



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Observatori de
Bioètica i Dret
Universitat de Barcelona



Revista de Bioética y Derecho

www.bioeticayderecho.ub.edu – ISSN 1886 –5887

DOSIER MONOGRÁFICO

O que é Neuroética? Discutindo os conceitos em uma revisão integrativa

Què és la Neuroètica? Discussió dels conceptes a partir d'una revisió integrativa

¿Qué es la Neuroética? Discusión de los conceptos a partir de una revisión integrativa

What is Neuroethics? Discussing the Concepts from an Integrative Revision

Mauro Seigi Hashimoto¹, Anor Sganzerla², Daiane Priscila Simão-Silva³

¹ Mauro Seigi Hashimoto. Mestre em Bioética pelo Programa de Pós-Graduação em Bioética da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Email: mauro.s.hashimoto@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6207-8642>.

² Anor Sganzerla. Doutor em Filosofia, Professor do Programa de Pós-Graduação em Bioética da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR; Professor Visitante da Universidade Católica de Moçambique. Email: anor.sganzerla@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8687-3408>.

³ Daiane Priscila Simão-Silva. Doutora em Genética, Professora do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação – PROFNIT, Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO. Email: dpscientist@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1633-9899>.



Resumo

Este artigo tem como objetivo discutir como o conceito de neuroética tem sido compreendido e abordado em diferentes áreas do conhecimento. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura com o objetivo de identificar os conceitos de neuroética mais utilizados na literatura sobre o tema. O período analisado foi de 2002 a 2023, resultando em 283 artigos, selecionados na revisão em pares, conforme critérios estabelecidos. Foram utilizadas seis etapas metodológicas previamente definidas. A definição da neuroética ocorreu em 2002 no evento Neuroética: Mapeando o Campo (Neuroethics: Mapping the Field). Identificou-se que não há uma definição única estabelecida para o que é neuroética, bem como sua abordagem e distância da bioética. Se entendida como ética da neurociência, então não há um suporte óbvio para que a neuroética seja classificada de forma independente da bioética, havendo, portanto, congruência teórica e prática entre ambas. No entanto, se for classificada como a neurociência da ética, ela se distancia da bioética, sendo necessário analisá-la e discuti-la cuidadosamente, pois representa um aspecto com barreiras éticas significativas em relação aos fundamentos da bioética.

Palavras-chave: ética da neurociência; neurociência da ética; neuroética; conceitos; bioética.

Resum

Aquest article té com a objectiu discutir com s'ha entès i abordat el concepte de neuroètica en diferents àrees del coneixement. Es va dur a terme una revisió integradora de la literatura amb la finalitat d'identificar els conceptes de neuroètica més utilitzats en la literatura sobre el tema. El període analitzat va ser de 2002 a 2023, la qual cosa va resultar en 283 articles seleccionats en la revisió per parells, d'acord amb els criteris establerts. Es van utilitzar sis etapes metodològiques prèviament definides. La definició de neuroètica es va produir en 2002 en l'esdeveniment "Neuroètica: mapejant el Camp". Es va identificar que no existeix una definició única establerta per al que és la neuroètica, ni per al seu enfocament i la seva relació amb la bioètica. Si s'entén com l'ètica de la neurociència, llavors no hi ha un suport evident perquè la neuroètica sigui classificada de manera independent de la bioètica, existint, per tant, una congruència teòrica i pràctica entre ambdues. No obstant això, si es classifica com la neurociència de l'ètica, es distancia de la bioètica, sent necessari analitzar-la i discutir-la acuradament, ja que representa un aspecte amb barreres ètiques significatives en relació amb els fonaments de la bioètica.

Paraules clau: ètica de la neurociència; neurociència de l'ètica; neuroètica; conceptes; bioètica.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo discutir cómo se ha entendido y abordado el concepto de neuroética en diferentes áreas del conocimiento. Se llevó a cabo una revisión integradora de la literatura con el fin de identificar los conceptos de neuroética más utilizados en la literatura sobre el tema. El período analizado fue de 2002 a 2023, lo que resultó en 283 artículos seleccionados en la revisión por pares, de acuerdo con los criterios establecidos. Se utilizaron seis etapas metodológicas previamente definidas. La definición de neuroética se produjo en 2002 en el evento "Neuroética: Mapeando el Campo". Se identificó que no existe una definición única establecida para lo que es la neuroética, ni para su enfoque y su relación con la bioética. Si se entiende como la ética de la neurociencia, entonces no hay un apoyo evidente para que la neuroética sea clasificada de manera independiente de la bioética, existiendo, por lo tanto, una congruencia teórica y práctica entre ambas. Sin embargo, si se clasifica como la neurociencia de la ética, se distancia de la bioética, siendo necesario analizarla y discutirla cuidadosamente, ya que representa un aspecto con barreras éticas significativas en relación con los fundamentos de la bioética.

Palabras clave: ética de la neurociencia; neurociencia de la ética; neuroética; conceptos; bioética.

Abstract

This article aims to discuss how the concept of neuroethics has been understood and approached in different areas of knowledge. An integrative review of the literature was made in order to find the concepts of neuroethics most used in the neuroethics literature. The period analyzed was from 2002 to 2023, resulting in 283 articles, selected in the review in pairs, according to the established criteria. Six previously defined methodological steps were used. The definition of neuroethics took place in 2002 at the event Neuroethics: Mapping the Field. It was identified that there is no established definition for what is neuroethics, as well as its approach and distance from bioethics. If understood as neuroscience ethics, then there is no obvious support for neuroethics to be classified independently from bioethics, thus, there is theoretical and practical congruence between both. But if it is classified as the neuroscience of ethics, it distances itself from bioethics, so it needs to be carefully analyzed and discussed, because it is an aspect with significant ethical barriers in relation to the foundations of bioethics.

Keywords: ethics of neuroscience; neuroscience of ethics; neuroethics; concepts; bioethics.

1. Introdução

Nas últimas duas décadas, houve um crescimento expressivo nas pesquisas científicas sobre neuromodulação e neurotecnologia. Impulsionado pelos avanços das técnicas de neuroimagem mais avançadas, pelo desenvolvimento de novas tecnologias, e de novas abordagens que influenciam diretamente a função cerebral, emergiram como temas e objetos de pesquisas nas neurociências (Lipsman & McDonald, 2023).

O desenvolvimento das neurociências tem atraído grande interesse social e econômico, do qual emergem novas áreas de conhecimento, por exemplo, o neurodireito, a neurofilosofia, o neuromarketing, entre outros. A perspectiva de crescimento dessa área é cercada por importantes desafios. A necessidade de intervenção em seres humanos traz questões éticas que permeiam significativamente o desenvolvimento técnico. A questão é até que ponto a intervenção no sistema nervoso pode interferir na cognição da pessoa pesquisada, bem como nos parâmetros de liberdade e autonomia. A neuroética é proposta nesse contexto (Farah, 2012).

