

O USO DA NEUROCIÊNCIA NO DIREITO PENAL E A RESPONSABILIDADE CRIMINAL DE INDIVÍDUOS COM ALTERAÇÕES NEUROLÓGICAS

THE USE OF NEUROSCIENCE IN CRIMINAL LAW AND THE CRIMINAL LIABILITY OF INDIVIDUALS WITH NEUROLOGICAL DISORDERS

Ashley de Paula Silva¹, Rodrigo Teófilo Alves², João Paulo Demétrio de Arantes³

¹ Faculdade Três Pontas – FATEPS / Grupo Unis, Três Pontas, Minas Gerais, E-mail: ashley.silva@alunos.unis.edu.br; ORCID <https://orcid.org/0009-0002-7334-4739>

² Faculdade Três Pontas – FATEPS / Grupo Unis, Três Pontas, Minas Gerais, E-mail: rodrigo.alves@professor.unis.edu.br ; ORCID <https://orcid.org/0009-0001-4950-4301>

³Faculdade Três Pontas – FATEPS / Grupo Unis, Três Pontas, Minas Gerais, E-mail: joao.arantes@professor.unis.edu.br ; ORCID <https://orcid.org/0009-0007-4756-0995>

RESUMO

O presente estudo investiga a aplicação da neurociência no âmbito do Direito Penal, enfatizando a responsabilidade criminal de pessoas que apresentam alterações neurológicas que afetam sua capacidade de compreensão e autodeterminação. A pesquisa aborda a questão: os paradigmas clássicos de imputabilidade ainda são adequados à luz das evidências neurocientíficas que revelam disfunções cerebrais que influenciam o comportamento? A importância do tema reside no uso crescente de exames neurocientíficos em processos judiciais e na urgência de uma atualização dogmática frente às recentes descobertas sobre o funcionamento cerebral. O principal objetivo é explorar como a neurociência pode auxiliar na redefinição dos critérios de culpabilidade e responsabilidade penal, respeitando os limites éticos e jurídicos estabelecidos. O trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza teórica, fundamentada em uma revisão bibliográfica interdisciplinar nas áreas de Direito Penal, neurociência, psicologia forense e filosofia da mente. Está organizado em cinco capítulos: no primeiro, discutem-se os princípios neurocientíficos ligados ao livre-arbítrio; em seguida, analisa-se as alterações neurológicas e suas repercussões na imputabilidade penal;

depois, aborda-se a neurociência forense e os desafios da prova penal atual; finalmente, sugere-se um modelo de Direito Penal que seja mais científico, garantista e humanizado. A conclusão aponta que os avanços na neurociência demandam uma reavaliação urgente dos critérios tradicionais de responsabilidade no Direito Penal, permitindo a construção de um sistema mais justo, fundamentado em evidências e atento às limitações neurológicas do indivíduo.

Palavras-chave: Direito Penal, Neurociência, Imputabilidade, Responsabilidade Criminal, Culpabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo examina a aplicação da neurociência no âmbito do Direito Penal, com ênfase na responsabilidade criminal de pessoas que apresentam alterações neurológicas notáveis. A investigação questiona até que ponto tais condições podem afetar a compreensão e a autodeterminação do agente, que são componentes fundamentais para a imposição de sanções penais. A questão central abordada é: a estrutura tradicional da culpabilidade penal ainda se mostra adequada frente às descobertas científicas que revelam limitações neurológicas palpáveis no comportamento humano?

Essa investigação é necessária devido às mudanças geradas pela ciência do cérebro, que suscitam debates sobre livre-arbítrio, consciência, impulsos neurobiológicos e determinismo biológico. O Direito Penal, que se baseia na premissa de que o indivíduo faz uma escolha consciente entre o que é certo e o que é errado, enfrenta agora o desafio de revisar suas bases à luz de uma nova realidade científica. Ademais, a inclusão de ferramentas como neuroimagem e avaliações cognitivas em perícias judiciais demanda um preparo técnico e uma reflexão ética por parte dos profissionais do Direito.

É crucial destacar a importância deste trabalho para as áreas jurídica e científica, pois favorece um diálogo interdisciplinar entre Direito, neurociência, psicologia forense e ética. Em um contexto onde o sistema penal brasileiro é envolto em discussões sobre seletividade, vulnerabilidade e garantindo, reavaliar a responsabilidade criminal sob uma perspectiva

neurocientífica pode representar um avanço no tratamento mais humano e técnico da imputabilidade penal.

