é a linguagem o meio comunicativo.

Sendo assim, pode-se concluir que a linguagem, armazenada e conduzida pelas redes neurais, desempenha papel fundamental na visão da pessoa

---

<sup>299</sup> SYNOFZIK, Matthis, VOSGERAU, Gottfried, LINDNER, Axel. The experience of free will and the experience of agency: an error-prone reconstructive process. *In: GLANNON, Walter (ed.) Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 66.

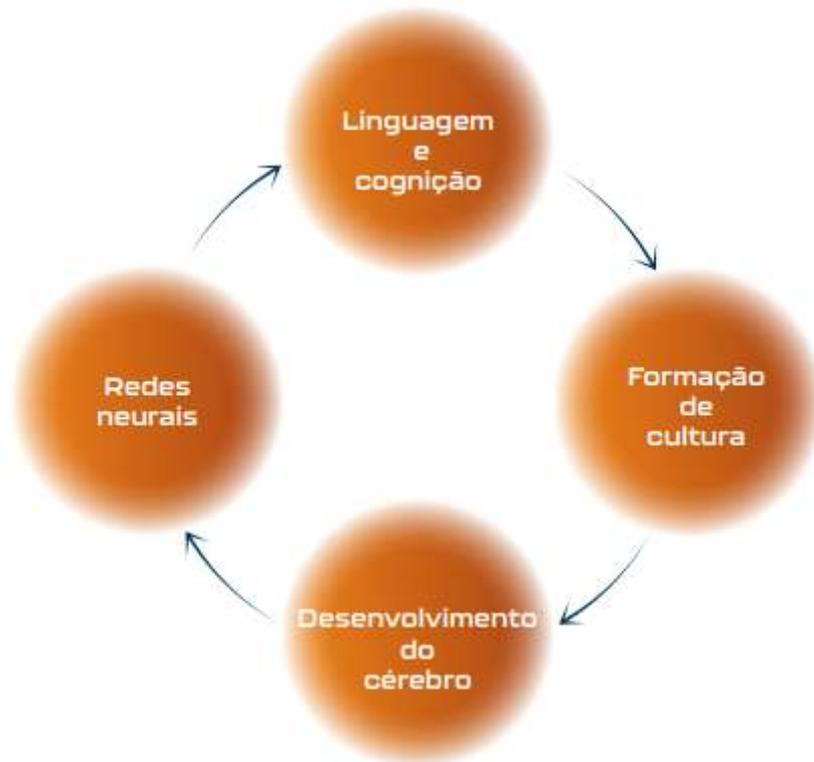
<sup>300</sup> Que não se confunde com o sentimento de controle de uma situação: pacientes com Parkinson, por exemplo, têm frequentemente a capacidade de controle de suas ações diminuída, sem, contudo, perderem a sensação de consciência – eles não registram os erros em seus movimentos como algo causado por um terceiro, mas por eles mesmos, apesar da trajetória do gesto ser, devido a doença, diferente daquela que desejavam.

<sup>301</sup> *Ibid.*, p. 68.

<sup>302</sup> *Ibid.*, p. 76.

de si diante do mundo, a partir da qual ela tomará ou não um ato-ação. Constituindo, como visto, um mecanismo biológico diferencial da espécie humana, pode-se afirmar que a linguagem entrega à pesquisa atrelada ao direito a possibilidade de entender alguns processos mentais, inclusive no que diz respeito ao funcionamento das redes neurais de cada indivíduo. A evolução do homem passa justamente pela aquisição desses processos. De maneira esquemática, temos:

Figura 8 - Esquema explicativo acerca de redes neurais, linguagem e cultura.  
Fonte: Elaboração própria.



Fonte:

É provável, ainda, que neste ponto surja a dúvida em relação ao que chamamos de inteligência ou às habilidades individuais, como forma de explicar a individualidade do cérebro. Em primeiro lugar, cumpre reafirmar que o cérebro é único, sendo a busca pelo contexto apenas mais uma prova desta afirmação. Em segundo as habilidades individuais ou a inteligência específica dedicada a uma determinada habilidade por uma pessoa apenas provam a formação única dos

caminhos neurais. Como explica ROTH, “qualquer análise aceitável das capacidades de inteligência de uma pessoa devem considerar, em último caso, capacidades mentais que não exija qualquer inteligência”<sup>303</sup> isto porque

um comportamento inteligente é tipicamente explicado por uma arquitetura cognitiva constituída de hierarquias simbólicas de processamento [mental]. No topo dessa estrutura hierárquica pode existir uma capacidade bastante complexa: resolução de um determinado problema, elaboração de um plano, proferir uma frase. No início [das estruturas hierárquicas], entretanto, tem-se apenas operações desinteligentes que máquinas de Turing poderiam executar: deletar símbolos, armazenar símbolos, copiar símbolos.<sup>304</sup>

A diferença entre o exercício de uma habilidade no máximo de uma estrutura hierárquica de decisões e no início dessa cadeia está no preenchimento das condições, pelo treinamento e desenvolvimento das redes neurais, de condições subjetivas, do sujeito. Ou seja, ainda que esta pessoa seja a mais prodigiosa em uma determinada habilidade, ela apenas desenvolverá uma determinada capacidade cognitiva pelo contínuo uso e treinamento, de modo a desenvolver tal capacidade em seus caminhos neurais. Se isto é verdade, também o é que a falta de prática em determinadas tomadas de decisão torna o cérebro menos suscetível à melhor escolha.

O mais correto parece ser, assim, uma abordagem do livre-arbítrio que conjugue o critério informação (tendo nela a junção das percepções exteriores com a memória) com o da comunicação (tendo na linguagem a fusão de cenários gráficos para a expressão de uma vontade). A experiência com o mundo exterior é, portanto, não apenas essencial para planejar processos (indeterminista) mas, do ponto de vista da conjugação da informação com a comunicação, pode influenciar atos (aqui de modo determinista).

Por séculos temos testemunhado o intenso interesse pelo estudo da mente de criminosos. Nesse período, a pesquisa científica esteve focada em aspectos behavioristas, predominando explicações psicossociais ligadas a

---

<sup>303</sup> “[...] any acceptable analysis of the intelligent capacities of people must ultimately bottom out in capacities whose exercise requires no intelligence” ROTH, *Philosophical... op. cit.*, p. 186

<sup>304</sup> “[...] intelligent behavior typically exploits a “cognitive architecture” constituted of hierarchies of symbol processors. At the top of such a hierarchy might be a quite complex capacity: solving a problem, making a plan, uttering a sentence. At the bottom, however, are only the sort of intelligent operations that Turing machines can perform: deleting symbols, storing symbols, copying symbols, and the rest. (Ibid., p. 187).

estrutura familiar ou ao nível de pobreza ou riqueza do criminoso.<sup>305</sup> O estudo contínuo e cada vez mais avançado das redes neurais pode levar à superação do paradigma comportamental, tomando em conta também aspectos biológicos e de desenvolvimento cognitivo de cada pessoa, resultando numa melhor definição do conceito de responsabilidade, a partir de aspectos gerais e de condições pessoais.

### 3.3 O que consideramos um livre-arbítrio válido

Tem-se um verdadeiro desafio ao se definir para esta tese o que considera-se um livre-arbítrio válido, ante o fato de toda a construção da teoria do delito estar lastreada na confrontação entre liberdade de ação versus responsabilidade pelas consequências (de ação ou omissão).<sup>306</sup> Se a conclusão em relação ao livre-arbítrio for na direção determinista, sem a liberdade de vontade, então não haveria como se justificar a pena a partir da perspectiva da responsabilização, afinal o criminoso seria mero passageiro de seu corpo. A consequência lógica seria, sob este ângulo, a queda de um dos pressupostos da pena, sendo inviável reconhecê-la como resposta forte a um delito (ainda que ela subsista como uma resposta a um comportamento socialmente não tolerado e demonstração da validade da norma violada<sup>307</sup>). Por outro lado, também não se pode ter o livre arbítrio como uma simples faculdade da mente humana associada diretamente à livre manifestação da vontade. É preciso trata-lo sob dois aspectos: em primeiro lugar, o filosófico-metafísico, que parte da antiga Grécia, segundo a consideração dos homens como seres “livres, autônomos e autossuficientes”<sup>308</sup>, e que permeia a história ocidental, a partir do dogma religioso da liberdade de agir do homem proporcionada por Deus. Em segundo, sob o ponto de vista neurocientífico, ainda não avançado o suficiente para responder a simples confirmação ou não de

---

<sup>305</sup> VALLABHAJOSULA, Murder... *op. cit.*, p. 11.

<sup>306</sup> MIR PUIG, Santiago. *Derecho penal: parte general*. Barcelona: Repertor, 2005, p. 190-191.

<sup>307</sup> JAKOBS, Günther. *Sobre la teoría de la pena*. Bogotá: Editora de la Universidad Externado de Colombia, 1998, p. 15.

<sup>308</sup> ESTÉBANEZ, Emilio Garcia. *El renacimiento: humanismo y sociedad*. Bogotá: Editorial Cincel, 1986, p. 194.

sua existência, mas capaz de explicar diversos fenômenos cerebrais e nos assentar a existência de redes neurais comuns à espécie humana, mas diferenciadas para cada espécime dela. O caminho é atribuir níveis distintos de responsabilidade aos diversos sujeitos, compatibilizando estes aspectos ao que temos no direito, na sociologia e na biologia.

Sendo essas as premissas, trata-se – se se concluir pela sua existência – de um complexo processo de execução, a partir da livre deliberação entre atos-ser, da tomada de um ato-ação (que pode inclusive ser o não agir). Esta dinâmica de arbítrio só será livre se toda a cadeia de reações nervosas que levam ao ato-ação for independente e delibere instantaneamente, segundo a simples vontade do agente. Isto, a partir do quanto conhecemos do cérebro humano, parece ser tão distante do possível de confirmação que a afirmação da existência de um poder de veto na mente humana por LIBET oferece apenas algum conforto quando se problematiza a questão. Emerge desse cenário uma conclusão parcial quanto ao tema: consideradas as possibilidades, tudo indica a existência de um livre-arbítrio não estritamente ligado à liberdade vernacular, mas provavelmente moderado e adstrito ao veto ou não de um ato-ação. O corpo está preparado para agir, levando o agente ao limite da cognição, mas o veto surge representando, naquele momento, o exercício da racionalidade.

Esse livre-arbítrio válido é um aspecto fundamental se analisarmos uma tomada de decisão, mas não é o único. Como visto, influenciam na dinâmica desde o equilíbrio hormonal e a existência ou não de danos ou desequilíbrios biológicos cerebrais, até aspectos pouco debatidos, a exemplo da calibragem das emoções, da aquisição de valores sociais, dos níveis de cognição e da linguagem. O processo todo leva a crer que quando se fala de “livre-arbítrio”, neste ponto de conhecimento do cérebro humano, está-se diante de um dos elementos da ação de um indivíduo, a partir de um contexto variável de pessoa para pessoa, que, frente a  $n$  atos-ser possíveis, escolhe pelo veto de  $n-1$ , resultando em um ato-ação.

Talvez esta visão nos leve a transformar a percepção de liberdade de ação diante da lei: o que se tem é uma responsabilidade compatibilizada com fatores subjetivos de um indivíduo, ainda que aparentemente livre. Não nos parece serem as neurociências o fator transformador no entendimento acerca da liberdade

da vontade, mas sim o ramo de estudos que pode servir de ciência auxiliar (no sentido mais positivo que se encontre para o termo) a desmistificar a tomada de decisão em um ato-ação criminoso como sendo uma “vontade” do agente e não, como tudo indica ser, o resultado de diversas variantes que levaram ao não veto desse determinado ato. Se as neurociências forem capazes de traduzir à sociedade isto, representarão um papel transformador significativo para as ciências jurídicas.

Considerando estes pressupostos, é necessário que se desvende mais um mito: as técnicas de imagem cerebral (PEP, MRI e fMRI)<sup>309</sup>, por mais que se sofisticem e representem avanços importantes no conhecimento do cérebro são, para o estudo apresentado, um fator acessório: ainda não podem responder sobre a existência ou não do livre-arbítrio, apenas indicam caminhos, enriquecendo o debate. Mesmo os mais avançados aparelhos não foram até hoje capazes de demonstrar o funcionamento intrínseco da cadeia hierárquica de decisões que, ante n atos-ser, leva a um ato-ação.

É correto reconhecer, ao fim, que o livre-arbítrio está intimamente vinculado à cognição, representando o domínio da racionalidade em um tempo determinado, que podemos ligar ao senso de responsabilidade.

### 3.4 Quinta Premissa

Como se pode notar, a fusão da linguagem gráfica, característica única dos seres humanos, evidencia o domínio da cultura a partir de contextos. Pela cultura que nos é entregue das gerações anteriores é que conhecemos o passado, sabendo compatibilizá-lo no presente para projetar o futuro. O domínio da linguagem entrega, portanto, um dado cultural: como cada indivíduo compreende o

---

<sup>309</sup> “A técnica mais usual e também a mais conhecida no âmbito das neurociências é a ressonância magnética por imagem ou, em inglês, magnetic resonance imaging (MRI). Enquanto a antiga técnica da ressonância magnética estrutural (structural magnetic resonance imaging – sMRI) produz apenas imagens da anatomia do cérebro, a técnica mais moderna de ressonância magnética funcional (functional magnetic resonance imaging – fMRI) é capaz de produzir imagens que refletem os padrões de funcionamento do cérebro. As duas técnicas apresentam um bom nível de resolução espacial, isto é, de amplitude da imagem cerebral, porém, apenas a ressonância magnética funcional é capaz de detectar a atividade cerebral enquanto ela ocorre.” (RASSI, *Neurociência... op. cit.*, p. 51).

mundo que o cerca, como percebe a si neste universo complexo e quais são os ensinamentos de seus antepassados para que se desenvolva.

Sob o ponto de vista sociológico, é fundamental entendermos que os sujeitos têm níveis culturais distintos, mesmo que vivam em sociedades conectadas, com diferentes graus de inserção em suas comunidades e, por consequência, de vulnerabilidade ao sistema de justiça penal.

Levando em conta o avanço médico, com os estudos de LIBET apontando a existência de um provável poder de veto, deve-se reconhecer que os debates sobre o determinismo, o indeterminismo ou o compatibilismo devem ser superados em prol da ciência. Ainda que não saibamos explicar o que leva o sujeito a vetar um ato já mentalmente designado, pode-se afirmar que o modelo de comunicação desenvolvido por CHOMSKY e BERWICK, segundo o qual cada decisão condiciona a próxima, entrega um caminho válido para a abordagem do momento de decisão de agir ou não: o funcionamento das nossas redes neurais.

Essas redes, desenvolvidas ao longo de milhares de anos, ao que tudo indica, interpretam as informações do acontecimento no presente segundo exemplos do passado e projeções de futuro, entregando um dado qualitativo da ação. Estudos comportamentais, a partir do uso de análise preditiva, podem ir além, atando a culpabilidade à noção de vulnerabilidade de um sujeito frente a um determinado movimento. Para as ciências criminais, este caminho é virtuoso, na medida em que justifica de maneira mais bem acabada a imposição da pena.

Ao que tudo indica, quando se trata do livre-arbítrio, estamos diante de um complexo processo de execução da vontade, a começar da livre deliberação cognitiva entre atos-ser, com a tomada de um ato-ação, sendo a cadeia de reações nervosas que levam ao ato-ação independente, mas tendo como ponto de partida experiências e ensinamentos prévios, por meio dos quais delibera instantaneamente. Este processo não é necessariamente racional, mas a não execução de um ato-ação, ante o exercício do veto, pode indicar a racionalidade. O agente, ao deixar de vetar um ato-ação proibido assume a responsabilidade pelo movimento executado.

## 4 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS NOVOS LIMITES DO CONHECIMENTO

Neste capítulo, será apresentada a inteligência artificial a partir das reais aplicações e possibilidades da tecnologia existente, buscando-se, ao final, utilizá-la na busca da aferição do livre-arbítrio no que relacionado à culpabilidade.

De início, vale notar que a sigla IA (ou AI, em inglês) bem assim o termo “inteligência artificial” entraram nas últimas décadas para o imaginário popular, tornando-se, mais recentemente, uma *buzzword*, ou palavra da moda. Num rápido exercício mental, pode-se perceber nisto, em grande parte, um movimento de marketing, com uso distorcido, a partir do qual tudo o que é atrelado à inteligência artificial parece mais refinado à sociedade de consumo.

