



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RENNALLY WOESLÊNIA GOUVEIA DE SOUZA LUCENA

**A CONTRIBUIÇÃO DOS GENES MAO-A E HTR2B NA PSICOPATIA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

**CAMPINA GRANDE
2024**

RENNALLY WOESLÊNIA GOUVEIA DE SOUZA LUCENA

**A CONTRIBUIÇÃO DOS GENES MAO-A E HTR2B NA PSICOPATIA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Biologia
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título
de licenciada em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Genética.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Silva dos Santos Lopes

**CAMPINA GRANDE
2024**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L935c Lucena, Rennally Woenslenia Gouveia de Souza.
A contribuição dos genes MAO-A e HTR2B na psicopatia [manuscrito] : uma revisão sistemática / Rennally Woenslenia Gouveia de Souza Lucena. - 2024.
30 f. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Prof. Dra. Simone Silva dos Santos Lopes, Departamento de Biologia - CCBS".

1. Transtorno de personalidade antissocial. 2. Fatores Genéticos. 3. Gene - MAO-A. 4. Gene - HTR2B. 5. Genética do comportamento. I. Título

21. ed. CDD 599.935

RENNALLY WOESLÊNIA GOUVEIA DE SOUZA LUCENA

A CONTRIBUIÇÃO DOS GENES MAO-A E HTR2B NA PSICOPATIA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Biologia
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título
de licenciada em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Genética.

Aprovada em: 30/04/2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Simone Silva dos Santos Lopes (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Prof. Msc. Yorran Hardman Araújo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Prof. Dr. Walclécio Moraes Lira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me dar forças durante toda a trajetória do curso, principalmente quando houveram dificuldades. Pois, tudo foi possível graças a sua permissão. Mesmo nos momentos mais difíceis o senhor cuidou de cada detalhe. Também por permitir a realização deste trabalho, e por possibilitar o caminho deste aprendizado.

À minha família que esteve ao meu lado em todos os momentos. Por sempre estarem presentes nos momentos de dificuldades me auxiliando e ajudando. Pois, sem eles jamais teria conseguido chegar até aqui. E em especial a minha mãe, Veranilza.

Aos professores que contribuíram para chegar até este momento e me apoiaram na realização deste trabalho, sempre de maneira dedicada e respeitosa. Eles foram extremamente importantes, pois foi graças a essa assistência que pude concluir este trabalho com grande qualidade de conteúdo.

Agradeço ao meu namorado que esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Por fim, a todos que auxiliaram e participaram de forma direta ou até mesmo indiretamente para a realização deste período da vida.

“Ninguém vira um ‘psicopata’ do nada, nenhuma mente de vilão é formada sem passar por muito sofrimento e rejeição da sociedade. [...]” (PROMESSIUS)

RESUMO

A psicopatia é um transtorno de personalidade grave caracterizado por comportamentos e emoções anormais que podem ser influenciados por fatores genéticos e ambientais. A origem do transtorno ainda não é compreendida, e muitos estudos buscam fornecer esclarecimentos, inclusive análises genéticas. O objetivo deste trabalho é apontar diante de uma revisão bibliográfica os principais fatores genéticos que podem estar associados à psicopatia, para contribuir com o conhecimento científico sobre a psicopatia. A revisão bibliográfica foi realizada em bases de dados de artigos científicos: PubMed e Periódicos CAPES. As palavras-chaves utilizadas foram: fatores genéticos, psicopatia, genes. A seleção dos artigos obedeceu aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Foram selecionados para leitura completa e minuciosa 4 artigos, que atenderam completamente aos critérios de inclusão e exclusão. Nos artigos analisados os principais aspectos genéticos abordados são os referentes a função de dois genes (MAO-A e HTR2B), que possuem relevância e estão relacionados com as alterações comportamentais e de personalidade de indivíduos com psicopatia. O estudo enfatiza a influência genética na psicopatia, dos genes MAO-A e HTR2B. Apesar de lacunas no conhecimento é possível verificar que existem aspectos genéticos associados a psicopatia, como os genes descritos. Conhecer os fatores genéticos que desempenham papéis complexos na predisposição e expressão deste distúrbio permite uma melhor compreensão desta interação, sendo essencial para desenvolver estratégias de diagnóstico, prognóstico e intervenção na saúde, como aconselhamento genético. Conclui-se que os principais fatores que podem estar associados à psicopatia estão diretamente ligados aos aspectos hormonais, as características visíveis do cérebro, comportamento, e também a contribuição genética observada nos genes receptores de dopamina e de serotonina.

Palavras-chaves: psicopatia; fatores genéticos; MAO-A; HTR2B.

ABSTRACT

Psychopathy is a serious personality disorder characterized by abnormal behavior and emotions that can be influenced by genetic and environmental factors. The origin of the disorder is still not understood, and many studies have sought to provide clarification, including genetic analysis. The aim of this work is to carry out a literature review on the main genetic factors that may be associated with psychopathy, in order to contribute to scientific knowledge about psychopathy. The literature review was carried out using scientific article databases: PubMed and Journal CAPES. The keywords used were: genetic factors, psychopathy, genes. The articles were selected according to the established inclusion and exclusion criteria. Four articles that fully met the inclusion and exclusion criteria were selected for complete and thorough reading. In the articles analyzed, the main genetic aspects addressed are those relating to the function of two genes (MAO-A and HTR2B), which are relevant and related to behavioral and personality changes in individuals with psychopathy. The study emphasizes the genetic influence on psychopathy of the MAO-A and HTR2B genes. Despite gaps in knowledge, it is possible to verify that there are genetic aspects associated with psychopathy, such as the genes described. Knowing the genetic factors that play complex roles in the predisposition and expression of this disorder allows for a better understanding of this integration, and is essential for developing diagnostic, prognostic and health intervention strategies, such as genetic counseling. It is concluded that the main factors that may be associated with psychopathy are directly linked to hormonal aspects, visible characteristics of the brain, behavior, and also the genetic contribution observed in the dopamine and serotonin receptor genes.

Keywords: psychopathy; genetic factors; MAOA; HTR2B.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Psicopatia	10
2.1.1	<i>Causas biológicas e ambientais</i>	11
2.1.2	<i>Sinais clínicos</i>	11
2.1.3	<i>Diagnóstico e tratamento</i>	12
2.2	Genética comportamental	13
2.3	Genes associados à psicopatia	14
2.3.1	<i>Gene MAO-A</i>	14
2.3.2	<i>Gene HTR2B</i>	15
2.3.3	<i>Fatores epigenéticos e a psicopatia</i>	16
3	METODOLOGIA	17
3.1	Tipo de amostragem	17
3.2	Critérios de inclusão e exclusão	17
3.3	Análise dos dados	17
4	RESULTADOS	19
5	DISCUSSÃO	21
5.1	Aspectos biológicos associados a psicopatia	22
5.2	Aspectos genéticos associados a psicopatia	22
5.3	Aspectos hormonais associados a psicopatia	23
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Nos meados do século XIX, a psicopatia foi conceituada como uma loucura ou crime, onde a medicina tratava o psicopata como um doente mental, no decorrer dos anos o conceito foi adaptado para atender as demandas em que o indivíduo estava inserido (Rath, 2019). A psicopatia é considerada como uma síndrome associada a uma combinação de determinados traços de personalidade e de conduta social incoerente. Pode ainda, ser considerada como uma personalidade antissocial conforme código F60 da Classificação Internacional de Doenças e Problemas relacionados à Saúde (CID) na versão atual.