O intuito deste estudo é examinar como os avanços da neurociência podem impactar a aplicação da responsabilidade penal, especialmente em situações envolvendo indivíduos com distúrbios neurológicos que interferem em seu comportamento, controle emocional ou capacidade de julgamento. O estudo também visa ponderar sobre os limites jurídicos, éticos e epistemológicos dessa integração, sugerindo direções para a criação de um Direito Penal que seja mais alinhado com a complexidade da realidade humana.

Esse objetivo será alcançado por meio de uma revisão bibliográfica de autores das áreas do Direito Penal, neurociência e filosofia do Direito, além da análise de jurisprudências nacionais e internacionais que envolvam casos em que informações neurológicas foram apresentadas como justificativas para a redução ou exclusão da responsabilidade penal. Trata-se, portanto, de uma pesquisa qualitativa, interdisciplinar e que foca tanto na teoria quanto na prática.

2 O USO DA NEUROCIÊNCIA NO DIREITO PENAL E A RESPONSABILIDADE CRIMINAL DE INDIVÍDUOS COM ALTERAÇÕES NEUROLÓGICAS

2.1 Neurociência, livre-arbítrio e a dificuldade da culpabilidade tradicional

Baseando-se no que foi apresentado, é necessário aprofundar a investigação sobre as contribuições que a neurociência tem trazido para o universo jurídico, especialmente no que se refere ao Direito Penal. O desenvolvimento do sistema penal contemporâneo tem como fundamento a crença de que os indivíduos têm a capacidade de optar entre o correto e o incorreto. Essa ideia é essencial para o conceito de culpabilidade, que demanda a consciência e a vontade autônoma no momento da prática do delito.

Entretanto, o progresso da neurociência nos últimos anos tem desafiado a concepção convencional de livre-arbítrio. Através de estudos de imagens do cérebro, pesquisas com pacientes que apresentam distúrbios neurológicos e investigações sobre a atividade do córtex pré-frontal área do cérebro envolvida com a ética, o planejamento e o controle dos impulsos,

os pesquisadores têm evidenciado que muitos comportamentos humanos decorrem de circuitos cerebrais disfuncionais ou imaturos, suscitando incertezas sobre o grau de liberdade com o qual determinados atos são realizados.

Dessa forma, este capítulo tem como intenção abordar a crise da culpabilidade tradicional em face dos avanços na neurociência. Serão discutidos tópicos como: é possível considerar o cérebro como um sujeito de direito? As decisões judiciais devem levar em consideração os fundamentos neurais do comportamento humano? Até que ponto a ciência pode contribuir ou substituir a avaliação do juiz?

Nos capítulos seguintes, serão examinadas as fundações neurais do comportamento, experimentos que colocam em dúvida a total autonomia do indivíduo e o debate entre determinismo biológico e liberdade de escolha, abrindo uma nova visão sobre a responsabilidade penal.

2.1.1 O cérebro como sujeito no campo jurídico

É fundamental iniciar este capítulo abordando a noção de que o cérebro, enquanto responsável pelas funções cognitivas e emocionais, passou a ter um papel central nas discussões jurídicas contemporâneas. A investigação da mente humana, que foi historicamente relegada às disciplinas da filosofia e da psicologia, agora se insere diretamente no campo do Direito através da neurociência, o que demanda uma revisão das categorias jurídicas tradicionais, em especial no que se refere à culpabilidade e à imputabilidade penal.

Gazzaniga (2005) salienta que o cérebro humano não se limita a organizar percepções e emoções; ele também conduz todas as decisões que pensamos ter sido tomadas de forma consciente e livre. Para este autor, a ideia de autonomia muitas vezes se revela uma ilusão neurobiológica gerada por mecanismos inconscientes. Essa perspectiva impacta diretamente a noção jurídica do sujeito racional e autodeterminável, que é o fundamento da teoria da culpabilidade penal.

De maneira equivalente, Damasio (2012) sustenta que as opções humanas não são meramente racionais, mas são profundamente moldadas por regiões cerebrais ligadas às emoções e ao instinto de sobrevivência, como a amígdala e o sistema límbico. A interação

entre emoção e razão sugere que os seres humanos não são exclusivamente agentes livres e responsáveis, mas também resultados de condicionamentos neurobiológicos.