Desde 2013 ocorreu a criação de iniciativas internacionais como a Iniciativa BRAIN dos Estados Unidos e o Projeto *Human Brain Project* da União Europeia para entender e desvendar o funcionamento cerebral e acelerar o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias. Essas iniciativas contribuíram com o conhecimento neurocientífico, ampliando o entendimento sobre o cérebro e os mecanismos neurais, apresentando novas perspectivas para o tratamento de doenças que afetam o cérebro e o aprimoramento da capacidade cerebral humana. Por outro lado, os desafios éticos foram expandidos nessa área, pois quanto mais se sabe sobre esses mecanismos, maiores são as chances de manipulações e regulamentações do pensamento, assim como as buscas por estruturas que atuem como centros de decisões éticas e morais individuais.

Considerando que a bioética é um neologismo que também surge em um contexto de necessidade de mediação entre as intervenções técnicas proporcionadas pelo conhecimento científico e as decisões éticas e humanísticas (Potter, 2016), pode-se questionar em que medida tanto a neuroética quanto a bioética são áreas que se sobrepõem ou se complementam. Para alguns autores, a neuroética é uma área de pesquisa recente, que está na intersecção entre a bioética e a neurociência (Racine *et al.*, 2011). Apesar da diversidade de conceitos, um dos aspectos que diferenciaria a neuroética seria seu foco principalmente nas implicações do conhecimento sobre o cérebro e no uso desse conhecimento para tratar, manipular e melhorar a função cerebral (Farah, 2012). Segundo Levy (2008), a neuroética, ao se referir à reflexão ética sobre as novas tecnologias e técnicas produzidas pela neurociência, lida com questões semelhantes às normalmente discutidas na bioética, mas que são suficientemente diferentes para

garantir o surgimento de uma nova disciplina. No entanto, tal concepção não é consenso entre as diferentes áreas do conhecimento.

Os conteúdos relacionados à neuroética são numerosos, abrangendo questões gerais na pesquisa em neurociência, neuroimagem, neurogenética, biomarcadores neurais, neuropsicofarmacologia, nootrópicos, estimulação cerebral profunda, estimulação cerebral transcraniana, interface cérebro-máquina e implantes neurais. Os tópicos abordados envolvem questões éticas promovidas pela neurociência, avaliando as implicações das tecnologias aplicadas na prática clínica e deliberando sobre as consequências na qualidade de vida dos indivíduos. Esses conteúdos cobrem uma área de pesquisa preocupada principalmente com as implicações neurocientíficas no tratamento, na manipulação e no aprimoramento da função cerebral (Buniak *et al.*, 2014).

Os primeiros trabalhos relacionados a temas dentro do escopo da neuroética, apesar de cunharem o termo, estavam na área da bioética e ocorreram entre as décadas de 1970 e 1990, descrevendo o papel do neurologista como neuroeticista nas decisões de fim de vida dos pacientes (Illes & Raffin, 2002). O termo "neuroética" foi utilizado pela primeira vez por Anneliese Pontius, em 1973, no artigo "*Neuro-ethics of 'walking' in the newborn*", sem atribuição de um conceito específico, analisando questões éticas relacionadas à pesquisa em recém-nascidos (Aguila & Solana, 2015).

Um marco na neuroética ocorreu em 2002, com a conferência "*Neuroethics: Mapping the Field*", organizada pela Universidade de Stanford e pela Universidade da Califórnia, São Francisco, EUA, patrocinada pela Fundação Dana. Mais de 150 profissionais de diferentes áreas, como neurocientistas, bioeticistas, psiquiatras, psicólogos, filósofos, professores de direito e professores de políticas públicas, se reuniram para mapear o campo e discutir o futuro da neuroética.

Na conferência de abertura, intitulada "*Our New Promethean Gift*", o jornalista William Safire (2002) conceituou a neuroética como "a análise do certo e do errado, do bom e do ruim, em relação ao tratamento, aprimoramento ou invasão indesejável e à preocupante manipulação do cérebro humano". Na conferência "*Neuroethics: Mapping the Field*", a neuroética foi conceituada como "o estudo das questões éticas, legais e sociais que surgem quando as descobertas científicas sobre o cérebro são levadas à prática médica, as interpretações legais e políticas sociais e de saúde" (Marcus, 2002). Esse conceito emergiu entre os organizadores do evento desde o início das apresentações e discussões.

Em 2002, também ocorreu um fato que direcionou a neuroética para novas direções. No artigo intitulado "*Neuroethics for the New Millennium*", Adina Roskies (*Dartmouth College*,

Hanover/EUA) conceituou a Neuroética em “Ética da Neurociência e Neurociência da Ética”. Roskies propôs dividir a neuroética em dois campos de estudo que, embora conectados, são distintos e devem ser diferenciados. Segundo a autora, a ética da neurociência tenta desenvolver um arcabouço ético para regular o desenho de investigações, a condução de pesquisas e a aplicação do conhecimento neurocientífico em seres humanos, abrangendo conteúdos discutidos por bioeticistas. Enquanto a neurociência da ética pode trazer implicações mais profundas para a compreensão da ética em si, ou seja, a gênese da moralidade seria revelada pelas bases neurais. Com isso, o conceito de livre arbítrio, intenção e identidade pessoal seria fundamentado a partir da perspectiva da função cerebral (Roskies, 2002).

A neurociência da ética lidaria com uma revolução no pensamento ético. A pesquisa nesse campo estimula discussões sobre a natureza humana. Questões como a base biológica da personalidade, comportamento social e neurobiologia da tomada de decisões transitam nas áreas de filosofia e neurociências (Illes & Bird, 2006).

É nesse contexto que autores afirmam que a neuroética é mais do que uma bioética aplicada ao cérebro, porque à medida que o campo se desenvolve, é necessário expandir seus objetivos e escopo (Gazzaniga, 2005). A neuroética conquistou seu reconhecimento internacional, impulsionada pelos avanços da neurotecnologia que pode afetar o funcionamento do cérebro humano, sendo ensinada e praticada em diversas universidades como um ramo separado da bioética (Singh *et al.*, 2022).

Como a neuroética se refere a um campo que tem se consolidado nos últimos 20 anos buscando criar sua própria literatura, concepções e definições ainda estão surgindo, e é muito importante compreender como os pesquisadores que trabalham nessa área adotaram o conceito de neuroética. Assim, este artigo discute, a partir do resultado de uma revisão integrativa, como o conceito de neuroética tem sido compreendido e apresentado considerando o período de 2002 a 2023.