Para os autores Glenn e Raine (2014), existe uma predominância de 40 a 60% de origem genética em relação aos fatores ambientais do desenvolvimento da psicopatia, onde tais fatores pode modificar a forma em que os neurotransmissores são sinalizados (substâncias neuroquímicas) e conseqüentemente na divergência do desenvolvimento cerebral desempenhando desta forma uma alteração significativa a estrutura e no funcionamento das funções cerebrais (Viding; McCrory, 2012; Bins; Taborda, 2016). Para Hare (2013) os fatores biológicos e ambientais contribuem de forma moderada para o desenvolvimento da psicopatia, onde teorias consideram que grande maioria das vezes a psicopatia é originária de fatores apenas genéticos, já outras teorias destacam que a psicopatia é originária apenas de questões ambientais em especial ao papel social que já se inicia de forma problemática.

A genética comportamental estuda como os fatores genéticos podem influenciar o comportamento humano, e sua contribuição para a compreensão da psicopatia tem ganhado destaque nas últimas décadas (Novais, 2018). Portanto, entender as contribuições da genética comportamental para esse transtorno pode fornecer informações valiosas para profissionais que trabalham com saúde mental, bem como para a sociedade em geral (Tormanini, 2018). Explorar a genética molecular, mecanismos hormonais e bioquímicos envolvidos na neurofisiologia moduladas por genes específicos podem contribuir significativamente para a determinação na expressão da psicopatia (Arias; Jaramillo, 2013).

Aqueles diagnosticados como psicopatas, frequentemente, exibem traços como falta de empatia, manipulação, charme superficial e comportamento antissocial (Morana; Stone; Abdalla-Filho, 2006). Embora muito tenha sido descrito sobre os fatores ambientais e psicossociais que podem contribuir para o desenvolvimento da

psicopatia, o papel da genética comportamental tem sido um campo de pesquisa crescente e de grande interesse. Conhecer os fatores genéticos que desempenham papéis complexos na predisposição e expressão deste distúrbio permite uma melhor compreensão desta interação, sendo essencial para desenvolver estratégias de diagnóstico e intervenção na saúde (Novais, 2018). A etiologia da condição permanece incompreendida e muitas questões precisam ser esclarecidas por estudos mais aprofundados, inclusive genéticos (Gomes; Almeida, 2010).

Contudo a presente pesquisa tem como objetivo apontar diante de uma revisão bibliográfica os principais genes que podem estar associados à psicopatia, para contribuir positivamente com a construção de novos conhecimentos científicos acerca da psicopatia. Além de verificar a relação entre a existência de determinado gene com o diagnóstico de psicopatia, identificar os genes específicos e destacar características entre a genética comportamental e a psicopatia. Desta forma, a pesquisa se justifica tanto pela necessidade de atualização constante sobre a temática abordada, quanto pela contribuição no conhecimento sobre a relação entre a genética comportamental e a psicopatia, a fim de fornecer uma visão mais abrangente e aprofundada desse fenômeno que ainda é considerado complexo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Psicopatia

O conceito psicológico de psicopatia possuía um significado controverso, devido à dificuldade de especificação e de delimitação enquanto um “rótulo” útil para caracterizar determinados quadros comportamentais e afetivos nas áreas da saúde (Hauck Filho; Teixeira; Dias, 2009). No entanto, a dificuldade em especificá-lo e delimitá-lo não impediu que a psicopatia se estabelecesse como um rótulo útil para designar certos quadros comportamentais e afetivos, tanto nas áreas médica e psicológica, quanto no âmbito jurídico e até mesmo entre a sociedade em geral (Hare; Neumann, 2008). A psicopatia tem um impacto biopsicossocial significativo sobre os indivíduos que a possuem, incluindo fatores sociais, psicológicos e biológicos (Porfírio; Silva, 2021), e genéticos ligando ao comportamento violento e antissocial (Natrielli Filho *et al.*, 2012).

Wilkowski e Robinson (2008), destacam que a definição e o estudo da psicopatia no início estavam diretamente associados às pessoas privadas de liberdade e pacientes internos em manicômios judiciários, mas com a evolução dos casos, identificou-se que as características da psicopatia não estão limitadas apenas a esses públicos.

A psicopatia não conhece fronteiras geográficas, manifestando-se em diferentes culturas e sociedades ao redor do mundo. Estudos epidemiológicos do início dos anos 2000, indicam que, aproximadamente 1% da população mundial pode ser diagnosticada com esse transtorno (Blair, 2003). Contudo, é crucial reconhecer os desafios associados à obtenção de dados precisos, considerando a complexidade diagnóstica da psicopatia.

Estudos indicam que fatores genéticos desempenham um papel significativo no desenvolvimento da psicopatia (Hare, 2013). Como também ambientes instáveis, falta de apoio social e exposição a modelos comportamentais antissociais contribuem para o desenvolvimento da psicopatia (Crowe; Inder; Porter, 2015). A combinação desses fatores com características específicas de personalidade, como baixa ansiedade e falta de remorso, intensifica o risco de desenvolvimento do transtorno (Cleckley, 1988). A psicopatia pode ser considerado um fenômeno global, e exige uma abordagem holística para compreender sua complexidade (Hauck Filho; Teixeira; Dias, 2009).

2.1.1 Causas biológicas e ambientais

De acordo com Porfírio e Silva (2021) o elemento biológico pode ser o desencadeador da psicopatia, enquanto outros estudos sustentam que o ambiente pode exercer influência. No entanto, alguns argumentam que a combinação de ambos é o verdadeiro fator causal. Em concordância, Bins e Taborda (2016), destacam que “[...] a interação entre os fatores biológicos e ambientais molda o fenótipo psicopático de cada indivíduo, mas essa área permanece relativamente pouco explorada, devido à complexidade da investigação.” De maneira que os autores defendem a hipótese do modelo biopsicossocial, na qual o desenvolvimento da psicopatia está relacionado a elementos genéticos e neurobiológicos associados a traços de personalidade, como impulsividade, desta forma, o risco se intensifica quando esses indivíduos são expostos a um ambiente familiar disfuncional, podendo agravar quando o ambiente social ao seu redor não oferece uma proteção básica adequada (Bins; Taborda, 2016). Os estressores ambientais, podem influenciar os fatores biológicos, contribuindo assim para a formação do fenótipo psicopático (Bins; Taborda, 2016).

De acordo com Elly *et al.* (2014), psiquiatras sugerem que os psicopatas já possuem uma predisposição genética, mas é durante o período de formação da personalidade que determinará o curso que seguirão. Portanto, eles têm uma maior probabilidade de desenvolver traços psicopáticos, mas o ambiente em que são criados desempenha um papel essencial na manifestação da psicopatia (Bins; Taborda, 2016).

2.1.2 Sinais clínicos

Os sinais da psicopatia podem ser observados na infância, em crianças entre 2 e 3 anos de idade, porém a possível psicopatia só pode ser confirmada após os 18 anos, quando já se tem a formação completa do indivíduo, ou seja, uma mentalidade mais desenvolvida (Leonardo, 2021). Esses indivíduos, quando se sentem frustrados por não conseguirem algo, apresentam atitudes cruéis e excessos de fúria sem remorso, crianças que agridem animais ou colegas, por exemplo, podem apresentar desprezo por outros indivíduos quando se tornam mais velhas, principalmente se experimentaram abusos mentais, físicos ou sexuais (Leonardo, 2021). Sendo descrito

que a maioria dos criminosos violentos relatam que sofreram algum abuso durante a infância ou até mesmo na adolescência, o que pode estar associada a estrutura mental do indivíduo ainda muito vulnerável nessas fases da vida, podendo relacionar essa vivência a comportamentos violentos (Masnini; Macedo, 2019).