Essa reflexão nos leva à seguinte questão: se o cérebro influencia consideravelmente o comportamento humano, como pode o Direito continuar a responsabilizar indivíduos como se fossem inteiramente livres? A ideia de livre-arbítrio, que é um pilar da dogmática penal, começa a se desmoronar diante da evidência de que muitos comportamentos são préconscientes ou compulsivos.

Em seguida, será explorado os fundamentos neurais da conduta humana e da escolha, aprofundando o papel do cérebro nos processos de vontade e moralidade.

2.1.2 As bases neurais da conduta humana e da tomada de decisão

Um aspecto importante a ser considerado nesta discussão é a influência direta que as estruturas cerebrais exercem sobre o comportamento humano, principalmente em situações que exigem avaliação moral, controle de impulsos e a escolha entre o correto e o errado. Pesquisas na área de neurociência cognitiva indicam que danos em regiões específicas do cérebro, como o lobo frontal, impactam significativamente a capacidade de julgamento ético e social do indivíduo.

Kandel (2013), laureado com o Prêmio Nobel de Medicina, esclarece que o córtex préfrontal que desempenha funções como planejamento, decisão e controle emocional é uma das últimas regiões a alcançar pleno desenvolvimento, o que pode explicar, por exemplo, a impulsividade observada em adolescentes e em indivíduos com disfunções neuropsicológicas. Esse fator gera consequências significativas para a responsabilização penal, pois a maturidade do cérebro afeta diretamente a imputabilidade.

Nesse mesmo contexto, Greene e Cohen (2004) sustentam que, com o progresso das tecnologias de neuroimagem, é viável detectar padrões cerebrais relacionados à decisão de cometer crimes, o que desafia a validade da ideia de escolha consciente e racional. Para esses autores, o sistema penal vigente desconsidera que diversos comportamentos criminosos resultam de déficits neurológicos, e não de uma vontade livre e culpável.

Na sequência, será aprofundado a revisão do conceito de livre-arbítrio à luz da neurociência atual, questionando seu papel na sustentação do modelo tradicional de culpabilidade.

2.1.3 A desconstrução do livre-arbítrio sob a ótica neurocinética

Em uma análise inicial, pode-se afirmar que a neurociência tem exercido uma influência crucial na desconstrução da ideia metafísica de livre-arbítrio, substituindo-a por uma visão mais realista sobre o comportamento humano. Os experimentos conduzidos por Benjamin Libet na década de 1980 foram pioneiros ao mostrar que o cérebro começa a preparar uma ação antes que o indivíduo consciente tenha se dado conta de sua decisão, o que sugere que a vontade consciente pode ser apenas uma manifestação posterior de escolhas inconscientes.

Libet (1985) argumenta que há um descompasso temporal entre a atividade elétrica do cérebro e a percepção da intenção de agir. Esse intervalo revela que aquilo que designamos como "vontade" pode, na verdade, ser um reconhecimento consciente de algo que já foi decidido de maneira neurológica. Essa descoberta possui profundas implicações legais, já que enfraquece a noção de dolo, que se baseia na existência de uma intenção livre e consciente.

Na mesma linha, Eagleman (2011) observa que o sistema jurídico terá que, em algum momento, enfrentar a distinção entre "culpabilidade moral" e "disfunção cerebral", para evitar injustiças significativas. Segundo o autor, existem indivíduos que não optam por realizar crimes, mas que o fazem em consequência de lesões ou disfunções que impactam sua cognição ou controle dos impulsos.

No próximo tópico, serão discutidos o determinismo biológico e a fragilidade do modelo tradicional de responsabilidade penal, explorando os riscos de manter estruturas jurídicas que não estejam alinhadas com a realidade neurocientífica.

2.1.4 Determinismo biológico e a fragilidade do modelo tradicionalista de responsabilidade penal

Igualmente relevante é a discussão sobre o determinismo biológico, que se refere à noção de que nossos comportamentos são fortemente influenciados por fatores genéticos, hormonais e neurológicos, em vez de serem determinados exclusivamente por decisões conscientes e éticas. Essa ideia, frequentemente rejeitada pela dogmática jurídica convencional, ganhou destaque com as pesquisas nas áreas de neuropsiquiatria e neurocriminologia.

