

THALES CAVALCANTI COELHO

**LIVRE-ARBÍTRIO E CULPABILIDADE: A RESPONSABILIZAÇÃO  
PENAL EM FACE DAS CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ORIENTADOR: PROF. DR. VÍCTOR GABRIEL DE OLIVEIRA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE DIREITO

SÃO PAULO/SP

2015

## RESUMO

COELHO, Thales Cavalcanti. Livre-arbítrio e culpabilidade: a responsabilização penal em face das contribuições da neurociência. Junho de 2015. 232 p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

O presente estudo tem por objetivo analisar as implicações, na estrutura de imputação penal, das recentes pesquisas em neurociência voltadas a investigar os processos de formação da vontade no cérebro humano. Considerando-se que, dos resultados de experimentos acerca do funcionamento do sistema nervoso central, alguns pesquisadores têm interpretado que as condutas humanas são desencadeadas a partir de processos determinísticos, e não originadas da vontade livre do indivíduo, busca-se verificar de que maneira tais conclusões impactam a responsabilidade penal, notadamente no que diz respeito à culpabilidade, uma vez que sua concepção tradicional e consolidada está fundamentada fortemente na ideia de livre-arbítrio. Com esse escopo, valendo-se do método teórico-bibliográfico, o trabalho se desenvolve em três grandes etapas. Assim, primeiramente, visa-se compreender a relação entre culpabilidade e livre-arbítrio, inicialmente expondo-se de que maneira o primeiro conceito arrogou o segundo como pressuposto no decorrer de seu desenvolvimento epistemológico, para tornar possível, depois de realizada uma análise das razões da consolidação - e da posterior crise - de sua concepção normativa no pensamento penal, examinar quais são (e se são firmes e coerentes) as alternativas teóricas a esse conceito apresentadas pela doutrina contemporânea. Em seguida, volta-se ao estudo da relação entre livre-arbítrio e neurociências. Nessa etapa, investiga-se a natureza dos argumentos utilizados pelos penalistas tanto para sustentar, quanto para refutar a ancoragem da responsabilização penal no livre-arbítrio, examinando-se, ainda, eventuais fragilidades e inconsistências, além dos possíveis aportes que as pesquisas em neurociência podem lhes proporcionar. Tudo isso, com o intuito de se verificar se o advento da neurociência representa uma mudança de paradigma na polêmica em torno da liberdade de vontade. Na fase final do trabalho, o estudo é orientado a traçar um esboço do futuro da responsabilização penal em face dos aportes da neurociência, analisando-se se representam (ou não) o fim da culpabilidade na estrutura de imputação e, além disso, qual o modelo de punição mais adequado – tendo-se como parâmetro as finalidades da pena – aos postulados neurocientíficos.

**Palavras-chave:** culpabilidade; livre-arbítrio; neurociência; neurodireito; punição.

## ABSTRACT

COELHO, Thales Cavalcanti. Free will and culpability: the criminal liability in light of the contributions of neuroscience. June of 2015. 232 p. Master's thesis. Faculty of Law, University of São Paulo. São Paulo, 2015.

The goal of this study is to analyze the implications on criminal liability of the recent researches in the field of neuroscience that relates to will-formation in human brains. Taking into account that some researchers have interpreted, based on experiments about the functioning of the central nervous system, that human behavior become from deterministic processes, instead of the free will of the person, we aim to verify in what ways those conclusions affects the criminal liability. The focus of the review is on criminal culpability, whose traditional concept is based on the idea of free will. With three major portions, the thesis is developed by the bibliographic method. At first, the target is to understand the relationship between criminal culpability and free will and how that one is grounded on this one. Then, after the analysis of the reasons of the consolidation, and subsequent crisis, of the normative concept of culpability among the criminal authors, the purpose is to assay the theoretic alternatives to this notion that are provide by the contemporary doctrine. After that, the work follows with the study of the relationship between free will and neuroscience. At this stage, we investigate the nature of the arguments used by criminalists both to support and to refute the anchor of the criminal liability in free will. We also examine possible weaknesses and inconsistencies, as well as likely contributions that research in neuroscience can provide them. All this in order to verify if the advent of neuroscience represents a paradigm shift in the controversy surrounding free will. In the final phase of the work, there is the attempt to draw a sketch of the future of criminal responsibility in light of the contributions of neuroscience. Thus, we analyze whether these represent (or not) the end of culpability in the structure of criminal liability and what is the most appropriate punishment model to neuroscientific postulates, taking as parameter the purposes of the penalty.

**Keywords:** culpability; free will; neuroscience; neurolaw; punishment.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2. PRÓLOGO: A ABERTURA DO SISTEMA DE DIREITO PENAL AOS APORTES DA NEUROCIÊNCIA</b> .....	17
<b>3. CULPABILIDADE E LIVRE-ARBÍTRIO</b> .....	21
<b>3.1. Considerações introdutórias: a culpabilidade como elemento do crime e sua relação com o livre-arbítrio</b> .....	21
<b>3.2. Antecedentes das modernas teorias da culpabilidade</b> .....	22
<b>3.3. Desenvolvimento epistemológico da culpabilidade</b> .....	25
<b>3.3.1. O positivismo naturalista e a concepção psicológica da culpabilidade</b> .....	25
<b>3.3.2. O positivismo normativista e a concepção psicológico-normativa da culpabilidade</b> .....	31
<b>3.3.3. O finalismo e a concepção normativa pura da culpabilidade</b> .....	41
<b>3.4. A crise do conceito de culpabilidade normativa</b> .....	50
<b>3.5. Panorama atual: alternativas teóricas à culpabilidade normativa</b> .....	55
<b>3.5.1. Responsabilização penal sem culpabilidade: posições negacionistas</b> .....	55
<b>3.5.1.1. Determinismo e a responsabilização penal fundada na defesa social por meio da pena: os percussores Enrico FERRI e Pedro LESSA</b> .....	56
<b>3.5.1.2. Afastamento do debate acerca do livre-arbítrio e a responsabilização penal fundada na prevenção por meio da pena: Enriquet GIMBERNAT ORDEIG</b> .....	60
<b>3.5.2. Responsabilização penal com culpabilidade: propostas de um novo substrato material determinado a partir de critérios extrínsecos</b> .....	62
<b>3.5.2.1. Culpabilidade como um déficit de fidelidade ao ordenamento jurídico em Günther JAKOBS</b> .....	62
<b>3.5.2.2. Culpabilidade como um déficit de fidelidade ao ordenamento jurídico em Urs KINDHÄUSER</b> .....	67

<b>3.5.3.</b>	Responsabilização penal com culpabilidade: propostas de uma determinação revisada da culpabilidade a partir de critérios intrínsecos .....	73
<b>3.5.3.1.</b>	<i>SCHÜNEMANN e a concepção indeterminista da culpabilidade em um Direito como realidade socialmente criada .....</i>	<i>73</i>
<b>3.5.3.2.</b>	<i>HASSEMER e a culpabilidade sem reprovação .....</i>	<i>75</i>
<b>3.5.3.3.</b>	<i>MUÑOZ CONDE e a concepção dialética da culpabilidade .....</i>	<i>77</i>
<b>3.5.3.4.</b>	<i>ZAFFARONI e a culpabilidade por vulnerabilidade .....</i>	<i>78</i>
<b>3.5.4.</b>	Responsabilização penal com culpabilidade: a posição integradora de ROXIN	81
<b>3.6.</b>	<b>Considerações finais: indefinição a respeito do conteúdo da culpabilidade (dependência ou independência da ideia de livre-arbítrio).....</b>	<b>84</b>
<b>4.</b>	<b>LIVRE-ARBÍTRIO E NEUROCIÊNCIAS .....</b>	<b>89</b>
<b>4.1.</b>	<b>Considerações introdutórias: o livre-arbítrio como problema filosófico e a contribuição das ciências naturais.....</b>	<b>89</b>
<b>4.2.</b>	<b>Fundamentos filosóficos e científicos do pensamento penal baseado na afirmação do livre-arbítrio .....</b>	<b>91</b>
<b>4.2.1.</b>	Possibilidade de liberação causal dos impulsos (autocontrole): WELZEL .....	91
<b>4.2.1.1.</b>	<i>Aportes da neurociência à questão do autocontrole.....</i>	<i>103</i>
<b>4.2.1.2.</b>	<i>Críticas ao fundamento do autocontrole.....</i>	<i>107</i>
<b>4.2.2.</b>	Experiência subjetiva de possibilidade de eleição de condutas: SCHÜNEMANN	113
<b>4.2.2.1.</b>	<i>Aportes da neurociência à questão da experiência subjetiva.....</i>	<i>115</i>
<b>4.2.2.2.</b>	<i>Críticas ao fundamento da experiência subjetiva.....</i>	<i>119</i>
<b>4.3.</b>	<b>Fundamentos filosóficos e científicos do pensamento penal <i>não</i> baseado na afirmação do livre-arbítrio .....</b>	<b>124</b>
<b>4.3.1.</b>	Indemonstrabilidade empírica do livre-arbítrio: ROXIN, KINDHÄUSER e outros	124
<b>4.3.1.1.</b>	<i>Aportes da neurociência à questão da indemonstrabilidade empírica....</i>	<i>125</i>