O psicopata não possui a capacidade de sentir emoções das ações interpessoais e pessoais, ou seja, ele acaba copiando características da personalidade do ser humano, porém não consegue sentir de verdade (Leonardo, 2021). Embora as pessoas que possuem psicopatia compartilhem de várias características com infratores antissociais, o que os diferencia é a ausência de culpa pelas suas ações e a falta de preocupação com o sofrimento dos outros, além de laços de afiliação superficiais e a carência de lealdade (Leonardo, 2021). Mesmo sendo psicopata, a pessoa pode não se tornar criminosa, mas quando pratica atos ilegais contra outro indivíduo é geralmente violenta (Hidalgo; Serafim, 2016).

Os assassinatos cometidos por psicopatas tendem a intimidar a sociedade pela maldade com que foram praticados, contudo a hostilidade e os maus tratos tanto dentro quanto fora de casa, são aspectos de suma importância no enquadramento psicopático juvenil (Leonardo, 2021). Contudo, não são apenas experiências negativas que podem acarretar quadros psicopatas, esse transtorno também está relacionado à predisposição genética, ou seja, o transtorno psicótico pode apresentar componentes genéticos, mas o papel da sociedade é relevante para o desenvolvimento de algumas características disfuncionais nas personalidades desses indivíduos (Ericksen; Nascimento, 2018).

2.1.3 Diagnóstico e tratamento

O diagnóstico da psicopatia é realizado pela área psiquiátrica forense, ou seja, é um “diagnóstico legal”, ainda de difícil interpretação e identificação por parte dos psiquiatras (Morana *et al.*, 2006). Alguns profissionais optam por efetuar o diagnóstico por meio de testes padronizados (com questões diretas), enquanto outros se baseiam apenas nas narrativas de seus pacientes e na observação de como os indivíduos expressam suas emoções. Para obter um diagnóstico preciso, é necessário investigar a história de vida do indivíduo sob exame, a fim de identificar possíveis padrões de comportamento anormal (Morana *et al.*, 2006). Entretanto, essas dinâmicas podem confundir o profissional que está avaliando o transtorno; por exemplo, o estado afetivo

prejudicado na esquizofrenia pode ser confundido com a insensibilidade emocional e indiferença característica do comportamento antissocial, que são observadas na psicopatia (Morana *et al.* 2006).

Além disso, outros testes que permitem, por exemplo, avaliar a impulsividade e até mesmo traços narcisistas são utilizados por psicólogos e psiquiatras para identificar a psicopatia (Marques, 2021). Outro exemplo, é o teste de Rorschach, que envolve a apresentação de cartões com manchas de tinta, seguida pela solicitação de que o examinado relate o que vê nas manchas. Esse teste permite a avaliação da personalidade, mas é notoriamente complexo de concluir e administrar (Shine, 2005).

Ao diagnosticar este transtorno de conduta, a psicopatia, em crianças ou adolescentes, pode resultar em tentativas de tratamento que envolvem uma abordagem educacional e psiquiátrica modular (Ericksen; Nascimento, 2018). No entanto, ainda não existe um tratamento completamente eficaz para esse transtorno. Em muitos casos, as pessoas que se encaixam plenamente no diagnóstico de psicopatia não respondem a nenhum tipo de terapia disponível.

2.2 Genética comportamental

A compreensão de que a genética contribui para características comportamentais remonta às primeiras observações feitas por pesquisadores como Sir Francis Galton, no século XIX (Cont, 2008). Galton, primo de Charles Darwin, dedicou-se ao estudo de traços hereditários e foi um pioneiro na investigação das influências genéticas no comportamento humano (Cont, 2008). Pesquisas conduzidas por Kandler e Bleidorn (2018) destacam que traços como extroversão, neuroticismo e abertura à experiência têm uma hereditariedade significativa.

Avanços tecnológicos na área da genômica permitiram a identificação de marcadores genéticos associados a distúrbios psiquiátricos (Kandler; Bleidorn 2018). Em particular, estudos genéticos sobre a esquizofrenia e o transtorno bipolar evidenciam a complexa interação entre fatores genéticos e ambientais (Craddock *et al.*, 2010).

Robert Plomin *et al.* (2011), um importante pesquisador da genética comportamental, destaca que "os genes podem influenciar diretamente certos comportamentos, como a agressividade e a sociabilidade". Isso significa que

características comportamentais podem ter uma base genética sólida, contribuindo para as diferenças individuais observadas na sociedade.

Pesquisas sobre o papel dos genes na resposta a terapias psicológicas e farmacológicas abrem novas possibilidades para a medicina personalizada na área da saúde mental (Bousman *et al.*, 2020).

2.3 Genes associados a psicopatia

A relação entre genética e psicopatia é um tópico de grande complexidade que tem sido extensivamente pesquisado nas últimas décadas (Jaramillo, 2013). Pesquisadores têm identificado vários genes que podem estar associados à psicopatia. Por exemplo, um estudo publicado na revista "*Molecular Psychiatry*" em 2015 destacou a importância de genes relacionados ao sistema nervoso central e à regulação da serotonina, um neurotransmissor ligado ao comportamento agressivo e impulsivo.

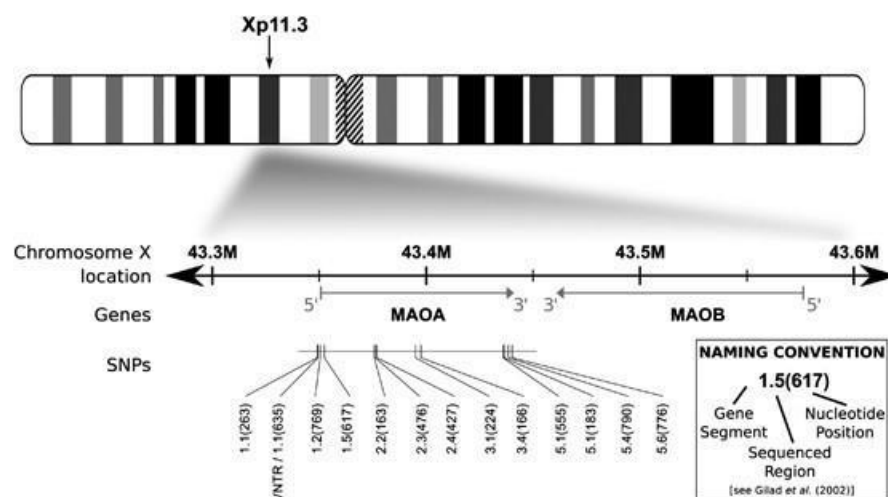
2.3.1 Gene MAO-A

O gene MAO-A, codifica uma enzima monoamina oxidase tipo A, que é uma enzima mitocondrial responsável pelo metabolismo de neurotransmissores monoamina, como noradrenalina, serotonina e dopamina (Chen *et al.*, 2013). Em concordância, estudos desenvolvidos por Jordan (2015), Mouta *et al.* (2020) e Rebollo-Mesa; Polderman; Moya-Albiol (2010) elencam que uma baixa ação do gene MAOA é diretamente ligado as ocorrências de crimes com resquícios de violência, devido as ações na disseminação da serotonina, da dopamina e da norepinefrina, sendo esta condição mais frequente no sexo masculino associados a um multiformíssimo MOAO-uVNTR.