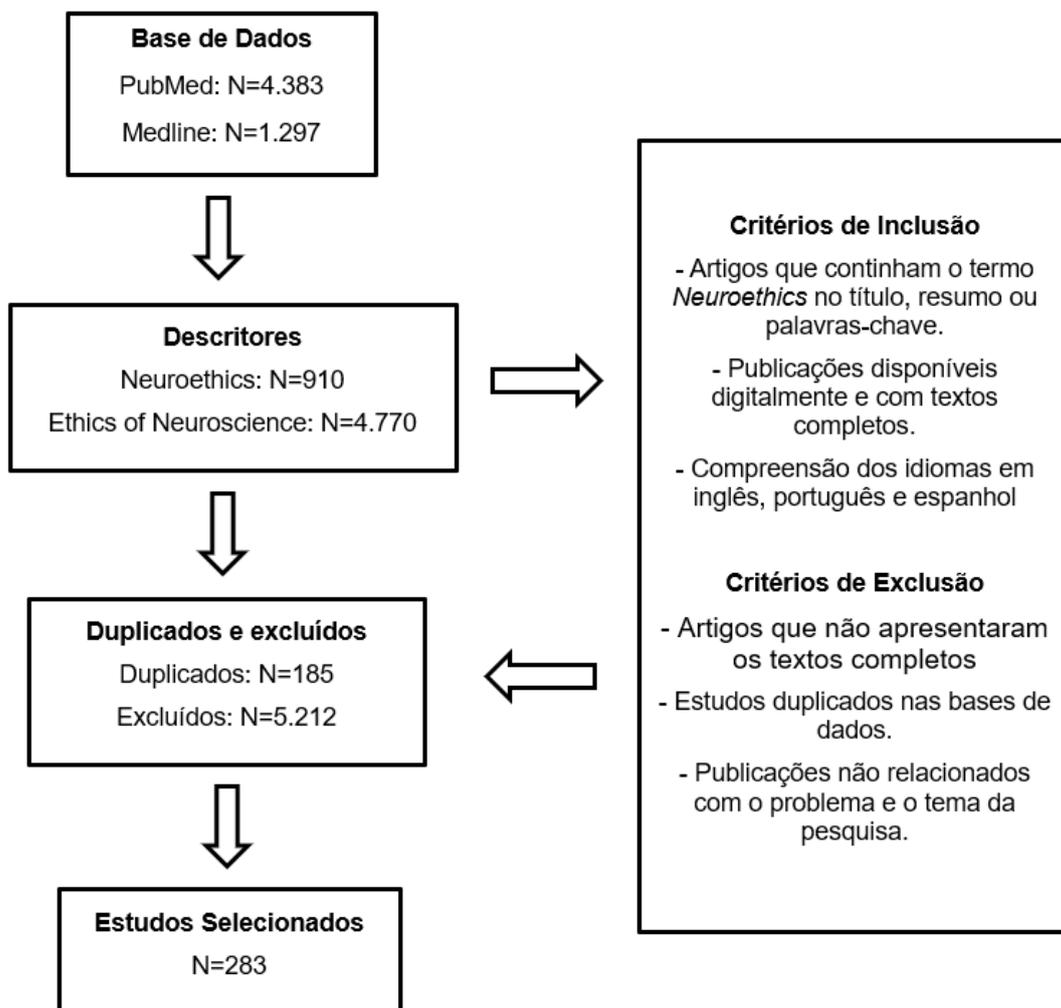
2. Metodologia

Este estudo realiza uma revisão integrativa da literatura. Trata-se de reunir e sintetizar estudos e conhecimentos pré-existentes sobre o tema proposto. Foi utilizado o método proposto por Souza *et al.* (2010), seguindo seis etapas criteriosas que orientam o processo da revisão integrativa: 1) elaboração da pergunta norteadora; 2) busca ou amostragem na literatura; 3) coleta de dados; 4) análise crítica dos estudos incluídos; 5) discussão dos resultados; e 6) apresentação da revisão integrativa.

A pesquisa foi orientada pela seguinte pergunta: a que se referem os conceitos da neuroética e como esses conceitos são abordados nas neurociências? A coleta e análise de dados ocorreu entre julho e setembro de 2023. Duas bases de dados eletrônicas foram utilizadas para a seleção dos artigos: PUBMED e MEDLINE. Os descritores utilizados na busca foram: "*neuroethics*" e "*ethics neuroscience*". Os filtros utilizados para a seleção da amostra inicial foram: artigos científicos com texto completo, limite em humanos, idioma em inglês, português e espanhol, corte temporal de 2002 a 2023.

A busca inicial na base de dados PUBMED resultou em 4.383 publicações. Pelo descritor "*neuroethics*" foram encontrados 301 artigos e pelo descritor "*ethics neuroscience*" foram encontrados 4.082 artigos. Na base de dados MEDLINE, o resultado foi de 1.297 publicações. Foram encontrados 609 artigos pelo descritor "*neuroethics*" e 688 artigos pelo descritor "*ethics neuroscience*", de acordo com o fluxograma da Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos, com os critérios de inclusão e exclusão



Fonte: Os autores (2023).

Foram incluídos estudos que apresentassem o termo "*neuroethics*" no título, resumo ou palavras-chave, em publicações disponíveis digitalmente e com textos completos, abrangendo os idiomas inglês, português e espanhol. Além de artigos originais e de revisão, publicações como editoriais, opiniões e comentários publicados em revistas científicas também foram incluídos.

Após a leitura dos resumos e a leitura flutuante dos artigos, foram excluídos artigos que não forneceram o texto completo, estudos duplicados e publicações que não se adequavam ao problema e ao objeto da pesquisa. Ao final, 283 artigos foram selecionados e incluídos nesta pesquisa de acordo com os critérios de inclusão e exclusão (Figura 1).

A categorização e avaliação dos estudos selecionados foram realizadas por pares, que desenvolveram este trabalho de forma independente, com o objetivo de delimitar e seguir o tema da pesquisa, sintetizando os estudos que eram adequados ao problema e que apresentavam maior relevância. Os casos de discrepância foram avaliados por uma terceira opinião.