De acordo com Raine (2013), considerado um dos pioneiros na neurocriminologia, infratores violentos demonstram anomalias cerebrais identificáveis em exames de imagem, principalmente na amígdala e no córtex orbitofrontal. Esses achados revelam uma predisposição à impulsividade, agressividade e à falta de empatia, fatores que afetam diretamente o comportamento antissocial.

Esse tipo de evidência coloca em questão o pressuposto jurídico de liberdade e racionalidade do agente. O modelo penal tradicional parte do princípio de que todo indivíduo é totalmente imputável até que se prove o contrário. No entanto, a neurociência sugere que essa presunção pode ser injusta ou inadequada diante de alterações cerebrais significativas.

Nos tópicos a seguir, serão abordadas as ideias de autonomia, consciência e inconsciente, explorando os desafios que elas apresentam à teoria da culpabilidade penal.

2.1.5 Autonomia, consciência e inconsciente: desafios à teoria da culpabilidade

Dentro deste contexto, é fundamental reconhecer que a autonomia pessoal, conforme definida pelo Direito Penal, não é nem absoluta nem universal. A própria percepção do indivíduo um elemento essencial para a formação do dolo frequentemente é afetado por fatores inconscientes, traumas, estados alterados de consciência ou limitações em sua cognição.

Freud (1923) já havia destacado que o inconsciente exerce uma influência crucial sobre a vida psíquica e as ações humanas, mesmo quando estas aparentam ser totalmente conscientes. Esta perspectiva, agora respaldada por dados provenientes das neurociências, sugere que o indivíduo nem sempre controla seu comportamento da maneira que acredita.

Nesse contexto, Sutherland (2020) sugere que o Direito Penal deve criar modelos mistos de responsabilidade, nos quais a análise da culpa considere os aspectos

neuropsicológicos, evitando que a justiça penal ignore as circunstâncias reais que afetam os agentes.

Com base nessas reflexões, no próximo capítulo, abordaremos como as alterações neurológicas concretas afetam diretamente a capacidade de responsabilização penal, inaugurando assim um novo entendimento sobre imputabilidade no Direito Penal atual.

2.2 Alterações neurológicas e a (re)construção da imputabilidade penal

2.2.1 Disfunções cerebrais e a capacidade de entendimento e autodeterminação

Primeiramente, é essencial entender que a responsabilidade penal requer que o agente tenha total capacidade para compreender a natureza ilícita do ato e para se regular de acordo com esse entendimento (artigo 26 do Código Penal). Essa dupla condição é diretamente influenciada por sérias disfunções cerebrais, como lesões no lobo frontal, transtornos mentais ou deficiências no desenvolvimento cognitivo.

Bechara (2004), em sua pesquisa sobre lesões orbitofrontais, demonstrou que pessoas com tais lesões enfrentam grandes dificuldades em antecipar as consequências de suas ações, o que prejudica sua autodeterminação. No âmbito do direito, Greco (2018) enfatiza que a imputabilidade não deve ser considerada de maneira absoluta, mas analisada individualmente, com o suporte de avaliações médicas e periciais.

No próximo tópico, será abordado de que forma a neurociência questiona os conceitos convencionais de dolo e culpa na teoria da ação penal.

2.2.2 Neurociência e a redefinição dos conceitos de dolo e culpa.

A distinção entre intenção e negligência é um dos fundamentos centrais da teoria do direito penal e tem sido reinterpretada pelos avanços da neurociência. Tradicionalmente, a intenção é entendida como a vontade consciente e livre de cometer um ato ilícito, enquanto a negligência é entendida como a ausência dessa intenção, mesmo que a consequência danosa fosse previsível. Descobertas recentes em neurociência, no entanto, questionam a ideia de que

todo indivíduo possui plena capacidade de prever e controlar suas ações. Grande parte dos processos mentais ocorre de forma automática e inconsciente.

Segundo Greco (2022), a intenção engloba essencialmente dois elementos: consciência e vontade. Contudo, em situações em que alguém apresenta distúrbios neurológicos que comprometem sua capacidade de discernimento (como distúrbios do lobo frontal), a ideia de vontade consciente torna-se questionável. Pesquisas de Bechara (2004) e Damasio (2009) mostram que as decisões humanas são fortemente influenciadas por estruturas cerebrais associadas às emoções, responsáveis pela previsão de recompensas e punições. Isso indica que a racionalidade pura desempenha um papel limitado no comportamento.