Como a ideia da inteligência artificial é mimetizar a humana, podemos dizer que o que se tem hoje, em termos de IA, ainda está distante do resultado pretendido. É que o processo de aprendizado humano, como visto, depende da apreensão da linguagem gráfica como mecanismo de aquisição e aplicação de padrões culturais. O que se tem, em maior escala, no presente, em relação à inteligência artificial, está mais próximo da aplicação de padrões estatísticos melhorados a cada novo ciclo de “aprendizagem” da máquina com o refinamento das respostas. O ser humano, ainda que afeito a respostas médias (por exemplo com a ideia comum no direito da aplicação da norma a um modelo de suposto homem médio) não é um animal estatístico: pelo contrário, toma inclusive decisões com consequências duradouras que são racionalmente inexplicáveis. Neste ponto vale, inclusive, notar os estudos liderados por SAXE, utilizando fMRI, no que descobriu que comportamentos sociais de massa podem induzir, por exemplo, atitudes que o sujeito não tomaria se não estivesse envolto numa determinada comunidade. É possível que um sujeito pode não ser capaz de explicar

racionalmente as razões que o levaram ao cometimento deste ato induzido pela massa que o cerca.<sup>310</sup>

Dentro do debate do que seria uma IA válida, podemos destacar a IA geral, que poderia atingir o ponto-ótimo de aquisição da linguagem (algo completamente distante da tecnologia atual) e a estrita, capaz de entregar respostas cada vez mais refinadas.

Nesta última categoria, pode-se visualizar (i) a análise estatística, com a aplicação de algoritmos capazes de reagirem a técnicas como, por exemplo, a OCR, com a entrega de resultados especializados a partir de dados de treinamento, com a progressiva melhora das respostas; e (ii) a análise preditiva, treinada a partir de histórias comuns ao imaginário de uma sociedade, capaz de se aprender os padrões sociais que levam a uma determinada decisão, ainda que a resposta não seja a esperada estatisticamente. Em ambos os casos, máquinas do tipo são consideradas “inteligentes” porque são aprovadas em testes de capacidade<sup>311</sup>, operando por esquemas de *machine learning*, com o aprimoramento de resultados. São exemplos de aplicação, respectivamente, de OCR (*optical character recognition*) e análise preditiva.

A seguir, buscamos investigar estes pontos, discutir as diferenças entre as aplicações de IA, analisá-la a partir do ponto de vista da tentativa de emulação

---

<sup>310</sup> “A group of people will often engage in actions that are contrary to the private moral standards of each individual in that group, sweeping otherwise decent individuals into ‘mobs’ that commit looting, vandalism, even physical brutality.” SAXE, R., Cikara, M., Jenkins, A.C. *Reduced self-referential neural response during intergroup competition predicts competitor harm*. In: *NeuroImage*, Vol. 96, Agosto de 2014. Bruxelas: Elsevier, 2014. P 36-43.

<sup>311</sup> Testes estes que não incluem o de Turing, jamais vencido pela máquina. Sobre este ponto, ver SMITH, C., MCGUIRE, B., HUANG, T., YANG, G., *The history of artificial intelligence*, Washington University, dez. 2006. Artigo digital. Disponível em: <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf>. “As the Turing test is such a fundamental and difficult problem, the research into it tends to be slow and incremental – trying to build something better than the last. Faster computers with more memory haven’t been a great boon to the progress, it seems because the problem isn’t in having enough time and storage, but in devising the correct algorithms to make use of the processing power and storage that we have available to us. The limited progress against the Turing test is perhaps due to the reduction of research in AI or the extreme difficulty of the problem. In the end, despite the efforts that have been put forth, not a lot of progress has been made. Currently there is one mechanism to encourage further research - the Leobner Prize and the associated Turing Test Competition[8]. The prize includes a \$100,000 cash reward for a system capable of being indistinguishable from a human. To encourage participation, the yearly competition has a few different levels of reward. Each year a medal and \$2000 is awarded to the best entry. Given the size of the reward it may not be surprising that few researchers actively work toward attaining it when there are far more lucrative avenues for research.” P. 8

da inteligência humana, entender as aproximações da análise preditiva com a possibilidade de aferição do livre-arbítrio e entregar o que se imagina como aplicação viável ao direito penal da tecnologia em seu estágio atual. Ao fim, estabelecemos a sexta premissa para a construção da da tese.

#### 4.1 IA otimista, pessimista e amigável

Mecanismos de IA não podem funcionar às margens da lei. Ainda que a dinâmica da tecnologia não respeite fronteiras, é preciso observar parâmetros de legalidade que deem suporte a um desenvolvimento responsável. Da mesma maneira, não é correto que se deposite na tecnologia ideias absurdas, que não passam da imaginação humana, como a utilização de inteligência artificial para tornar o corpo humano completamente imune a doenças ou a realização da transcendência, com a transferência do que alguns têm como a mente humana para um novo corpo. Esse tipo de figura imagética é a AI otimista.

Assim como no caso da AI otimista, a pessimista também pode destoar do razoável. Exemplo disso é imaginar alguma espécie de metamorfose entre um ser humano e uma máquina no qual perdêssemos o controle do destino da humanidade. Há inclusive a teoria de BOSTROM, que indica a possibilidade do fim das civilizações em decorrência da criação de uma superinteligência da máquina.<sup>312</sup>

BOSTROM avalia a viabilidade de uma superinteligência ser a última invenção da humanidade, alcançando o ponto de o indivíduo emancipar-se de seus criadores a partir de um enorme desenvolvimento intelectual. Nesse cenário, a própria supermáquina seria capaz de implementar contínuos melhoramentos à sua capacidade computacional tornando-se independente e autossuficiente. A realização do que teorizado, conforme vimos até aqui, está a anos-luz do estado-da-arte da tecnologia existente, sendo, neste ponto da história, apenas uma visão pessimista sobre o uso da inteligência artificial. Igualmente pessimista é o uso já

---

<sup>312</sup> LASKER, G.E; WALLACH, Wendell; SMIT, Iva (eds.) *Cognitive, emotive and ethical aspects of decision making in humans and in artificial intelligence*, v. 2. Windsor, Ont.: International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics, 2003, p. 12-17.

realizado atualmente de programas de IA para a identificação facial. A par de questionável, essa tecnologia é empregada em alguns países para o rastreamento de minorias étnicas. A prática pode levar a um racismo “automatizado”, com a separação dessas pessoas a partir do uso da observação contínua por câmeras equipadas com aplicações de IA. Na China, quase duas dezenas de forças policiais, em 16 províncias, já utilizam essa tecnologia, de acordo com documentos sobre compra de equipamentos.<sup>313</sup>

O melhor caminho está na busca por uma inteligência artificial confiável, que possibilite a compreensão e rastreabilidade das “decisões” tomadas por um sistema autônomo. Esta IA deve levar em conta aspectos controvertidos da otimista e da pessimista, como a preocupação de que os sistemas de IA adquiram capacidade de aprendizagem adaptativa, podendo apresentar resultados comportamentais inesperados que podem ser desativados por um operador humano, elevando a confiança do público na tecnologia. Se as sociedades não acreditarem na tecnologia, o desenvolvimento será obstado; se confiarem demais, deixaremos o olhar crítico, viabilizando fragilidades.

A transparência dos processos gera confiança nas sociedades atuais, sua falta resulta em um senso de insegurança, geralmente atrelado à malversação. Se distinguirmos entre transparência – ou seja, o fornecimento de informações – e honestidade – ou seja, a precisão da informação – o que é mais importante? O senso comum dirá que a confiança dependerá da honestidade da informação. Para os humanos, a confiança está ligada ao pertencimento a alguma comunidade – se confio em você, o tenho como um semelhante, do meu círculo íntimo.

Numa sociedade dedicada, muitas vezes ao que se denomina de pós-verdade, a confiança tem se dissociado da verdade: acreditamos no que parece mais próximo do nosso círculo social, muitas vezes deixando de lado evidências quanto a, por exemplo, falsidade de uma informação que nos foi repassada. Esse dilema afeta intimamente a utilização de uma IA amigável porque, assim como as

---

<sup>313</sup> MOZUR, Paul. A surveillance net blankets China's cities, giving police vast powers. *New York Times*, New York, 17 dez. 2019. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2019/12/17/technology/china-surveillance.html>>. Acesso em 10 ago 2021.

*fake news* afetam a organização de eleições por métodos evidentemente democráticos, como o uso da urna eletrônica no Brasil, certamente os sistemas de IA consistentes serão postos em xeque por especialistas de ocasião. Assim, o primeiro passo para uma inteligência artificial amigável é o estabelecimento da transparência na sua criação, desenvolvimento e gestão, de modo a afastar dúvidas. Mais: se a máquina pode realizar tarefas de forma autônoma, ela precisa entender qual é a resposta correta e o que é errado fazer, dentro de parâmetros éticos (e tudo isto dependerá dos dados de treinamento implementados na aplicação).

Inteligência artificial amigável se refere, então, a sistemas de IA que, em geral, executam ações úteis à humanidade, em vez de neutras ou prejudiciais.

Além de partir da ética, a IA amigável deve ter como limites os valores fundamentais aos seres humanos, como o respeito à dignidade da pessoa humana, à liberdade, à democracia e ao Estado de Direito, sendo clara a primazia da igualdade entre os homens. Nesse contexto, as aplicações de inteligência artificial devem robustecer processos democráticos, favorecendo a distinção entre os desiguais visando a equalização – o que está alinhado ao objetivo de aferição dos níveis de discernimento de agentes em contexto criminal.

Essa lógica complexa precisa ser regulada, sob o risco de criarmos mecanismos de IA com dados de treinamento enviesados, levando a respostas tendenciosas. Recentemente, a União Europeia foi o primeiro organismo público de relevância a implementar padrões éticos de uso da tecnologia<sup>314</sup>, estabelecendo que a utilização deve respeitar balizas de legalidade, tendo em vista as regulações vigentes ou que sejam implementadas; ética, observando valores afeitos à dignidade humana; e solidez, partindo da confiabilidade e do respeito a princípios fundamentais.

O documento, elaborado por um grupo de peritos notáveis (denominado GPAN AI) e validado em consulta pública, prevê que os sistemas de IA devem

---

<sup>314</sup> COMISSÃO EUROPEIA. *Ethics guidelines for trustworthy AI*, Bruxelas, 8 abr. 2019. Disponível em: <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>>. Acesso em 25 jun 2021.

empoderar os seres humanos, ajudando na tomada de decisões conscientes e de acordo com os direitos do homem. Afirma que os sistemas de inteligência artificial devem ser seguros, tendo uma “porta de emergência” em caso de problemas de uso não necessariamente previsíveis (como uma chave de desligamento operável apenas por um ser humano), que reputa essencial para o ganho de confiabilidade das sociedades na IA. Ressalta a importância do respeito à privacidade, tendo-a como formadora da própria personalidade, no que frisa indispensável implementar organismos de fiscalização e responsabilização (*accountability for AI systems and their outcomes*) dos operadores desse tipo de tecnologia, garantindo a integridade dos dados (que devem ser legítimos e utilizados apenas para finalidades específicas a partir da concordância do sujeito que os cedeu para esse objetivo). Aduz que deverá haver a possibilidade de auditoria de sistemas do tipo, com a garantia de transparência em relação ao funcionamento para as autoridades nacionais. Sublinha o dever de justificativa das “decisões” tomadas autonomamente, destacando a necessidade de as aplicações informarem ao usuário que aquela é uma decisão tomada por um robô-algorítmico. Realça a imprescindibilidade de respeito à diversidade, em todos os seus aspectos, lembrando o forte risco de criação e perpetuação de vieses (*unfair bias*) nesse tipo de tecnológica. Menciona a acessibilidade a vulneráveis, como pessoas com deficiência, crianças, idosos e grupos historicamente desfavorecidos ou com risco de exclusão social como item necessário, sob o ângulo de evitar-se assimetrias sociais ou perpetuá-las pelo uso de mecanismos com IA e excluindo-os das possibilidades de desenvolvimento. Do ponto de vista da transparência na finalidade de uso, valeria acrescentar ainda a conveniência de se saber quem financiou a produção de cada algoritmo, mesmo com as óbvias dificuldades neste sentido.

O objetivo declarado da União Europeia, ao apresentar esta primeira iniciativa, é evidentemente promover a regulação – ainda que surja apenas como um *guia de recomendações*, sem força normativa –, implementando valores éticos que deem segurança para a realização de investimentos na área. Enumera-se

como princípios neste sentido o respeito à autonomia humana, à prevenção de danos, à equidade e à explicabilidade<sup>315</sup>. De maneira esquemática:<sup>316</sup>

---

<sup>315</sup> Nos termos do guia europeu: “1. Princípio do respeito da autonomia humana: Os direitos fundamentais em que a UE se alicerça visam garantir o respeito da liberdade e da autonomia dos seres humanos. Os seres humanos que interajam com sistemas de IA devem poder manter uma autodeterminação plena e efetiva sobre si próprios e participar no processo democrático. Os sistemas de IA não devem subordinar, coagir, enganar, manipular, condicionar ou arregimentar injustificadamente os seres humanos. Em vez disso, os sistemas de IA devem ser concebidos para aumentar, complementar e capacitar as competências cognitivas, sociais e culturais dos seres humanos. A distribuição de funções entre os seres humanos e os sistemas de IA devem seguir princípios de conceção centrados no ser humano e deixar uma oportunidade significativa para a escolha humana. Isto implica que se garanta a supervisão e o controlo por parte de seres humanos sobre os processos de trabalho dos sistemas de IA. Estes sistemas também podem alterar radicalmente a esfera do trabalho, que deverá apoiar os seres humanos no ambiente de trabalho e visar a criação de um trabalho significativo. 2. Princípio da prevenção de danos: Os sistemas de IA não devem causar danos ou agravá-los nem afetar negativamente os seres humanos de qualquer outra forma. Isto implica a proteção da dignidade, bem como da integridade mental e física, do ser humano. Os sistemas de IA e os ambientes em que operam devem ser seguros e protegidos. Devem ser tecnicamente sólidos e deve garantir-se que não estão abertos a utilizações malévolas. As pessoas vulneráveis devem receber maior atenção e ser incluídas no desenvolvimento e na implantação dos sistemas de IA. Há também que prestar especial atenção às situações em que os sistemas de IA podem causar ou agravar impactos negativos devido a assimetrias de poder ou de informação, nomeadamente entre empregadores e trabalhadores, empresas e consumidores ou governos e cidadãos. A prevenção dos danos implica também ter em consideração o ambiente natural e todos os seres vivos. 3. Princípio da equidade: O desenvolvimento, a implantação e a utilização dos sistemas de IA devem ser equitativos. Embora reconheçamos que há muitas interpretações diferentes de equidade, consideramos que esta tem uma dimensão substantiva e processual. A dimensão substantiva implica um compromisso com: a garantia de uma distribuição equitativa e justa dos benefícios e dos custos, bem como de inexistência de enviesamentos injustos, discriminação e estigmatização contra pessoas e grupos. Se for possível evitar os enviesamentos, os sistemas de IA podem até aumentar a equidade societal. A igualdade de oportunidades em termos de acesso à educação, aos bens e serviços e à tecnologia deve ser igualmente promovida. Além disso, a utilização de sistemas de IA nunca deverá levar a que os utilizadores (finais) sejam iludidos ou prejudicados na sua liberdade de escolha. Além disso, a equidade implica que os profissionais no domínio da IA devem respeitar o princípio da proporcionalidade entre os meios e os fins, e analisar cuidadosamente a forma de equilibrar os interesses e objetivos em causa. A dimensão processual da equidade implica uma possibilidade de contestar e procurar vias de recurso eficazes contra as decisões tomadas por sistemas de IA e pelos seres humanos que os utilizam. Para o efeito, a entidade responsável pela decisão deve ser identificável e os processos decisórios explicáveis. 4. Princípio da explicabilidade 53) A explicabilidade é crucial para criar e manter a confiança dos utilizadores nos sistemas de IA. Tal significa que os processos têm de ser transparentes, as capacidades e a finalidade dos sistemas de IA abertamente comunicadas e as decisões — tanto quanto possível — explicáveis aos que são por elas afetados de forma direta e indireta. Sem essas informações, não é possível contestar devidamente uma decisão. Nem sempre é possível explicar por que razão um modelo gerou determinado resultado ou decisão (e que combinação de fatores de entrada contribuiu para esse efeito). Estes casos são designados por algoritmos de «caixa negra» e exigem especial atenção. Nessas circunstâncias, podem ser necessárias outras medidas da explicabilidade (p. ex., a rastreabilidade, a auditabilidade e a comunicação transparente sobre as capacidades do sistema), desde que o sistema, no seu conjunto, respeite os direitos fundamentais. O grau de necessidade da explicabilidade depende em grande medida do contexto e da gravidade das consequências de um resultado errado ou inexacto”. (Ibid.)

