



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS, FARMACÊUTICAS E BIOMÉDICAS
CURSO DE BIOMEDICINA

ADRIELLY RAYANE AMANCIO DA SILVA
GABRYELA CRYSTYNA FERREIRA SILVA

SERIAL KILLER - A BIOLOGIA POR TRÁS DO NOME

GOIÂNIA
2021

ADRIELLY RAYANE AMANCIO DA SILVA
GABRYELA CRYSTYNA FERREIRA SILVA

SERIAL KILLER - A BIOLOGIA POR TRÁS DO NOME

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas, como pré-requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Profa. Ma. Ivanise Correia da Silva Mota

GOIÂNIA
2021

RESUMO

Serial Killer é o criminoso que mata acima de 3 (três) vítimas em um determinado período de tempo e possui um *modus operandi* que possibilita sua identificação. De acordo com a psicologia, o perfil deste indivíduo é dito como clinicamente perverso e com graves distúrbios mentais, agindo em um ciclo vicioso de 6 (seis) etapas: áurea, pesca, galanteadora, captura, totem e depressão; sendo caracterizados em 4 (quatro) tipos: visionário, missionário, emotivo e libertino. Em razão dessas características, o presente estudo, veio buscar elementos biológicos capazes de constatar ou promover uma facilidade de sua identificação no meio social. Para tanto, foi realizada pesquisa exploratória de abordagem qualitativa com uso de fontes bibliográficas e bases eletrônicas Scielo, PubMed e MEDLINE. Como conclusão, se verificou que algumas áreas biológicas têm registros que favorecem a identificação de um Serial Killer. Na área da Neuroanatomia, pode-se observar que lesões no córtex pré-frontal e no sistema límbico podem gerar mudanças de personalidade e grandes taxas de agressividade, sendo esses diagnosticados como distúrbios neuropsiquiátricos. Na Bioquímica, obtiveram-se relatos de envolvimento dos fatores: altos traços de metais pesados no sangue, desequilíbrio entre as taxas de testosterona, serotonina e cortisol, alteração no marcador dopamina. Nas áreas da Genética e da Biologia Molecular, têm-se estudos que envolveram a aneuploidia trissômica do cromossomo Y (notação cariótipica 47, XYY), as variantes dos genes *HTR2B* (serotonina - *Locus* 2q37.1), *MAOA-L* (monoamina oxidase A - *Locus* Xp11.3 – Xp11.4) e *CADHERIN 13-CDH13* (caderina - *Locus* 16q23.3). Relatos a partir de alguns exames laboratoriais e de imagem capazes de serem correlacionados com as variáveis em um Serial Killer foram inseridos no estudo, com o intuito de fortalecer e caracterizar as áreas envolvidas, perfazendo com isto a possibilidade de facilitar a identificação de um possível indivíduo Serial Killer, tranquilizando assim, o cidadão que vive em comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia. Criminalidade. Exames laboratoriais. *Modus operandi*. Serial killer.

ABSTRACT

A Serial Killer is a criminal that kills over 3 (three) victims within a set period of time and has a modus operandi which allows for their identification. According to psychology, such individuals are clinically perverse and have severe mental disorders, acting in a vicious cycle composed of 6 (six) phases: Aura, Trolling, Wooing, Capture, Murder and Depression; being divided in 4 (four) types: visionary, missionary, hedonistic and power-oriented. Due to these characteristics, this thesis aims to find biological elements capable of identifying or making identification of said people easier. To this end, an exploratory research with a qualitative approach was performed, making use of the bibliographic sources and electronic databases Scielo, PubMed and MEDLINE. As the result of this study, it was verified that certain branches of Biology have indicators capable of helping with the identification of a Serial Killer. In Neuroanatomy, it's observed that injuries in the limbic system and in the prefrontal cortex can cause personality changes and high levels of aggressiveness, which are diagnosed as neuropsychiatric disorders; In Biochemistry, reports were obtained regarding the involvement of the factors: high traces of heavy metals in the blood, an imbalance in the levels of testosterone, serotonin, and cortisol, the markers dopamine; The branches of Genetics and Molecular Biology have studies that involved the trisomic aneuploidy of the Y chromosome (karyotype notation 47, XXY), variant of the genes *HTR2B* (serotonina - *Locus* 2q37.1), gene *MAOA-L* (monoamine oxidase A - *Locus* Xp11.3 - Xp11.4), and the gene *CADHERIN 13-CDH13* (cadherin - *Locus* 1q23.3). Reports of some laboratory and image exams capable of being correlated with the variables in Serial Killers were inserted in the thesis, with the goal of strengthening and characterizing the branches involved, thus establishing the possibility of easier identification of potential Serial Killers, reassuring citizens who live in said community.