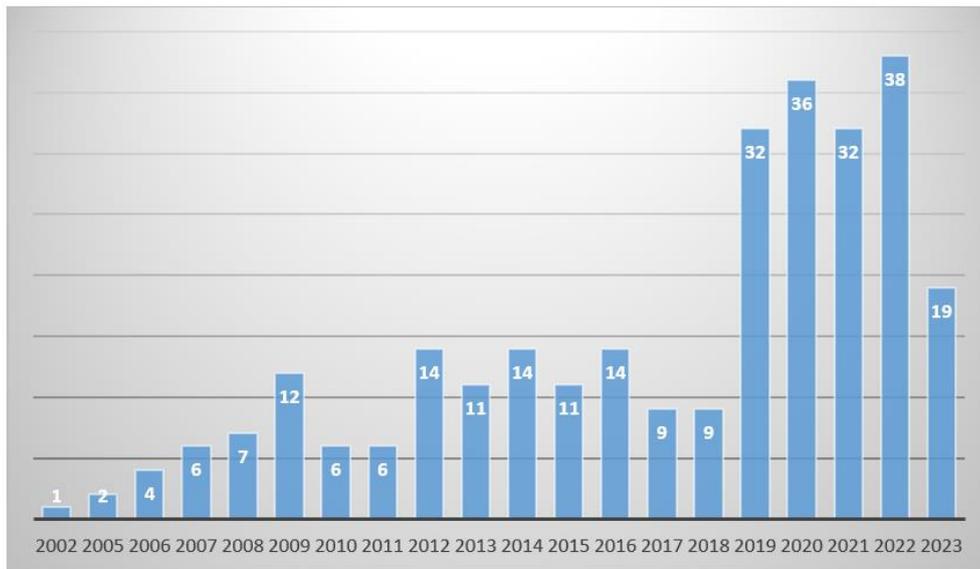
Após a seleção, foram obtidas cópias digitais dos artigos selecionados e realizada uma leitura direcionada de cada estudo, a fim de estruturar as informações relacionadas ao desenvolvimento da revisão, visando atingir o objetivo proposto. Posteriormente, os dados obtidos foram agrupados e apresentados em gráficos, permitindo uma melhor visualização dos estudos incluídos nesta revisão integrativa.

3. Resultados

A amostra final desta revisão consistiu em 283 artigos, selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Desses, 95 artigos foram encontrados na base de dados PUBMED, 03 artigos na base de dados MEDLINE e 185 artigos foram encontrados em ambas as bases de dados, distribuídos em 128 revistas disponíveis nas bases de dados selecionadas (Anexo 1). Destacam-se a *AJOB Neurosci* (20 publicações), *Camb Q Healthc Ethics* (17 publicações), *Neuron* (15 publicações), *Front Hum Neurosci* (14 publicações), *J Med Ethics* (12 publicações), *Bioethics* (8 publicações), *Neuroethics* (8 publicações), *Can J Neurol Sci* (6 publicações), *Philos Ethics Humanit Med* (6 publicações), *Sci Eng Ethics* (6 publicações), *EMBO Rep* (5 publicações) e *Rev Neurol* (5 publicações), totalizando 40,9% das publicações selecionadas neste estudo.

Em relação ao ano de publicação dos estudos incluídos nesta revisão, o ano de 2022 teve o maior número de artigos publicados, obtendo uma porcentagem aproximada de 13,4% (38 artigos), seguido por 2020 com 12,7% (36 artigos), 2021 com 11,3% (32 artigos), 2019 com 11,3% (32 artigos) de publicações sobre o tema pesquisado (Gráfico 1).

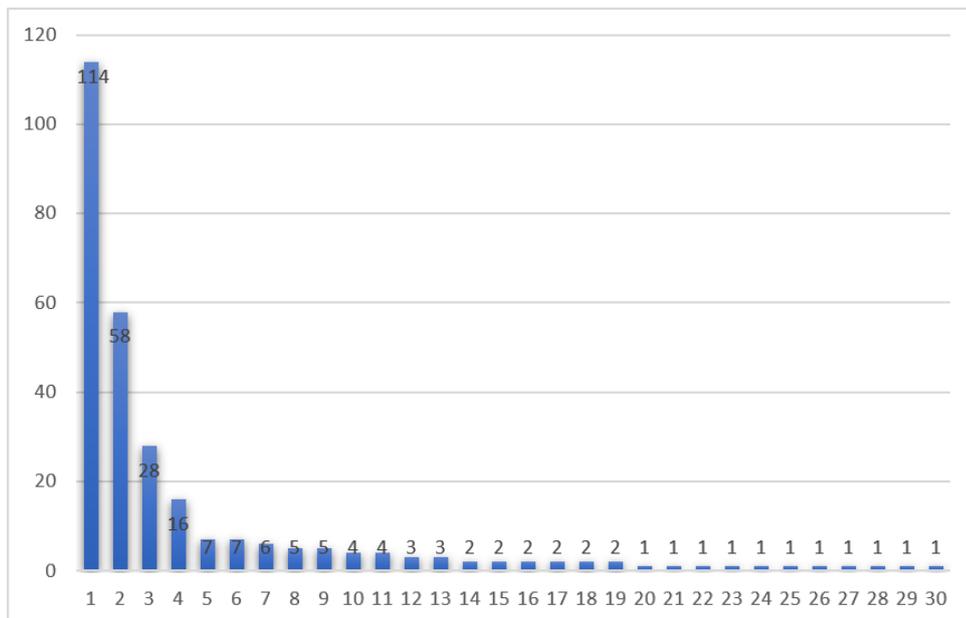
Gráfico 1. Número de publicações referentes a Neuroética por ano, encontrados nesta revisão



Fonte: Os autores (2023)

A origem dos estudos foi identificada, tendo como escopo os institutos de pesquisa, universidades e centros de estudo, em que o primeiro autor estava afiliado no período. Os Estados Unidos (USA) com 114 publicações (40,3%) e o Canadá com 58 publicações (20,5%), seguidos pela Inglaterra/Reino Unido com 28 publicações (9,9%) e pela Alemanha com 16 publicações (5,6%) (Gráfico 2).

Gráfico 2. País de origem dos estudos selecionados nesta revisão, referentes a Neuroética.



Fonte: Os autores (2023)

Atualmente, existem vários programas de pesquisa internacionais em neuroética. Os seguintes grupos de pesquisa foram identificados: Center for Neuroscience & Society; Center for Research Ethics & Bioethics; Neuroethics Canada; Neuroethics Studies Program; The Stanford Center for Biomedical Ethics (Tabela 1).