<sup>316</sup> COMISSÃO EUROPEIA. *Orientações éticas para uma IA de confiança*. Bruxelas, abr. 2019. Disponível em: <<https://op.europa.eu/o/opportal-service/download-handler?identifier=d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1&format=pdf&language=pt&productionSystem=cellar&part=>>>. Acesso em: 10 set. 2021.

Figura 9 - IA de confiança



Figura 1: As orientações enquanto quadro para uma IA de confiança

Fonte: Comissão Europeia (2019)

A inteligência artificial, quando utilizada de maneira amigável, cumprindo parâmetros éticos, pode entregar resultados bastante produtivos para a humanidade. Um artigo do periódico científico *Nature*, publicado em 2020, indica os benefícios da tecnologia (do tipo estatística) para a diminuição de falsos positivos (de 5.7% para 1.2%) e de falsos negativos (de 9.4% para 2.7%) na notificação de câncer de mama em hospitais nos Estados Unidos e no Reino Unido que, no período de análise, fizeram uso da tecnologia.<sup>317</sup> YUDKOWSKY argumenta

<sup>317</sup> MCKINNEY, Scott *et al.* International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, v. 577, p. 89-94, jan. 2020.

que a evolução dos sistemas autocentrados direciona a construção de sistemas de IA que partam de fundamentos éticos, tendo a evolução do ser humano, de algum modo, também se ligado ao desenvolvimento da ética.<sup>318</sup> Nesta linha de raciocínio, a inteligência artificial, quando empregada contra a ética, seria não apenas pessimista, mas verdadeiramente egoística porque desviada do próprio sentido ético que deve pautar as evoluções que acompanham a humanidade.<sup>319</sup> Aborda-se ainda o antropomorfismo como um problema na IA amigável. Como a evolução, cria organismos que tendem a ser egoístas, mas nem toda IA que construímos teria a mesma tendência, imediatamente ou depois de se tornar inteligente o suficiente. Basta programá-la a partir de dados consistentes, justos e de acordo com os princípios mais humanísticos.

Ainda que, como visto, seja, na prática, impossível imaginar a criação de uma IA geral, ante as diferenças entre culturas na humanidade, pode-se afirmar que as mais generalizantes tentativas de criação de sistemas inteligentes devem ter como parâmetro a observação da IA amigável, notadamente por sua abordagem eticizante, necessária a qualquer propósito evolutivo na humanidade e em suas criações.

A criação de mitos entorno da IA, em sentido otimista ou pessimista, acaba por entregar retrocessos, desviando a tecnologia daquela que deve ser a sua finalidade, a evolução no auxílio da melhoria das condições de vida do ser humano. As autoridades devem estar atentas a estas situações, regulando o caminho trilhado. A IA deve ser tratada por aquilo que de fato é: uma tecnologia não neutra, que pode ter suas finalidades desviadas em diversos sentidos, de criações exclusivamente destinadas ao marketing e em tudo distantes da realidade à construção de sistemas de vigilância e monitoramento social, com a opressão de minorias facilitada justamente pelo emprego da tecnologia. A resposta ao afastamento destas possibilidades é uma só: a promoção da IA amigável, que parte de parâmetros éticos aceitos pelas sociedades.

## 4.2 A emulação do cérebro humano

---

<sup>318</sup> YUDKOWSKY, Eliezer. *Artificial general intelligence*. Berlin: Springer, 2007, p. 147.

<sup>319</sup> *Ibid.*, p.174.

A análise da tentativa de emulação por sistemas computacionais é esclarecedora para se entender o que faz o cérebro humano algo único. Segundo MINSKY, a melhor definição para a inteligência artificial seria “a ciência de fazer máquinas capazes de realizarem tarefas que necessitariam de inteligência se fossem realizadas por humanos”.<sup>320</sup> Essa visão, atrelada à necessidade de equiparação da inteligência da máquina com a humana, acaba por criar uma cortina de fumaça que, se, por um lado funciona para o marketing de aplicações, por outro, deixa de implementar usos positivos da tecnologia porque estabelece o foco na resolução do problema apresentado como se o tivesse feito uma pessoa.<sup>321</sup>

A promessa de que conseguiremos imitar o cérebro humano não é nova e, verdadeiramente, jamais chegou perto de ser realizada.<sup>322</sup> Apesar das constantes propagandas, não existe um robô-algorítmico que seja capaz de prover aconselhamentos bancários a alguém como se fosse um humano, por exemplo. A utilização da IA como a imitação do ser humano (imprópria, aliás, se o que se pretende emular é o cérebro), tem aplicabilidade apenas no mercado publicitário por ora. Mas o fato de, até os dias atuais, não termos resolvido o ponto de singularidade do cérebro humano indica que a tarefa também não é fácil – e talvez nem seja humano copiar a mais bem acabada obra da natureza, fruto de milênios de evolução diferencial, com alto nível de complexidade e da qual, ainda que

---

<sup>320</sup> “AI is the science of making machines capable of performing tasks that would require intelligence if done by humans” (MINSKY, Marvin. *Society of mind*. New York: Simon & Schuster, 1988, p. 64).

<sup>321</sup> “[...] the field of artificial intelligence has been very successful in developing artificial systems that perform these tasks without featuring intelligence” (HERNÁNDEZ-ORALLO. Evaluation in artificial intelligence: from task-oriented to ability-oriented measurement. *Artificial Intelligence Review*, Bruxelas, v. 48, p. 397-445, 2017).

<sup>322</sup> “The promise of the field of AI, spelled out explicitly at its inception in the 1950s and repeated countless times since, is to develop machines that possess intelligence comparable to that of humans. But AI has since been falling short of its ideal: although we are able to engineer systems that perform extremely well on specific tasks, they have still stark limitations, being brittle, data-hungry, unable to make sense of situations that deviate slightly from their training data or the assumptions of their creators, and unable to repurpose themselves to deal with novel tasks without significant involvement from human researchers” (CHOLLET, François. On the measure of intelligence. *ArXivLabs*, Cornell University, Ithaca, 25 nov. 2019, p. 3. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1911.01547.pdf>> Acesso em 02 set. 2021).

tenhamos avançado muito, pouco sabemos. No caminho, muitos mitos são construídos<sup>323</sup>, expectativa e negócios são gerados.

De início, é importante ter em vista o que se persegue na pesquisa acerca da IA: uma inteligência capaz de emular a humana na resolução de tarefas a partir do aprendizado adquirido por dados de treinamento e repetições de ciclos de aplicação de um determinado banco de dados com o refino constante dos resultados. É basicamente isto que também faz o cérebro humano em seus caminhos neurais. Dado um sistema de aprendizagem, humano ou artificial, capaz de atingir certo nível de generalização de situações, modificá-lo, com a incorporação de mais dados de treinamento sobre tarefas já aprendidas, pode levar a um melhor desempenho específico da tarefa, demonstrando a formação de cadeias de resposta a um determinado problema ou tarefa. Ou seja, há nesta dinâmica, a geração de aprendizado.

O aprendizado, contudo, não é sinônimo de inteligência – saber algo não significa aplicar algo. Na verdade, a interpretação de quais habilidades específicas tornam alguém "inteligente" varia de cultura para cultura. WINSTON aponta como exemplo as diferenças culturais entre um jovem adulto ocidental e um asiático, no que padrões de comportamento mudarão de uma sociedade para outra, resultando em noções distintas do que é “ser inteligente”<sup>324</sup>. Esse fenômeno não é, aliás, exclusivo para comparações entre seres da mesma espécie: de forma mais ampla, não se pode considerar comportamentos que têm alta complexidade intrínseca e alta adaptabilidade como necessariamente inteligentes. Imagine-se, por exemplo, o mimetismo realizado por espécies distintas, mas especializadas, como um camaleão ou um polvo: trata-se de ato complexo, que nada tem a ver com diferenças culturais, mas também não é inteligente – e, ainda, que não são diretamente relacionáveis a redes neurais que impliquem cognição e inteligência.

---

<sup>323</sup> GOMES, Helton Simões. Facebook desligou robô que abandonou inglês e criou linguagem própria? Não é verdade! *G1*, 02 ago. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/e-ou-nao-e/noticia/facebook-desligou-robo-que-abandonou-ingles-e-criou-linguagem-propria-nao-e-verdade.ghtml>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

<sup>324</sup> “[...] people from Eastern cultures tend to explain violence in terms of situations that lead to violent behavior, whereas people from Western cultures tend to explain violence in terms of character traits that lead to violent behavior” (WINSTON, Patrick; HOLMES, Dylan. *The Genesis manifesto: story understanding and human intelligence*. Artigo digital, 04 mai. 2017. Disponível em <<https://cbmm.mit.edu/sites/default/files/documents/manifesto.pdf>>. Acesso em 11 set. 2021).

É notável que as habilidades físicas do ser humano são desempenhadas em uma gama muito maior do que a necessária para a evolução da espécie. Fomos desenvolvidos para caçar em grandes campos, mas acabamos, ante a evolução intelectual, utilizando nosso conjunto físico-motor para atividades que nada têm com a melhoria da espécie: escalamos, nadamos, jogamos futebol, sem que isto represente o próximo passo evolutivo da espécie. Isto não ocorre ao mero acaso, significa que nossas redes neurais se adaptam aos ambientes em que estamos, por exemplo empregando nossas habilidades sensório-motoras nas especializações que geram um ambiente mais agradável para cada sujeito. Esta constatação é importante para entender-se a cognição humana: tanto as nossas habilidades físicas quanto as cognitivas nos entregam, a partir dos caminhos neurais de cada sujeito, a solução de problemas, otimizando a adaptabilidade, de maneira completamente subjetiva, pessoa a pessoa. Imaginar, então, uma inteligência artificial universal, que possa reproduzir a humana, é, portanto, irreal se a compararmos ao desenvolvimento do cérebro e ao subjetivismo em jogo.

A verdade é que alguns aspectos separam fundamentalmente a inteligência da máquina e a do ser humano. Em primeiro lugar, pode-se apontar a cognição humana, bastante mais complexa do que a possível de ser simulada em uma aplicação algorítmica. Um sistema de IA não é capaz de “entender”, no ponto da tecnologia em que estamos, todos os aprendizados possíveis a partir de um ato. Quanto à cognição, CHOLET propõe que se entenda a evolução da inteligência humana a partir de princípios cognitivos para que se possa traçar adequadamente a possibilidade de a máquina alcançar o emulamento do cérebro humano.

Segundo indica, esses “princípios cognitivos” podem ser divididos, simplificada e, em (i) os princípios cognitivos de baixo nível, como o reflexo automático de piscar os olhos, benéfico a um órgão e a um sentido humano; (ii) os princípios cognitivos básicos de aprendizagem, responsáveis pelas nossas estratégias de aquisição de conhecimento, como a capacidade de entender a estrutura hierárquica modular do espaço-tempo no qual estamos inseridos; e (iii) os

princípios cognitivos de autoconhecimento, dedicados aos fenômenos do mundo que nos cerca.<sup>325</sup>

Na máquina, o primeiro destes princípios sequer faria sentido, considerado o fato de que sistemas algorítmicos não piscam nem têm sístole e diástole cardíacas ou qualquer outra função sensorio-motora, salvo se a busca fosse pela emulação de um corpo humano completo, não apenas do cérebro. No tocante ao segundo conjunto, ainda não dominamos exatamente o objeto de comparação (o cérebro humano). Mas é o terceiro elenco de habilidades que melhor pode contribuir para desenvolver capacidade cognitiva em máquinas de IA: a de perceber-se em um ambiente constitui não apenas uma vantagem evolutiva, mas também uma condição que leva a alcançar diferenciados objetivos entre os próprios humanos. Nisso podemos, a partir de bancos de dados, treinar as máquinas. Ao desenvolver esta habilidade em um robô algorítmico, podemos inclusive atribuir à aplicação de uma habilidade cognitiva, sendo capazes de, pela experiência e aprendizado com a execução mecânica, explicar melhor o que permite ao cérebro humano o ato-ação diante dos atos-ser possíveis. Ou seja, ao explicarmos melhor como pode evoluir a IA, temos, ao mesmo tempo, como entender porque somos estimulados a praticar uma ação.

CHOLET aponta que, ante a consideração desses princípios cognitivos, pode-se definir que “a inteligência de um sistema é a medida de sua eficiência de aquisição de habilidades em um escopo de tarefas que levaram a ganhos de experiência, dificuldade e generalização de situações.”<sup>326</sup> Ou, mais diretamente, “inteligência é a taxa de sucesso de um “aprendiz” ao transformar experiências

---

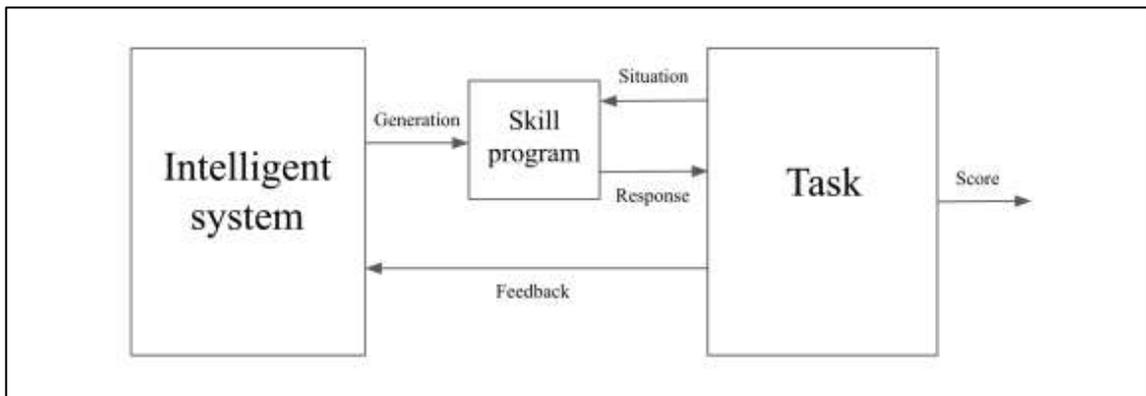
<sup>325</sup> “Low-level priors about the structure of our own sensorimotor space, e.g. reflexes such as the vestibulo-ocular reflex, the palmar grasp reflex, etc. These priors enable infants (including prior to birth) to quickly take control of their senses and bodies, and may even generate simple behaviors in a limited range of situations; Meta-learning priors governing our learning strategies and capabilities for knowledge acquisition. This may include, for instance, the assumption that information in the universe follows a modular-hierarchical structure, as well as assumptions regarding causality and spatio-temporal continuity; High-level knowledge priors regarding objects and phenomena in our external environment. This may include prior knowledge of visual objectness (what defines an object), priors about orientation and navigation in 2D and 3D Euclidean spaces, goaldirectedness (expectation that our environment includes agents that behave according to goals), innate notions about natural numbers, innate social intuition (e.g. theory of mind), etc.” (CHOLLET, François. On the measure of intelligence. *ArXivLabs*, Cornell University, Ithaca, 25 nov. 2019, p. 3. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1911.01547.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2021).

<sup>326</sup> “The intelligence of a system is a measure of its skill-acquisition efficiency over a scope of tasks, with respect to priors, experience, and generalization difficulty”. (Ibid., p. 27)

anteriores e princípios cognitivos em novas habilidades que resultam em melhor adaptação a tarefas inéditas”<sup>327</sup>. Portanto, se quisermos alcançar algum grau de sucesso na mimetização do cérebro humano, precisamos antes nos preocupar com a implantação de mecanismos de cognição na máquina.

Intuitivamente chegamos a uma conclusão semelhante, posto que, se compararmos dois sistemas, que realizam tarefas similares, sendo um destes responsável resultados que, somados ao longo do tempo, evidenciam possível a resolução de problemas mais complexos e gerais, este será o mais “inteligente”. Uma aplicação que se proponha ao caminho da IA deve buscar resolver um problema ou uma atividade, apresentados a partir da imposição como argumento das experiências anteriores que, expostas à tarefa, retornaram resultados positivos – a resolução do problema, comunicada por seu desaparecimento do horizonte. De maneira esquemática<sup>328</sup>:

Figura 10 - IA e resolução de problemas



Fonte: CHOLLET, On the measure... *op. cit.*

Nesta equação, há ainda a necessidade de que a inteligência perceba que se existe um resultado exato para um determinado problema ou para a resolução de uma tarefa, não há como melhorá-lo, o que significa dizer que o sistema deve ter noções de resiliência e creditação em seus dados de treinamento, para não cair em armadilhas. Imagine-se um sistema dedicado a separação de

<sup>327</sup> “Or, in plain English: intelligence is the rate at which a learner turns its experience and priors into new skills at valuable tasks that involve uncertainty and adaptation”. (Ibid., p. 40).