KEYWORDS: Biology. Criminally. Laboratory tests. *Operandi Modus*. Serial killer.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 METODOLOGIA.....	6
3 CARACTERÍSTICAS GERAIS	6
4 INTERFERÊNCIAS BIOLÓGICAS REGISTRADAS EM UM SERIAL KILLER	7
4.1 MANIFESTAÇÕES NEUROANATÔMICAS	8
4.1.1 Exames de Imagem	8
4.2 MANIFESTAÇÕES BIOQUÍMICAS E HORMONAIS.....	10
4.2.1 Exames de Análise Clínicas – Dosagens Bioquímicas e Hormonais.....	11
4.3 MANIFESTAÇÕES GENÉTICAS E MOLECULARES.....	13
4.3.1 Exames de Avaliações Gênicas e Moleculares.....	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
6 CONCLUSÃO	17
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

1 INTRODUÇÃO

Serial Killer é uma expressão em inglês introduzida no meio da análise criminal por Robert Ressler, agente do Federal Bureau of Investigation (FBI), na década de 70. Essa década foi marcada por um número significativo de prisões de Serial Killers em várias partes do mundo, o que gerou a necessidade de implantar ferramentas para determinar o Perfil Criminal. Por meio deste, identificou-se o *modus operandi* (estabelecido de acordo com a arma, o tipo de vítima e o local que o assassino escolhe) caracterizando o crime e, posteriormente, traçando a base psicológica do autor (CASOY, 2017; LAGOS; SCAPIN, 2017).

De forma geral, um criminoso é reconhecido como Serial Killer diante dos critérios: contagem mínima de 3 (três) vítimas em um determinado período de tempo, ter razões psicológicas para cometer os assassinatos, ter *modus operandi* e conter ações sádicas e/ou sexuais (CASOY, 2017).

De acordo com a psicologia, o perfil deste indivíduo é dito como clinicamente perverso e com graves distúrbios mentais, o que pode vir a torná-lo consciente ou não de seus atos. O desejo mórbido é maior do que qualquer forma de empatia que poderia sentir pela vítima; sendo justificado muitas vezes por danos no Sistema Nervoso Central (SNC) (MORANA; STONE; ABDALLA-FILHO, 2006; PRADO, 2011; ARIANNE, 2014; CASOY, 2017).

As características mais comuns observadas em um Serial Killer são: devaneios diurnos, masturbação compulsiva, isolamento social, mentiras crônicas, rebeldia, pesadelos constantes, roubos, baixa autoestima, acessos de raiva exagerados, problemas relativos ao sono, fobias, fugas, propensão a acidentes, dores de cabeça constantes, possessividade destrutiva, problemas alimentares, convulsões, automutilações; até a tríade identificada na infância em indivíduos psicopatas - enurese com idade avançada, tortura de animais e crianças, e destruição de propriedades juntamente com piromania (CASOY, 2017).

Partindo da análise das evidências caracterizantes de um Serial Killer atribui-se que registros de sua “natureza” podem vir a ser detectados em algumas áreas biológicas e reforçados por parâmetros clínico-laboratoriais diversos. Diante dessa possibilidade se estabelece alguns questionamentos: Será que os Serial Killers podem ser diagnosticados efetivamente antes de realizar seus atos? Se sim, quais os elementos biológicos a serem avaliados? Quais os possíveis exames laboratoriais e suas referências capazes de identificar a presença de um Serial

Killer? Tendo como base esses questionamentos, o presente estudo buscou suas respostas, na tentativa de propiciar o clareamento das características biológicas presentes em um Serial Killer e com isto, facilitar a sua identificação prévia no meio social tranquilizando assim o cidadão que vive em comunidade.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa envolvendo pesquisa exploratória de abordagem qualitativa através de fontes de informações bibliográficas e eletrônicas das bases Scielo, PubMed e MEDLINE. As palavras-chave utilizadas, no português, foram: Biologia, Criminalidade, Exames Laboratoriais, *Modus Operandi*, Serial Killer; e no inglês: Biology, Criminality. Laboratory tests. *Operandi Modus*. Serial killer. O período da pesquisa envolveu a seleção de artigos publicados entre 2000 a 2021.