Dado seu papel na modulação do turnover de monoaminas, o gene MAO-A, localizado no cromossomo X (Figura 1), é um candidato para investigar diferenças individuais em transtornos psiquiátricos, como psicopatia (Caspi *et al.*, 2002). Pesquisas em humanos e animais indicaram o envolvimento desse gene em comportamentos externos, como agressividade e impulsividade, incluindo transtorno de personalidade antissocial, transtornos de conduta e até mesmo alcoolismo, características frequentes em psicopatas (Ducci *et al.*, 2006).

A enzima monoamina-oxidase A (MAO-A) é uma das duas pertencentes à família de genes vizinhos que codificam enzimas mitocondriais. Essas enzimas estão ancoradas à membrana externa das mitocôndrias em várias células corporais. Duas variedades de MAO são conhecidas: MAO-A e MAO-B (Weizmann, 2017). Além disso, esta enzima desempenha um papel-chave no catabolismo das monoaminas, especialmente a serotonina (Caspi *et al.*, 2002). O comportamento de criminalidade pode estar associado a uma mutação no gene MAO-A, levando a sua deficiência, ou seja, isso acaba levando as pessoas a um comportamento excessivamente impulsivo, alterações de humor e tendência à violência, a deficiência de monoamina pode levar à agressividade, aspectos, como dito anteriormente, observado em pessoas com psicopatia (Hunter, 2010).

Figura 1 – Localização do Gene MAO



Fonte: Wikipedia (2024).

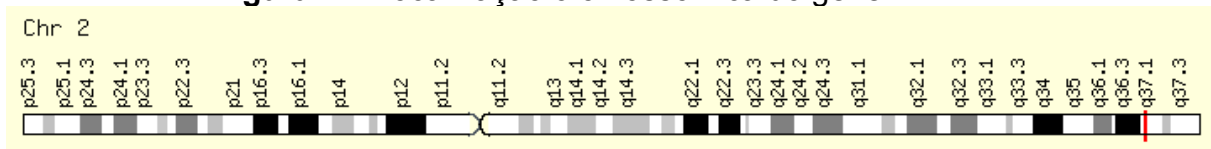
Em linhas gerais, o gene MAOA está localizado especificamente no cromossomo X e é encontrado nos neurônios responsáveis pela degradação total dos neurotransmissores da norepinefrina, da dopamina e da serotonina, além de ser responsável pela modulação dos níveis de monoaminas (Viegas, 2021).

2.3.2 Gene *HTR2B*

A serotonina é um neurotransmissor que influencia uma ampla gama de funções fisiológicas e comportamentais, incluindo o controle do humor, do sono e do apetite (Bevilacqua; Goldman, 2013). O receptor de serotonina 2B (*HTR2B*) é uma

das várias proteínas que fazem parte da família de receptores de serotonina (Tikkanen *et al.*, 2015). Esses receptores são projetados para se ligar à serotonina, desencadeando uma série de eventos bioquímicos que afetam a comunicação entre os neurônios no cérebro (Quinsani, 2014). Localizado no cromossomo 2 (Figura 2), o gene HTR2B desempenha um papel vital na regulação da neurotransmissão da serotonina (Bevilacqua *et al.*, 2013). Se trata de uma proteína de 481 aminoácidos com sete domínios transmembranas, sendo transcrito em humanos pelo gene HTR2B que está localizado no cromossomo 2q36.3-q37.1 (Nunes, 2018).

Figura 2 – Localização cromossômica do gene HTR2B



Cromossomo 2, q37.1. O cromossomo 2 é um dos 23 pares de cromossomos do cariótipo humano.
Fonte: Wikipedia (2015).

O HTR2B, especificamente, está envolvido em processos regulatórios que têm um impacto direto no funcionamento neurológico e psicológico (Bevilacqua; Goldman, 2013). Os estudos de genética do comportamento têm explorado o papel do gene HTR2B em relação a distúrbios neuropsiquiátricos, como depressão, ansiedade e esquizofrenia (Bevilacqua; Goldman, 2013).

2.3.3 Fatores epigenéticos e a psicopatia

Sousa e Mattos (2019) argumentam que o ambiente, incluindo negligência parental, cuidado, exposição à radiação, intoxicações, alimentação e uso de drogas, representam um fator de risco que pode influenciar a regulação gênica. Pode-se também acrescentar ao estudo da genética comportamental, questões relacionadas a epigenética, que é o estudo das mudanças hereditárias em relação a atividade gênica, sendo estas não causadas pelas alterações na sequência de DNA (Robles; Ramirez; Velásquez, 2012), cujo objetivo é explicar por que os indivíduos podem apresentar características diferentes de seus genitores, mesmo quando criados em um ambiente adequado (Santana, 2018). Indivíduos com traços de psicopatia que nascem de pais psicopatas, negligentes ou em situações traumáticas estão sujeitos a fatores de risco ambientais que podem desencadear a expressão de redes epigenéticas responsáveis

por determinados comportamentos. Isso ocorre porque esses indivíduos carregam os traços epigenéticos herdados associados à psicopatia (Sousa; Mattos, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de amostragem

Trata-se de uma revisão bibliográfica, com pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, através de fontes de informações bibliográficas e eletrônicas das bases de dados de artigos científicos: PubMed e Periódicos CAPES. As palavras-chave e o operador booleanos utilizados foram respectivamente: fatores genéticos, psicopatia, genes; *AND*. Segundo Gil (2008), as pesquisas desse tipo desenvolvem-se a partir de um material já elaborado como livros e artigos.