<sup>328</sup> Idem, p. 28.

notícias: esta aplicação não pode ter notícias falsas no mesmo conjunto das verdadeiras, devendo descartar as que não se encaixem no critério “realidade”, ainda que pretendam amoldar-se a situações reais. Da mesma forma, se a aplicação separasse as questões apenas por palavras-chave, tornando o processo o mais rápido possível (ainda que conectados a uma mesma expressão, matérias jornalísticas, por exemplo, podem não se confundir em nenhum ponto), não teríamos a aplicação de uma resposta minimamente cognitiva. Logo, além de diferenciar a capacidade de realizar tarefas altamente complexas da inteligência e de assentar a necessidade de resiliência, cumpre também destacar que a realização da tarefa pelo caminho mais curto nem sempre conduz a uma decisão correta. Disso concluímos que o aspecto fundamental para o desenvolvimento da inteligência é o conjunto de experiências anteriores, que proporcionarão melhores chances de uma resposta equilibrada.

A emulação do cérebro humano depende, assim, da criação de sistemas que mimetizem os esquemas de respostas concatenadas presentes no nosso órgão central – as redes neurais do cérebro humano –, proporcionando caminhos decisórios complexos desencadeados a partir de uma determinada situação hipotética e resolvidos com base nas experiências anteriores armazenadas no banco de dados daquele sistema. Ainda, há a necessidade desta resposta incorporar noções de contexto, adquiridas a partir da inteligência da linguagem, operando em um esquema de “percepção-planejamento-ação” (a detecção, autônoma ou induzida, da tarefa ou do problema, a percepção do rol de respostas possíveis, a análise das respostas disponíveis (atos-ser), a análise de resiliência e creditação dos atos possíveis com a indicação do mais adequado para aquela situação, considerados exemplos anteriores próximos ou exatos daquele tipo de escolha e, por fim, a prática de uma ação (ato-ação). Tudo de maneira quase instantânea.

WINSTON expõe a dificuldade de montagem dessas cadeias esquemáticas em processos computacionais. Referindo-se ao *Genesis*, uma aplicação de inteligência artificial em análise preditiva a partir de linguagem em inglês, desenha a cadeia necessária para que o programa possa entender ser impossível de um personagem reagir em uma determinada situação:

Se X mata Y, então Y morre; (ii) se X causa dano a Y e Y é amigo de Z, então X causa dano a Z; (iii) X quer se tornar rei porque Y persuadiu X a querer se tornar rei; (iv) Henry pode querer matar James porque Henry está bravo com James; (v) se James morrer, então James não pode se tornar infeliz<sup>329</sup>.

Como mostram os exemplos, as regras precisam ser expressas num esquema de *se isto então aquilo*, com ou sem atribuir-se nomes, a demonstrar que um sistema do tipo consegue adaptar-se a quem quer que seja o cidadão, desde que parta de histórias que levem em conta uma determinada cultura.

No exemplo, Y não tem como se tornar infeliz quando está morto (embora a morte envolva um evidente dano a nossa personalidade) porque para mortos não há sentimentos possíveis. Isto indica o nível de interpretação dos atos que a máquina precisará adquirir para simular o cérebro humano.

A cada novo fato que se adicione a esta equação, maior será o risco do estabelecimento de vieses, até porque o próprio cérebro os tem. MINSKY desenvolve ser indispensável à mimetização do cérebro humano a realização pela máquina de pelo menos seis camadas de esquemas em cadeia: reações instintivas, reações aprendidas, pensamento deliberativo, pensamento reflexivo em relação a terceiros (*se isto em relação a ele então aquilo em relação a mim*), pensamento autorreflexivo (*se isto em relação a mim então aquilo em relação a ele*) e reflexão autoconsciente.<sup>330</sup> Como se percebe, se quisermos chegar perto do estabelecimento de um esquema de respostas “quase” inteligentes, que entreguem o melhor resultado possível, é preciso partir de uma programação na linguagem mais simples e próxima da praticada na comunidade a que se destinará aquela aplicação. Só assim o sistema conseguirá criar generalizações de regras que levem a padrões de respostas aplicáveis ao maior número de tarefas e problemas possíveis. Os dados de treinamento precisam ser diretos, partir dos princípios que

---

<sup>329</sup> “If X kills Y, then Y becomes dead; If X harmed Y and Y is Z’s friend, then X harmed Z; X wanted to become king because Y persuaded X to want to become king; Henry may want to kill James because Henry is angry at James; If James becomes dead, then James cannot become unhappy” (WINSTON, *The strong story... op. cit.*)

<sup>330</sup> MINSKY, Marvin. *The emotion machine*. New York: Simon & Schuster, 2006, p. 31.

rejam a sociedade em questão e o banco de dados da aplicação deve ser o mais amplo possível.

Além disso, um sistema de simulação do cérebro humano bem-acabado teria que resolver problemas computacionais ligados a uma linha de execução de tarefas, respeitando normas gerais estabelecidas a partir de uma determinada comunidade, aplicando-as reflexivamente aos atos-ação que praticar ou sugerir, tendo como consequência a possibilidade de explicação de suas decisões.

Todo este conjunto de informações aponta para o fato de que a emulação da inteligência humana deve seguir o modelo cerebral, com cadeias de decisões que simulem as redes neurais. O problema nisto reside na nossa dificuldade de definir o próprio cérebro. Justamente por isso fundamental o estudo das investigações das neurociências, que têm avançado muito nas últimas décadas.

Neste ponto da história, o que se pode afirmar, ante o que conhecemos do cérebro, o ponto de alcance da tecnologia e a evolução das neurociências é que (i) não haverá como estabelecer uma inteligência artificial universal, consideradas as diferenças culturais na humanidade; (ii) a inteligência humana não é estatística; (iii) esses valores nem sempre são racionais, o ser humano, não importa em qual cultura tenha sido educado, toma decisões também longe da racionalidade; (iv) é seguro partir da linguagem como parâmetro de pesquisa porque ela reflete os valores de cada comunidade e nuances do grau de inserção do sujeito.

A par de bastante difícil, há um caminho para a emulação do cérebro humano. Ainda que não seja perfeito e que seja impossível de prever neste ponto da história se conseguiremos alcançar em laboratório o ponto-ótimo da singularidade, resultado do desenvolvimento natural em milênios, é certo que podemos estabelecer mecanismos de inteligência artificial que estejam mais afeitos a um simulacro quando levem em conta noções mais próximas das humanas, buscando a receita exatamente de como parece funcionar o cérebro humano, em rede.

As aplicações que partem de esquemas de análise preditiva parecem se comportar mais adequadamente neste cenário porque seu banco de dados está

relacionado a histórias, ainda que fictícias, envolvendo uma determinada sociedade. Isto resulta em um método habituado às expressões e emoções humanas, que se repetem em situações semelhantes. Buscar o resultado desta repetição para expressá-lo em uma resolução de uma tarefa ou um problema não é necessariamente uma equação estatística, porque dependerá de fatores prévios da história investigada.

Imagine-se que A declara amar B. A pode, de fato, amar B ou A pode dizer que ama B sem amá-lo. Se em  $n$  situações A disser que ama B e ao final A e B se casarem, uma aplicação lastreada em estatística dirá que em  $n\%$  dos casos, quando A declara amor a B, A e B se casam por amor. Já a análise preditiva, por examinar os fatores prévios à declaração de amor de A por B, consegue ir além, dizendo (i) se a declaração parece ser sincera e (ii) se A se casou com B por amá-lo, ou se tudo indica que há algum outro interesse de A em B em jogo. Esse tipo de aplicação aproxima-se muito mais daquele proposto por TURING em seu jogo de imitação, exatamente por fugir do óbvio e tentar emular as emoções da pessoa.

É fato que nenhuma aplicação foi capaz de vencer até o momento atual o teste de Turing, mas existem exemplos, como o *Genesis* de algoritmos que fogem da simples aplicação de estatística ao seu banco de dados. Esses programas exibem uma linha interpretativa que entrega um resultado. Entendemos que está aí a melhor possibilidade de emulação do cérebro humano, vale enfatizar, com profundas implicações para a prática do direito, especialmente o penal, no que se consegue estabelecer em simulação ao que, tudo indica, foi o caminho decisório explorado por um agente no momento da prática da ação, tornando possível aferir se ele reincidiria. Esta dinâmica não implica na resolução do livre-arbítrio, mas dá um norte sobre a livre vontade de cada sujeito.

A análise preditiva pode ser encarada, neste ponto da tecnologia, portanto, como a mais válida tentativa de emulação do cérebro humano, ante os parâmetros expostos até aqui.

#### **4.3 A relação entre a análise preditiva e o livre-arbítrio**

Como bem pontua SCHUNEMANN, num cenário moderno, a culpabilidade deve representar a imposição proporcional de uma pena preventiva “orientada na medida da ameaça do delito para a sociedade e, portanto, garantidora do princípio da igualdade”<sup>331</sup>, sendo que a culpabilidade “só mantém seu significado como princípio de limitação da pena”<sup>332</sup>. Nesta medida, se pudermos graduá-la a partir do livre-arbítrio, haverá um melhor ajuste na imposição da pena em relação a cada agente, tornando-a mais justa.

A hipótese é possível a partir da aplicação de técnicas de análise preditiva, com a simulação em uma máquina de inteligência artificial construída para emular o momento de decisão do sujeito ao cometer o delito, consideradas todas as suas nuances envolvidas. Num primeiro passo, pode-se aplicar a esta pessoa um teste do tipo IAT, apresentado no tópico 1.2.2 e, obtendo o resultado atinente à percepção em relação a (i) sociedade que a cerca, (ii) ao delito (iii) às consequências do crime. A seguir, pode-se fornecer a uma aplicação de análise preditiva os dados obtidos, inclusive, com a soma, por exemplo, do nível de instrução e de renda, para que a máquina indique, para aquele perfil, quais eram os atos-ser possíveis e se considere, ao final, quão propenso a praticar aquele crime novamente estaria o agente.

WINSTON, ao avaliar a possibilidade de uma análise preditiva mais próxima possível da IA de aplicação à resolução de problemas sociais, enunciou quatro teoremas que ajudam a entender a possibilidade de aplicação da tecnologia neste sentido. Em primeiro lugar, a Hipótese da Linguagem Interna, segundo a qual “usando uma linguagem simbólica interna, o ser humano constrói descrições de situações e eventos muito além do alcance de qualquer outro primata”<sup>333</sup>, na linha

---

<sup>331</sup> “[...] hay de aparecer una pena preventiva, orientada a la medida de la amenaza del delito para la sociedad y, por tanto, garantizadora del principio de igualdad, en la que la culpabilidad sólo mantiene su significado como principio de limitación de la pena” (SCHUNEMANN, *El sistema... op. cit.*, p. 228).

<sup>332</sup> Ibid.

<sup>333</sup> “The Inner Language Hypothesis: Using a symbolic inner language, we construct symbolic descriptions of situations and events that are far beyond the reach of other primates.” (WINSTON, Patrick. *The right way. In: Advances in cognitive systems. Cambridge, DSpace MIT, 2012. p.33.* Disponível em

da fusão de linguagem gráfica proposta por CHOMSKY e BERWICK; em segundo, a Hipótese da História Forte, no que “nossa linguagem simbólica interna nos permite contar, compreender e recombinar histórias e estas habilidades distinguem a inteligência humana da de outros primatas”<sup>334</sup>; a terceira, a Hipótese da Percepção Direcionada, que considera que “nossa linguagem interna nos permite direcionar os recursos dos nossos sistemas perceptivos para responder a questões atinentes ao senso comum sobre eventos reais e imaginários, gerando conhecimento como subproduto”<sup>335</sup>; e a quarta, a Hipótese do Animal Social, segundo a qual “nossa natureza social amplifica o valor da compreensão da história, tornando a percepção [dos fatos] dirigida”<sup>336</sup>.

Como visto, para que se consiga emular um cérebro humano, é preciso uma aplicação operando em um esquema “percepção-planejamento-ação”. A análise preditiva é capaz de chegar a um ponto bastante próximo disso, na medida em que estabelece uma linha histórica de acontecimentos, com a percepção da história a partir de noções básicas ligadas ao senso comum de uma determinada sociedade (o *Genesis* o faz a partir de um banco de dados composto por histórias clássicas da literatura anglo-saxã, por exemplo, entregando noções como o sentimento de revanche). Esse tipo de tecnologia usa o mesmo aparato entidade-função-relação-sequência para conectar os elementos causadores de um ato. Perceba-se, por exemplo, a ação descrita como “O pássaro voou para uma árvore porque um gato apareceu”: todos os elementos causadores são agrupados em uma sequência, expressando uma cena. Analisando a sequência de elementos em linguagem temos que um elemento, o pássaro, se desloca para a árvore, causando a reação de um segundo elemento, o gato, que aparece em cena. Como este é um esquema de ações de elementos, a análise preditiva conseguirá gerar a resposta provável: o gato apareceu em cena para perseguir o pássaro, posto que é dele

---

<<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/72174/2012AICS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 10 set. 2021).

<sup>334</sup> “The Strong Story Hypothesis: Our inner language enables us to tell, understand, and recombine stories, and those abilities distinguish our intelligence from that of other primates.” (Ibid.).

<sup>335</sup> “The Directed Perception Hypothesis: Our inner language enables us to direct the resources of our perceptual systems to answer common-sense questions about real and imagined events, generating common-sense knowledge as a by-product.” (Ibid.).

<sup>336</sup> “The Social Animal Hypothesis: Our social nature amplifies the value of story understanding and directed perception.” (Ibid.).

predador. E o fez considerado o conhecimento anterior de histórias que levam a crer que gatos são predadores de pássaros. A aplicação consegue entender, dessa forma, que o gato está desenvolvendo uma ação natural, que poderá implicar a morte do pássaro. Perceba-se que este é o cerne da questão e o que importa saber: um dos elementos está apenas agindo por instinto natural. Pouco importa neste retrato as possibilidades de o gato efetivamente matar o pássaro (1 em tantas vezes, assim x %), o que se busca é compreender as razões que levaram um elemento a cometer algo contra outro e em que medida isto afeta a sua culpabilidade.

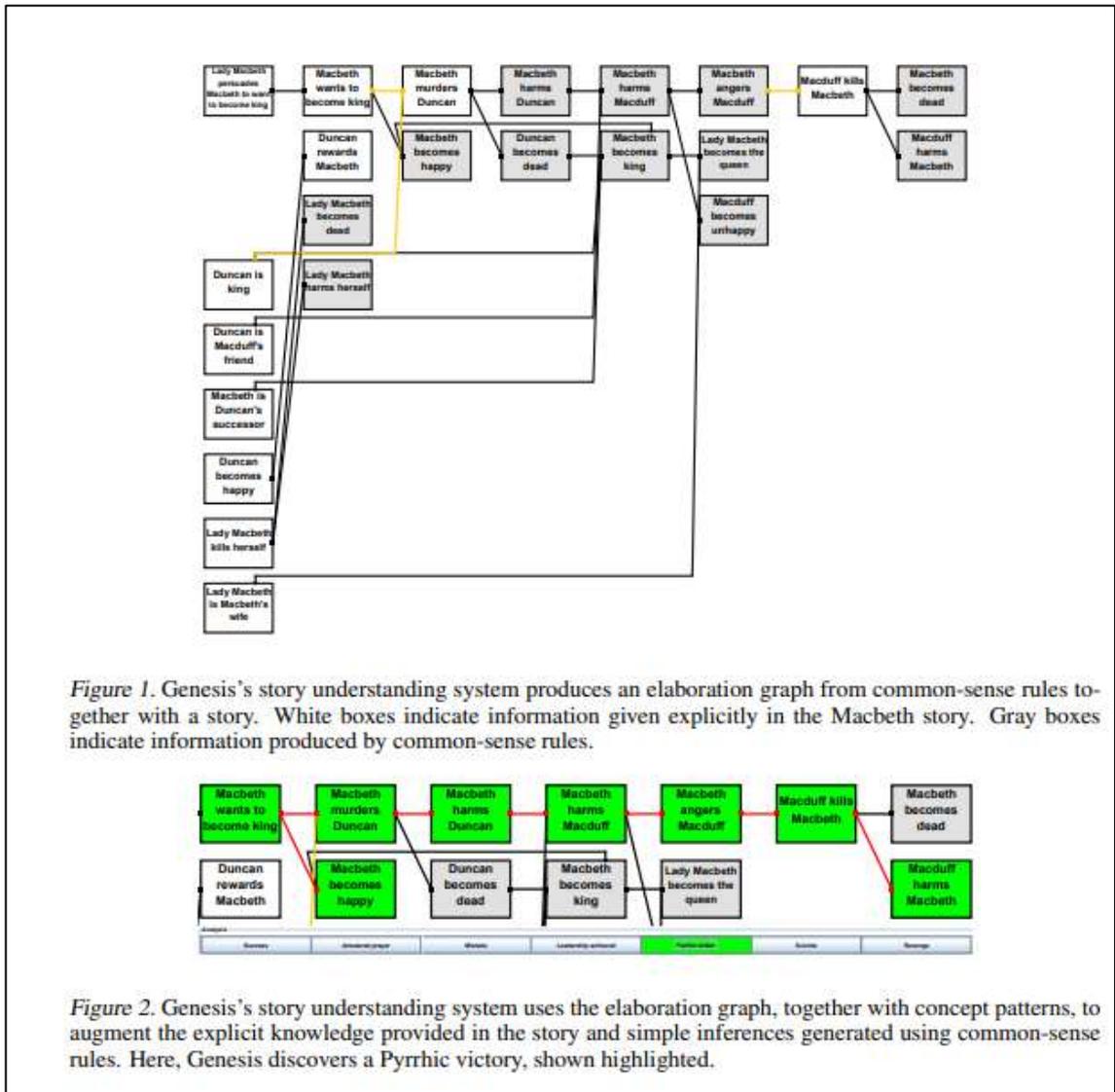
O grande diferencial da análise preditiva está justamente nesta linha histórica: é possível percorrê-la até o final (a ação) e, a partir do final, buscar as explicações do começo da história que envolveu a prática de um ato-ação. As hipóteses de WINSTON são objetivos a serem perseguidos pela análise preditiva, diferenciando-a, por exemplo, da análise estatística, no que busca não o resultado médio, mas o estabelecimento, a partir do *storytelling* de uma linha de percepção, considerado um banco de dados, do que são as descrições de situações e eventos em jogo. Assim, aplicações de análise preditiva viabilizam a recombinação das histórias, permitindo que se dirija o sistema a uma resposta justamente para se investigar os fatores que culminaram no resultado da tarefa<sup>337</sup>, as justificativas deste resultado e as hipóteses nas quais ele se repetiria. É possível visualizar graficamente esta linha histórica<sup>338</sup>:

---

<sup>337</sup> Ibid., p. 34.