Foram apurados 84 (oitenta e quatro) artigos onde 46 (quarenta e seis) foram excluídos. O critério de exclusão dos artigos correspondeu aos que não apresentavam conteúdo relevante para a presente revisão e estudos de delineamento metodológico que não permitiam identificar o objetivo proposto.

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A ação do Serial Killer ocorre dentro de um ciclo vicioso de 6 (seis) etapas distintas: Áurea - perde a compreensão da realidade; Pesca - procura a vítima; Galanteadora - seduz a vítima; Captura - a vítima cai na armadilha; Totem - auge da emoção para o assassino, quando ele vai torturar e matar; e Depressão - quando o ciclo se reinicia. Este ciclo leva a caracterizá-lo em 4 (quatro) categorias: Visionário - completamente insano, psicótico, capaz de ouvir vozes e as obedecer; Missionário - acredita que está fazendo um bem maior à sociedade, indo à busca da escória, de acordo com a sua visão (prostitutas e homossexuais, entre outros); Emotivo - mata por diversão, é sádico e cruel; Libertino - assassino sexual, onde o controle e a morte satisfazem seus desejos sexuais (canibais e necrófilos fazem parte desse grupo) (CASOY, 2017).

O comportamento agressivo apresentado por Serial Killer independe do gênero. O homem geralmente age intuitivamente com seu *modus operandi* sem ter vínculos com suas vítimas, enquanto a mulher costuma atingir pessoas conhecidas, em sua grande maioria homens, com a intenção de satisfazer seus desejos intrínsecos; por essa razão são conhecidas como “viúvas negras” ou “anjos da

morte”. A Serial Killer mais conhecida foi Aileen Wuornos, sentenciada a morte (CASOY, 2017).

Uma dúvida pertinente quanto ao comportamento destes criminosos é a respeito da relação entre psicopata e psicótico, algumas pessoas confundem esses termos com a própria personalidade do Serial Killer, os caracterizando como sinônimos, porém existem distinções entre esses termos. O psicopata não é legalmente insano, é extremamente inteligente e também pode ser charmoso, porém suas atitudes amáveis não são nada mais do que atuação. Uma característica marcante nessa personalidade é sua total falta de empatia, sendo incapaz de amar ou sentir pena por alguém além de si mesmo; as pessoas para ele são somente objetos a serem controlados. O psicótico tem um transtorno mental grave, vive em um mundo de pesadelos criados por ele mesmo, onde possui alucinações e delírios, perdendo o contato com a realidade (SCHECHTER, 2013).

A maioria dos Serial Killers não possui psicose, entretanto há registros de exceções notáveis, como o caso do Herbert Mullin um paranoico esquizofrênico, que escutava vozes durante certo tempo inofensivas, porém com o passar dos anos, o mandavam matar. Relatou a uma psiquiatra que havia sido escolhido e instruído por Albert Einstein a matar pessoas para evitar um terremoto cataclísmico, resultando na morte brutal de 13 (treze) vítimas (SCHECHTER, 2013).

A perversidade encontrada nos assassinatos em série é variada. Registros de sadismo, barbáries e *modus operandi* diversificados levam a uma ampla análise psicológica de comportamentos. Frases como a escrita por Juan Jacques Rousseau – “O homem é bom por natureza. É a sociedade que o corrompe” (SAETHER; 2019), acatada também pelo psicólogo brasileiro Augusto Cury, vem propagar que o ambiente influencia certos indivíduos a cometer atos inapropriados e antissociais, mesmo naqueles que não nascem predispostos geneticamente a apresentar transtornos de convívio social, agressividade e até mesmo a psicopatia (CASOY; 2017). Frente aos argumentos ambientes versus assassinos em série, verificou-se algumas interferências biológicas importantes.

4 INTERFERÊNCIAS BIOLÓGICAS REGISTRADAS EM UM SERIAL KILLER

Dentre as várias áreas das Ciências Biológicas, as que foram identificadas com alguns eventos propulsores das ações de um Serial Killer foram: Anatomia Humana, mais especificamente a Neuroanatomia, Bioquímica, Genética e Biologia

Molecular.