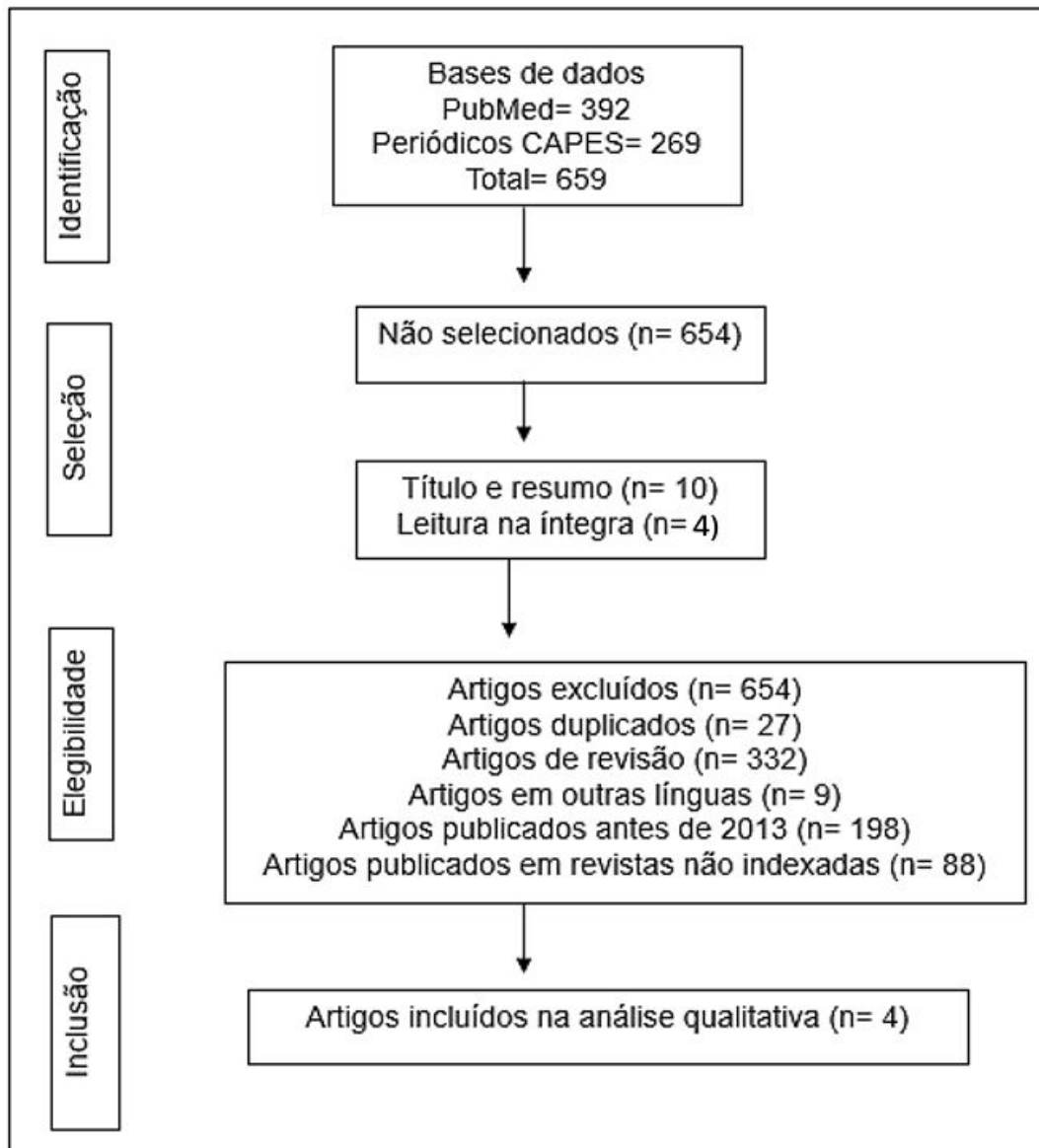
3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos na pesquisa artigos em língua inglesa e portuguesa, artigos publicados nos últimos 10 anos, (2013 a 2023), que tratavam do tema psicopatia e genética e publicados em revistas indexadas.

Foram excluídos artigos de revisão, artigos duplicados e demais artigos que não cumpriam os critérios de inclusão.

3.3 Análise de dados

A análise de dados foi feita de acordo com a leitura de título e resumo, após a seleção dos artigos, foi realizada a leitura integral de cada artigo, levantando informações relevantes e que se correlacionavam de acordo com cada tema conforme fluxograma de coleta e análise dos artigos.

Figura 3 - Fluxograma da coleta e análise dos artigos analisados.

Fonte: elaborado pela autora (2023).

4 RESULTADOS

A pesquisa foi realizada entre março e junho de 2023, foram encontrados 659 achados literários nas duas bases de dados consultadas a partir dos descritores estabelecidos (Quadro 1), dos quais 654 foram excluídos devido à duplicidade ou por não se enquadrarem nos critérios de inclusão, e apenas 4 artigos foram analisados em sua totalidade por atenderem aos critérios de inclusão.

Quadro 1 – Descritores e base de dados

Base de dados	Palavras-chaves	Número de artigos
Pubmed	psychopathy AND genetics AND genes	392
Periódicos CAPES	psychopathy AND genetics AND genes	269

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A partir da escolha das bases de dados, corte temporal dos artigos a serem analisados que obedecessem aos critérios de inclusão e exclusão desta pesquisa e correspondendo a análise de conteúdo, foi elaborado um fluxograma para exemplificar as principais etapas do levantamento de dados, conforme Figura 3 da metodologia. Foram selecionados 4 artigos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão descritos. Foi realizada a leitura completa desses artigos (Quadro 2).

Os achados literários selecionados para esta pesquisa, se concentram em artigos, sendo três escritos em língua inglesa e um em língua portuguesa. As metodologias dos artigos contemplam a criticidade e a reflexão sobre fatores ou aspectos que justifiquem a existência de genes ou aspectos genéticos para a psicopatia nos indivíduos analisados.

Para melhor delineamento dos estudos analisados nesta pesquisa, estão dispostos no quadro 2 as principais informações acerca das literaturas – título, autoria, ano de publicação, e seus principais apontamentos – para uma completa associação em relação a discussão sobre os principais aspectos abordados em relação ao desenvolvimento da psicopatia.

Quadro 2 – Artigos analisados e aspectos associados a psicopatia

Título	Autores/Ano	Principais apontamentos do artigo
The emergence and development of psychopathy	HORLEY, James (2014)	Alguns aspectos do desenvolvimento da psicopatia
Psicopatas na sociedade: entre a razão e a emoção	ELLY, Laura Marques; FISCHER, Luiz Afonso; GARRO, Darina Fernandes; LINCK, Ieda Márcia Donati; NEUBAUER, Vanessa Steigleder (2014)	Como um psicopata age, quais meios sociais em que está expressamente envolvido e as causas e consequências
Genetic and environmental relations of executive functions to antisocial personality disorder symptoms and psychopathy	FRIEDMAN, Naomi P.; RHEE, Soo H.; ROSS, J. Megan; CORLEY, Robin P.; HEWITT, John K. (2021)	O autor investiga como fatores genéticos (genes) e ambientais podem influenciar o desenvolvimento da psicopatia
HTR1B genotype and psychopathy: main effect and interaction with paternal maltreatment	PALUMBO, Sara; MARIOTTI, Veronica; VELLUCCI, Stefano; ANTONELLI, K.; ANDERSON, N.; HARENSKI, C.; PIETRINI, P.; KIEHL, K. A.; PELLEGRINI, S. (2022)	Os autores investigam qual ação a serotonina desempenha na cognição e na emoção como fatores de risco genético para desenvolvimento da psicopatia em indivíduos institucionalizados

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5 DISCUSSÃO

5.1 Aspectos biológicos associados a psicopatia

De acordo com Elly *et al.* (2014), existem comprovações de que o cérebro do psicopata tem uma leve diferença se comparado a um cérebro de uma pessoa que não tenha tendências a ser um, sendo consideravelmente, menor na parte que é encarregada pelos sentimentos, o que demonstra uma possível influencia biológica. Em controvérsia, Sousa e Mattos (2021) destacam que, ainda existem diversos impasses sobre o ato afirmativo de que um cérebro psicopata é diferente de um cérebro de um indivíduo não psicopata. Tais impasses ocorrem devido as múltiplas argumentações de base filosófica, psicológica, biológica e até mesmo social e que cada caso deve ser amplamente investigando não tomando como ponto decisório o uso comparativo de neuroimagens por exemplo.

Freire (2016) elenca que ocorre uma diminuição de massa cinzenta no lobo pré-frontal, além de uma redução no volume do hipocampo posterior e um aumento de massa branca no corpo caloso que configuram o desenvolvimento de aspectos agressivos muito comuns em pessoas com diagnóstico de psicopatia. Segundo Daynes e Fellowes (2012) o Sistema Límbico – parte cerebral que é responsável pelo controle dos comportamentos sociais e emoções – apareceu “desativado” nos exames de imagem realizados em seus estudos com indivíduos com quadro de psicopatia.