Tabela 1. Programas internacionais de pesquisa em Neuroética

Programas de Pesquisa	Líder do Grupo	Local	Referência
<i>Center for Neuroscience & Society</i>	Martha Farah (Filosofa, PhD)	<i>University of Pennsylvania, United States of America</i>	https://neuroethics.upenn.edu/about-us/people/leadership-staff/ . Acesso em 26 set. 2023.
<i>Centre for Research Ethics & Bioethics</i>	Niklas Juth (Professor de Ética)	<i>Uppsala Universitet, Sweden</i>	https://www.crb.uu.se/staff/ . Acesso em 26 set. 2023.
<i>Neuroethics Canada</i>	Judy Illes (Psicologia PhD)	<i>University of British Columbia, Canada</i>	https://neuroethics.med.ubc.ca/people-2/ . Acesso em 26 set. 2023.
<i>Neuroethics Studies Program</i>	James Giordano (Psicologia, PhD)	Clinical bioethics center Pellegrino, of <i>Georgetown University, Estados Unidos</i>	https://clinicalbioethics.georgetown.edu/neuroethicsprogram/ . Acesso em 26 set. 2023.
<i>The Stanford Center for Biomedical Ethics</i>	Henry Greely (Professor de Direito)	<i>Stanford University, United States of America</i>	https://med.stanford.edu/bioethics/people/leadership.html . Acesso em 26 set. 2023.

Fonte: Os autores (2023)

Quanto à modalidade dos estudos, pode-se observar que os artigos selecionados nesta revisão são pesquisas desenvolvidas por meio de diferentes modalidades de estudo. Houve um número significativo de artigos de estudos originais, com uma porcentagem de 75,3% (213 publicações), e estudos de revisão com 24,7% (70 publicações).

Quanto aos conceitos de neuroética, foram analisados para identificar os estudos que abordaram ou não abordaram os conceitos da própria neuroética. Verificou que 15,5% (44 publicações) abordaram os conceitos da neuroética, e 84,5% (239 publicações) não abordaram os conceitos de neuroética. Para os estudos que abordaram os conceitos da Neuroética foram definidas duas categorias (Tabela 2):

Tabela 2. Categorização dos estudos quanto a abordagem dos conceitos da Neuroética

	Category	Reference studies*
Estudos que abordaram os conceitos da Neuroética	1 – Conceito geral	23, 33, 52, 58, 65, 69, 110, 170, 172, 209, 235, 238, 244, 250, 258.
	2 - Ética da Neurociência e/ou Neurociência da Ética	34, 69, 72, 75, 104, 133, 160, 164, 178, 187, 192, 193, 195, 198, 206, 207, 210, 213, 218, 221, 226, 227, 228, 231, 240, 269, 279, 282, 283.

Fonte: Os autores (2023) - *Os estudos estão numerados no material suplementar, Anexo 1.

- Categoria 1: Estudos que abordaram os conceitos de neuroética, citando um conceito geral, 5,3% (15 publicações).

- Categoria 2 - Estudos que abordaram os conceitos de neuroética, citando o conceito de ética da neurociência e/ou o conceito da neurociência da ética, 10,2% (29 publicações).

Os conceitos mais frequentemente citados de neuroética foram identificados nos artigos selecionados, juntamente com seus respectivos autores, e foram apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Conceitos de Neuroética mais citados nos estudos incluídos e seus respectivos autores

Conceito de Neuroética	Autor	Place	Year
a) “The study of the ethical, legal and social questions that arise when scientific findings about the brain are carried into medical practice, legal interpretations and health and social policy”.	Conceito emergido na Conferência: <i>Neuroethics: Mapping the Field.</i>	<i>Neuroethics: Mapping the Field. The Dana Foundation.</i>	2002
b) “The examination of what is right and wrong, good and bad, about the treatment of, perfection of, or unwelcome invasion of, and worrisome manipulation of the human brain”.	Willian Safire	<i>Neuroethics: Mapping the Field. The Dana Foundation.</i>	2002
c) “The Ethics of Neuroscience; the Neuroscience of Ethics”.	Adina Roskies	<i>Neuroethics for the New Millenium. Neuron.</i>	2002

Fonte: Os autores (2023)

E os estudos que não abordaram os conceitos da neuroética verificou-se que o conteúdo não citou nenhum conceito, mas abordava a neuroética como literatura ou abordava os temas da neuroética, tais como, estimulação cerebral profunda, utilização de técnicas de neuroimagem, pesquisas clínicas neurocientíficas.

4. Discussão

Uma vez que esta é uma área ainda em desenvolvimento, a definição do conceito de neuroética não é unificada, o que, por sua vez, leva a diferentes formas de discussão sobre sua sobreposição, congruências ou mesmo como objeto de estudo da bioética. O campo da Neuroética é interdisciplinar e multidisciplinar, não há uma formação de a nível de graduação ou pós-graduação em neuroética, assim os profissionais envolvidos na neuroética, possuem pelo menos uma outra formação acadêmica, geralmente os neuroeticista são profissionais de diferentes áreas como médicos, advogados, filósofos, antropólogos, cientistas da computação e psicólogos (MacDuffie, 2020).

Em consonância com o número de artigos que abordam as implicações éticas, políticas e sociais da pesquisa em neurociência (Vega *et al.* (2017); Mohamed & Sahakian (2012); Sahakian & Morein-Zamir (2011); Morein-Zamir & Sahakian (2010)), o conceito predominante foi que a neuroética é "o estudo das questões éticas, legais e sociais que surgem quando descobertas científicas sobre o cérebro são aplicadas à prática médica, interpretações legais e políticas de saúde e sociais" (Marcus, 2002). Este é um conceito amplo que chama a atenção para importantes conflitos éticos que surgem com o avanço das neurociências. Uma estrutura analítica busca identificar alternativas para resolver conflitos éticos por meio de um processo científico e social. A pesquisa e a discussão são vistas como a maneira de adquirir evidências empíricas para entender esses conflitos éticos e fornecer soluções práticas na forma de recomendações e diretrizes. Com o resultado do desenvolvimento em neurociência, muitas esferas diferentes da vida humana foram influenciadas, que vão além da aplicação esperada dessas novas tecnologias na medicina. Por exemplo, nas relações sociais humanas e na cultura da sociedade, que tem a possibilidade de acesso às aplicações da neurociência que podem impactar diretamente a percepção dos seres humanos em seu relacionamento com os outros e com o mundo (Figueroa, 2016).

Com o avanço na área de neuroimagem e o estabelecimento de relações entre essa abordagem técnica, as funções cognitivas e mentais, desenvolveu-se um conhecimento diferenciado da psique humana. Esse conhecimento levou ao questionamento de quem é o ser humano neurobiologicamente e do que ele está pensando ou do que seria capaz de fazer. Com esse avanço, surgiram novas questões éticas, legais e sociais relacionadas à aplicação desses estudos, bem como à veracidade de tais associações em um campo tão complexo quanto a mente humana. A possibilidade de modificar o "eu", o caráter e a individualidade, seja por meio de "potencializadores cognitivos" ou outras tecnologias, levou à afirmação de que a ciência empírica

pode e deve fornecer respostas fundamentais sobre o ser humano, trazendo importantes transformações sociais (Cortina, 2010).