<sup>338</sup> Ibid., p. 30.

Figura 11 - IA e recombinação de histórias



Fonte: WINSTON, The right way... *op. cit.*

WINSTON aduz que a análise preditiva tem como trunfo em relação à análise estatística o fato de buscar, por uma linha que pode ser historizada, as

nuances da cognição humana<sup>339</sup>, a partir da cultura de cada sujeito<sup>340</sup>, viabilizando o cumprimento das seis camadas propostas por MINSKY em relação à cognição<sup>341,342</sup> ainda que se precise evoluir para a se poder compará-la à humana. Tem-se, portanto, uma máquina, se não da emulação da inteligência humana, dos caminhos decisórios que levaram um indivíduo, ante a cultura adquirida em uma determinada sociedade, a cometer um ato-ação. Isto representa um enorme avanço não apenas para as ciências computacionais, como também para as do cérebro e, nessa medida, para se desvendar o fenômeno criminoso.

Se aplicarmos máquinas de análise preditiva na busca pelo esclarecimento do livre-arbítrio, é possível afirmar que aplicações do tipo são capazes de explicar as possibilidades decisórias, indicando caminhos que o cérebro tomou para resultar na decisão. A partir disso, podemos esclarecer se o

---

<sup>339</sup> “Nevertheless, most statistical systems do not interest me, except as engineering solutions, because, like Brooks’s robots, they merely behave in some respects like the real thing, without shedding light on how the real behavior is achieved. After all, you could, equipped with statistical inference and a lot of time, make accurate predictions of how fast a ball would roll down an inclined plane, but that capability would not provide the insight provided by Newton’s laws. Some might be satisfied with it, but I would not. Of course, we humans are awash in regularity. The sun keeps coming up; rain often follows the arrival of dark clouds. So I have no quarrel with attempts to make models of how we model regularity. I only argue that statistical tools are just part of the answer to such questions, not the whole answer, nor, I think, likely to be the most important part of the whole answer.” (WINSTON, Patrick Henry. *The next 50 years: a personal view. Biologically Inspired Cognitive Architectures*, v. 1, jul. 2012, p. 6. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/1721.1/108137>>. Acesso em: 15 set. 2021).

<sup>340</sup> “The example here is from an Eastern-Western story understanding demonstration. In the story, a student murders a professor and another student. Genesis, modeling an Eastern reader, has no opinion on why Lu killed Shan until asked if it was because America is individualistic. Then, as shown in figure 11, having been asked a question, Genesis recalls that the question’s antecedent is something that the reader believes, which leads to adding that recalled belief to the story, with consequences that connect the inserted belief to the murder. Genesis affirms that Lu killed Shan because America is individualistic. Another version of Genesis, modeling a Western reader, recalls no such belief, so fails to insert America is individualistic into the story. Thus, there can be no connection of antecedent to consequent. This time, Genesis denies that Lu killed Shan because America is individualistic.” (WINSTON; HOLMES, *The Genesis manifesto... op. cit.*, p. 18)

<sup>341</sup> Mencionadas no tópico 4.1.

<sup>342</sup> Segundo Winston: “In *The Emotion Machine* (2006), Minsky describes six levels of thinking: instinctive reactions, learned reactions, deliberative thinking, reflective thinking, self-reflective thinking, and self-conscious reflection. Here are some correspondences between Minsky’s levels and Genesis competences: Inference rules, the basic rules that produce the basic elaboration graph, are much like instinctive reactions and learned reactions. Explanation rules do a kind of deliberative thinking driven by a desire to find ways to produce a more connected elaboration graph. Concept patterns examine the elaboration graph and thus perform a kind of reflective thinking. Mental models offer some of the capabilities found in Minsky’s discussion of self-reflective thinking and selfconscious reflection.” (WINSTON, Patrick Henry, *The Genesis story understanding and story telling system a 21<sup>st</sup> century step toward artificial intelligence*. Center for Brains, Minds and Machines. Artigo digital. Disponível em: <<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/100183/CBMM-Memo-019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 10 set. 2021).

crime foi provavelmente cometido intencionalmente ou não; se o sujeito, ante o nível de conhecimento da situação e de sua inserção naquela sociedade, tinha noção das implicações de sua ação e, ainda, se os elementos indicam que ele reincidirá, ou não naquela conduta. Na via do livre-arbítrio, a análise preditiva consegue entregar como resultado prático as possíveis razões de o cérebro do sujeito não haver vetado aquela ação.

Se, como argumentou SCHUNEMANN, a pena deve ser garantidora da igualdade, então a análise preditiva pode ser importante fator nesta equação, na medida em que entrega o resultado mais próximo de um exame possível do livre-arbítrio, ajudando a desvendar uma culpabilidade mais justa e equilibrada caso a caso. Isto significa, na prática, dizer que a própria pena será mais adequada a cada sujeito, considerado cada contexto delituoso possível, indicando caminhos para que o Juízo, agente decisório insubstituível, imponha uma pena.

#### 4.4 O uso da tecnologia em decisões judiciais

Durante a sabatina de John G. Roberts para a cadeira de *Chief Justice* da Suprema Corte dos EUA (lá, diferente do que ocorre no Brasil o cargo de Presidente da Corte Constitucional é vitaliciado na posição e, uma vez vago, um novato será alçado diretamente à cadeira)<sup>343</sup>, o hoje Presidente daquele país, então Senador Joe Biden, indagou ao candidato: “*Can brain scans be used to determine whether a person is inclined toward violent behavior or criminality?*” (“os scanners cerebrais podem ser utilizados para determinar se uma pessoa é inclinada a um comportamento violento ou criminoso?”)<sup>344</sup>. A pergunta, direta e simples, dá a dimensão do ponto da expectativa depositada pela humanidade no uso da tecnologia.

---

<sup>343</sup> A Corte, nas pesquisas acadêmicas, durante o período de ocupação do cargo de Presidente pelo nomeado ganhará seu nome – desde a nomeação de Roberts em setembro de 2005, vivenciamos a *Corte de Roberts* ou *The Roberts Court*.

<sup>344</sup> Sobre o tema, vale a leitura de GABRIELI, John. Brain scans may predict optimal mental health treatments. *Scientific American*, mar. 2018. Disponível em: <<https://www.scientificamerican.com/article/brain-scans-may-predict-optimal-mental-health-treatments/>> Acesso em: 20 set. 2021.

O fato de o ser humano ser capaz de colocar milhares de satélites em órbita, enviar e trazer de volta à Terra foguetes e missões à lua ou ambicionar o alcance de outros planetas no médio prazo parece ter inflacionado as esperanças em relação ao avanço tecnológico no tocante a criminalidade. É frustrante reconhecer que conhecemos cerca de um décimo do nosso próprio cérebro, mas é também sinal de que estamos apenas no começo da evolução das ciências do cérebro.

Nos EUA, o departamento de Justiça tem encorajado o uso de programas e técnicas forenses em todas as fases do processo penal<sup>345</sup> e um projeto de reforma do sistema penitenciário federal<sup>346</sup> pretende obrigar a utilização desses métodos para a concessão de benefícios no cumprimento da pena. Por lá, esses testes foram introduzidos há décadas para a aferição de risco e indicação aos juízes, nem sempre formados em direito, de penas e tratamentos, como em casos envolvendo usuários de drogas, por exemplo.

Se a capacidade de fusão linguística garante ao ser humano o suporte perceptivo de histórias, não se pode dizer o mesmo da máquina. Como assenta TURING “nós podemos esperar que as máquinas irão eventualmente competir com os seres humanos em todos os aspectos intelectuais. Mas quem será o melhor para começar a desvendar um problema?”<sup>347</sup> ainda no caso dos EUA, a tecnologia vem sendo utilizada por em mais de 30 estados. A mais famosa aplicação do tipo por lá, o COMPAS foi, como visto anteriormente, questionada pela defesa, considerada condenação a seis anos de reclusão em regime fechado, no caso *Wisconsin vs. Loomis*, que levou a questão até a Suprema Corte estadunidense.<sup>348</sup> Apesar de a Corte Constitucional haver negado à defesa o acesso aos critérios utilizados para a condenação, a Equivant esclareceu que utiliza 137 parâmetros de avaliação em seu programa, não necessariamente ligados a questões atinentes ao delito possivelmente praticado, como se há antecedentes penais na família do réu, se há

---

<sup>345</sup> ANGWIN, Julia *et al.* Machine Bias. *ProPublica*, 13 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

<sup>346</sup> EUA. Senado Federal. Projeto de Lei nº 2.123. Disponível em: <<https://www.congress.gov/bill/114th-congress/senate-bill/2123/text>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

<sup>347</sup> “We may hope that machines will eventually compete with men in all purely intellectual fields. But which are the best ones to start with?” (TURING, *Computing machinery... op. cit.*, p. 460).

<sup>348</sup> Cf. capítulo 1, *infra*.

ocorrências relacionadas a álcool e drogas envolvendo a pessoa em julgamento, histórico de comportamento antissocial, possíveis problemas de personalidade, dados acerca da escolaridade, problemas de saúde e uso de drogas.

Programas como o COMPAS são baseados em análise atuarial de risco, mais precisamente em um esquema chamado de *EBS (evidence based sentencing)*<sup>349</sup>. Além do COMPAS, estão em uso naquele país programas semelhantes, como o Ohio Risk Assessment System (ORAS), o Correctional Assessment and Intervention System (CAIS) e o Wisconsin Risk and Needs Tool (WRN).

A abordagem atuarial representa um modelo de avaliação de riscos focado em critérios históricos ou imutáveis do indivíduo. Eles “pontuam” o indivíduo e cruzam essa pontuação com uma tabela atuarial do sistema, resultando em uma estimativa de risco por um período específico (a chance de X reincidir em 10 anos é Z, por exemplo). Essa estimativa representa a porcentagem de participantes no estudo de desenvolvimento do instrumento que recebeu essa pontuação e reincidiu. Por exemplo, se um infrator recebe uma pontuação de +5 em um instrumento traduzido em uma estimativa de risco de 60% em 10 anos, isso significa que 60% dos indivíduos que receberam uma pontuação de +5 no estudo original do instrumento passaram a reincidir nesse período. Perceba: isso não significa que o criminoso alvo da aplicação do programa tenha 60% de chance de reincidência por um período de 10 anos, mas sim que outras pessoas, na mesma situação, reincidiram em 60% dos casos – ou seja, em aplicação de norma penal toma-se como régua o “outro”, o que não é recomendável do ponto de vista dogmático e sociológico, mas é o que esse tipo de programa faz.

No sistema utilizado no Estado do Missouri, por exemplo, os relatórios incluem uma pontuação para cada indivíduo em avaliação, com uma escala de -8 a 7. De tal maneira, de 7 a 4 é classificado como “bom”, de 3 a 2 é “acima da média”, de 1 a 0 é “média”, de -1 a -2 é “abaixo média” e de -3 a -8 é “ruim”.

Diferentemente da maioria dos instrumentos em uso, o Missouri não inclui gênero. No entanto, um abandono escolar seguido de desemprego gerará

---

<sup>349</sup> Cf. STARR, Evidence-based... *op. cit.*

uma pontuação três pontos abaixo do que um empregado com ensino médio concluído – fazendo a diferença substancial no resultado final da avaliação de risco. Da mesma forma, um acusado com menos de 22 anos terá pontuação três pontos pior do que um com idade acima de 45, simplesmente por sua idade. Em comparação, ter cumprido anteriormente prisão vale menos um ponto; ter quatro ou mais condenações prévias por contravenção que resultou em prisão retira mais um ponto (possuir três ou menos condenações não retira nenhum); ter cumprido liberdade condicional vale um ponto; e uma fuga da prisão vale menos outro ponto. A lógica empregada evidentemente deixa de individualizar a pena adequadamente.

No estado da Virgínia, a utilização de algoritmos para estabelecer condenações já acontece há mais de uma década. CALISKAN-ISLAM, BYRON, e NARAYAAN demonstraram que o programa atribuía sentenças mais duras a pessoas com nomes tipicamente africanos do que àquelas com nomes tradicionalmente europeus<sup>350-351</sup>.

No Brasil, o que temos de mais avançado é o Projeto Victor, em funcionamento no STF. O nome é uma homenagem ao Ministro Victor Nunes Leal, responsável pela implementação das súmulas como forma de sistematização da jurisprudência. O Víctor é um robô-algorítmico que atua por análise estatística sistematizando o processo em sua chegada ao Tribunal.

Para “ler” as peças de um processo, a aplicação atua com técnica de OCR para reconhecimento ótico de caracteres: as páginas do processo, transformadas em imagem, são “lidas” pela máquina. Dessa forma, o sistema indica por *machine learning* se os recursos extraordinários e agravos se “encaixam” em uma das 27 principais teses (que correspondem a 46% dos processos devolvidos pela barreira da repercussão geral) cuja repercussão geral tenha sido reconhecida pelo Pleno da Corte. No trabalho diário, os servidores do Tribunal visualizarão, ao abrirem o processo para trabalharem, as cinco principais peças já separadas. Antes do Victor, os servidores precisavam achar essas peças no processo para, só então, começarem o trabalho. Com isso, a análise de um processo e a separação de peças

---

<sup>350</sup> Ibid., p. 10-11. Cf. capítulo 1, infra.

<sup>351</sup> Cf. MONAHAN; SKEEM, Risk assessment... *op. cit.*

que, por um servidor, levariam, em média, 15 minutos, são realizadas pelo Victor em 5 segundos. Tal fato resulta numa economia de 22 mil horas de trabalho em um ano, o que custaria 3 milhões de reais ao Tribunal<sup>352</sup>.

O Victor ainda é capaz de aprender com os erros e ter um nível crescente de acertos – atualmente ele acerta em 91% dos casos (esse número é chamado de acuidade ou acurácia, indicando a assertividade da máquina). A seguir, imagem interna do teste de acuidade do sistema (teste “f1-score”: o dado de 91% pode ser visualizado no total, na última linha da quarta coluna):

Figura 12 - Teste de acurácia do Victor

	precision	recall	f1-score	support
0	0.9051	0.9530	0.9284	3981
5	0.9693	0.9240	0.9461	171
6	0.8000	0.7595	0.7792	79
26	0.9130	0.8750	0.8936	24
33	0.8966	0.6842	0.7761	76
139	1.0000	0.8462	0.9167	26
163	0.9589	0.9524	0.9556	147
232	0.8861	0.7368	0.8046	95
313	0.9574	0.7627	0.8491	59
339	0.9517	0.6970	0.8047	396
350	0.9583	0.7931	0.8679	29
406	1.0000	0.8636	0.9268	22
409	0.9242	0.9457	0.9349	129
555	0.9286	0.7222	0.8125	36
589	0.9760	0.9606	0.9683	127
597	1.0000	1.0000	1.0000	16
634	0.9559	0.9420	0.9489	69
660	0.9658	0.8086	0.8802	559
695	0.9515	0.9899	0.9703	99
729	1.0000	0.9767	0.9882	43
766	1.0000	0.8478	0.9176	46
773	1.0000	1.0000	1.0000	74
793	0.9516	0.8551	0.9008	69
800	1.0000	0.9953	0.9977	427
810	0.9845	0.9183	0.9502	208
852	0.9250	0.8605	0.8916	86
895	1.0000	0.8037	0.8912	107
951	0.9881	1.0000	0.9940	83
975	1.0000	0.8636	0.9268	22
avg / total	0.9309	0.9135	0.9195	7305

Fonte: Demonstração interna da Secretaria de Gestão de Precedentes.