4.3.1.2.	<i>Críticas ao fundamento da indemonstrabilidade empírica</i> .....	128
4.3.2.	Comportamento criminoso, normalidade cognitiva e motivação pela norma: JAKOBS	131
4.3.2.1.	<i>Aportes da neurociência à questão da motivação normal do agente</i> .....	132
4.3.2.2.	<i>Críticas ao fundamento da motivação normal do agente</i> .....	135
4.4.	<b>A contribuição da neurociência ao problema do livre-arbítrio: uma mudança de paradigma?</b> .....	138
4.5.	<b>Considerações finais: uma certeza e muitas dúvidas pelo caminho</b> .....	144
5.	<b>NEUROCIÊNCIAS E CULPABILIDADE</b> .....	148
5.1.	<b>Considerações introdutórias: a neurociência como realidade nos tribunais (investigação do cérebro e aferição da imputabilidade do agente)</b> .....	148
5.2.	<b>A hipótese da transgressão penal enquanto indício de anormalidade cerebral: discussões acerca da posição da imputabilidade na estrutura de imputação e da intervenção cerebral como resposta estatal ao delito</b> .....	151
5.3.	<b>O futuro da atribuição de responsabilidade penal ante os aportes da neurociência</b> .....	163
5.3.1.	O fim da culpabilidade? .....	163
5.3.2.	Comportamento violento e perigosidade: fiéis da balança na emergência de um modelo preventivo de responsabilização penal?.....	173
5.4.	<b>Análise da adequação entre as propostas alternativas à culpabilidade normativa e os postulados neurocientíficos</b> .....	188
5.4.1.	A proposta de Bernd SCHÜNEMANN .....	190
5.4.2.	A proposta de Claus ROXIN .....	193
5.4.3.	A proposta de Günther JAKOBS.....	195
5.4.4.	A proposta de Winfried HASSEMER .....	198
5.5.	<b>Considerações finais: conhecimentos consolidados da neurociência no presente e perspectivas teóricas para o futuro da culpabilidade</b> .....	200
6.	<b>EPÍLOGO: O ESTUDO DO CÉREBRO E O FUTURO DO DIREITO PENAL</b> .....	205

<b>7. CONCLUSÕES</b> .....	211
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b> .....	216

## 1. INTRODUÇÃO

O vertiginoso desenvolvimento dos campos da tecnologia e das ciências médicas tem contribuído sobremaneira, especialmente nos últimos trinta anos, para a compreensão dos mecanismos de funcionamento do cérebro humano. Com efeito, a evolução das técnicas de leitura da atividade cerebral tem permitido aos pesquisadores não só observar a estrutura anatômica do sistema nervoso central, como também examinar os processos que ali se realizam. Assim, a partir de experimentos levados a efeito com a utilização de procedimentos de escaneamento encefálico, por exemplo, muitas vezes registrando as atividades neuronais em tempo real, os neurocientistas têm logrado vasculhar os mecanismos cerebrais subjacentes às funções cognitivas, vale dizer, às atividades mentais relacionadas ao tratamento das informações (percepção, memória, raciocínio etc.).

Nesse contexto, por sua relevância nas mais diversas áreas do conhecimento - filosofia, psicologia, economia, direito etc. -, têm recebido particular destaque na comunidade científica os estudos voltados à investigação dos processos de tomada de decisão e de formação da vontade no cérebro humano. A atenção despendida pelos neurocientistas nesse assunto se deve, em grande medida, à busca de quais são - e como agem - os fatores responsáveis pela constituição do comportamento do indivíduo. Expressamente, partindo da assunção de que a atividade cerebral se realiza por meio de processos determinísticos - vale dizer, por relações de causa e efeito -, os pesquisadores têm procurado identificar quais os componentes por detrás das mais variadas condutas humanas.

Na esteira da investigação das origens e das causas do comportamento, uma parcela significativa de neurocientistas tem proposto, com base tanto no conhecimento sistêmico do funcionamento do cérebro humano, quanto no resultado de experimentos voltados a testar diretamente o livre-arbítrio, que a formação da vontade em cada indivíduo não se dá de forma livre, e que ocorre precipuamente de modo inconsciente. A ideia defendida por esses pesquisadores é a de que, conquanto complexo e difícil de prever, o processo de tomada de decisão é desencadeado a partir de uma interação calculável entre fatores determináveis, a qual apenas emerge à consciência, proporcionando a experiência subjetiva de liberdade de vontade, quando, em verdade, as escolhas já teriam sido realizadas pelo cérebro - de maneira "automática" e "pré-determinada".



Essa tese, apesar de não ser consenso (nem majoritária, quiçá) na comunidade científica, por sua pretensão revolucionária e seu aparente respaldo empírico, depois de ganhar força no âmbito da neurociência, passou a impactar outros campos do saber, notadamente a filosofia, que há séculos tem cuidado da questão do livre-arbítrio e da responsabilidade moral, sem lograr, contudo, atingir uma conclusão representativa de um entendimento assente. Nessa linha, um respeitado grupo de pesquisadores de todo o mundo tem propalado que advento das modernas pesquisas em neurociência apontam para mudanças significativas no que diz respeito à percepção subjetiva, socialmente consolidada, de que a liberdade de vontade é inerente ao ser humano. Assim, a título de exemplo, segundo manifesto publicado na Alemanha, em 2004, por onze neurocientistas dos mais importantes centros de pesquisa daquele país, a investigação cerebral, em um período de tempo previsível - no próximos vinte ou trinta anos - poderá alcançar a conexão entre processos neuroelétricos e neuroquímicos, assim como funções perceptivas, cognoscitivas, psíquicas e motoras, até o ponto em que será possível fazer previsões bastante certas sobre estas conexões - tornando viável, *verbi gratia*, prognósticos de comportamento (MONYER; RÖSLER; ROTH; SCHEICH et al., 2004). Para esses autores, isso significa que devemos contemplar a mente, a consciência, os sentimentos, os atos voluntários e a liberdade de ação como processos naturais, por todos basearem-se em mecanismos biológicos.

As repercussões dessa presciência no campo do direito penal parecem evidentes, já que as conclusões da neurociência, uma vez confirmadas, fariam ruir em grande medida o arcabouço teórico que sustenta a ciência do direito penal contemporâneo. E, naturalmente, o elemento mais sensível a aportes neurocientíficos daquele jaez é a culpabilidade, posto que, ao menos em sua concepção tradicional e consolidada - a normativa, com os aportes finalistas de Hans WELZEL -, adotada em vários sistemas jurídicos ocidentais, dentre os quais o brasileiro, somente tem sentido a partir da ideia de existência do livre-arbítrio. Caracterizada formalmente pela "reprovabilidade" do fato ao sujeito, vale dizer, pela possibilidade de se dirigir a um indivíduo uma reprovação individual por sua ação, a partir de valorações e critérios normativos, a culpabilidade welzeliana tem como conteúdo material o "poder atuar de outro modo", noção largamente ancorada na premissa de que o ser humano tem como uma de suas aptidões a liberdade de vontade.