Assim como o surgimento do conhecimento neurocientífico impacta as diferentes áreas da atividade humana, como filosofia, direito, economia, teologia e medicina, a neurociência se apresenta nas obras avaliadas como uma forma interdisciplinar de abordagem pragmática, que permite discutir significativamente as implicações éticas e sociais das disparidades em saúde e da aplicação de pesquisas neurocientíficas.

O segundo conceito mais utilizado para a neuroética foi a preocupação com a manipulação do cérebro humano (Safire, 2002). Este conceito é citado por autores que abordam a neuroética nas implicações da ciência do cérebro em conflitos éticos e morais e em aspectos bioéticos envolvendo questões clínicas relacionadas ao cérebro. Safire (2002), que é considerado um dos primeiros a conceituar o termo, o define como "o exame do certo e errado, do bem e do mal em relação ao tratamento, aperfeiçoamento ou invasão indesejável e preocupante do cérebro humano". A importância de Safire para a neuroética é reconhecida por Farah (2012) e Álvaro-González (2014).

Para Safire (2002), a neuroética é uma área distinta da bioética. Para ele, a bioética considera as consequências na prática médica e na pesquisa biológica, sejam elas boas ou ruins, enquanto a neuroética aprofunda tópicos complexos, diferenciando-se de outras pesquisas científicas, concentrando-se na consciência humana, no senso de identidade e em seus impactos nas questões centrais de nosso ser, como personalidade e comportamento humano.

O conceito de Adina Roskies foi o mais presente nas obras. Os artigos que utilizaram o conceito ético da neurociência discutiram tópicos sobre a saúde mental global, neuroética e direito, neuroética e educação, e neuroética internacional.

De acordo com o estudo de Buniak *et al.* (2014), as obras sobre ética em neurociência concentram-se em questões gerais na pesquisa em neurociência, como neuroimagem, neurogenética, neurobiomarcadores, neuropsicofarmacologia, estimulação cerebral profunda e interface cérebro-máquina.

A amplitude da literatura que aborda a ética da neurociência é extensa, pois aborda questões de ética prática e implicações éticas da neurociência. De acordo com (Roskies, 2002), o objetivo da ética da neurociência "é investigar as implicações de nossa compreensão mecanicista da função cerebral para a sociedade, o que requer a integração do conhecimento neurocientífico com o pensamento ético e social".

Os artigos que utilizaram o conceito de ética da neurociência geralmente trataram de estudos neurocientíficos sobre o pensamento, como emoções e comportamentos morais, e das

bases neurocientíficas da tomada de decisão, como ações morais. A grande questão nesse sentido é que uma compreensão mecanicista das funções cerebrais e a interferência dessas funções no comportamento reduziriam o pensamento sobre a ação humana, que seria estabelecida apenas como resultado de interações eletrofisiológicas que induzem certas ações. Portanto, surge a necessidade de integrar o conceito técnico-científico com o ético e o social, uma vez que as interações humanas também são influenciadas por seu contexto e pela cultura em que estão inseridas.

A classificação feita pela autora (Roskies, 2002) é relevante no contexto das discussões bioéticas. Isso ocorre porque a ética das neurociências seria congruente com as reflexões da bioética, interdisciplinar, plural e visando à mediação de conflitos presentes em decisões éticas no campo da pesquisa e práticas clínicas da neurobiologia. A neurociência da ética é um campo de reflexão para a bioética, uma vez que é muito semelhante ao que aconteceu com o determinismo genético dos anos 1990, em que os genes da violência, os genes da fidelidade, entre outros determinismos biológicos, foram discutidos para entender questões complexas. A neurociência da ética busca a localização, os caminhos ou os circuitos neurobiológicos para determinar as regiões responsáveis por certas atitudes e, especialmente, pela tomada de decisões, reduzindo a questão da subjetividade ao conceito biológico e questionando os princípios da autonomia e da liberdade.

4.1 Relação entre neuroética e bioética

Com o dinamismo das neurociências, alguns autores argumentam que a neuroética vai além do estudo das questões éticas, legais e sociais que surgem da pesquisa neurobiológica (Roskies (2002); Illes & Racine (2005); Illes & Bird (2006)). Outros autores acreditam que a neuroética é melhor compreendida como uma subcategoria da bioética, sendo um subcampo dentro de um campo mais amplo da bioética que abrange as implicações éticas e morais dos avanços em biologia e medicina, embora tal subdivisão não seja um consenso (Sahakian & Morein-Zamir, 2011). A neuroética lida com questões teóricas, empíricas, práticas e políticas que estão na interseção entre a neurociência e a bioética, e como o campo está em evolução definições foram propostas, e uma definição apresentada por Judy Illes na reunião anual de 2006 da Society for Neuroscience, tomou emprestado de Van Rensselaer Potter a seguinte definição: “uma disciplina que alinha a exploração e descoberta do conhecimento neurobiológico com sistemas de valores humanos” (Illes, 2007). Nesse sentido, Cortina (2011) questiona se a neuroética é outra subdivisão da bioética ou se a neuroética é um novo conhecimento, com autonomia necessária para ser considerada independente.

Também se compara que a neuroética busca trazer para as neurociências o que a bioética trouxe em relação ao projeto genoma humano. Em outras palavras, trata-se de dar um norte para pesquisadores, neurocientistas, filósofos, profissionais do direito, sociólogos, acadêmicos e o público em geral, para interagir e discutir questões conflitantes das neurociências (Lombera & Illes, 2009). Cortina (2011) pergunta se a neuroética pode ser uma ética aplicada como a bioética, usando teorias filosóficas para os problemas éticos que surgem das neurociências. Com caráter eminentemente interdisciplinar, em temas como, por exemplo, os casos de confidencialidade de dados cerebrais, o uso de técnicas de neuroimagem como evidência em julgamentos criminais e o tratamento e melhoria do cérebro humano. Essa dicotomia entre neuroética e bioética seria pertinente na constatação de que os princípios e valores listados nos aspectos da bioética não são suficientes ou diferem significativamente para resolução e tomada de decisão em questões de neurologia.