Para Horley (2014) é mais coerente pensar nos comportamentos de extrema violência como eventuais correlatos e não como uma condição inerente e necessária para caracterizar um psicopata. Já Friedman *et al.* (2021) discutem que tanto as influências genéticas quanto biológicas estão relacionadas ao desenvolvimento da psicopatia. A formação da personalidade é influenciada tanto por fatores genéticos quanto ambientais, incluindo contextos sociais como família, escola e grupos de amigos.

Em complemento aos autores apresentados anteriormente, Porfirio e Silva (2021) indicam que questões socioeconômicas são um dos principais fatores biológicos associados a psicopatia, considerando que as práticas sociais desempenham um papel devido a marginalização e a exploração em que vivem os

indivíduos que vivem em situação de pobreza, e conseqüentemente são atingidas por abalos mentais. Logo, Moreira *et al.* (2009, p. 692) ressaltam que:

As comunidades de baixa renda são, assim, reduzidas a locais de perigo, crimes e drogas, e além disso, as crianças e jovens são vistos apenas como perigosos, ao invés de serem abordadas em termos do seu potencial. Sociedades complexas e extremamente desiguais frequentemente promovem não somente os socialmente excluídos, mas também os “não afiliados”, os desenraizados. Em tais situações, esses grupos podem ser descritos geográfica e psicologicamente como estando nos subúrbios da cidadania.

Sob uma ótica mais ampla, Sena (2022) investigou os fatores biopsicossociais que influenciam o desenvolvimento de aspectos da psicopatia, constando que, um trauma ou estresse – enquanto fator ambiental – pode influenciar diretamente na alteração dos níveis de cortisol – enquanto fator biológico – resultando em respostas cerebrais divergentes, ou provocar alterações nas transcrições genéticas e modificando a sinalização neuroquímica.

5.2 Aspectos genéticos associados a psicopatia

De acordo com Cunha (2019) os genótipos *monoamine oxidase* (MAO-A), *dopamine transporter gene* (DAT1), *dopamine receptor D5* (DRD5) e *serotonina transporter gene* (5HTTLPR) são os que comumente são associados ao surgimento de comportamentos antissociais de formas distintas entres mulheres e homens, onde em especial os genes receptores de dopamina (DRD2 e DRD4) estão ligados ao comportamento delinquente. Quando associado os fatores genéticos a ambientes não compartilhados é a soma ideal para o desenvolvimento da psicopatia.

Para Newman *et al.* (2005) o genótipo MAOA é fortemente associado ao risco do desenvolvimento de comportamentos antissociais como os apresentados me casos de psicopatia, considerando a interação entre o gene e os fatores ambientais por exemplo. Os estudos analisados por Caspi *et al.* (2002) demonstram que crianças que passaram por episódios de maus tratos – distanciamento do cuidador, rejeição e imposição severa de disciplina e abusos – mas que também carregam na genética o gene MAOA apresentaram uma maior propensão ao desenvolvimento de traços da psicopatia.

Em Dadds *et al.* (2013) foi possível identificar uma relação genética com o gene OXT e a psicopatia, por estar localizado no braço curto do cromossomo 20 (20p13), o

gene *OXT* apresenta-se com três éxons e dois íntrons sendo responsável por codificar duas importantes proteínas, a ocitocina e a neurofisina I, que estão envoltas nas vesículas neuro secretoras e são conduzidas através do axônio para o terminal da neuro hipófise. Em complemento, Ishak, Kahloon e Fakhry (2010) mencionam que a ocitocina por estar diretamente ligada ao bem-estar e as sensações de tranquilidade, confiança e redução do medo, os indivíduos com características psicopatas apresentaram algum nível de disfunção do gene *OXT*, responsável pela liberação da ocitocina, desencadeando uma redução na qualidade de vida.

5.3 Aspectos hormonais associados a psicopatia

Para Palumbo *et al.* (2022) a psicopatia se trata de uma condição que se caracteriza pelas emoções e comportamentos anormais, sendo uma condição mental mais comum em presos que tiveram reincidência e os que apresentam alguma resistência aos tratamentos aplicados durante a pena. Os autores apontam que de forma superficial que as condições hormonais podem ser contribuintes enquanto fatores hormonais para desenvolvimento dos traços de psicopatia.

Em um mesmo sentido, porém usando os hormônios como fator biológico para a psicopatia, Barros, Taborda e Rosa (2015) destacam que, os sistemas hormonais podem ser influenciados de forma direta pelos fatores genéticos e ambientais no funcionamento do cérebro e assim enquanto marcadores biológicos, os hormônios (cortisol e testosterona) podem ser importantes agentes para determinar o que acontece no cérebro de um psicopata. Deste modo, baixos níveis de cortisol e altos níveis de testosterona no sangue podem explicar determinadas ações problemáticas pautadas no estresse, na postura imutável e até mesmo com agressividade, presentes em alguns psicopatas (Barros; Taborda; Rosa, 2015).

De acordo com Morana, Stone e Abdalla-Filho (2006) a presença de maiores níveis do hormônio testosterona é considerado um aspecto biológico, porém não de natureza genética, mas que exerce grande influência no desenvolvimento maior da agressividade, além do nível elevado de serotonina podem estar associados ao comportamento psicopata.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais fatores genéticos que corroboram para a psicopatia são em especial a presença de um dos genes ou a associação entre os genes mencionados na pesquisa: MAOA, HTR2b, DAT1, DRD4 e DRD5, 5HTTLPR, e o gene *OXT*. Além da combinação da presença genética de um dos genes associado a fatores biológicos, psicossociais relacionados em especial a fatores emocionais e sociais. Foi possível identificar que além dos genes comumente relacionados a psicopatia – MAOA e HTR2B – outros estudos evidenciaram a presença de outros genes que foram associados por pesquisadores a condição da psicopatia ou dos comportamentos que se referem a psicopatia.

De acordo com os apontamentos obtidos nas literaturas analisadas, o desenvolvimento da psicopatia pode ocorrer desde a geração até mesmo se desenvolver durante a fase da infância ou da adolescência, sendo necessário investigar quais os fatores levaram a condição, sejam eles genéticos – caso necessário a realização de exames genéticos e de imagem – ou até mesmo associados aos fatores biológicos em especial os voltados as questões sociais e emocionais.

Os estudos demonstraram sua relação com comportamentos característicos da psicopatia como, por exemplo, a agressividade excessiva e a falta de empatia. O presente trabalho destacou que de acordo com os estudos analisados os principais fatores associados à psicopatia estão diretamente ligados aos aspectos hormonais, as características visíveis do cérebro, comportamento e genéticos.

Se faz importante a realização de novos estudos com diferentes abordagens metodológicas direcionados a determinadas fases da vida, para que junto a este possa contribuir na consolidação dos fatores genéticos para o desenvolvimento de comportamento ou diagnóstico de psicopatia.

REFERÊNCIAS

ARIAS, J.; JARAMILLO, C. Potential interactions between oxytocin receptor system (OXTR) and candidate genes associated to psychopathy. **International Journal of Psychological Research**, Medellín, v. 6, n. spe, p. 109-116, out. 2013. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-20842013000300010. Acesso em: 26 set. 2023.

BARROS, A. J. S.; TABORDA, J. G. V.; ROSA, G. R. The Role of Hormones in Psychopathy. **Revista Debates em Psiquiatria**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 24-27, jan./fev. 2015. Disponível em: <https://revistardp.org.br/revista/article/view/179>. Acesso em: 17 set. 2018.

BEVILACQUA, L.; GOLDMAN, D. Genetics of impulsive behaviour. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci**. [S. l.], v. 368, n. 1615, p. e20120380, apr. 2013. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3638385/>. Acesso em: 15 set. 2023.