<sup>352</sup> PARCERIA do STF com a UNB, projeto de inteligência artificial entra na última fase. IPEJA, 27 ago. 2021. Disponível em: <[ipeja.com.br/parceria-do-stf-com-a-unb-projeto-de-inteligencia-artificial-entra-na-ultima-fase/](http://ipeja.com.br/parceria-do-stf-com-a-unb-projeto-de-inteligencia-artificial-entra-na-ultima-fase/)>. Acesso em: 20 set. 2021.

É importante ressaltar que aplicações como o Victor agem a partir do aprendizado com parâmetros definidos por humanos, havendo a necessidade de supervisão constante. Com o natural crescimento do volume de dados fornecidos ao algoritmo, o Victor melhorará seus resultados ao longo do tempo, já que a classificação dos novos dados dos processos que chegam leva ao aprendizado pela máquina – o próprio algoritmo passa a analisar o processo em busca de padrões distintos.

Vale frisar que o Victor não realiza juízo de mérito. Ele indica onde estão as cinco principais peças do processo e diz, com 91% de chances de acerto, se há ou não um dos 27 temas de repercussão geral mais recorrentes. A utilização de um mecanismo como o Victor implicará, no longo prazo, a melhoria do aproveitamento dos servidores, que poderão exercer outras tarefas, ao passo que o robô separa as peças e indica se são temas de repercussão reconhecida. Além disso, permitirá o acúmulo de dados por parte do Tribunal, sendo possível ao Supremo reconhecer melhor quem são os litigantes e quais temas são os mais debatidos.

Como fica claro, os mecanismos de AI que existem em operação se baseiam ou em dados atuariais ou em análise estatística. A análise preditiva, largamente exposta neste trabalho, por demandar configuração e calibragem muito mais estabelecidas por *design*, para uma determinada sociedade, lastreada em valores locais próprios, tem custo de implementação mais alto. Além disso, esta é uma tecnologia distinta e não concorrente da análise estatística, por exemplo. Se estabelecermos o uso da análise preditiva no país, o Victor continuará a existir, considerado o fato de serem aplicações com finalidades diferentes. Para o direito penal, contudo, a análise preditiva é o método mais adequado de emprego da AI porque entrega uma individualização da pena mais subjetiva, justa e exata. A análise estatística, quando utilizada para o estabelecimento de sentenças entrega apenas a resposta média, mais próxima da pesquisa atuarial.

WINSTON, HOLMES e RABINOWITZ comprovaram que uma aplicação de análise preditiva pode estabelecer justificadamente as razões que levaram um sujeito a cometer um delito, sendo viável investigar toda a história que envolveu o

fenômeno criminoso (*storytelling*), a partir da escolha do perfil social do agente<sup>353,354</sup>.

É possível estabelecer um programa de análise preditiva para o Brasil, lastreado nos princípios constitucionais que regem a aplicação do direito penal no nosso país. Neste ponto, contudo, é preciso tomar aqui uma posição: a utilização de programas do tipo não pode substituir jamais o julgador humano.

Deve, isto sim, ser utilizado para sugerir a calibragem das sentenças, consideradas, principalmente, as circunstâncias judiciais do artigo 59 do Código Penal, como importante elemento na individualização da pena, princípio basilar na nossa Constituição.

É que o conteúdo normativo deste princípio compreende: a) proporcionalidade entre o crime praticado e a pena prevista em abstrato no preceito secundário da norma penal; b) individualização da pena, no sentido de que a sanção a ser imposta deve mostrar-se em conformidade com a conduta singular praticada pelo agente em concreto; c) individualização da sua execução, segundo a dignidade humana, levando-se em consideração o comportamento do condenado no cumprimento da pena – isto é, durante a permanência do custodiado no estabelecimento prisional ou, nas hipóteses de pena não privativa de liberdade, fora dele – e à vista do delito cometido<sup>355</sup>.

Vê-se, assim, que o princípio da individualização da pena, tal como constitucionalmente estabelecido, se realiza em três momentos distintos. No primeiro, considerada a fase legislativa, cumpre ao legislador definir o preceito secundário do tipo penal, tendo em vista as penas previstas em abstrato, que devem seguir critérios de proporcionalidade em relação à gravidade do crime e à relevância do bem jurídico tutelado pela norma. No segundo momento, a individualização é realizada pelo magistrado no processo de conhecimento<sup>356</sup>, concretizando-se na dosimetria da pena realizada na sentença condenatória,

---

<sup>353</sup> WINSTON; HOLMES, *The Genesis enterprise... op. cit.*, p.28).

<sup>354</sup> RABOWITZ, Neil C. *et al. Machine theory... op. cit.*

<sup>355</sup> BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Habeas Corpus nº 82.959*, Pleno, Rel. Min. Marco Aurélio, Voto-Vista Min. Cezar Peluso, DJE de 01 set. 2006.

<sup>356</sup> BARROS, Carmen Silvia de Moraes. *A individualização da pena na execução penal*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001, p. 23.

tendo, como finalidade precípua, aferir e quantificar a culpa no fato passado. Por fim, a individualização dá-se por ocasião da execução da pena, propiciando-se, ao condenado, “oportunidade para o livre desenvolvimento presente e para efetivar a mínima dessocialização possível”<sup>357</sup>.

Por isso mesmo, a garantia deste princípio traduz-se em uma pena particularizada, pessoal, distinta e, portanto, inextensível a outro cidadão que se ache em situação fática idêntica ou semelhante<sup>358</sup>. É isto que um sistema de AI baseado em análise preditiva consegue entregar.

Ainda assim, a análise preditiva de casos penais deve servir apenas como o que é: um mecanismo artificial de simulação de situações usado para que o julgador entenda melhor o caso e imponha uma pena mais adequada. A palavra final deve ser resguardada sempre ao julgador humano, insubstituível no exercício da jurisdição.

Ao fim, é preciso tratar a inteligência artificial como uma tecnologia não-neutra e ainda em evolução, mas que pode, num futuro próximo, ajudar a desvendar questionamentos que acompanham a história das civilizações, na sua aferição da extensão da livre vontade e a aplicação deste critério à culpabilidade e à individualização da pena, resultado numa aplicação mais justa do próprio direito penal.

#### **4.5 Sexta premissa**

TURING, MINSKY e WINSTON produziram ótimas noções sobre o que é uma verdadeira inteligência artificial. TURING assentou não haver razão para acreditar que os computadores não podem ser tão inteligentes quanto os humanos – ainda que não tenhamos atingido este ponta da tecnologia; MINSKY firmou o conceito definidor da área; e WINSTON demonstrou um caminho mais próximo para a IA da

---

<sup>357</sup> Ibid.

<sup>358</sup> FRANCO, Alberto Silva. *Crimes hediondos*. 4. ed. rev. atual, ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000, p.161.

inteligência humana, baseando-se em conceitos de linguística e no desenvolvimento de um mecanismo de *storytelling*.

Todo este conjunto de avanços que testemunhamos nas últimas décadas acaba por nos entregar uma nova visão sobre o estabelecimento das penas. Perceba-se que o uso da tecnologia causa desde expectativas completamente irreais, como no exemplo da AI otimista, até utilizações antiéticas, como no caso da pessimista. O único caminho para pautarmos essa utilização é o da imposição de guias éticos.

Tendo a ética como norte, poderemos avançar na emulação do cérebro humano, com a construção de simulacros de redes neurais artificiais. Estes mecanismos, para obterem sucesso, deverão basear-se no esquema que, ao que indicam as pesquisas neurocientíficas, opera o nosso órgão central, ou seja, em cadeias decisórias instantâneas que dependem de experiências anteriores e levam a prática de atos-ação considerado um universo de atos-ser possíveis.

Se formos capazes de emular o cérebro humanos, poderemos dar o passo seguinte, simulando a existência ou não do livre-arbítrio, com reflexos na culpabilidade. A análise preditiva, ao que tudo indica, é a melhor alternativa disponível para a realização deste caminho, considerado que baseia-se numa trilha histórica, tendo em vista a cultura do sujeito pesquisado. Para potencializar seus resultados, é recomendável a conciliação da técnica com testes do tipo IAT, que conseguem entregar análises de resultados práticos de exames – para que não se fique apenas na imposição de parâmetros socioeconômicos para que a máquina ofereça uma possibilidade de *storytelling*.<sup>359</sup>

Esta última técnica, como visto, entrega a possibilidade de se aferir a gradação da culpabilidade a partir do nível de liberdade da vontade, ante a simulação de uma situação concreta. Pode-se, a partir disto, traduzir um importante critério prático para a determinação da pena adequada em um caso, concretizando o princípio constitucional da individualização da pena.

---

<sup>359</sup> É possível que a máquina de análise estatística ofereça um resultado apenas com base em critérios objetivos do agente, mas nos parece mais proveitoso – e ainda mais individualizador – que se alie a técnica com testes como o IAT.

Tem-se que aplicações de análise preditiva podem estabelecer-se, a partir do exame do fenômeno criminoso, como um fator a ser levado em consideração na imposição da pena, pela medição da inserção social do indivíduo, particularizando a aferição da culpabilidade.

Além de melhor concretizar o princípio constitucional da individualização da pena, as premissas firmadas fixam um critério racional, concreto e transparente, que, por lastrear-se nas exatas condições pessoais do condenado, possibilita um melhor controle sobre a dosimetria da pena realizada pelo magistrado (sem, contudo, substituí-lo), diminuindo os espaços de subjetivismo e, conseqüentemente, evitando reações estatais abusivas, desprovidas de qualquer proporcionalidade com o crime cometido e a reprovabilidade concreta do autor.

## CONCLUSÃO

Este trabalho buscou analisar os avanços das neurociências em relação ao livre-arbítrio e a possibilidade da aplicação de mecanismos de inteligência artificial para a aferição dos níveis de livre vontade a partir da possibilidade de entendimento, tendo em vista o *storytelling* de um crime, das razões de um ato-ação. Investigados a culpabilidade, as neurociências, notadamente em relação ao livre-arbítrio, e as principais possibilidades de construção de mecanismos tidos como de inteligência artificial, principalmente os do tipo de análise preditiva, lançou algumas premissas para a construção da tese.

Perquiriu a construção de um viés normativo da culpabilidade que acabou por inseri-la em local isolado da ontologia da pena, sob o prisma da responsabilidade. Neste ponto, a investigação do livre-arbítrio para se impor a responsabilidade tem sido satisfeita ora pelo indeterminismo, ora sob o ângulo agnóstico, sempre partindo da impossibilidade de aferição. Tendo em vista as desigualdades notáveis que aviltam todas as sociedades planeta afora, é muito mais razoável entender que os sujeitos estão expostos a níveis distintos de responsabilização penal por suas próprias posições pessoais em relação à norma. Não se trata de confundir a culpabilidade com um juízo de mera reprovação pela quebra da lei, mas de aferir-se o próprio grau de conhecimento e entendimento daquela regra para cada agente envolvido em um crime. Ou seja, aprimorar a medição do grau de livre vontade do sujeito considerada a sua inserção em uma sociedade.

Aqui, as neurociências trazem credibilidade e precisão ao debate: deve-se abandonar o debate meramente filosófico para ter-se nos estudos do cérebro a próxima grande fronteira de evolução do direito penal. Note-se a diversidade de estudos elencados no capítulo próprio a indicar que (i) o cérebro humano é um oceano azul de novos conhecimentos que devemos explorar e (ii) são notáveis as evidências de que as vivências induzem a formação dos caminhos neurais de modo determinante.

Note-se, neste sentido, a fusão da linguagem gráfica, característica única dos seres humanos, evidencia do domínio da cultura a partir de contextos, ainda pouco pesquisada e, ao mesmo tempo, fundamental para se entender, a partir da linguagem, como o indivíduo percebe o mundo que o cerca e como insere-se nele. É este o caminho de análise e aplicação da análise preditiva que, criemos, pode entregar uma aferição melhor da culpabilidade, partindo da medição do livre arbítrio (ou do poder de veto), não meramente ficto, do agente num contexto criminoso.

Além de buscar estabelecer uma pesquisa consistente acerca da aplicação da tecnologia na aferição do livre-arbítrio, motivou este trabalho a percepção de que todo o estudo a respeito da culpabilidade acabou por conduzir as ciências criminais a este momento: o enigma não resolvido na teoria da pena. Mas, ainda mais surpreendente era ter noção de como os autores dedicados ao tema nos últimos séculos percebiam que havia ali um ponto de inflexão, capaz de invalidar teorias refinadas, optando, nas décadas mais recentes, pelo distanciamento da polêmica.

O ponto de mudança está justamente naquilo que nem a mais avançada tecnologia conseguiu desvendar a extensão: o livre-arbítrio. Trata-se de um complexo processo de execução da vontade pelo exercício de caminhos neurais finamente concatenados, com resposta imediata, e que, segundo informam as pesquisas mais creditadas nas neurociências, está, em um último duo centésimo de segundo, submetida ao poder de veto semiconsciente do agente. Este estado de semiconsciência está diretamente ligado ao contexto em que educado e inserido o agente. Perceba-se, nisto, que a inserção social deste sujeito, conforme pesquisas analisadas no decorrer do trabalho, está relacionada diretamente à profundidade comunicativa quando criança. Pois esta mesma profundidade comunicativa dependerá do grau de capacidade de comunicação e de instrução, no que a educação viabiliza a profundidade nos diversos temas de uma sociedade, dos adultos que interagem com aquela criança.

Note-se ainda, neste ponto, a pesquisa conduzida por CIKARA *ET AL.*, apontando os efeitos da sensação de pertencimento a um grupo nas atitudes de uma pessoa – que (i) pode nem sequer perceber que está induzida pelas atitudes daquele grupo e (ii) pode desconhecer as causas que a levaram a agir ou deixar de

agir. Nisto (e em diversos outros exemplos), percebe-se que, apesar de cognitivos, nem todos os atos humanos são racionais. Mas se a racionalidade não é o fim de nossas ações, o que será? Ao que tudo indica, nossas experiências e ensinamentos prévios, a partir dos quais deliberamos, entre  $n$  atos-ser, um ato-ação (que pode inclusive ser o não agir, considerado o poder de veto de uma conduta que parecem ter acesso as nossas redes neurais). O fenômeno criminoso está justamente aí: é o deixar de vetar um ato-ação que, proibido pela sociedade, implica a responsabilidade penal pelo movimento executado (ou por uma omissão).

Nossa experiência, gravada nas redes neurais, desenvolvida na infância, é fruto de uma característica evolutiva única da espécie humana: a linguagem. CHOMSKY e BERWICK lograram estabelecer a melhor explicação para o desenvolvimento da linguagem que WINSTON denominou de interna: trata-se de um mecanismo de fusão gráfica que é a prova da separação dos seres humanos e do homem neandertal. Pela linguagem, o humano passou a ser capaz de entender o passado para tê-lo em seus atos presentes, alcançando projetar o futuro. Isto representa uma vantagem evolutiva que viabiliza o entendimento, por exemplo, o estabelecimento da agricultura e das regras sociais até hoje vigentes. WINSTON visualizou nesse diferencial humano o *storytelling*, uma possibilidade de aplicação à máquina de inteligência artificial. Conseguiu provar ser melhor acabada a inteligência da máquina que consegue, por haver aprendido comportamentos com as nuances de histórias comuns a uma determinada sociedade humana, exprimir os prováveis sentimentos quando da adoção por um sujeito de um ato-ação.

A aplicação desta descoberta ao fenômeno criminoso talvez seja capaz de resolver o dilema da culpabilidade: se não somos capacitados a solucionar o livre-arbítrio, agora podemos ao menos apontar as prováveis razões que levaram uma pessoa ao cometimento de um crime. Tudo é uma questão de contexto: entender o delito passa por compreender quem é o agente, qual o seu nível de inserção social, conhecimento da norma e percepção de violação da regra. Em sociedades tão desiguais como as que experimentamos em todo o globo, sujeitos mais distantes do poder, da educação formal e das decisões de uma comunidade certamente têm menor grau de percepção das leis, ainda que sejam perfeitamente deliberativos.