Diante desse quadro, a proposta do trabalho é a de analisar como os aportes dos recentes estudos em neurociência impactam a noção de culpabilidade. Especificamente,

examinar se em face do atual estágio de desenvolvimento das investigações sobre o cérebro, bem como dos prognósticos dos neurocientistas, ainda se justifica a manutenção do conceito atual de culpabilidade - ou, até mesmo, se faz sentido a própria conservação da culpabilidade na estrutura do delito. Para tanto, trabalhar-se-á, em um primeiro momento, a relação entre responsabilidade penal e livre-arbítrio, investigando como, de um modo geral, os doutrinadores penais trataram a questão no contexto do desenvolvimento epistemológico da culpabilidade, e em seus antecedentes históricos. Em uma etapa posterior, pretende-se desenvolver um panorama crítico de como os fundamentos filosóficos e científicos de sustentação e de refutação da liberdade de vontade na estrutura de responsabilização penal foram trabalhados pelo pensamento penal, o que será feito a partir da perspectiva das principais correntes teóricas acerca do livre-arbítrio (determinismo, libertarismo e compatibilismo), verificando-se, ainda, as repercussões da abordagem contemporânea da neurociência na discussão. E, por fim, com base nas conclusões da etapa anterior, buscar-se-á analisar, de um modo geral, os reflexos, na ciência penal, das contribuições neurocientíficas à discussão em torno do livre-arbítrio.

A hipótese de partida da pesquisa é a de que, mesmo que não seja possível aferir cabalmente, em um futuro próximo, a existência da liberdade de vontade, os subsídios trazidos pela neurociência do comportamento agregam novos elementos para a compreensão da ação humana, apontando para a substituição da noção tradicional de culpabilidade (que, aliás, há tempos já é criticada) por uma nova proposta, mais estreitamente ligada às finalidades preventivas da pena - inclusive as de prevenção especial, voltadas à recuperação do autor do injusto penal (via, até mesmo, intervenção cerebral direta e indireta). Sustentada a hipótese ao longo do trabalho - isto é, da necessidade de um aperfeiçoamento do conceito de culpabilidade ou, até mesmo, de seu afastamento da estrutura de imputação -, estudar-se-á se as teses funcionalistas alternativas à culpabilidade finalista se mostram adequadas a essa nova realidade, bem ainda se as propostas formuladas pelos neurocientistas podem ser aproveitadas, em algum grau, na edificação desse novo modelo.

## 7. CONCLUSÕES

1. A relação entre responsabilidade penal e livre-arbítrio tem origem no direito canônico, a partir do qual a avaliação sobre as intenções do agente - aqui, desde uma perspectiva moral - passou a preponderar sobre o resultado por ele produzido. Assim, a ideia de que o pecado é a falta querida e imputável ao seu autor suscitou, no direito, um questionamento já comum a outras áreas do saber, especialmente a filosofia, vale dizer: existe liberdade de vontade?

2. A problemática acerca da existência (e da possibilidade de comprovação empírica) do livre-arbítrio ganhou relevo na ciência penal com a consolidação da concepção normativa, com os aportes finalistas, da culpabilidade. Concebido como a reprovação ao autor de um fato antijurídico por haver, volitivamente (com dolo) ou sem o cuidado exigido (com culpa), praticado uma conduta contrária ao Direito, quando podia ter agido de outra forma, tal conceito tem como pressuposto existencial a possibilidade de autodeterminação (liberdade de vontade) do agente.

3. A inviabilidade da comprovação empírica da liberdade de vontade do ser humano e a indemonstrabilidade da possibilidade de o agente ter agido de outro modo, em conformidade com a norma, na situação concreta em que se encontrava, revelaram a insuficiência teórica da concepção finalista da culpabilidade. Somadas à crítica de que o juízo de reprovação carregaria consigo uma indesejável carga moral, as dúvidas em torno da existência de livre-arbítrio conduziram a uma crise no conceito normativo de culpabilidade.

4. A crise da culpabilidade normativa suscitou na doutrina penal uma série de proposições com vistas a elaborar uma estrutura de responsabilização penal de caráter pessoal que solucionasse os problemas identificados a partir das críticas formuladas. No que diz respeito à posição do livre-arbítrio no modelo de imputação, tais propostas podem ser classificadas em duas grades linhas teóricas: (i) a linha baseada na afirmação do livre-arbítrio, que o encara como uma realidade concreta, sustenta sua existência e formula modelos de culpabilidade nele assentados; e (ii) a linha não baseada na afirmação do livre-arbítrio, que elabora estruturas de responsabilização penal indiferentes à demonstrabilidade empírica do fenômeno, seja por considerá-lo uma presunção necessária para o direito penal, seja por assentar a punição em outros fundamentos.

5. Os debates contemporâneos acerca do livre-arbítrio são orientados não por um, mas por dois questionamentos: o "questionamento determinista"; e o "questionamento compatibilista". O "questionamento determinista" busca revelar se é verdadeira a tese de que em qualquer tempo - pelo menos até o "momento derradeiro" - o universo tem um único e exclusivo futuro fisicamente possível. O "questionamento compatibilista", por sua vez, procura desvendar se é possível haver liberdade de vontade em um universo determinista.

6. As pesquisas em neurociência, em seu atual estágio de desenvolvimento, não impactam significativamente o debate filosófico em torno da liberdade de vontade, por não contribuírem na solução tanto do "questionamento determinista", quanto do "questionamento compatibilista" - a neurociência, para começar, não é capaz de indicar que vivemos em um universo determinista. O estado da arte da discussão filosófica sobre o livre-arbítrio, assim, continua no mesmo nível de anteriormente ao advento da neurociência, vale dizer: nossa noção intuitiva de que, de alguma forma, estamos no comando de nossas próprias ações permanece em uma encruzilhada científica, onde, em um flanco, estão os partidários da física clássica e, de outro, ficam os defensores da física quântica de escala atômica - sendo que nenhum deles é capaz de apresentar uma resposta satisfatória acerca da liberdade de vontade.

7. O quadro que a neurociência até o momento pôde produzir, com relação aos processos de formação da vontade, é um de mecanismos infundidos com processos indeterminísticos ou estocásticos (aleatórios ou probabilísticos): se um neurônio irá disparar ou não, que padrão de potenciais de ação ele gerará, ou quantas vesículas sinápticas serão liberadas, tudo isso tem sido caracterizado como fenômenos estocásticos nos melhores modelos disponíveis atualmente. Contudo, se a imprevisibilidade que se constata nos experimentos é realmente devida a processos indeterminísticos, ou se é causada por processos determinísticos complexos que estão além de nossa atual compreensão, são questões que a neurociência não é capaz resolver - pelo menos por enquanto.

8. Os resultados das pesquisas neurocientíficas acerca do livre-arbítrio, apesar de pouco terem impactado o cerne do problema, produziram ao menos um aporte significativo à questão: ao compreender os processos mentais não como entes abstratos, mas como decorrentes dos processos cerebrais, a neurociência, valendo-se do intenso desenvolvimento das técnicas de leitura da atividade cerebral, passou a identificar, de

maneira sem precedentes, disfunções cerebrais com repercussão direta no comportamento humano, que até então não podiam ser identificadas. Essa contribuição impacta diretamente as áreas do conhecimento para as quais o livre-arbítrio é objeto de estudo, porque, apesar de não poder resolver o problema de se temos ou não, efetivamente, tal aptidão, permite que se identifique situações em que, certamente, a vontade não era livre ou, ao menos, não fora formada normalmente, seja por conta de desequilíbrios neurofisiológicos, seja em razão de ajustes na anatomia cerebral etc.