4.1 MANIFESTAÇÕES NEUROANATÔMICAS

***Lesões no córtex pré-frontal (PFC) e/ou em componentes do sistema límbico**

Relatos de Dominique La Pierre no estudo de CAIE (2014) esclarecem que, em psicopatas, quando a região do PFC é lesada, torna-se responsável pelo julgamento equivocado e descontrole de impulsos e emoções, reforçando com isto, os possíveis atos do Serial Killer. Os comportamentos impulsivos e a impulsividade cognitiva mostram diferenças entre os indivíduos, sendo esses diagnosticados com distúrbios neuropsiquiátricos (DEL-BEN, 2005; MARANHÃO-FILHO, 2014; RAINE, 2015; TOMANINI, 2017).

Os eventos registrados no PFC foram evidenciados no estudo de RAINE (2015), que relatou o caso interessante de Phineas Gage, ocorrido a 150 (cento e cinquenta) anos. Trabalhador da construção ferroviária, região de Cavendish, com personalidade tranquila, serena e civilizada, após um grave acidente onde uma barra de ferro transpassou o crânio na região do PFC e amígdalas, teve como evidências comportamentos agressivos e com linguajar alterado (DEL-BEN, 2005; ROSA, 2013; MARANHÃO-FILHO, 2014; RAINE, 2015; TOMANINI, 2017).

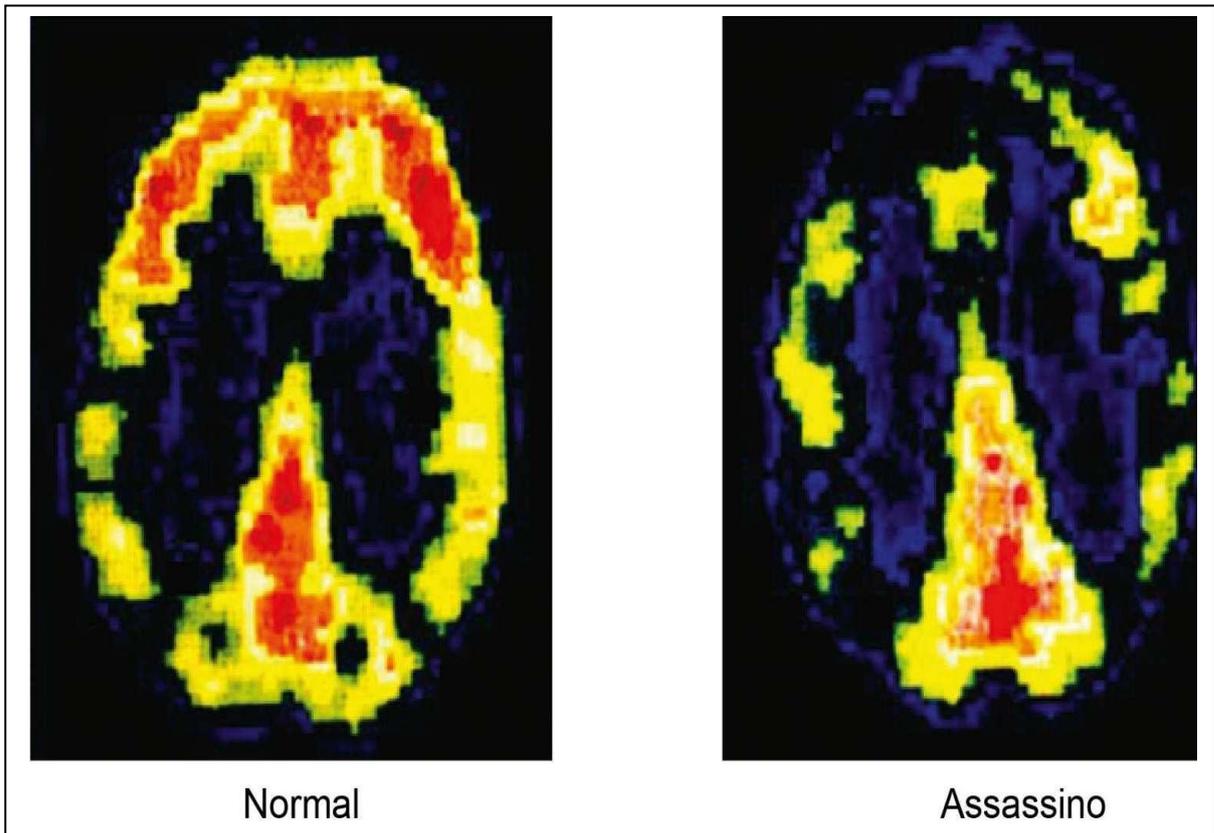
4.1.1 Exames de Imagem

***Exames de tomografia por emissão de pósitrons (PET)** – O teste mede a atividade metabólica de diferentes regiões de um mesmo órgão ao mesmo tempo, incluindo o PFC (ROSA, 2013).