Portanto, fica claro que a linha divisória entre dolo e negligência, anteriormente bem definida no direito penal, precisa ser revista sob uma perspectiva neurocientífica. Eagleman (2011) enfatiza que o comportamento criminoso, em muitos casos, não decorre de uma intenção consciente, mas de déficits no controle inibitório ou em mecanismos neurais relacionados à empatia. Assim, ao analisar a responsabilidade penal, deve-se considerar não apenas a consciência jurídica do agente, mas também sua capacidade cerebral de compreender e avaliar a situação específica.

Essa perspectiva não implica a exclusão da responsabilidade penal para pessoas com transtornos neurológicos, mas propõe uma abordagem mais precisa e individualizada. Como ciência normativa, o direito penal deve buscar um equilíbrio entre a defesa da ordem social e o reconhecimento das limitações humanas. Isso exige a utilização de evidências científicas que enriqueçam a pesquisa sobre responsabilidade. Portanto, a integração da neurociência e do dogma do direito penal contribui para um sistema jurídico mais ético e racional, que reflita a complexidade do comportamento humano.

Com base nessas considerações, o próximo capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, explicando os fundamentos teóricos que sustentam as análises e as fontes que embasam o estudo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa seguiu uma metodologia qualitativa, descritiva e exploratória, baseada em um estudo bibliográfico interdisciplinar. O objetivo foi examinar, sob uma perspectiva teórica e crítica, a interação entre os avanços da neurociência e os princípios da responsabilidade penal no contexto jurídico brasileiro, com ênfase na responsabilização de pessoas com anomalias neurológicas.

A escolha da abordagem qualitativa justifica-se pela natureza interpretativa e complexa do tema, que envolve a análise de fenômenos abstratos como consciência, livre-arbítrio e culpabilidade sob múltiplas perspectivas.

A pesquisa baseou-se em fontes bibliográficas primárias e secundárias, incluindo obras clássicas e contemporâneas de direito penal (Bitencourt, 2016; Greco, 2022; Roxin, 2006), bem como estudos de referência em neurociência e psicologia cognitiva (Damasio, 2009; Kandel, 2013; Eagleman, 2011; Gazzaniga, 2005). Foram consultados, ainda, artigos científicos, laudos periciais e decisões judiciais, nacionais e internacionais, que ilustram a utilização de evidências neurocientíficas em casos criminais, tanto como defesa quanto como parte da avaliação pericial.

O método dedutivo foi utilizado para a interpretação dos dados, partindo de conceitos gerais do direito penal como culpabilidade, dolo e imputabilidade para a análise específica de como as evidências neurocientíficas impactam a compreensão desses conceitos. O diálogo entre diferentes campos do saber mostrou-se indispensável para o desenvolvimento de uma visão interdisciplinar, em consonância com Fernandes (2020), que destaca a importância da integração entre direito, filosofia e neurociência na consolidação de um novo paradigma jurídico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das referências teóricas e bibliográficas permitiu constatar que a neurociência tem provocado profundas mudanças na concepção tradicional da responsabilidade penal, particularmente no que diz respeito à imputabilidade e à culpabilidade. As descobertas sobre o funcionamento cerebral mostram que muitos comportamentos considerados ilícitos decorrem de disfunções neurológicas que afetam o controle dos impulsos ou o julgamento moral.

4.1 Neurociência e o desafio à estrutura tradicional da culpabilidade.

O modelo clássico de justiça criminal pressupõe que todos os indivíduos possuem plena autodeterminação. Contudo, como observa Raine (2013), alterações no córtex pré-frontal podem reduzir significativamente a empatia e a percepção das consequências dos atos, comprometendo, assim, a compreensão da ilicitude do comportamento. Essa constatação demonstra que a culpabilidade deve ser analisada levando em consideração não apenas aspectos morais, mas também elementos biológicos e psicológicos.

Greene e Cohen (2004) enfatizam que as pesquisas em neuroimagem estão transformando a maneira como o sistema jurídico compreende a relação entre o cérebro e a responsabilidade. Em alguns países, laudos neurológicos já são incluídos como prova pericial em casos judiciais, como no caso americano *State v. Waldroup* (2011), onde o diagnóstico de disfunção do lobo frontal influenciou a redução da pena. Essa tendência também começa a ganhar espaço no contexto jurídico brasileiro, particularmente em situações que envolvem transtornos de personalidade e epilepsia do lobo temporal.