9. A neurociência já se revela como uma realidade em diversos tribunais, notadamente em países estrangeiros, como os Estados Unidos da América, o Reino Unido e a Índia, onde a leitura da atividade cerebral (especificamente, o "neuroimageamento") tem sido utilizada como prova técnica no processo penal para várias finalidades, dentre as quais: (i) demonstrar que o réu tinha uma condição mental que o tornava inapto para ser interrogado perante o Juízo; (ii) indicar que o acusado tinha conhecimento experimental (ou memória) da perpetração do crime; e, especialmente, para (iii) arguir a mitigação da culpabilidade do autor do injusto penal, seja em razão de anormalidades cerebrais, seja por conta do desenvolvimento incompleto do sistema nervoso central, no caso de adolescentes. Contudo, apesar da utilização cada vez mais frequente de exames neurológicos como prova técnica - muitas vezes aliada ao depoimento de neurocientistas, na condição de peritos ou assistentes técnicos -, ainda não está claro, no atual estágio de desenvolvimento científico, qual o nível de confiabilidade dessa espécie de elemento de informação na consecução daquelas finalidades.

10. A proposta teórica de um grupo de neurocientistas estadunidenses de extinção da inimputabilidade da estrutura de responsabilização criminal e consequente edificação de um modelo de punição voltado à reabilitação do infrator por meio da intervenção cerebral direta e indireta ainda não está suficientemente estruturada a ponto de ser detidamente debatida pela doutrina penal, pois fundamenta-se em pressuposto extremamente inseguro, carente de mínima base empírica, a saber: a consideração de que toda conduta criminosa é causada por disfunções cerebrais. Além disso, a aplicação, na prática forense, de técnicas de "enhancement" - melhora, aperfeiçoamento ou fortalecimento - das funções mentais e intelectuais enquanto pena, voltada a reabilitação do infrator, se mostra, no presente, absolutamente temerária, em razão da parca análise doutrinária e da ainda limitada discussão social a respeito.

11. Conquanto sejam fascinantes as projeções da neurociência cognitiva - vale dizer, demonstrar objetivamente, por meio de leitura da atividade cerebral em tempo real, como a vontade foi formada, conduzindo o processo da tomada de decisão e resultando na realização da ação -, os resultados de suas pesquisas ainda são muito incipientes, seja porque as técnicas utilizadas são relativamente rudimentares, seja porquanto muitas das experiências levadas a efeito são direcionadas, pretendendo substituir uma situação real de resposta livre por conjunturas construídas em um ambiente controlado. Assim, no atual estágio de seu desenvolvimento, a neurociência não representa o fim da culpabilidade na estrutura de responsabilização penal.

12. A neurociência do presente já tem aportado conhecimentos suficientes a enaltecer uma visão preventiva do direito penal. Com relação à prevenção geral, os robustos resultados de pesquisas envolvendo os processos de formação da vontade no cérebro humano, que demonstram que fatores ambientais - isto é, estímulos externos ao indivíduo - têm influência fundamental em nossos comportamentos, reforçam sobremaneira as teses de que a proibição penal: (i) tem o condão de infundir temor a possíveis delinquentes, sendo apta a afastá-los da prática delitiva (prevenção geral negativa); e (ii) reforça a consciência jurídica de cumprimento da norma, com efeitos de aprendizagem, confiança e pacificação social (prevenção geral positiva). No que se refere à prevenção especial, a neurociência, por meio de suas técnicas, ao possibilitar uma compreensão mais apurada dos mecanismos cerebrais relacionados a determinados tipos de comportamento antissocial - como o agressivo ou violento -, tem logrado, pouco a pouco, mas de forma promissora, associar certas disfunções neuronais a algumas práticas definidas como crime, possibilitando, nesses casos, identificar as causas da atividade delituosa e, assim, atuar sobre o autor do injusto penal para evitar que volte a delinquir no futuro.

13. Em suma, à parte todas as possíveis (e promissoras) contribuições que as pesquisas neurocientíficas podem oferecer ao sistema de justiça criminal a médio e longo prazo, dois são os aportes da neurociência que já podem impactar, de forma imediata, o direito penal: (i) os relacionados à identificação de disfunções cerebrais que repercutem diretamente no comportamento humano, acarretando ações ou omissões em que a vontade do indivíduo certamente não é livre ou, ao menos, não é formada dentro de padrões de normalidade cognitiva - ampliando, assim, o espectro da inimputabilidade e conferindo,

ainda, maior embasamento teórico às propostas de prevenção especial, como, por exemplo, o tratamento terapêutico enquanto modalidade de sanção penal; e *(ii)* aqueles relacionados à demonstração da influência do ambiente – especialmente, fatores culturais, morais e jurídicos - na formação da personalidade e na realização das condutas humanas – corroborando as teses de prevenção geral negativa e positiva.

14. Por fim, da análise da compatibilidade entre as principais formulações alternativas à culpabilidade finalista existentes atualmente e os postulados neurocientíficos, conclui-se que as propostas teóricas mais adequadas aos conhecimentos em neurociência são as de Claus ROXIN e Winfried HASSEMER, na medida em que ambos não fundamentam seu conceito de culpabilidade no livre-arbítrio (ou no "poder agir de outro modo"), bem ainda reconhecem a eficácia das finalidades preventivo-gerais da pena. Assim, pode-se apontar como perspectiva teórica para o futuro da culpabilidade a emergência (e prevalência) de modelos de responsabilização próximos aos formulados por esses autores, ao menos no que diz respeito às seguintes características: não fundamentação da punição no "poder agir de outro modo" ou, de maneira mediata, no livre-arbítrio; e presença de critérios de imposição e dosimetria da pena que levem em consideração suas finalidades preventivas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO, Santo. *Os pensadores*, v. 6. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

ALEMANHA. *Código Penal Alemán - del 15 de mayo de 1871, con la última reforma del 31 de enero de 1998*. Trad.: Claudia López Diaz. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 1999.

ALLER, Germán. *Estudio preliminar*. In: BINDING, Karl. *La culpabilidad en derecho penal*. Montevideu e Buenos Aires: Editorial B de F, 2009.

AMARAL, Cláudio do Prado. *Bases teóricas da ciência penal contemporânea: dogmática, missão do direito penal e política criminal na sociedade de risco*. São Paulo: IBCCRIM, 2007.

ARISTÓTELES. *Ética à Nicômaco*. 3ª edição. São Paulo: Editora Martin Claret, 2001.

BATISTA, Nilo. *Cem anos de reprovação*. In: *Passagens - Revista Internacional de História Política e Cultura Jurídica*, v. 1, nº 1, janeiro-junho de 2009. Disponível em: <http://www.historia.uff.br/revistapassagens/artigos/v1n1a1.pdf>. Acesso em: 06/06/2014.

BATTS, Shelley. *Brain lesions and their implications in criminal responsibility*. In: *Behavioral Sciences & the Law (special issue: The Neuroscience and Psychology of Moral Decision Making and the Law)*, v. 27, n. 2, março e abril de 2009, pp. 261 a 272.

BAUMEISTER, Roy F. *Evil: Inside human violence and cruelty*. Nova Iorque: Freeman, 1997.

\_\_\_\_\_. HEATHERTON, Todd F. TICE, Dianne M. *Losing control: how and why people fail at self-regulation*. San Diego: Academic Press, 1994.

\_\_\_\_\_. MASICAMPO, E. J. DEWALL, C. Nathan. *Prosocial benefits of feeling free: disbelief in free will increases aggression and reduces helpfulness*. In: *Personality and Social Psychology Bulletin*, v. 35, n. 2, pp. 260 a 268, fevereiro de 2009.

BINDING, Karl. *La culpabilidad en derecho penal*. Montevideu e Buenos Aires: Editorial B de F, 2009.



BRANDÃO, Cláudio. *Culpabilidade: sua análise na dogmática e no direito penal brasileiro*. In: Revista da Associação Brasileira de Professores de Ciências Penais, nº 1, julho-dezembro de 2004. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.

BRASIL. *Código Penal (Decreto-lei nº 2.848 de 7 de dezembro de 1940)*. Rio de Janeiro, 7 de dezembro de 1940. Disponível em:  
<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=102343> (texto original),  
<http://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-96-15-1940-12-07-2848-CP> (exposição de motivos) e [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/Del2848compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del2848compilado.htm) (texto atual). Acessado em: 05/03/2015.

BRUNONI, Nivaldo. *Princípio da culpabilidade: considerações - fundamento, teoria e consequências*. Curitiba: Juruá Editora, 2010.