A neuroética não se limita a ética da neurociência, e vai além com a neurociência da ética, englobando a ciência cognitiva da ética, analisando a base biológica do comportamento humano e do processo de pensamento (Singh *et al.*, 2022). E se a neuroética for entendida como a neurociência da ética, seria uma ética fundamental, na qual investigações em neurociência poderiam ser capazes de responder ao que consiste na moralidade e porque devemos agir de maneira moral, sendo capazes de desvendar os fundamentos da conduta e da própria moralidade humana, discutindo questões filosóficas como liberdade e autonomia de uma nova perspectiva. Portanto, contrastando de muitas maneiras com os conceitos e aspectos da bioética.

4.2 Perspectivas da neuroética

Este estudo também demonstra que países com diferentes forças econômicas e capacidades tecnológicas contribuem para publicações relacionadas à neuroética (Gráfico 2). É evidente a internacionalização na pesquisa neurocientífica e o crescente interesse em compreender o cérebro humano, como visto nos diversos grupos de pesquisa em neuroética em universidades e institutos de pesquisa ao redor do mundo (Gráfico 1).

Os estudos sobre neuroética estão em estágios diferentes: em países da América Latina ou em países em desenvolvimento, a neuroética ainda é um campo em crescimento, enquanto em países desenvolvidos, a neurociência está em ascensão. Desde 2013, muitos projetos internacionais com financiamento de governos e entidades privadas foram lançados:

- i. *Brain Initiative*: dos Estados Unidos, com trabalhos planejados até 2025. Este projeto conta com o trabalho de agências federais e institutos de pesquisa internacionais, com a participação

de diversos pesquisadores especializados no estudo do cérebro. Seu objetivo é apoiar o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias inovadoras com a intenção de compreender a dinâmica da função cerebral (Greely *et al.*, 2016). O documento "*Brain 2025: Visão Científica*", publicado em 2014, apresentou um conjunto de sete áreas de pesquisa cerebral e sete princípios fundamentais, sendo o sexto princípio relacionado à neurociência, no qual as implicações éticas da pesquisa em neurociência devem ser consideradas (BWG, 2014). Em 2015 foi formado o *Neuroethics Working Group* (NEWG, 2023), grupo de especialistas em neuroética e neurociência, sendo uma parte dos esforços sobre a neuroética da *Brain Initiative*.

- ii. *Human Brain Project (HBP)*: iniciado em 2013 e financiado pela União Europeia, o HBP contou com 155 instituições de 19 países trabalhando em conjunto, foi financiado com um orçamento de 607 milhões de euros, o projeto foi concluído em setembro de 2023. O HBP realizou pesquisas científicas e estudos teóricos, com o objetivo de explorar a estrutura e a função do cérebro humano e de outras espécies. Foi pioneiro na neurociência digital, entre as principais realizações do projeto estão o atlas 3D do cérebro humano, modelos virtuais de cérebros de pacientes com epilepsia e Parkinson, avanços no campo da inteligência artificial, e o EBRAINS que é uma plataforma digital que oferece acesso a ferramentas de modelagem, simulação e investigação digital. Aqui, a Neuroética foi um dos subprojetos que visa estudar as implicações éticas e sociais do trabalho do Projeto Cérebro Humano (HBP, 2023). Ambos os projetos interagiram entre si para promover os interesses éticos e sociais comuns de ambas as iniciativas.
- iii. Outras iniciativas internacionais: como o *Australian Brain Initiative*: projeto em desenvolvimento com um investimento de 500 milhões de dólares programado para durar 5 anos; o *Canadian Brain Research Strategy*: que reúne pesquisadores da área para discutir questões ética; o *China Brain Project*: esforço chinês com um investimento de 1 bilhão de dólares, com duração prevista de 15 anos; o *Japan Brain/MINDS*: projeto japonês com investimento de 300 milhões de dólares, iniciado em 2014 com previsão de duração até 2023; e a *Korea Brain Initiative*: projeto sul coreano com investimento de 350 milhões de dólares iniciada em 2016 com duração prevista até 2026 (Rommelfanger *et al.*, 2018).

Tais iniciativas surgem da necessidade e da falta, até então, de estudos mais aprofundados sobre saúde mental, neurodegenerações, entre tantas outras doenças e síndromes que afetam a cognição e a mente humana, e ainda sem tratamentos curativos. As perspectivas de aplicação das neurociências no campo da medicina são muitas, assim como as dificuldades de conduzir estudos resolutivos, precisamente porque o objeto de estudo é o cérebro. Para muitos pesquisadores, os conflitos éticos dos estudos superam as dificuldades técnicas de conduzir experimentos nas neurociências.

A estrutura atual da neuroética, ainda depende muito dos financiamentos das grandes iniciativas internacionais. Nos Estados Unidos, apesar de existir outras fontes de apoio para as pesquisas em neuroética, a principal fonte ainda é a *BRAIN Initiative*, e esse apoio envolve certas restrições, pois o próprio financiamento para a neuroética por meio da *BRAIN Initiative* não se destina a apoiar qualquer programa de investigação em neuroética, e sim apoiar iniciativas voltadas para a resolução de dilemas éticos essenciais que surgem da pesquisa focada no cérebro humano, decorrentes de tecnologias emergentes e avanços apoiados pela *BRAIN Initiative*, além disso o grupo de trabalho da neuroética não está estruturado para abordar todas as questões éticas que surgem nas neurociências (Chiong, 2020). E é neste contexto que a neuroética precisa abranger a complexidade das discussões sobre a aplicabilidade de intervenções no cérebro humano e seus benefícios reais para a sociedade e o contexto social em geral.

A história revela grandes descobertas, feitas em momentos de crise na sociedade, que surgiram no início das necessidades altruístas, mas que ao longo do tempo foram destinadas à aplicabilidade imediata. Deve haver um caminho aberto para o diálogo, capaz de proporcionar um campo produtivo de discussão, a partir de diversos pontos de vista, a fim de evitar danos permanentes à espécie humana fornecendo descobertas científicas de maneira responsável e sábia.

5. Considerações finais

A amplitude e profundidade das questões neuroéticas são extensas e levantam várias questões. O desenvolvimento de novas tecnologias nas neurociências, bem como a esperança em um contexto de falta de tratamento em saúde mental, destaca conflitos éticos na pesquisa e conduta clínica relacionados à manipulação cerebral. Essa dualidade surge das discussões éticas, exigindo uma área que forneça uma contribuição teórica para a deliberação de tais conflitos. É possível ver como a neuroética pode instrumentalizar esse campo árduo para tomar decisões eticamente coerentes. No entanto, como não há um único conceito de neuroética, é necessário distinguir os campos nos quais os conceitos se aplicam, para a compreensão dos pesquisadores ao buscar uma estrutura analítica para discutir as implicações éticas das neurociências.