Foi realizado experimento com amostragem de 41 (quarenta e um) assassinos, inseridos Serial killers, e não-assassinos como controle negativo. Primeiramente, os integrantes apertavam um botão com a figura “o” ao observar a tela de um computador. Este procedimento ocorreu por 32 (trinta e dois) minutos, requerendo um nível de atenção prolongada (o PFC desempenha um papel importante de manutenção de vigilância). Após esta tarefa, os participantes eram levados ao aparelho PET, que media o metabolismo de glicose ocorrido durante a tarefa. A interpretação consistia de, quanto maior o metabolismo de glicose, mais aquela parte do cérebro havia trabalhado durante a tarefa cognitiva. O principal achado deste experimento se encontra ilustrado na **Figura 1**, mostrando uma fatia horizontal do cérebro, de modo que, ao contemplá-la, se observa diferenças

significativas (RAINE, 2015).

Figura 1 - Visão panorâmica de PET



Visão mostrando funcionamento reduzido da área pré-frontal (topo da imagem) em assassinos em comparação com controles. As cores vermelho e amarelo indicam áreas de alto funcionamento cerebral. **FONTE:** RAINE, 2015.

Oportuno comentar que o monossacarídeo glicose é um composto orgânico que propicia energia para todas as células vivas. O cérebro consome 5,6 mg de glicose por cada 100 g de tecido cerebral por minuto, segundo Ramon de Cangas da Academia Espanhola de Nutrição e Dietética. Quando a quantidade de glicose necessária se encontra reduzida, os neurônios mandam avisos ao organismo para identificar o problema através dos sinais: problemas de visão, irritabilidade, ansiedade, suores, enjoos, sonolência, confusão, fraqueza, fome. No estudo, os Serial killers tiveram suprimento de glicose escasso, cogitando o fortalecimento das sensações de instabilidade (RAINE, 2015; VANDENBERG, 2018) .

***Exame Eletroencefalográfico (EEG)** – O teste permite o registro gráfico das correntes elétricas espontâneas emitidas no cérebro, através de eletrodos aplicados no couro cabeludo, na superfície encefálica ou até mesmo dentro da substância

encefálica. Detecta ondas delta de 50 a 350 μ V, entre 1 e 4 Hz (MORANA; STONE; ABDALLA-FILHO, 2006).

Pesquisas mostram que anomalias nos EEGs de alguns indivíduos que possuem uma personalidade antissocial e/ou psicopática, são encontradas nas ondas cerebrais lentas das regiões dos lobos temporais, podendo ser associadas a Teoria da Excitação Geral da Criminalidade de Eysenck e Gudjohnsson. Esta teoria mostra que as condições biológicas dos indivíduos impulsivos e psicopatas necessitam, continuamente, de estímulos emocionais, aumentando sua excitação (ARIANNE, 2014; MORANA; STONE; ABDALLA-FILHO, 2006).

4.2 MANIFESTAÇÕES BIOQUÍMICAS E HORMONAIS

***Registros de altos traços de metais pesados no sangue (manganês, chumbo, cobre e cádmio) e desequilíbrio entre as taxas de testosterona, serotonina e cortisol, alteração no marcador dopamina (CASOY, 2017)**

A psicopatia pode ser resultado de registros de elevadas taxas de metais pesados no organismo além de expor um desequilíbrio na taxa de cortisol, serotonina e testosterona, resultando na mútua inibição entre os eixos hipotálamo pituitário adrenal (HPA) e hipotálamo pituitário gonadal (HPG). Por a amígdala ser um local afetado pela elevação de testosterona, o indivíduo pode prejudicar a sensibilidade, a busca pela satisfação, dominância e a visão de punição, contribuindo para as formas reativas de agressividade encontradas em indivíduos que possuem tendências criminais e psicopatias (TOMANINI, 2017).

A serotonina ou 5-hidroxitriptamina quando se encontra alterada faz com que seja impossível controlar sua concentração cerebral, podendo levar a alterações extracelulares. Sua diminuição pode gerar comportamento agressivo, obsessivo e de cunho sexual (CASOY, 2017; TOMANINI, 2017).