BUCKHOLTZ, Joshua W. TREADWAY, Michael T. COWAN, Ronald L. WOODWARD, Neil D. et al. *Mesolimbic dopamine reward system hypersensitivity in individuals with psychopathic traits*. In: Nature Neuroscience, v. 13, março de 2010, pp. 419 a 421.

BURNS, Jeffrey M. SWERDLOW, Russell H. *Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign*. In: Archives of Neurology, v. 60, n. 3, março de 2003, pp. 437 a 440.

BUSATO, Paulo César. *Apontamentos sobre o dilema da culpabilidade penal*. In: Revista Liberdades, n. 8, setembro-dezembro de 2011, pp. 45 a 87.

BUSTOS RAMÍREZ, Juan. *Introducción al derecho penal*. 3ª ed. Bogotá: Editorial Temis S. A., 2005.

\_\_\_\_\_. HERMOZABAL MALARÉE, Hernán. *Lecciones de derecho penal, volumen II*. Madrid: Editorial Trotta, 1999.

CAMARGO, Antonio Luís Chaves. *Culpabilidade e reprovação penal*. Tese para o concurso de titularidade. São Paulo: Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, 1993.

\_\_\_\_\_. *Sistema de penas, dogmática jurídico-penal e política criminal*. Tese para o concurso de titularidade. São Paulo: Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, 2001.

CAMPBELL, Colin. EASTMAN, Nigel. *The neurobiology of violence: science and law*. In: RICHMOND, Sarah D. REES, Geraint. EDWARDS, Sarah J. L. *I Know What You're Thinking: Brain imaging and mental privacy*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2012. Pp. 139 a 152.

CANARIS, Claus-Wilhelm. *Pensamento sistemático e conceito de sistema na ciência do direito*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

CANCIO MELIÁ, Manuel. *Psicopatía y derecho penal: algunas consideraciones introductorias*. In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.). *Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*. Montevideú e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013. Pp. 529 a 545.

CARBONELL MATEU, Juan Carlos. *Derecho penal: concepto y principios constitucionales*. 3ª ed. Valência: Tirant lo Blanch, 1999.

CARMENA, Jose M. LEBEDEV, Mikhail A. CRIST, Roy E. O'DOHERTY, Joseph E. SANTUCCI, David M. DIMITROV, Dragan F. PATIL, Parag G. HENRIQUEZ, Craig S. NICOLELIS, Miguel A. L. *Learning to control a brain-machine interface for reaching and grasping by primates*. In: PLoS Biology, v. 1, n. 2, novembro de 2003, pp. 193 a 208.

CARVER, C. S. SCHEIER, M. F. *Attention and self-regulation: a control-therapy approach to human behavior*. Berlim: Springer-Verlag, 1981.

CASPI, A. MCCLAY, J. MOFFITT, T. E. MILL, J. MARTIN, J. CRAIG, I. W. TAYLOR, A. POULTON, R. *Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children*. In: Science Magazine, v. 297, n. 5.582, 2 de agosto de 2002, pp. 851 a 854.

\_\_\_\_\_. SUGDEN, K. MOFFITT, T. E. TAYLOR, A. CRAIG, I. W. MCCLAY, J. MILL, J. MARTIN, J. BRAITHWAITE, A. POULTON, R. *Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene*. In: Science Magazine, v. 301, n. 5.631, 18 de julho de 2003, pp. 386 a 389.

\_\_\_\_\_. MOFFITT, T. E. CANNON, M. MCCLAY, J. MURRAY, R. HARRINGTON, H. TAYLOR, A. ARSENEAULT, L. WILLIAMS, B. BRAITHWAITE, A. POULTON, R. CRAIG, I. W. *Moderation of the effect of adolescent-onset cannabis use on adult psychosis by a functional polymorphism in the catechol-O-methyltransferase gene: longitudinal evidence*

*of a gene X environment interaction. In: Biological Psychiatry*, v. 57, n. 10, 15 de maio de 2005, pp. 1.117 a 1.127.

CEREZO MIR, José. *Derecho penal: parte general*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais; Lima (Peru): ARA Editores, 2007.

\_\_\_\_\_. *Ontologismo e normativismo na teoria finalista. In: Revista da Associação Brasileira de Professores de Ciências Penais*, nº 0, pp. 9 a 23, janeiro-julho de 2004. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.

CHIU, P. KING-CASAS, B. CINCIRIPINI, P. VERSACE, F. EAGLEMAN, D. LISINSKI, J. LINDSEY, L. LACONTE, S. *Real-time fMRI modulation of craving and control brain states in chronic smokers. In: Resumo apresentado em "39th Annual Meeting of Society for Neuroscience (SfN)"*, Chicago, 2009.

CHOPRA, Samir. WHITE, Laurence. *Artificial agents - personhood in law and philosophy. In: JONES, Owen D. SCHALL, Jeffrey D. SHEN, Francis X. Law and neuroscience*. Frederick: Wolters Kluwer Law & Business, 2014. Pp. 701 a 709.

CHURCH, Dominique J. *Neuroscience in the Courtroom: An International Concern. In: William & Mary Law Review*, v. 53, n. 5, 2012, pp. 1.824 a 1.854. Disponível em: <http://scholarship.law.wm.edu/wmlr/vol53/iss5/8>. Acesso em: 02/03/2015.

CÓRDOBA, Fernando Jorge. *La capacidad de motivación y la imputación de culpabilidad. In: Cuadernos de doctrina y jurisprudencia penal*, v. 9, n. 15, 2003, pp. 459 a 476.

DEISSEROTH, Karl. *Optogenetics. In: Nature Methods - Advance Online Publication*, publicado em 20 de dezembro de 2010, pp. 1 a 4. Disponível em: <http://web.stanford.edu/group/dlab/media/papers/deisserothnature2010.pdf>. Acesso em: 11/03/2015.

DEMETRIO CRESPO, Eduardo. *"Compatibilismo humanista": una propuesta de conciliación entre neurociencias y derecho penal. In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.). Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013 [1]. Pp. 17 a 42.

\_\_\_\_\_. *Presentación*. In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.). Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Montevideú e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013 [2]. Pp. XV a XVIII.

DILMAN, Ilham. *Free will: an historical and philosophical introduction*. Londres e Nova Iorque: Routledge, 2001.

DODD, M. Leann. KLOS, Kevin J. BOWER, James H. GEDA, Yonas E. JOSEPHS, Keith A. AHLKOG, J. Eric. *Pathological gambling caused by drugs used to treat Parkinson disease*. In: Archives of neurology, v. 62, n. 9, setembro de 2005, pp. 1.377 a 1.381.

DREHER, Jean-Claude. KOHN, Philip. KOLACHANA, Bhaskar. WEINBERGER, Daniel R. BERMAN, Karen Faith. *Variation in dopamine genes influences responsivity of the human reward system*. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 106, n. 2, janeiro de 2009, pp. 617 a 622.

DWORKIN, Gerald. *The Theory and Practice of Autonomy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

EAGLEMAN, David. *Incógnito - as vidas secretas do cérebro*. Trad.: Ryta Vinagre. Rio de Janeiro: Rocco, 2012.

ENGISCH, Karl. *La teoría de la libertad de la voluntad en la actual doctrina filosófica del derecho penal*. Trad.: José Luis Guzman Dalbora. Montevideú e Buenos Aires: Editorial B de F, 2008.

FEIJOO SÁNCHEZ, Bernardo. *Culpabilidad jurídico-penal y neurociencias*. In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.). Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Montevideú e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013. Pp. 269 a 297.

FERRI, Enrico. *Principios de derecho criminal*. Madri: Editorial Reus, 1933.

FISCHER, John Martin. KANE, Robert. PEREBOOM, Derk. VARGAS, Manuel. *Four views on free will*. Malden, MA (EUA): Blackwell Publishing, 2010.

FRANK, Reinhard. *Sobre la estructura del concepto de culpabilidad*. Montevideú e Buenos Aires: Editorial B de F, 2002.

FREUDENTHAL, Berthold. *Culpabilidad y reproche en el derecho penal*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2003.