Em verdade, o nível de conhecimento e resolução do estado da arte da inteligência artificial do tipo preditiva não está adequado aos filmes de ficção científica ou a robôs falantes de bancos comerciais (que não existem, aliás). A criatividade humana, que levou gênios da filosofia a imaginarem uma dicotomia entre a mente e o corpo ou ao embebido ar religioso da formação de uma alma *extra corporis*, agora estabelece obras de ficção com a rebelião de máquinas contra os seus criadores. Da mesma forma que não há uma IA extremamente otimista, capaz de viabilizar a imunidade universal ou o transplante corporal completo, descabe a perda de tempo com teorias mais afeitas a notícias falsas. Mesmo assim, é preciso atenção com distorções, como a identificação facial em massa para a segregação de minorias – o que já ocorre em larga escala em países com ambiente menos ou nem um pouco democráticos.

A inteligência artificial tem utilidades presentes, mesmo em nível estatístico, como a separação de processos, a otimização de utilização de fontes de energia, a correção de funcionalidades públicas que seriam menos bem executadas por seres humanos, considerada a falseabilidade que o próprio cansaço pode impor a seres com redes neurais de matéria celular viva, ou ainda a aplicação à medicina, com a melhora em diagnósticos, e tem alto potencial futuro. No direito penal, a armadilha está posta: dizer que é aplicação de inteligência artificial o preenchimento atuarial de formulários depois submetidos à estatística é, a um só tempo, inviabilizar a propagação de uma AI amigável e justa e perpetuar injustiças. CALISKAN-ISLAM, BYRON e NARAYAAN já demonstraram o perigo do seu uso com tal fim: algoritmos são necessariamente programados e essa programação pode conter um erro de viés ideológico, quando se utilizam dados atuariais, o risco é majorado: impor a perpetuação da marginalização a determinadas populações.

Como demonstramos, não é disso que se trata a aplicação de mecanismos de inteligência artificial ao direito penal.

Há um caminho para a inteligência artificial no direito penal – e ele não está atrelado a sentenças confeccionadas pela máquina. A justiça, como os seres humanos, não é um método estatístico, fazer justiça impõe o subjetivo, em parte, até o intuitivo.

Neste ponto, uma a aplicação de mecanismos de análise preditiva pode dar novo fim à combatida culpabilidade: pode-se, considerados os parâmetros individuais do agente, medidos em testes envolvendo a predição de cenários, buscar-se a exata medida de sua responsabilidade, a partir do contexto criminoso e do seu próprio. A tecnologia, ao invés de perpetuar a desigualdade, pode considerar as diversas vulnerabilidades, lançando sobre elas holofotes, auxiliando na tomada de decisão por um juiz humano. Isto tem o condão não apenas de diminuir os espaços de discricionariedade mal justificados como entregar a um sujeito determinado uma pena melhor amoldada.

Cumprir destacar a inviabilidade da adoção de modelos de programas prontos: como destaca BARRET, a própria noção de sentimentos com os mesmos nomes varia de uma sociedade para outra. Assim, a aplicabilidade de programas de análise preditiva deve estar condicionada a adoção, nos dados de treinamento, dos princípios que regem aquela sociedade, o que WINSTON já frisou ser possível e conducente na melhoria dos resultados.

Programada com dados que tomem em conta aspectos eleitos pela sociedade, a a exemplo de (i) grau de instrução, (ii) posição socioeconômica e (iii) conhecimento da norma, indicativos do nível de vulnerabilidade do indivíduo ao sistema de justiça penal, esse tipo de aplicação de inteligência artificial preditiva é capaz de apontar o nível de livre vontade dos sujeitos ao cometerem crimes, estabelecendo um modo tanto mais válido quanto mais justo de responsabilidade e, por consequência, de culpabilidade. Aos que resistem a tecnologia, vale lembrar MERKEL, ao assentar que “um direito penal liberal não deveria declarar-se competente ante opiniões generalistas, as vezes fanáticas, sobre a evolução da tecnologia [...]sem analisá-la”.<sup>360</sup> Ao direito penal isto significa um cumprimento melhor de seu papel, evitando a reincidência e dando para aquela pessoa uma resposta pessoalizada. Ao indivíduo, significa ter considerada a sua dignidade, ante

---

<sup>360</sup> “Um derecho Penal liberal no debería declararse competente ante opiniones generalizadas, a veces fanáticas, sobre la evolución tecnológica del ser humano sin analizarlas”

MERKEL, Reinhard. Novedosas intervenciones del cerebro. Mejora de la condición humana mental y límites en el Derecho Penal. Revista de Derecho Penal, Buenos Aires, n. 1, p. 41-78, 2011. P. 78

o respeito à individualidade. À sociedade significa fazer justiça, a si própria e ao seu cidadão.

Investigadas e lançadas estas premissas, surge possível o lançamento da medição do livre-arbítrio, a partir da análise de cenários estudados em mecanismos de análise preditiva, para visualizar-se as possibilidades de agir e a ação escolhida por um sujeito no momento do cometimento de um crime, possibilitando a individualização mais adequada da pena. Com base em todo o investigado, é possível afirmar que a aplicação esquematizada das neurociências e da inteligência artificial do tipo preditiva é capaz de contribuir decisivamente na aferição do livre-arbítrio, afetando decisivamente a culpabilidade.

## REFERÊNCIAS

ALEXER, Lerry, FERZAN, Kimberly Kessler, *Reflections on crime and culpability: problems and puzzles*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

ANGWIN, Julia *et al.* Machine Bias. *ProPublica*, 13 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

AQUINO, Tomás de. *O livre arbítrio: questiones disputatae de veritate*. Trad. Paulo Faitanin e Bernardo Veiga. São Paulo: Edipro, 2015.

ARCHIONI, Guilherme Lobo; FUNAYAMA, Matheus Akira. As ciências humanas como fonte e fundamento da coculpabilidade no Direito Penal. *Boletim IBCCRIM*, São Paulo, v. 28, n. 334, p. 11-12, set. 2020.

BALON, Richard. Neuroscience(s): what is in the name? *Annals of Clinical Psychiatry*, v. 27, n. 4, p. 233-234, nov. 2015.

BARGH, John A. The four horsemen of automaticity: awareness, efficiency, intention, and control in social cognition. *In: WYER JR, R. S.; SRULL T. K. Handbook of social cognition*. Hillsdale: Erlbaum, 1994.

BARRET, Lisa Feldman. *How emotions are made: the secret life of the brain*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.

BARROS, Carmen Silvia de Moraes. *A individualização da pena na execução penal*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

BATISTA, Nilo. *Introdução crítica ao direito penal brasileiro*. Rio de Janeiro: Revan, 2007.

BAZELON, Emily. Sentencing by the numbers. *The New York Times Magazine*, New York, 02 jan. 2005. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2005/01/02/magazine/sentencing-by-the-numbers.html>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

BECCARIA, Cesare. *Dos delitos e das penas*. Trad. Torrieri Guimarães. São Paulo: Martin Claret, 2003.

BECHARA, Ana Elisa Liberatore Silva. *Bem jurídico-penal*. São Paulo: Quartier Latin, 2014.

BERWICK, Robert C.; CHOMSKY, Noam. *Why only us: language and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2017.

BEYER, Fredererike et al. Losing control in social situations: how the presence of other affect neural processes related to sense of agency. *eNeuro*, v. 5, n. 1, p. 1-13, jan./fev. 2018.

BOSTROM; Nick; YUDKOWSKY, Eliezer. The ethics of artificial intelligence. In: FRANKISH, Keith; RAMSEY, William (eds.) *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. New York: Cambridge University Press, 2014.

BRASIL. Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31 dez. 1940.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. *HC nº 187.132/MG*, Sexta Turma, Rel. Ministra Maria Thereza de Assis Moura, DJe 18 fev. 2013.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Habeas Corpus nº 82.959*, Pleno, Rel. Min. Marco Aurélio, Voto-Vista Min. Cezar Peluso, DJE de 01 set. 2006.

CALISKAN-ISLAM, Aylin; BRYSON, Joanna J.; NARAYAN, Arvind. *Semantics derived automatically from language corpora necessarily contain human biases*. 2016. Princeton: Princeton University. Disponível em: <<http://randomwalker.info/publications/language-bias.pdf>>. Acesso em 19 abr. 2019.

CAMARGO, Antonio Luís Chaves. *Culpabilidade e reprovação penal*. São Paulo: Sugestões literárias, 1994.

CAMARGO, Antonio Luís Chaves. *Imputação objetiva e direito penal brasileiro*. São Paulo: Livraria Paulista, 2002.

CAMARGO, Antonio Luis Chaves. Teoria do direito penal e ensino jurídico. In: D'URSO, Luiz Flávio Borges (org.). *Direito Criminal Contemporâneo: estudos em homenagem a Francisco de Assis Toledo*. São Paulo: Editora Juarez Oliveira, 2004.

CARRARA, Francesco. *Programma dei Corso di diritto criminale*. Lucca: Università di Pisa, 1867.

CHOLLET, François. On the measure of intelligence. *ArXivLabs*, Cornell University, Ithaca, 25 nov. 2019, p. 3. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1911.01547.pdf>> Acesso em 02 set. 2021.

CHOMSKY, Noam. *Current issues in linguistics theory*. New York: Humanities.

CHOMSKY, Noam. *Linguagem e mente*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

CIKARA, M. *et al.* Reduced self-referential neural response during intergroup competition predicts competitor harm. *NeuroImage*, v. 96, p. 36-43, ago. 2014.

COELHO, Thales Cavalcanti. *Livre-arbítrio e culpabilidade: a responsabilização penal em face das contribuições da neurociência*. 2015. 232f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

COHEN, Michael A.; DENNETT, Daniel C. Consciousness cannot be separated from function. *Trends in Cognitive Science Journal*, v. 15, n. 8, p. 358-364, ago. 2011. Cambridge: Cell Press, 2012.

COLLEGE BOARD. *Data-driven models to understand environmental context*. New York, 2016. Disponível em: <<https://secure-media.collegeboard.org/digitalServices/pdf/professionals/data-driven-models-to-understand-environmental-context.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2019.

COMISSÃO EUROPEIA. *Ethics guidelines for trustworthy AI*, Bruxelas, 8 abr. 2019. Disponível em: <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>>. Acesso em 25 jun 2021.

COMISSÃO EUROPEIA. *Orientações éticas para uma IA de confiança*. Bruxelas, abr. 2019. Disponível em: <<https://op.europa.eu/o/opportal-service/download-handler?identifier=d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1&format=pdf&language=pt&productionSystem=cellar&part=>>>. Acesso em: 10 set. 2021.

CRIMINAL LAW - Sentencing Guidelines - Wisconsin Supreme Court requires warning before use of algorithmic risk assessments in sentencing. 'State v. Loomis', 881 N.W.2d 749 (Wis. 2016). *Harvard Law Review*, v. 130, n. 5, p. 1530-1537, 2017. Disponível em: <<https://harvardlawreview.org/2017/03/state-v-loomis/>>. Acesso em: 19 abr 2019.

CUFFARI, Benedette. The anatomy of the human brain. *News Medical Life Science*, Manchester, dez. 2020. Disponível em: <<https://www.news-medical.net/health/The-Anatomy-of-the-Human-Brain.aspx#>>>. Acesso em: 25 ago 2021.

DEMETRIO-CRESPO, Eduardo. "Compatibilismo humanista": uma proposta de conciliação entre neurociências e direito penal. *In: BUSATO, Paulo Cesar (org.) Neurociência e direito penal*. São Paulo: Atlas, 2014.

DEMETRIO-CRESPO, Eduardo. Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal. *InDret – Revista para el Análisis del Derecho*, v. 2, p. 1-38, abr. 2021. Disponível em: <<https://indret.com/wp-content/themes/indret/pdf/807.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2020.

DENNETT, Daniel C. *Freedom evolves*. Nova York: Penguin, 2004.

DIETER, Maurício Stegemann. *Política Criminal Atuarial: a criminologia do fim da história*. 2012. 300f. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

DONNA, Edgardo Alberto. La culpabilidad y el problema del genoma humano. Entre el ser y el deber ser. *Revista de derecho y genoma humano*, Bilbao, n. 34, p. 99-117, jan./jun.. 2011

DUTRA, Eliana Aparecida. *Cidade de Deus: a banalização da violência como discurso*. 2005. 90f. Dissertação (Mestrado em Literatura). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

EAGLEMAN, David M. *Incognito: the secret lives of the brain*. Nova York: Vintage Books, 2012.

ESTÉBANEZ, Emilio Garcia. *El renacimiento: humanismo y sociedad*. Bogotá: Editorial Cincel, 1986.

EUA. Senado Federal. Projeto de Lei nº 2.123. Disponível em: <<https://www.congress.gov/bill/114th-congress/senate-bill/2123/text>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

EUA. U.S. Supreme Court. *Eric L. Loomis v. Wisconsin (2015AP157-CR)*, j. 13 jul. 2016. Disponível em: <<https://www.supremecourt.gov/Search.aspx?FileName=/docketfiles/16-6387.htm>>. Acesso em 19 abr. 2019.

EUA. US Supreme Court. *Roper v. Simmons, 543 U.S. 551 (2005)*, j. 01 mar. 2005. Disponível em: <<https://supreme.justia.com/cases/federal/us/543/551/>>. Acesso em 21 jun. 2021.

FARWELL, Lawrence A. Brain fingerprinting: a comprehensive tutorial review of detection of concealed information with event-related brain potentials. *Cogn Neurodyn*, v. 6, n. 2, p. 115-154, abr. 2012.

FERRAZ, Hamilton Gonçalves. Culpabilidade pela vulnerabilidade: uma introdução aos seus pressupostos, fundamentos e controvérsias. *Revista Brasileira de Ciências Criminas*, São Paulo, v. 24, n. 120, p. 41-73, mai./jun. 2016.

FRANCO, Alberto Silva. *Crimes hediondos*. 4. ed. rev. atual, ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

FRANKFURT, Harry G. Freedom of the will and the concept of a person. *The Journal of Philosophy*, v. 68, n.1, p. 5-20, jan. 1971.

FRIEDMAN, Sarah L.; KLIVINGTON, Kenneth A.; PETERSON, Rita W. *The brain, cognition and education*. Orlando, Academic Press, 1986.

GABRIELI, John. Brain scans may predict optimal mental health treatments. *Scientific American*, mar. 2018. Disponível em: <<https://www.scientificamerican.com/article/brain-scans-may-predict-optimal-mental-health-treatments/>> Acesso em: 20 set. 2021.

GARCIA DOMINGUEZ, L. *et al. Distinct dynamical patterns that distinguish willed and forced actions*. Dordrecht: Cogn Neurodyn, 2011.

GARCÍA-LÓPEZ, Eric *et al. Neurolaw in Latin America: current status and challenges. International Journal of Forensic Mental Health*, v. 18, n. 3, p. 260-280, 2019.

GILPIN, Leiani Hendrina, *Anomaly detection through explanations*. 2021. 230 f. Tese (Doutorado). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2021.

GLANNON, Walter. Free will in light of neuroscience. *In: GLANNON, Walter (ed.) Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

GOMES, Helton Simões. Facebook desligou robô que abandonou inglês e criou linguagem própria? Não é verdade! *G1*, 02 ago. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/e-ou-nao-e/noticia/facebook-desligou-robo-que-abandonou-ingles-e-criou-linguagem-propria-nao-e-verdade.ghtml>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

GREENE, Joshua; CAHEN, Jonathan. For the law, neuroscience changes nothing and everything. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, v. 359, n. 1451, p; 1775-1785, nov. 2004.

GUELL, Xavier; GABRIELI, John D.E.; SCHMAHMANN, Jeremy D. Triple representations of language, working memory, social and emotion processing in the cerebellum: convergent evidence from task and seed-based resting-state fMRI analyses in a single large cohort. *NeuroImage*, v. 172, p. 437-449, mai. 2018.

HALLEVY, Gabriel. *The matrix of derivative criminal liability*. Berlin: Springer, 2012.

HASSEMER, Wilfried, *Persona, mundo e responsabilidade: bases para uma teoria de la imputación em derecho penal*. Trad. Francisco Muñoz Conde e Maria del Mar Diaz Pita. Bogotá: Temis, 1999.

HASSEMER, Winfried. Culpabilidade. Tradução por Pablo Rodrigo Alflen. *Revista Estudos Jurídicos*, São Leopoldo, v. 33, n. 89, p. 207-214, 2000.

HASSEMER, Winfried. *Direito Penal: fundamentos, estrutura, política*. Trad. Adriana Beckman Meirelles. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2008.  
HBP. *Human Brain Project [homepage]*, 2017. Disponível em:  
<<https://www.humanbrainproject.eu>>. Acesso em 02 jul. 2019.