Dado o campo de atuação, a neuroética sendo a ética da neurociência, como ética aplicada fornece a criação de normas éticas específicas para regular o objetivo, aplicação e consequências da pesquisa nas neurociências. Não muito distante da bioética, é possível explorar o arcabouço teórico para questões centrais, como a possibilidade de aprimorar o cérebro, o “*neuroenhancement*”, que levanta questões sobre a legitimidade das intervenções, afetando

também a identidade do indivíduo. Bem como a ampla gama de discussões sobre ética da pesquisa já apoiada no campo da bioética.

Se entendida como neurociência da ética, até então não há apoio evidente para considerar a neuroética como independente da bioética, com congruência teórica e prática entre as duas. No entanto, à medida que o conceito abrange a neurociência da ética, este é um campo que está longe da bioética e precisa ser cuidadosamente analisado e discutido, porque é um campo com obstáculos éticos significativos em relação aos fundamentos da bioética.

Referências

- ◆ Aguila, J. W., & Solana, E. P. (2015). Transhumanismo, neuroética, y persona humana. *Revista Bioética*, 23, pp. 505-512.
- ◆ Álvaro-González, L. C. (2014). Neuroética (I): circuitos morales en el cerebro normal. *Revista de Neurologia*, 58, pp. 225-233.
- ◆ Buniak, L., & et al. (2014). A four-part working bibliography of neuroethics: part 1: overview and reviews-defining and describing the field and its practices. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 9, pp. 1-14.
- ◆ BWG. (2014). *Brain Working Group*. Acesso em 28 de set. de 2023, disponível em The BRAIN Initiative: <https://www.braininitiative.nih.gov/strategic-planning/brain-2025-report>
- ◆ Chiong, W. (2020). Insiders and Outsiders: Lessons for Neuroethics from the History of Bioethics. *AJOB neuroscience*, 11, pp. 155-166.
- ◆ Cortina, A. (2010). Neuroética. Las bases cerebrales de una ética universal com relevância política? *Isegoría*, 42, pp. 129-148.
- ◆ Cortina, A. (2011). *Neuroética y Neuropolítica. Sugerencias para la educación moral*. (4 ed.). Madrid: Editorial Tecnos.
- ◆ Farah, M. J. (2012). Neuroethics: the ethical, legal, and societal impact of neuroscience. *Annual Review of Psychology*, 63, pp. 571-591.
- ◆ Figueroa, G. (2016). Neuroethics: the pursuit of transforming medical ethics in scientific ethics. *Biological Research*, 49, pp. 1-7.
- ◆ Gazzaniga, M. S. (2005). *The ethical brain*. New York: Dana Press.
- ◆ Greely, H. T., & et al. (2016). Neuroethics in the Age of Brain Projects. *Neuron*, 92, pp. 637-641.
- ◆ HBP. (28 de set. de 2023). *Human Brain Project*. Acesso em 2023 de set. de 28, disponível em <https://www.humanbrainproject.eu/en/follow-hbp/news/2023/09/28/human-brain-project-ends-what-has-been-achieved/>
- ◆ Illes, J. (2007). Empirical neuroethics. Can brain imaging visualize human thought? Why is neuroethics interested in such a possibility? *EMBO reports*, 8, pp. S57-S60.
- ◆ Illes, J., & Bird, S. J. (2006). Neuroethics: a modern cotext for ethics in neuroscience. *Trends in Neurosciences*, 29, pp. 511-517.
- ◆ Illes, J., & Racine, E. (2005). Imaging or imagining? A neuroethics challenge informed by genetics. *The American Journal of Bioethics*, 5, pp. 5-18.

- ◆ Illes, J., & Raffin, T. (2002). Neuroethics: An emerging new discipline in the study of brain and cognition. *Brain and Cognition*, 50, pp. 341-344.
- ◆ Levy, N. (2008). Introducing Neuroethics. *Neuroethics*, 1, pp. 1-8.
- ◆ Lipsman, N., & McDonald, P. (2023). Traçando o cenário da neuroética para a neuromodulação no Canadá e em outros lugares. *Jornal Canadense de Ciências Neurológicas*, 50, pp. S2-S3.
- ◆ Lombera, S., & Illes, J. (2009). The international dimensions of neuroethics. *Developing World Bioethics*, 9, pp. 57-64.
- ◆ MacDuffie, K. E. (2020). A "salad bowl" approach to neuroethics collaboration. *AJOB neuroscience*, 11, pp. 201-203.
- ◆ Marcus, S. J. (2002). *Neuroethics: Mapping the Field*. San Francisco: Dana Press.
- ◆ Mohamed, A., & Sahakian, B. (2012). The ethics of elective psychopharmacology. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 15, pp. 559-571.
- ◆ Morein-Zamir, S., & Sahakian, B. J. (2010). Neuroethics and public engagement training needed for neuroscientists. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, pp. 49-51.
- ◆ NEWG. (2023). *Neuroethics Working Group*. Acesso em 28 de set. de 2023, disponível em The BRAIN Initiative: <https://braininitiative.nih.gov/about/neuroethics-working-group>
- ◆ Potter, V. R. (2016). *Bioética: ponte para o futuro*. São Paulo: Edições Loyola.
- ◆ Racine, E., & et al. (2011). Evidence-based neuroethics for neurodevelopmental disorders. *Seminars in Pediatric Neurology*, 18, pp. 21-25.
- ◆ Rommelfanger, K. S., & et al. (2018). Neuroethics Questions to Guide Ethical Research in the International Brain Initiatives. *Neuron*, pp. 19-36.
- ◆ Roskies, A. (2002). Neuroethics for the new millenium. *Neuron*, 35, pp. 21-23.
- ◆ Safire, W. (2002). *Neuroethics: Mapping the Field*. Acesso em 28 de set. de 2023, disponível em Cerebrum: http://dana.org/Cerebrum/2002/Neuroethics_Mapping_the_Field/
- ◆ Sahakian, B. J., & Morein-Zamir, S. (2011). Neuroethical issues in cognitive enhancement. *Journal of Psychopharmacology*, 25, pp. 197-204.
- ◆ Singh, D., & et al. (2022). Human to Humanoid: An Evolving Concept; Issues and Concerns of Neuroethics. *Neurology India*, 70, pp. 25-30.
- ◆ Souza, M. T., & et al. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8, pp. 102-106.
- ◆ Vega, I. E. (2017). Alzheimer's disease in the Latino community: intersection of genetics and social determinants of health. *Journal of Alzheimer's disease*, 58, pp. 979-992.

Fecha de recepción: 30 de septiembre de 2023

Fecha de aceptación: 15 de febrero de 2024

Fecha de publicación: 17 de octubre de 2024