FUNDER, David C. BLOCK, Jack. *The role of ego-control, ego-resiliency, and IQ in delay of gratification in adolescence*. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 57, n. 6, dezembro de 1989, pp. 1.041 a 1.050.

FUNDER, David C. BLOCK, Jeanne H. BLOCK, Jack. *Delay of gratification: Some longitudinal personality correlates*. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 44, n. 6, junho de 1983, pp. 1.198 a 1.213.

GAILLIOT, Matthew T. BAUMEISTER, Roy F. DEWALL, C. Nathan. MANER, Jon K. PLANT, E. Ashby. TICE, Diane M. BREWER, Lauren E. SCHMEICHEL, Brandon J. *Self-control relies on glucose as a limited energy source: willpower is more than a metaphor*. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 92, n. 2, pp. 325 a 336, 2007.

GAZZANIGA, Michael S. *Who's in charge? Free will and the science of the brain*. Nova Iorque: Ecco (HarperCollins Publishers), 2011.

GILISSEN, John. *Introdução histórica ao direito*. 5ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2007.

GIMBERNAT ORDEIG, Enrique. *¿Tiene un futuro la dogmática juridicopenal?* In: GIMBERNAT ORDEIG, Enrique. *Estudios de derecho penal*. 3ª ed. Madri: Tecnos, 1990.

GOLDSCHMIDT, James. *La concepción normativa de la culpabilidad*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2002.

GOTTFREDSON, M. R. HIRSCHI, T. *A general theory of crime*. Stanford: Stanford University Press, 1990.

GRECO, Luís. *Introdução à dogmática funcionalista do delito*. In: *Notícia do Direito Brasileiro*, n. 7, pp. 307 a 362. Brasília: Editora UnB, 2000.

GREENE, Joshua. COHEN, Jonathan. *For the law, neuroscience changes nothing and everything*. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, v. 359, n. 1.546, novembro de 2004, pp. 1.775 a 1.785.

HANSON, R. Karl. MORTON-BOURGON, Kelly E. *The characteristics of persistent sexual offenders: a meta-analysis of recidivism studies*. In: Journal of Consulting and Clinical Psychology, v. 73, n. 6, dezembro de 2005, pp. 1.154 a 1.163.

HARE, Todd A. CAMERER, Colin F. RANGEL, Antonio. *Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system*. In: Science Magazine, v. 324, n. 5.927, 1º de maio de 2009, pp. 646 a 648.

HARTMANN, Nicolai. *Ética*. Madri: Ediciones Encuentro, 2011.

HASSEMER, Winfried. *Neurociencias y culpabilidad en derecho penal*. In: InDret - Revista para el análisis del derecho, n. 2/2011, Barcelona, abril de 2011.

\_\_\_\_\_. *Persona, mundo e responsabilidad: bases para una teoría de la imputación en derecho penal*. Trad.: Francisco Muñoz Conde e María del Mar Díaz Pita. Bogotá: Editorial Temis, 1999.

\_\_\_\_\_. *Prevención general y aplicación de la pena*. In: NAUCKE, Wolfgang. HASSEMER, Winfried. LÜDERSEN, Klaus. Principales problemas de la prevención general. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2004. Pp. 45 a 82.

HERMAN, C. Peter. POLIVY, Janet. *Anxiety, restraint and eating behavior*. In: Journal of Abnormal Psychology, v. 84, n. 6, dezembro de 1975, pp. 666 a 672.

HIRSCH, Hans Joachim. *Acerca de los errores y extravíos en la teoría contemporánea de la culpabilidad*. In: Anuario de derecho penal y ciencias penales, v. 60, janeiro-dezembro de 2007, pp. 11 a 38. Madri: Boletín Oficial del Estado, 2007.

HOYER, Andreas. *Ciencia del derecho penal y nacionalsocialismo*. In: Revista de Derecho Penal, Buenos Aires, n. 1, pp. 517 a 540, 2009.

JAKOBS, Günther. *Culpabilidad jurídico-penal y "libre albedrío"*. In: FEIJOO SÁNCHEZ, Bernardo José (coord.). Derecho penal de la culpabilidad y neurociencias. Navarra: Civitas, 2012.

\_\_\_\_\_. *Derecho penal - parte general: fundamentos y teoría de la imputación*. 2ª ed. Madri: Marcial Pons, 1997.

\_\_\_\_\_. *El principio de culpabilidad*. In: Anuario de derecho penal y ciencias penales, Madri, v. 45, n. 3, pp. 1051 a 1083, setembro-dezembro de 1992.

\_\_\_\_\_. *Indivíduo e pessoa: imputação jurídico-penal e os resultados da moderna neurociência*. Trad.: Eduardo Saad-Diniz. In: SAAD-DINIZ, Eduardo. POLAINO-ORTS, Miguel (orgs.). Teoria da pena, bem jurídico e imputação. São Paulo: LiberArs, 2012. Pp. 23 a 40.

JESCHECK, Hans-Heinrich. *Evolución del concepto jurídico penal de culpabilidad en Alemania y Austria*. Trad.: Patrícia Esquinas Valverde. In: Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología, nº 5, 2003. Disponível em: <http://criminnet.ugr.es/recpc/05/recpc05-01.pdf>. Acesso em: 22/05/ 2014.

\_\_\_\_\_. *Tratado de derecho penal - parte general*. Granada: Editorial Comares, 2002.

JIMÉNEZ SEGADO, Carmelo. *Carl Schmitt y las ideas penales de la Escuela de Kiel*. In: Anuario de derecho penal y ciencias penales, Madri, v. 62, pp. 451 a 482, janeiro-dezembro de 2009.

JUCKEL, Georg. SCHLAGENHAUF, Florian. KOSOWSKI, Michael. WÜSTENBERG, Torsten et al. *Dysfunction of ventral striatal reward prediction in schizophrenia*. In: NeuroImage, v. 29, n. 2, janeiro de 2006, pp. 409 a 416.

KANE, Robert. *Introduction: the contours of contemporary free will*. In: KANE, Robert (ed.). The Oxford handbook of free will. Nova Iorque: Oxford University Press, 2002.

KELLY, E. L. CONLEY, J. J. *Personality and compatibility: A prospective analysis of marital stability and marital satisfaction*. In: Journal of Personality and Social Psychology, v. 52, janeiro de 1987, pp. 27 a 40.

KENNEDY, Harry G. GRUBIN, Donald H. *Hot-headed or impulsive?* In: British Journal of Addiction, v. 85, n. 5, maio de 1990, pp. 639 a 643.

KINDHÄUSER, Urs. *Culpabilidad jurídico-penal en el Estado Democrático de Derecho*. In: KINDHÄUSER, Urs. MAÑALICH, Juan Pablo. Pena y culpabilidad en el Estado democrático de derecho. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2011 [1].

\_\_\_\_\_. *La fidelidad al derecho como categoría de la culpabilidad*. In: KINDHÄUSER, Urs. MAÑALICH, Juan Pablo. *Pena y culpabilidad en el Estado democrático de derecho*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2011 [2].

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 2ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1978.

LALANDE, André. *Vocabulário técnico e crítico da filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. Trad.: José Lamego. 3ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.

LENT, Roberto. *Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

LESSA, Pedro. *O determinismo psíquico e a imputabilidade e a responsabilidade criminaes - Memoria apresentada ao Congresso Científico latino-americano*. São Paulo: Typographia Duprat, 1905.

LIBET, Benjamin. *Do we have free will?*. In: *Journal of Consciousness Studies*, v. 6, n. 8-9, 1999, pp. 47 a 57.

LISZT, Franz von. *Tratado de direito penal alemão, tomo I*. Trad.: José Higino Duarte Pereira. Rio de Janeiro: F. Briguiet & C. Editores, 1899.

LOMBROSO, Cesare. *O homem delinquente*. Trad.: Sebastião José Roque. São Paulo, Ícone Editora, 2007.

LUZÓN PEÑA, Diego-Manuel. *Libertad, culpabilidad y neurociencias*. In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.). *Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013. Pp. 341 a 401.

\_\_\_\_\_. *Libertad, culpabilidad y neurociencias*. In: *InDret - Revista para el análisis del derecho*, nº 3/2012. Barcelona: julho de 2012.