BINS, H. D. de C.; TABORDA, G. V. Psicopatia: influências ambientais, interações biossociais e questões éticas. **Revista Debates em Psiquiatria**, v. 6, n. 1, p. 8-16, jan./fev. 2016. Disponível em: <https://revistardp.org.br/revista/article/view/143>. Acesso em: 11 jan. 2023.

BLAIR, R. J. Neurobiological basis of psychopathy. **Journal of Psychiatry**, [S. l.], v. 182, n. 1, p. 5-7, 2003. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/the-british-journal-of-psychiatry/article/neurobiological-basis-of-psychopathy/3B70FB0FF1E7195CCD59A690AAF554F9>. Acesso em: 17 jan. 2024.

CASPI, A. *et al.* Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children. **Science**, [S. l.], v. 297, n. 5582, p. 851-854, aug. 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12161658/>. Acesso em: 17 set. 2023.

CLECKLEY, H. **The mask oh sanity**. St. Louis, MO: Mosby, 1988.

CROWE, M.; INDER, M.; PORTER, R. Conducting qualitative research in mental health: thematic and content analyses. **Aust N Z J Psychiatry**, [S. l.], v. 49, n. 7, p. 616-623, jul. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25900973/>. Acesso em: 17 set. 2023.

CUNHA, C. I. M. L. **O impacto dos fatores genéticos e ambientais no desenvolvimento da psicopatia**. 2019. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica Forense) – Centro Universitário da Maia. 2019. Disponível em: <https://repositorio.umaia.pt/handle/10400.24/1201>. Acesso em: 17 set. 2023.

DADDS, M. R. *et al.* Polymorphisms in the oxytocin receptor gene are associated

with the development of psychopathy. **Development and Psychopathology**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 23-31, sep. 2013. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/development-and-psychopathology/article/abs/polymorphisms-in-the-oxytocin-receptor-gene-are-associated-with-the-development-of-psychopathy/EBA7642811B6B7C4FB5AFB0F62183D2D>. Acesso em: 17 set. 2023. DAYNES, K.; FELLOWES, J. **Como identificar um psicopata**: cuidado! Ele pode estar mais perto do que você imagina. 1. ed. Cutrix. 2012. E-book.

ELLY, L. M. *et al.* Psicopatas na sociedade: entre a razão e a emoção, um perigo eminente. In: **Seminário Internacional de Educação no Mercosul**. 2014. Disponível em: <https://www.unicruz.edu.br/mercosul/pagina/anais/2014/DIREITO%20A%20UMA%20VIDA%20LIVRE%20DE%20VIOLENCIA/ARTIGO/ARTIGO%20-%20PSICOPATAS%20NA%20SOCIEDADE%20ENTRE%20A%20RAZAO%20E%20A%20EMOCAO%20UM%20PERIGO%20EMINENTE.PDF>. Acesso em: 15 ago. 2023.

ERICKSEN, L.; NASCIMENTO, M. C. L. M. Psicopatia, infância e (ir) Reversibilidade. **Revista FIDES**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 77-100, 28 maio 2018. Disponível em: <http://www.revistafides.ufrn.br/index.php/br/article/view/413>. Acesso em: 15 mai. 2022.

FREIRE, I. A. **Responsabilidade penal do psicopata**. 2016. 110f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Prática Judiciante) – Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa. 2016. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/xmlui/handle/123456789/13707>. Acesso em: 15 ago. 2024.

FRIEDMAN, N. P. *et al.* Genetic and environmental relations of executive functions to antisocial personality disorder symptoms and psychopathy. **International Journal of Psychophysiology**, [S. l.], v. 163, n. 1, p. 67—78, may 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30576766/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

GENECARDS. 5-HTT (SLC6A4). GeneCards The Human Gene Database, 2021. Disponível em: <https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=LOC110806262>. Acesso em: 24 maio 2021.

GENECARDS. MAOA. GeneCards The Human Gene Database, 2021. Disponível em: <https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=MAOA>. Acesso em: 24 maio 2021.

GENECARDS. OXTR. GeneCards The Human Gene Database, 2021. Disponível em: <https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=OXTR>. Acesso em: 24 maio 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLENN, A. L.; RAINE, A. **Psychopathy**: an introduction to biological findings and their implications. New York University Press: New York, 2014. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2013-42054-000>. Acesso em: 17 set. 2024.

JORDAN, B. Encore le gène du crime? – Chroniques génomiques. **Médecine/sciences**, Paris, v. 31, n. 1, p. 105-108, jan. 2015. Disponível em: <https://www.medecinesciences.org/en/articles/medsci/abs/2015/01/medsci20153101p105/medsci20153101p105.html>. Acesso em: 15 set. 2024.

HARE, R. D. **Sem consciência**: o mundo perturbador dos psicopatas que vivem entre nós. São Paulo: Artmed Editora, 2013.

HAUCK FILHO, N.; TEIXEIRA, M. A. P.; DIAS, A. C. G. Psicopatia: o construto e sua avaliação. **Avaliação Psicológica**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 337-346, dez. 2009. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1677-04712009000300006&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 15 ago. 2023.

HENRIQUES, R. P. de H. Cleckley ao DSM-IV-TR: a evolução do conceito de psicopatia rumo à medicalização da delinquência. **Rev Latinoam. Psicopat. Fund.**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 285-302, jun. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlpf/a/5LNc537y53fc78vhYDRHffN>. Acesso em: 15 set. 2024.

HORLEY, J. The emergence and development of psychopathy. **History of the Human Sciences**, [S. l.], v. 27, n. 5, p. 91-110, 2014. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2014-55160-006>. Acesso em: 15 ago. 2020.

ISHAK, W.; KAHLOON, M.; FAKHRY, H. Oxytocin role in enhancing well-being: a literature review. **Journal of Affective Disorders**, [S. l.], v. 130, n. 1-2, p. 1-9, abr. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165032710004143>. Acesso em: 17 ago. 2023.

LEONARDO, A. K. R. de A. **A contribuição da genética comportamental na psicopatia**. 2021. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Biomedicina) – Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília (DF). 2021. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/15472/1/21803814%20Ana%20Karoline%20.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

MARQUES, I. P. T. **Psicopatia e execução penal**: a necessidade de uma mudança significativa. 2021. 55f. Monografia (Direito) – Escola de Direito e Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2070/1/TC%20ISADORA%20-%20PSICOPATIA%20.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MORANA, H. C. P.; STONE, M. H.; ABDALLA-FILHO, E. Transtornos de personalidade, psicopatia e serial killers. **Rev Bras Psiquiatr.**, São Paulo, v. 28, n. Supl II, p. S75-S79, out. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/mFz4QLyYLQDpwdcXBM7phzd/>. Acesso em: 15 ago.

2021.

MOREIRA, A. C. G. *et al.* Quem tem medo do lobo mau? Juventude, agressividade e violência. **Rev. Latinoam. Psicopat. Fund.**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 677-697, p. 677-697, dez. 2009. Disponível em:

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/psi-45757>. Acesso em: 14 set. 2024.

MOUTA, A. A. N. *et al.* Percepções da violência com base na genética: a influência da monoaminoxidase A na origem de comportamentos violentos. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. e625997321, 2020. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/7321/6823/111122>. Acesso em: 15 set. 2024.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. **HTR2B 5-**

hidroxitriptamina do receptor 2B *Homo sapiens* (humano). Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene?Db=gene&Cmd=DetailsSearch&Term=3357>.