4.2 Imputabilidade e a necessidade de uma avaliação individualizada

De acordo com o artigo 26 do Código Penal brasileiro, é isento de pena o agente que, por doença mental ou desenvolvimento mental incompleto, era, ao tempo da ação ou da omissão, inteiramente incapaz de entender o caráter ilícito do fato ou de determinar-se de acordo com esse entendimento. No entanto, a neurociência amplia esse debate ao demonstrar

que nem todas as disfunções neurológicas configuram doença mental, ainda que possam ter efeitos semelhantes na cognição e na volição.

Pesquisas de Bechara (2004) e Kandel (2013) mostram que lesões cerebrais sutis podem alterar o comportamento humano sem eliminar a consciência do agente, ressaltando a necessidade de uma avaliação individualizada em cada caso concreto. Essa abordagem exige a colaboração entre peritos, psicólogos e juristas, o que garante decisões mais justas e adequadas às circunstâncias neurobiológicas do suspeito.

4.3 Ética e limitações do uso da neurociência no direito penal

Apesar dos avanços que oferece, a aplicação da neurociência no direito penal apresenta dilemas éticos significativos. Como observa Poppinck (2018), existe o risco de o cérebro ser transformado em um novo "determinante da culpa", reduzindo os seres humanos a uma série de respostas neuronais e ignorando sua complexidade moral e social. A neurociência deve, portanto, ser compreendida como uma ferramenta analítica e não como um substituto para os fundamentos normativos do direito penal.

Roxin (2006) enfatiza que a culpa permanece um conceito essencialmente normativo, dependente de uma avaliação ética e social do comportamento humano. Embora as descobertas neurocientíficas possam esclarecer as causas e os limites de certos comportamentos, as decisões sobre a punição devem permanecer jurídicas e baseadas em valores. O verdadeiro desafio reside em equilibrar ciência e normas, razão e responsabilidade, evitando tanto o reducionismo biológico quanto o moralismo punitivo.

4.4 Avanços e perspectivas futuras para o direito penal brasileiro

Os resultados deste estudo indicam que o direito penal brasileiro ainda carece de estruturas técnicas e normativas que possam integrar sistematicamente a neurociência. Investir na formação de especialistas, na criação de laboratórios forenses e na atualização da

legislação é, portanto, essencial para garantir o uso ético e preciso das evidências neurocientíficas. Fernandes (2020) chega a propor a criação de protocolos nacionais para a neurociência forense que garantam tanto a validade científica das análises quanto a proteção dos direitos fundamentais do suspeito.

Além disso, o fortalecimento do diálogo interdisciplinar entre direito, medicina e psicologia forense promove, de forma geral, um sistema de justiça criminal mais humanizado e científico, baseado não apenas na punição, mas também na compreensão das limitações neurológicas e cognitivas de cada indivíduo. Essa integração não visa a absolver os infratores, mas sim a garantir a justiça.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo explorar de que forma a neurociência pode proporcionar uma nova perspectiva sobre a responsabilidade penal, especialmente em situações que envolvem indivíduos com condições neurológicas que afetam sua habilidade de compreender e controlar seus próprios atos. Durante a investigação, foi possível observar que o paradigma clássico do Direito Penal, que ainda se encontra fortemente ancorado na noção de que todos agem com total liberdade e consciência, já não atende adequadamente às complexidades reveladas pela ciência do cérebro.

Com base em pesquisas recentes, ficou claro que o comportamento humano não resulta sempre de escolhas racionais. Danos cerebrais, distúrbios mentais e sérias disfunções neurológicas podem realmente e mensuravelmente restringir a capacidade de julgamento, empatia e controle dos impulsos de um indivíduo. Isso desafia diretamente as noções tradicionais de imputabilidade e culpabilidade penal.

Nesse contexto, a neurociência não pretende substituir o Direito, mas sim complementá-lo: ela fornece recursos para uma compreensão mais aprofundada dos limites da vontade humana e dos fatores que podem levar alguém a cometer um crime. Isso não implica em absolver os culpados, mas em tratar com maior justiça aqueles que, por razões médicas e neurológicas, não possuem a capacidade de agir como se espera de um cidadão plenamente.