MACHADO, Fábio Guedes de Paula. *Culpabilidade no direito penal*. São Paulo: Editora Quartier Latin, 2010.

MAÑALICH, Juan Pablo. *Determinismo, autonomía y responsabilidad penal*. In: KINDHÄUSER, Urs. MAÑALICH, Juan Pablo. *Pena y culpabilidad en el Estado democrático de derecho*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2011. Pp. 181 a 210.

MARTIN, Leonard L. TESSER, Abraham. *Towards a motivational and structural theory of ruminative thought*. In: ULEMAN, James S. BARGH, John A. (eds.). *Unintended thought*. Nova Iorque: Guilford Press, 1989.

MARTIN-SOELCH, Chantal. *Is depression associated with dysfunction of the central reward system?* In: *Biochemical Society Transactions*, v. 37, 2009, pp. 313 a 317.

MELE, Alfred R. *Autonomy, self-control, and weakness of will*. In: KANE, Robert (ed.). *The Oxford handbook of free will*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2002.

MENDEZ, Mario F. CHEN, Andrew K. SHAPIRA, Jill S. MILLER, Bruce L. *Acquired sociopathy and frontotemporal dementia*. In: *Dementia and geriatric cognitive disorders*, v. 20, n. 2-3, agosto de 2005, pp. 99 a 104.

MERKEL, Reinhard. *Novedosas intervenciones del cerebro: mejora de la condición humana mental y límites en el Derecho Penal*. In: *Revista de Derecho Penal*, Buenos Aires, n. 1, pp. 41 a 78, 2011.

MEZGER, Edmund. *Derecho penal: parte general*. Buenos Aires: Editorial Bibliografica Argentina, 1958.

\_\_\_\_\_. *La culpabilidad en el moderno derecho penal*. Trad.: José Maria Navarrete. Valladolid: Publicaciones de los seminarios de la Facultad de Derecho de la Universidad de Valladolid, v. 14, 1956.

\_\_\_\_\_. *Tratado de derecho penal, tomo II*. Madri: Editorial Revista de Derecho Privado, 1957.

MIR PUIG, Santiago. *Introducción a las bases del derecho penal*. 2ª ed. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2003.

- MOMMSEN, Theodoro. *Derecho penal romano*, tomo I. Madri: La España Moderna, 1905.
- MONYER, Hannah. RÖSLER, Frank. ROTH, Gerhard. SCHEICH, Henning. SINGER, Wolf. ELGER, Christian E. FRIEDERICI, Angela D. KOCH, Christof. LUHMANN, Heiko. MALSBURG, Christoph von der. MENZEL, Randolf. *Das Manifest - Elf führende Neurowissenschaftler über Gegenwart und Zukunft der Hirnforschung*. In: *Gehirn & Geist*, v. 6, ano 2004, pp. 30 a 37.
- MORSE, Stephen J. NEWSOME, Willian T. *Criminal responsibility, criminal competence, and prediction of criminal behavior*. In: MORSE, Stephen J. ROSKIES, Adina L. *A primer on criminal law and neuroscience: a contribution of the Law and Neuroscience Project, supported by the MacArthur Foundation*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2013.
- MUÑOZ CONDE, Francisco. *Introducción al derecho penal*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2001.
- \_\_\_\_\_. *Teoría general del delito*. 4ª ed. Valência: Tirant lo Blanch, 2007.
- MURAVEN, Mark. TICE, Dianne M. BAUMEISTER, Roy F. *Self-control as limited resource: regulatory depletion patterns*. In: *Journal of personality and social psychology*, v. 74, n. 3, março de 1998, pp. 774 a 789.
- NICOLELIS, Miguel Angelo Laporta. *Actions from thoughts*. In: *Nature*, v. 409, 18 de janeiro de 2001, pp. 403 a 407.
- NOVOA MONREAL, Eduardo. *Causalismo y finalismo en derecho penal*. 2ª ed. Bogotá: Editorial Temis Librería, 1982.
- PATIL, Parag G. TURNER, Dennis A. *The development of brain-machine interface neuroprosthetic devices*. In: *Neurotherapeutics: The Journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, v. 5, janeiro de 2008, pp. 137 a 146.
- PÉREZ MANZANO, Mercedes. *Culpabilidad y prevención: las teorías de la prevención general positiva en la fundamentación de la imputación subjetiva y de la pena*. Madri: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, 1986.
- \_\_\_\_\_. *El tiempo de la conciencia y la libertad de decisión: bases para una reflexión sobre neurociencia y responsabilidad penal*. In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.).

Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Montevideu e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013. Pp. 105 a 135.

\_\_\_\_\_. *Fundamento y fines del Derecho penal. Una revisión a la luz de las aportaciones de la neurociencia*. In: *InDret - Revista para el análisis del derecho*, n. 2/2011, Barcelona, abril de 2011.

PINTO, José Marcelino de Rezende. *A teoria da ação comunicativa de Jürgen Habermas: conceitos básicos e possibilidades de aplicação à administração escolar*. In: *Paidéia* (Ribeirão Preto), n. 8-9, pp. 77 a 96, fevereiro-agosto de 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/n8-9/07.pdf>. Acesso em: 13/07/2014.

POLI, Roberto. *Nicolai Hartmann*. In: ZALTA, Edward N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy, winter 2014 edition*. Disponível em: <http://plato.stanford.edu/archives/win2014/entries/nicolai-hartmann/>. Acesso em: 07/01/2015.

PRADO, Luiz Regis. *Curso de direito penal brasileiro, volume 1: parte geral*. 10ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

ROBINSON, Howard. *Dualism*. In: ZALTA, Edward N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy, winter 2012 edition*. Disponível em: <http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/dualism/>. Acesso em: 16/01/2015.

RODRÍGUEZ, Víctor Gabriel. *Fundamentos de direito penal brasileiro*. São Paulo: Atlas, 2010.

\_\_\_\_\_. *Livre-arbítrio e direito penal: revisão frente aos aportes da neurociência e à evolução dogmática*. Tese para o concurso de livre-docência. Ribeirão Preto: Faculdade de Direito de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 2014.

\_\_\_\_\_. *Tutela penal da intimidade: perspectivas da atuação penal na sociedade da informação*. São Paulo: Atlas, 2008.

ROMEO CASABONA, Carlos Maria. *Consideraciones jurídicas sobre los procedimientos experimentales de mejora (enhancement) en neurociencias*. In: DEMETRIO CRESPO,

Eduardo (dir.). Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Montevideo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013. Pp.161 a 183.

ROSKIES, Adina. *Neuroscientific challenges to free will and responsibility*. In: Trends in Cognitive Sciences, v. 10, n. 9, agosto de 2006, pp. 419 a 423.

\_\_\_\_\_. *Why Libet's studies don't pose a threat to free will*. In: SINNOTT-ARMSTRONG, Walter. NADEL, Lynn (eds.). *Conscious will and responsibility - a tribute to Benjamin Libet*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2011 [1]. Pp. 11 a 22.

\_\_\_\_\_. SINNOTT-ARMSTRONG, Walter. *Brain images as evidence in the criminal law*. In: FREEMAN, Michael (ed.). *Law and neuroscience: current legal issues volume 13*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2011 [2]. Pp. 97 a 114.

ROTH, Gerhard. *Delincuentes violentos: ¿seres malvados o enfermos mentales?* In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.). Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Montevideo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013. Pp. 669 a 690.

\_\_\_\_\_. *Fühlen, Denken, Handeln: Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Berlín: Suhrkamp Verlag, 2003.

ROXIN, Claus. *"Culpabilidad" y "responsabilidad" como categorías sistemáticas jurídico-penales*. In: ROXIN, Claus. *Culpabilidad y prevención en derecho penal*. Madrid: Editorial Reus, 1981.

\_\_\_\_\_. *Derecho penal: parte general, tomo I*. Madrid: Civitas, 1997.

\_\_\_\_\_. *¿Que queda de la culpabilidad en derecho penal?* In: Cuadernos de política criminal, n° 30, pp. 671 a 692. Madrid: Edersa, 1986.