O cortisol é encontrado de forma reduzida em indivíduos de caráter psicopata, visto ser um hormônio que potencializa a sensibilidade à punição e ao medo, características incomuns nestes indivíduos (TOMANINI, 2017).

O marcador dopamina, neurotransmissor monoaminérgico, está correlacionado a agressão e traços psicopáticos desta linha. Após a administração de D2 (um dos receptores de dopamina) há uma maior gama de comportamentos impulsivos e violentos. Importante salientar que a D2 está presente no córtex cerebral, no sistema límbico, no corpo estriado, e também na porção ventral do

hipotálamo e hipófise anterior. Ao ser ativado, atua auxiliando no controle do humor, emoção e comportamento e modula a secreção de prolactina que está presente em duas áreas que realizam esse controle (TOMANINI, 2017; FERNANDES, 2019).

4.2.1 Exames de Análises Clínicas – Dosagens Bioquímicas e Hormonais

Diagnósticos laboratoriais bioquímicos com premissa de detecção de metais pesados e alterações hormonais, neuronais e reprodutivas na circulação sanguínea, servindo como suporte para as alterações morfo-funcionais em determinados órgãos devido a exposições ambientais indesejadas e/ou incontroláveis, também foram conduzidos à composição de um Serial Killer; (CASOY, 2017; ROSA, 2013). Os exames de referência nesta área, diretivos a esta condução foram:

***Mineralograma** – Teste que detecta intoxicação por metais pesados (elementos tóxicos) no sangue feito leitura em espectrofotômetro de emissão por plasma e forno de grafite - absorção atômica (GFAAS) (MICHELS, 2002).

A falta de minerais essenciais ou o excesso de algum desses minerais tóxicos estão comumente associados com fadiga, stress, artrite, diabetes, depressão, osteoporose, agressividade, irritabilidade, entre outros, por tais razões podem ser associados ao comportamento de um indivíduo Serial Killer. Os minerais, segundo MICHELS (2002) que fazem esta relação são: **manganês (Mn)** - Valor de Referência (VR)= até 1,6 µg/L, Nível tóxico: de 5,4 µg/L; **chumbo (Pb)** – VR= 1,20 a 13,72 mg/dL; Nível tóxico: > 50 mg/dL; **cobre (Cu)** – VR= 80 a 155 µg/dL⁻¹ para mulheres e 70 a 140 µg/dL⁻¹ para homens. Nível tóxico: > 200 µg/dL. O **cádmio (Cd)** é um dos componentes que tem variável de amostragem, sendo usado a urina como material de análise, onde seus índices começam a subir após 6 meses de exposição. VR= <0,45 µg/dL⁻¹; acima deste valor com associação de valores superiores a 15 mcg/dL de creatinina (VR= entre 0,7 e 1,3mg/dL (homens) e entre 0,6 e 1,2mg/dL (mulheres) são considerados indicativos de exposição grave (PAOLIELLO *et al.*, 2001; NEVES; MENDONÇA JUNIOR; MOREIRA, 2009; BAIERLE *et al.*, 2010; PAGOTTO, 2016;).

***Radioimunoensaio (RIE)** – Teste que quantifica reações antígeno-anticorpo *in vitro*, permitindo medidas precisas em amostras desconhecidas (CARVALHO *et al.*, 2008).

Este processo metodológico utilizado para avaliação do hormônio

testosterona, consiste em introduzir o hormônio testosterona marcado com isótopo radioativo, que irá competir pelo mesmo anticorpo; em igualdade de condições com o hormônio natural do material biológico (soro) do paciente. Dependendo da maior ou menor quantidade presente de hormônio, haverá maior disponibilidade de sítios de ligação do anticorpo para se ligar ao antígeno radioativo, determinando a quantidade do hormônio da amostragem; o que em um Serial Killer estará em alta concentração, acima dos VRs (CARVALHO *et al*, 2008).

Os VRs do testosterona correspondem a: Homem de 21 a 49 anos - de 3,03 a 14,80 ng/dL; de 50 a 89 anos - 1,81 a 10,20 ng/dL; Mulheres de 21 a 60 anos - de 0,08 a 1,11 ng/dL; de 45 a 87 anos (Pós-Menopausa): 0,05 a 0,88 ng/dL (MARTITS; COSTA, 2004; FEIJÓ; BERTOLUCI; REIS, 2011).