HERNÁNDEZ-ORALLO. Evaluation in artificial intelligence: from task-oriented to ability-oriented measurement. *Artificial Intelligence Review*, Bruxelas, v. 48, p. 397-445, 2017.

JAKOBS, Günther, *Derecho penal – parte general: fundamentos y teoría de la imputación*. 2. ed. Madrid: Marcial Pons, 1997.

JAKOBS, Günther. El principio de culpabilidad. *Anuario de derecho penal y ciencias penales*, Madrid, v. 45, n. 3, p. 1051-1083., set./dez. 1992.

JAKOBS, Günther. *Sobre la teoría de la pena*. Bogotá: Editora de la Universidad Externado de Colombia, 1998.

JAKOBS, Gunther. *Tratado de direito penal: teoria do injusto e culpabilidade*. Belo Horizonte: Del Rey, 2009.

JAMES, William. *The will to believe*. New Heaven: New World, jun. 1896.  
Disponível em:  
<<https://arquivo.pt/wayback/20090714151749/http://falcon.jmu.edu/~omearawm/p/h101willtobelieve.html> >. Acesso em 15 jun. 2019.

JESCHECK, Hans Heinrich. *Tratado de derecho penal – parte general*. Granada: Editorial Comaes, 2002.

KANT, Immanuel. *Fundamentos da metafísica dos costumes e outros escritos*. Tradução: Leopoldo Holzbach. São Paulo, Martin Claret, 2002.

KOTSIANTIS, S. B.; KANELLOPOULOS, D; PINTELAS, P. E. Data preprocessing for supervised learning. *International Journal of Computer Science*, v. 1, n. 1, p. 111-117, 2006.

LASKER, G.E; WALLACH, Wendell; SMIT, Iva (eds.) *Cognitive, emotive and ethical aspects of decision making in humans and in artificial intelligence*, v. 2. Windsor, Ont.: International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics, 2003.

LIBET, Benjamin. Brain stimulation and the threshold of conscious experience. In: ECCLES, John C. (ed.). *Brain and conscious experience*. Nova York: Springer-Verlag, 1966.

LIBET, Benjamin. Do we have free will? *Journal of Consciousness Studies*, v. 6, n. 8-9, p. 47-57, 1999.

LIBET, B. *et al.* Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential): the unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain: a Journal of Neurology* v. 106, 623-642. 1983. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6640273>. Acesso em 19 abr. 2019.

LIPSMAN, Nir; LOZANO, Andres. M. Implications of functional neurosurgery and deep-brain stimulation for free will and decision making. In: GLANNON, Walter. (ed.) *Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

LIPTAK, Adam. Sent to prison by a software program's secret algorithms. *The New York Times*, New York, 01 mai. 2017. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html>. Acesso em 19 abr. 2019.

LISZT, Franz von, *Tratado de direito penal alemão*. Tomo I. Trad. José Higino Duarte Pereira. Rio de Janeiro: F. Briguiet & C. Editores, 1899.

LISZT, Franz von. *Tratado de direito penal alemão*. Trad. José Higino Pereira. Campinas: Russel, 2003.

MARALHÃO-FILHO, Péricles. Mr. Phineas Gage e o acidente que deu novo rumo à neurologia. *Revista Brasileira de Neurologia*, v. 50, n. 2, p. 33-35, abr./mai. 2014.

MARBLESTONE, Adam H.; WAYNE, Greg; KORDING, Konrad P. Toward an integration of deep learning and neuroscience. *Frontiers in Computational Neuroscience*, v. 10, p. 1-41, set. 2016.

MARTINELLI, João Paulo Orsini, O conceito de culpabilidade e o livre-arbítrio. *Ciência jurídica*, v. 22, n. 140, p. 69-82, mar./abr. 2008.

MCKINNEY, Scott *et al.* International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, v. 577, p. 89-94, jan. 2020.

MINSKY, Marvin. *Society of mind*. New York: Simon & Schuster, 1988.

MINSKY, Marvin. *The emotion machine*. New York: Simon & Schuster, 2006.

MIR PUIG, Santiago. *Derecho penal: parte general*. Barcelona: Repertor, 2005.

MONAHAN, John; SKEEM, Jennifer L. Risk assessment in criminal sentencing. *Annual Review of Clinical Psychology*, v. 12, p. 489-513, 2015. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-clinpsy-021815-092945>. Acesso em 19 abr. 2019.

MORGADO, Flavio. Inteligência Artificial. In: ANTONIO, Vanderson Esperidião (ed.). *Neurociências: diálogos e intersecções*. Rio de Janeiro: Rubio, 2012.

MORSE, Stephen J. Neuroethics: neurolaw. In: *Oxford Handbooks Online*, Oxford, fev. 2017. Disponível em: <<https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199935314.001.0001/oxfordhb-9780199935314-e-45>>. Acesso em 08 jul. 2019.

MORSE, Stephen. J. Neuroscience, free will, and criminal responsibility. In:

GLANNON, Walter (ed.) *Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

MOZUR, Paul. A surveillance net blankets China's cities, giving police vast powers. *New York Times*, New York, 17 dez. 2019. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2019/12/17/technology/china-surveillance.html>>. Acesso em 10 ago 2021.

NILSSON, Nils J. Nilsson. *Professor John McCarthy*. Outubro, 2021. Disponível em: <<https://cs.stanford.edu/index.php?q=memoriam/professor-john-mccarthy>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

OLIVEIRA, Ana Carolina Carlos. *Hassemer e o direito penal brasileiro: direito de intervenção, sanção penal e administrativa*. São Paulo: IBCCRIM, 2013.

PARCERIA do STF com a UNB, projeto de inteligência artificial entra na última fase. IPEJA, 27 ago. 2021. Disponível em: <[ipeja.com.br/parceria-do-stf-com-a-unb-projeto-de-inteligencia-artificial-entra-na-ultima-fase/](http://ipeja.com.br/parceria-do-stf-com-a-unb-projeto-de-inteligencia-artificial-entra-na-ultima-fase/)>. Acesso em: 20 set. 2021.

PAVAJEAU, Carlos Arturo Gómez. *Neurociencias y derecho*. Bogotá: Ediciones Nueva Jurídica, 2015.

PETER FILHO, Jovacy. Culpabilidade e vulnerabilidade: considerações a partir de um realismo jurídico-penal. In: SHECAIRA, Sérgio Salomão; TANGERINO, Davi de Paiva; SÁ, Alvinho Augusto de (coord.) *Criminologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PROJECT IMPLICIT. *Overview* [website]. Disponível em: <<https://implicit.harvard.edu/implicit/education.html>>. Acesso em: 18 mai 2021.

RABOWITZ, Neil C. *et al.* Machine theory of mind. *ArXiv*, Cornell University, Ithaca, 2018. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1802.07740>>. Acesso em 16 jul. 2019.

RASSI, João Daniel. *Neurociência e prova no processo penal: admissibilidade e valoração*. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2020.

REALE JÚNIOR, Miguel. *Instituições de Direito Penal – Parte Geral*. 3.ed. São Paulo: Editora Forense, 2009.

REALE JÚNIOR, Miguel. *Teoria do delito*. 2. ed. São Paulo: RT, 2000.

RODRÍGUEZ, Víctor Gabriel de Oliveira. *Fundamentos de direito penal brasileiro: lei penal e teoria geral do crime*. São Paulo: Atlas, 2008.

RODRÍGUEZ, Víctor Gabriel de Oliveira. *Livre-arbítrio e direito penal e direito penal: revisão frente aos aportes da neurociência e à evolução dogmática*. 321p. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Direito de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

ROTH, Martin. *Philosophical foundations of neurolaw*. Lanham: Lexington Books, 2018.

ROXIN, Claus. A culpabilidade e sua exclusão no direito penal. Trad. Luís Greco. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, São Paulo, v. 12, n. 46, p. 46-72, jan./fev. 200

ROXIN, Claus. *Culpabilidad y Prevencion en Derecho Penal*. Trad. Franciso Muñoz Conde. Reus: Madrid. 1981.

ROXIN, Claus. *Derecho penal*. Parte General, Tomo I, Fundamentos – La Estructura de la Teoría del Delito. Ttrad. Diego-Manuel Luzón Peña, Miguel Díaz e Javier Vicente. Madri: Civitas, 2007.

ROXIN, Claus. *Estudos de Direito Penal*. Trad. Luís Greco. São Paulo: Renovar, 2006.

ROXIN, Claus. Política criminal y dogmática penal hoy día. In: ROXIN, Claus. *La teoría del delito en la discusión actual*. Trad. Manuel A. Abanto Vásquez. Lima: Grijley, 2007.

ROXIN, Claus. Prevention, censure and responsibility: the recent debate on the purposes of punishment. In: SIMESTER, A.; PEDAIN, A. B.; NEUMANN, U. (coord.). *Liberal Criminal Theory: essays for Andreas von Hirsh*. Hart Publishing, 2014.

SALVADOR NETTO, Alamiro Velludo. *Finalidades da pena, conceito material de delito e sistema penal integral*. 2008. Tese (Doutorado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SCHALL, Jeffrey D. Neural basis of deciding, choosing and acting. *Nature Reviews Neuroscience Journal*, v. 2, n. 1, p. 33-42, fev. 2001.

SCHÜNEMANN, Bernd, *El sistema moderno del derecho penal: cuestiones fundamentales*. Estudios en honor de Claus Roxin en su 50º aniversario. 2. ed., Euros Editores: Buenos Aires, 2012.

SCHÜNEMANN, Bernd. La culpabilidad: estado de la cuestión. *In: ROXIN, Claus et al. Sobre el estado de la teoría del delito: Seminario en la Universitat Pompeu Fabra*. Madrid: Civitas, 2000.

SHECAIRA, Sérgio Salomão. *Criminologia*. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

SHEVRIN, Howard; GHANNAM, Jess H.; LIBET, Benjamin. A neural correlate of consciousness related to repression. *Consciousness and Cognition*, v. 11, n. 2, p. 334-341, jun. 2002.

SILVA SÁNCHEZ, Jesús-Maria. *Aproximação ao direito penal contemporâneo*. Trad. de Roberto Barbosa Alves. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

SILVA SÁNCHEZ, José-Maria, *A expansão do direito penal: aspectos da política criminal nas sociedades pós-industriais*. 2 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

SILVEIRA, Rafael Barros Bernardes da. A seletividade do direito penal e a teoria da co-culpabilidade. *In: BRODT, Luís Augusto Sanzo; SIQUEIRA, Flávia (org.) Limites do poder punitivo: diálogos na ciência penal contemporânea*. Belo Horizonte: D'Plácido, 2016.

SILVEIRA, Renato de Mello Jorge. *Fundamentos da adequação social em direito penal*. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

SMITH, C. *et al. The history of artificial intelligence*. Washington University, Washington, D.C., dez. 2006. Artigo digital. Disponível em: <<https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2021.

SMITH, Mitch. In Wisconsin, a backlash against using data to foretell defendants' futures. *The New York Times*, New York, 22 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2016/06/23/us/backlash-in-wisconsin-against-using-data-to-foretell-defendants-futures.html>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

STARR, Sonja B. Evidence-based sentencing and the scientific rationalization of discrimination. *Stanford Law Review*, v. 66, n. 4, p. 803-872, abr. 2014.

SYNOFZIK, Matthis, VOSGERAU, Gottfried, LINDNER, Axel. The experience of free will and the experience of agency: an error-prone reconstructive process. *In: GLANNON, Walter (ed.) Free will and the brain: neuroscientific, philosophical, and legal perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

TANGERINO, Davi de Paiva Costa. *Culpabilidade*. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

TAVARES, Juarez. Culpabilidade: a incongruência dos métodos. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, v. 6, n. 24, p. 145-156, out./dez. 1998.

TAVARES, Juarez. *Fundamentos da teoria do delito*. Florianópolis: Tirant lo Blanch, 2018.

TELLES JÚNIOR, Goffredo. *Direito quântico: ensaio sobre o fundamento da ordem jurídica*. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

THE ROYAL SOCIETY. *Brain Waves Module 1: neuroscience, society and policy*. London: The Royal Society, 2011.

TIGANO, Vincenzo *et al.* Neuroimaging and neurolaw: drawing the future of aging. *Frontiers in Endocrinology*, v. 10, article 17, p. 1-15, abr. 2019.

TOLEDO, Francisco de Assis. Aspectos gerais da reforma penal brasileira. *Revista do Serviço Público*, v. 40, n. 2, p. 15/22, 1983.

TOLEDO, Francisco de Assis. Ideias para um novo direito penal. *Revista da ESMEC*, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 125-132, 1998.

TSE, Peter Ulric. *The Neural Basis of Free Will: criterial causation*. Cambridge: MIT Press, 2013.

TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433-460, out. 1950.

VALLABHAJOSULA, Brigitte, *Murder in the courtroom: the cognitive neuroscience of violence*. American Psychology-law Society series. Nova York: Oxford, 2017.

VENTURA, Dora Fix. Um retrato da área de neurociência e comportamento no Brasil. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 26, n. especial, p. 123-129, 2010.

VILLASENOR, John; FOGGO, Virginia. *Algorithms and sentencing: what does due process require?* Washington, D.C., 21 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.brookings.edu/blog/techtank/2019/03/21/algorithms-and-sentencing-what-does-due-process-require>>. Acesso em 15 jul. 2019.

WELZEL, Hans. *Derecho Penal – Parte General*. Buenos Aires: Roque Depalma, 1956.

WINSTON, Patrick Henry, *Artificial intelligence demystified* (no prelo).

WINSTON, Patrick Henry, *The Genesis story understanding and story telling system a 21<sup>st</sup> century step toward artificial intelligence*. Center for Brains, Minds and Machines. Artigo digital. Disponível em: <<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/100183/CBMM-Memo-019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 10 set. 2021.

WINSTON, Patrick Henry. The next 50 years: a personal view. *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, v. 1, jul. 2012, p. 6. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1721.1/108137>>. Acesso em: 15 set. 2021.

WINSTON, Patrick. The right way. In: *Advances in cognitive systems*. Cambridge, DSpace MIT, 2012. p.33. Disponível em <<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/72174/2012AICS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 10 set. 2021.

WINSTON, Patrick. The strong story hypothesis and the directed perception hypothesis. In: *Advances in Cognitive Systems: Papers from the 2011 AAAI Fall Symposium (FS-11-01)*, Association for the Advancement of Artificial Intelligence, dez. 2011, p. 345-352. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1721.1/67693>>. Acesso em 09 jul. 2019.

WINSTON, Patrick; HOLMES, Dylan. *The Genesis enterprise: taking artificial intelligence to another level via computational account of human story understanding*. CMHI Report Number 1. MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory Center for Brains, Minds, and Machines, 2018.

WINSTON, Patrick; HOLMES, Dylan. *The Genesis manifesto: story understanding and human intelligence*. Artigo digital, 04 mai. 2017. Disponível em <<https://cbmm.mit.edu/sites/default/files/documents/manifesto.pdf>>. Acesso em 11 set. 2021.

YUDKOWSKY, E. Friendly Artificial Intelligence. In: EDEN, Ammon *et al* (org.) *Singularity hypotheses: a scientific and philosophical assessment*. Berlin: Springer, 2012.

YUDKOWSKY, Eliezer. *Artificial general intelligence*. Berlin: Springer, 2007.

YUDKOWSKY, Eliezer. The ethics of artificial intelligence. In: FRANKISH, Keith; RAMSEY, William (org.). *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl. *Manual de derecho penal*. Buenos Aires: Ediar, 2002.

ZAFFARONI, Eugenio Raul; PIERANGELI, José Henrique. *Manual de direito penal brasileiro – parte geral*. 13.ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl; PIERANGELI, José Henrique. *Manual de direito penal brasileiro*, v. I - parte geral. 9. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

**Nota:** A pesquisa foi realizada nas bibliotecas da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, da Faculdade de Direito da Universidade de Brasília, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, do Instituto Brasileiro de Ciências Criminais, do Supremo Tribunal Federal, do Superior Tribunal de Justiça, da Procuradoria-Geral da República, do Tribunal de Justiça do Distrito Federal, além do Laboratório de Ciências da Computação e Inteligência Artificial do MIT (CSAIL-MIT, sob supervisão do Professor Patrick Winston, até a sua morte, em julho de 2019) e da Escola de Direito de Harvard (sob supervisão do Professor David Harris).

Destaca-se que a pesquisa no exterior foi essencial para subsidiar novos entendimentos deste autor, inclusive com o alcance de novas técnicas, especialmente na compatibilização entre neurociências e análise preditiva.

Renovo a minha gratidão a todas estas instituições de excelência, fundamentais em minha formação intelectual e humanística.