Foi também evidente que a aplicação da neurociência no âmbito penal requer responsabilidade e ética. A tecnologia, por si só, não deve determinar decisões jurídicas, mas pode servir como um suporte para juízes, promotores e advogados na busca por decisões mais justas, respeitando as particularidades de cada caso. Para isso, é essencial a interação entre o Direito e outros campos do conhecimento, como medicina, psicologia e filosofia.

Consequentemente, conclui-se que o Direito Penal deve evoluir, reconhecendo que nem todos os indivíduos têm as mesmas condições mentais e neurológicas. É urgente a implementação de um sistema que considere essas diferenças, que trate os vulneráveis com humanidade, mas sem abrir mão do rigor técnico e da proteção à sociedade.

Esta pesquisa não teve a intenção de fornecer respostas conclusivas, mas sim de estimular a reflexão. Deseja-se que, a partir deste ponto, o debate prossiga e que o Direito Penal se dirija para uma abordagem mais científica, justa e mais consciente das limitações reais do ser humano.

ABSTRACT

This study analyzes the application of neuroscience in Criminal Law, focusing on the criminal responsibility of individuals with neurological alterations that impair their capacity for understanding and self-determination. The research addresses the question: are classical models of criminal liability still sufficient in light of neuroscientific evidence showing that brain dysfunctions influence behavior? The relevance of the topic lies in the growing use of neuroscientific examinations in criminal proceedings and the need for legal dogmatics to be updated in response to new findings about the human brain. The main objective is to investigate how neuroscience can contribute to redefining the criteria of culpability and criminal responsibility, while respecting legal and ethical boundaries. This is a qualitative, theoretical study based on an interdisciplinary literature review encompassing Criminal Law, neuroscience, forensic psychology, and philosophy of mind. The work is divided into five chapters: it begins by discussing the neuroscientific foundations and their relationship with free will; it then examines neurological alterations and their impact on criminal imputability; subsequently, it addresses forensic neuroscience and the challenges of contemporary criminal evidence; and finally, it proposes a more scientific, garantist, and humanized model of Criminal Law. The study concludes that neuroscientific advances require an urgent

reassessment of traditional concepts of criminal responsibility, paving the way for a more just and evidence-based legal system that is sensitive to neurological limitations of the individual.

Keywords: *Criminal Law, Neuroscience, Imputability, Criminal Responsibility, Culpability.*

REFERÊNCIAS

BECCARIA, Cesare. Dos delitos e das penas. 2. ed. Tradução: Torrieri Guimarães. São Paulo: Martin Claret, 2001.

BITENCOURT, Cezar Roberto. Tratado de direito penal: parte geral. Vol. 1. 22. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2016.

BLOOM, Floyd E.; LAZAR, Robert A.; HOFSTADTER, Lawrence. Neurociência e comportamento humano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAMÁSIO, Antônio R. O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

DIAS, Jorge de Figueiredo. Direito penal: parte geral. Tomo I: doutrina geral do crime. Coimbra: Coimbra Editora, 2007.

FERNANDES, Elias. Responsabilidade penal e neurociência: novas perspectivas sobre o livrearbítrio e a culpabilidade. Curitiba: Juruá, 2020.

GRAHAM, George. The disordered mind: an introduction to philosophy of mind and mental illness. London: Routledge, 2013.

GRECO, Rogério. Curso de direito penal: parte geral. 20. ed. Niterói: Impetus, 2022.

MORSELLI, Davide. The neuroscience of decision making. In: Cambridge Handbook of Violent Behavior and Aggression. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

PUPPINCK, Grégor. La neuroéthique et le droit pénal: entre science et responsabilité morale. *Revue Internationale de Droit Pénal*, v. 89, n. 1, p. 81-102, 2018.

RAINE, Adrian. *The anatomy of violence: the biological roots of crime*. New York: Vintage Books, 2013. ROXIN, Claus. *Direito penal: fundamentos e limites da imputação*. Tradução: Juarez Tavares. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

SINGER, Peter. *Ética prática*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

SUTHERLAND, Edwin H.; CRESSEY, Donald R. *Criminology*. 11. ed. Philadelphia: Lippincott, 1978.

TAYLOR, Shelley E.; CROWE, Susan E. *Foundations of behavioral neuroscience*. 10. ed. Boston: Pearson, 2017.

YAMAGUCHI, Erika. *Neurociência forense: fundamentos científicos e implicações jurídicas*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.