RUBIA, Francisco J. *Neurociencia y libertad*. In: DEMETRIO CRESPO, Eduardo (dir.). Neurociencias y derecho penal - nuevas perspectivas en el ámbito de la culpabilidad y tratamiento jurídico-penal de la peligrosidad. Montevideo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2013. Pp. 185 a 190.

RUSSELL, M. A. H. *Cigarette smoking: natural history of a dependence disorder*. In: *British Journal of Medical Psychology*, v. 44, março de 1971, pp. 1 a 16.

RUSSELL, Stuart. NORVIG, Peter. *Artificial intelligence - a modern approach*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995.

SCARPA, Angela. RAINE, Adrian. *The psychophysiology of antisocial behavior: interactions with environmental experiences*. In: WALSH, A. ELLIS, L. (org.). *Biosocial criminology: challenging environmentalism's supremacy*. Nova Iorque: Nova Science, 2003.

SCHÜNEMANN, Bernd. *Introducción al razonamiento sistemático en Derecho Penal*. In: SCHÜNEMANN, Bernd (org.). *El sistema moderno de derecho penal: cuestiones fundamentales*. Madri: Tecnos, 1991 [1].

\_\_\_\_\_. *La culpabilidad: estado de la cuestión*. In: ROXIN, Claus. JAKOBS, Günther. SCHÜNEMANN, Bernd et al. (org.). *Sobre el estado de la teoría del delito*. Madri: Civitas, 2000.

\_\_\_\_\_. *La función del principio de culpabilidad en el derecho penal preventivo*. In: SCHÜNEMANN, Bernd (org.). *El sistema moderno de derecho penal: cuestiones fundamentales*. Madri: Tecnos, 1991 [2].

\_\_\_\_\_. *La significación del principio penal de culpabilidad en la época de la globalización*. In: SCHÜNEMANN, Bernd. *Obras*. Buenos Aires: Rubinzal-Culzoni, 2009.

\_\_\_\_\_. *Libertad de voluntad y culpabilidad en derecho penal*. In: SCHÜNEMANN, Bernd. *Temas actuales y permanentes del derecho penal después del milenio*. Madri: Tecnos, 2002 [1]. Pp. 24 a 48.

\_\_\_\_\_. *Nuevas tendencias en el concepto jurídico-penal de culpabilidad*. In: SCHÜNEMANN, Bernd. *Temas actuales y permanentes del derecho penal después del milenio*. Madri: Tecnos, 2002 [2]. Pp. 113 a 128.

SILVA, Magali Milene. *A saúde mental e a fabricação da normalidade: uma crítica aos excessos do ideal normalizador a partir das obras de Foucault e Canguilhem*. In: *Revista Interação em Psicologia*, v. 12, n. 1, janeiro a junho de 2008, pp. 141 a 150.

SINGER, Wolf. *Keiner kann anders, als er ist*. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 8 de janeiro de 2004.

SMITH, Kerri. *Taking aim at free will*. In: Nature Magazine, v. 477, setembro de 2011, pp. 23 a 25.

SOON, Chun Siong. BRASS, Marcel. HEINZE, Hans-Jochen. HAYNES, John-Dylan. *Unconscious determinants of free decisions in the human brain*. In: Nature Neuroscience, v. 11, n. 5, maio de 2008.

STANFORD, Matthew S. BARRATT, Ernest S. *Impulsivity and the multi-impulsive personality disorder*. In: Personality and Individual Differences, v. 13, n. 7, julho de 1992, pp. 831 a 834.

TANGERINO, Davi de Paiva Costa. *Culpabilidade*. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2011.

TAVARES, Juarez. *Culpabilidade: incongruência dos métodos*. In: Revista Brasileira de Ciências Criminais, v. 6, nº 25, outubro-dezembro de 1998. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1998.

\_\_\_\_\_. *Teorias do delito (variações e tendências)*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1980.

THE ROYAL SOCIETY. *Neuroscience and the law*. In: Brain waves, module 4, dezembro de 2011, pp. 01 a 35. Disponível em: [https://royalsociety.org/~media/royal\\_society\\_content/policy/projects/brain-waves/brain-waves-4.pdf](https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/projects/brain-waves/brain-waves-4.pdf). Acesso em: 02/03/2015.

TOLEDO, Francisco de Assis. *Princípios básicos de direito penal*. 5ª edição. São Paulo: Saraiva, 2008.

TOMÁS DE AQUINO, São. *Suma de teología, parte I*. 4ª ed. Madri: Biblioteca de Autores Cristianos, 2001.

TREVENA, Judy. MILLER, Jeff. *Brain preparation before a voluntary action: evidence against unconscious movement initiation*. In: Consciousness and cognition, v. 19, n. 1, março de 2010, pp. 447 a 456.

TURK, David J. HEATHERTON, Todd F. MACRAE, C. Neil. KELLEY, Willian M. GAZZANIGA, Michael S. *Out of contact, out of mind: the distributed nature of the self*. In: Annals of the New York Academy of Sciences, outubro de 2003, pp. 65 a 78.

VAN GULICK, Robert. *Consciousness*. In: ZALTA, Edward N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy, spring 2014 edition*. Disponível em: <http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/consciousness/>. Acesso em: 16/01/ 2015.

VIVES ANTÓN, Tomás Salvador. *El principio de culpabilidad*. In: DÍEZ RIPOLLÉS, José Luis. ROMEO CASABONA, Carlos María. GRACIA MARTÍN, Luis. HIGUERA GUIMERÁ, Juan Felipe (eds.). *La ciencia del derecho penal ante el nuevo siglo: libro homenaje al profesor doctor Don José Cerezo Mir*. Madri: Tecnos, 2003. Pp. 211 a 234.

\_\_\_\_\_. *O princípio da culpabilidade*. In: *Revista justiça e sistema criminal: modernas tendências do sistema criminal*, v. 2, nº 2, pp. 35 a 64, janeiro-junho de 2010. Curitiba: FAE Centro Universitário, 2010.

VOHS, Kathleen D. SCHOOLER, Jonathan W. *The value of believing in free will: encouraging a belief in determinism increases cheating*. In: *Psychological Science*, v. 19, n. 1, pp. 49 a 54, janeiro de 2008.

WALLACH, Wendell. *From robots to techno sapiens: ethics, law and public policy in the development of robotics and neurotechnologies*. In: *Law, Innovation and Technology*, v. 3, n. 2, dezembro de 2011, pp. 185 a 207.

WALTER, Henrik. *Neurophilosophy of free will - from libertarian illusions to a concept of natural autonomy*. Cambridge: MIT Press, 2009.

WEGNER, Daniel M. *Precis of The illusion of conscious will*. In: *Behavioral and Brain Sciences*, v. 27, pp. 649 a 692, outubro de 2004.

WEGNER, Daniel M. PENNEBAKER, James W. *Handbook of mental control*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.

WELZEL, Hans. *A dogmática no direito penal*. In: *Revista de Direito Penal*, Rio de Janeiro, nº 13 e 14, pp. 7 a 12, janeiro-junho de 1974. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1974.

\_\_\_\_\_. *Derecho penal - parte general*. Buenos Aires: Roque Depalma Editor, 1956.

\_\_\_\_\_. *El nuevo sistema del derecho penal: una introducción a la doctrina de la acción finalista*. Montevidéo e Buenos Aires: Editorial B de F, 2004.

\_\_\_\_\_. *Teoría de la acción finalista*. Buenos Aires: Astrea, 1951.

WENZLAFF, Richard M. WEGNER, Daniel M. ROPER, David W. *Depression and mental control: the resurgence of unwanted negative thoughts*. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 55, n. 6, dezembro de 1988, pp. 882 a 892.

WU, Stephen S. GOODMAN, Marc. *Neural implants and their legal implications*. In: *GPSolo Magazine*, v. 30, n. 1, janeiro-fevereiro de 2013, pp. 68 a 71.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl. *En busca de las penas perdidas: deslegitimacion y dogmatica juridico-penal*. Buenos Aires: Ediar, 1998.

\_\_\_\_\_. SLOKAR, Alejandro. ALAGIA, Alejandro. *Manual de derecho penal - parte general*. Buenos Aires: Ediar, 2006.