Acesso em: 20 ago. 2017.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. **MAOA. Monoamnia**

Oxidase A humanos. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/4128>.

Acesso em: 20 ago. 2017.

NATRIELLI FILHO, D. C. *et al.* Fatores de risco envolvidos no desenvolvimento da psicopatia: uma atualização. **Diagnóstico e Tratamento**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 9-13, 2012. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-621170>.

Acesso em: 17 ago. 2019.

NEWMAN, T.K. *et al.* Monoamine oxidase A gene promoter variation and rearing experience influences aggressive behavior in rhesus monkeys. **Biological Psychiatry**, [S. l.], v. 57, n. 2, p. 167–172, dez. 2005. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15652876/>. Acesso em: 15 set. 2024.

NOVAIS, D. A. **Análise comportamental do psicopata no âmbito jurídico e na**

legislação penal brasileira. 54f. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Direito) – Fundação Oswaldo Aranha, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda (RJ), 2018. 54f. Disponível em:

<https://repositorio.unifoa.edu.br/bitstreams/1b85ae5c-cf8a-4232-91bf-cd20f7b4fc28/download>. Acesso em: 15 set. 2024.

NUNES, L. S. **Variações nos genes HTR2A e HTR2B e suas contribuições para traços fenotípicos táxon-específicos**. 2018. 61f. Dissertação (Mestrado em

Genética e Biologia Molecular) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2018.

Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/193662/001073135.pdf?sequence=1>.

Acesso em: 15 set. 2024.

PALUMBO, S.; MARIOTTI, V.; IOFRIDA, C.; PELLEGRINI, S. Genes and aggressive behavior: epigenetic mechanisms underlying individual susceptibility to aversive environments. **Front Behav Neurosci**, [S. l.], v. 13, n. 12, p. 117, jun, 2018.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29950977/>. Acesso em: 15 set. 2021.

PALUMBO, S.; MARIOTTI, V.; VELLUCCI, S. *et al.* HTR1B genotype and psychopathy: main effect and interaction with paternal maltreatment. **Psychoneuroendocrinology**, [S. l.], v. 144, n. 105861, p. 1-9, out. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35853382/>. Acesso em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29950977/>. Acesso em: 15 set. 2024.

PLOMIN, R.; DEFRIES, J. C.; McCLEARN, G. E.; McGUFFIN, P. **Genética do comportamento**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7685053/mod_folder/content/0/Genética%20do%20Comportamento%20%205ª%20Ed.%20%28Robert%20Plomin%20%5BPlomin%2C%20Robert%5D%29.pdf. Acesso em: 15 set. 2021.

PORFÍRIO, B. L. de S.; SILVA, L. M. F. da. Fatores biológicos e ambientais na constituição da psicopatia e um levantamento teórico para sua prevenção. **Revista Psicoatualidades**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 20–29, 2021. Disponível em: <https://periodicosfacesf.com.br/index.php/Psicoatualidades/article/view/266>. Acesso em: 15 set. 2024.

QUINSANI, D. A. **Evolução molecular dos genes de receptores de serotonina em humanos e outros primatas**. 2014. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/109772/000949298.pdf>. Acesso em: 15 set. 2024.

RAINE, A. **A Anatomia da violência**. Porto Alegre, Artmed e PUB, 2015.

RATH, R. Psicopata: o que é? Doença ou transtorno de personalidade? **Jusbrasil**. 2019. Disponível em: [https://www.jusbrasil.com.br/artigos/psicopata-o-que-e-doenca-ou-transtorno-de-personalidade/707110585#:~:text=J%C3%A1%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20de%20Sa%C3%BAde,Sa%C3%BAde\)%20sob%20o%20c%C3%B3digo%20F60](https://www.jusbrasil.com.br/artigos/psicopata-o-que-e-doenca-ou-transtorno-de-personalidade/707110585#:~:text=J%C3%A1%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20de%20Sa%C3%BAde,Sa%C3%BAde)%20sob%20o%20c%C3%B3digo%20F60). Acesso em: 15 set. 2024.

REBOLLO-MESA, I.; POLDERMAN, T.; MOYA-ALBIOL, L. Genética de la violencia humana. **Revista de Neurologia**, v. 50, n. 9, p. 533-540, mai. 2010. Disponível em: <https://neurologia.com/articulo/2009337>. Acesso em: 15 set. 2024.

ROBLES, R. G.; RAMÍREZ, P. A. A.; VELÁSQUEZ, S. P. P. Epigenética: definição, bases moleculares e implicações na saúde e na evolução humana. **Rev. Cienc. Salud**, [online], v. 10, n. 1, p. 59-71, 2012. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1692-72732012000100006&nrm=iso&tIng=pt. Acesso em: 15 ago. 2024.

SANTANA, V. P. Epigenética – como você pode modular seus genes? **Ilha do Conhecimento**. 15 nov. 2018. Disponível em: <https://ilhadoconhecimento.com.br/epigenetica-como-voce-pode-modular-seus-genes/>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SENA, D. F. de. **Fatores biopsicossociais que influenciam o desenvolvimento da psicopatia**. 25f. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) – Universidade de Uberaba, Uberaba (MG). 2022. Disponível em: <https://dspace.uniube.br:8443/bitstream/123456789/2039/1/DANIELA%20FRAN%C3%87A%20DE%20SENA.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SIP/SP (Sociedade Internacional de Psicanálise de São Paulo). **Psicopatas e suas psicopatias**, 07 out. 2021. Disponível em: <https://sociedadedepsicanalise.com.br/artigos-psicanaliticos/psicopatas-e-suas-psicopatias/>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SOUSA, C. E. B. de; MATTOS, M. S. dos S. K. de. **Psicopatia: bases neurobiológicas e influências ambientais**. *Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria*, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 31-51, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://revneuropsiq.com.br/rbnp/article/view/622>. Acesso em: 12 ago. 2024.

TIKKANEN, R. *et al.* **Impulsive alcohol-related risk-behavior and emotional dysregulation among individuals with a serotonin 2B receptor stop codon**. *Trad Psychiatry*, [S. l.], v. 5, n. 11, p. e681, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/tp2015170>. Acesso em: 15 set. 2023.

TOMANINI, R. **Fatores Genéticos que influenciam na Psicopatia e Sociopatia**. Rio de Janeiro, Brasil Escola, 2017. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/biologia/fatores-geneticos-que-influenciam-na-psicopatia-sociopatia.htm>. Acesso em: 15 mai. 2018.

VIDING, E.; McCRORY, E. J. **Genetic and neurocognitive contributions to the development of psychopathy**. *Dev Psychopathol*, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 969-983, aug. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22781866/>. Acesso em: 15 set. 2024.

VIEGAS, E. N. **A influência do gene MAOA em desordens mentais do indivíduo: revisão integrativa**. 58f. 2021. Monografia (Graduação em Farmácia) – Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2021. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/37330>. Acesso em: 15 set. 2024.

WEIZMANN INSTITUT OF SCIENCE. **Gene Card Human Gene Database**. Disponível em: <http://www.genecards.org/cgi-bin/cardisp.pl?gene=MAOA&keywords=MAOA>.

WIKIPEDIA. **Cromossomo 2 humano**. 2015. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Cromossoma_2_humano. Acesso em: 12 ago. 2018.

WIKIPEDIA. **Monoamine oxidase A**. 28 jan. 2024. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Monoamine_oxidase_A. Acesso em: 02 fev. 2024.