***Cromatografia líquida de ultra performance (UPLC)** – Teste de separação de compostos químicos em solução, identificando e quantificando cada componente de uma mistura (uso de frações mínimas dos componentes do procedimento técnico) (MALDANER; JARDIM, 2009).

É utilizado na análise de serotonina, que é sintetizada a partir do aminoácido triptofano através do intermediário 5-hidroxitriptofano (5-HTP). Primeiramente passa pelo fígado, onde 30% a 80% é metabolizada em ácido 5-hidroxiindolacético (5-HIAA), que é excretado pelos rins. Este teste consiste no bombeamento de um solvente líquido pressurizado com uma mistura que passa através de uma coluna preenchida com algum material sorvente. Cada componente da amostra biológica (soro) interage de forma diferenciada com o material sorvente, gerando diferentes velocidades para cada componente e levando à separação conforme eles percorrem a coluna. O VR da serotonina é de 10 a 230,0 ng/mL. No caso de Serial Killer, a taxa esperada é de valores extremamente baixos (BURTIS, 2006; MALDANER; JARDIM, 2009).

***Eletroquimioluminescência (ECLIA) associado ao teste de suspensão com dexametasona (DEX, 8 mg e 24 mg), Purificação Cromatográfica e Radioimunoensaio e Quimioluminescência** - Exames distintos utilizados na detecção de cortisol em amostragens biológicas diferentes – saliva, urina e sangue, respectivamente. Estes testes são baseados em análises de envolvimento físico-químico envolvendo separações de substâncias por emissão de luz através de potenciais isoelétricos ou emissão de moléculas radioativas (PARDINI, 2002; CASTRO, 2003; LEMOS, 2007; HAYASHI, 2011).

O cortisol é um hormônio que ajuda a controlar o estresse, diminuir a inflamação, melhorar o funcionamento do sistema imunológico e auxiliar no metabolismo de proteínas, gorduras e carboidratos, mantendo constantes os níveis de açúcar sanguíneo. Nos Serial Killers seus níveis ficam abaixo dos valores esperados, saliva (VR = entre 6h e 10h - < 0,75 µg/mL; VR= entre 16h e 20h - < 0,24 µg/mL); urina (masculina – VR= < 60 µg/24h; mulheres – VR= < 45 µg/24h); e sangue (manhã – VR= 8,7 a 22 µg/dL; tarde - < 10 µg/dL) (LEMOS, 2007).

***Cromatografia Líquida e Alta Performance (HPLC)** - Teste de separação de compostos químicos em solução, identificando e quantificando cada componente de uma mistura (MALDANER; JARDIM, 2009).

As catecolaminas (adrenalina, noradrenalina e dopamina) são compostos lábeis sintetizadas na medula adrenal, cérebro e sistema nervoso simpático, sendo sua determinação influenciada por uma série de variáveis pré-analíticas como dieta e drogas (PARDINI, 2002). São importantes neurotransmissores e hormônios circulantes, controladores do SNC e autônomo. São responsáveis pelas funções de uma variedade de sistemas, tais como: regulação da resposta ao estresse, atividade psicomotora, processo emocional, sono e memória. Encontram-se elevadas também no trauma, pós-operatórios, frio, ansiedade, suspensão de clonidina e doenças graves intercorrentes. Com relação aos Serial Killers, registros mostram interferências no marcador dopamina, o qual pode ser avaliado através do material biológico urina de 24 horas (VR= até 540,0 mcg/24h) e sangue (VR= Até 30,0 pg/mL). Normalmente o material sanguíneo é realizado pelo UPLC (PARDINI, 2002; MIRANDA; SORIANO; SECOLI, 2008).

4.3 MANIFESTAÇÕES GENÉTICAS E MOLECULARES

Estudos revelam alguns registros relevantes na área da Genética e Biologia Molecular no que tange a Serial Killers.

Indivíduos com aneuploidia trissômica do cromossomo Y, popularmente conhecidos como supermacho foram identificados com atividade agressiva, sendo observado desequilíbrio hormonal, temperamento comportamental acentuado com impulsividade extrema, violência e sadismo (CASOY, 2017; LEITE, 2018; TOMANINI, 2017; SOARES, 1970).

Com relação às expressões gênicas e identificação molecular através do ácido desoxirribonucleico (DNA), temos:

Gene *HTR2B (receptor 5-hidroxitriptamina 2B - serotonina) – *Lócus* 2q37.1 – 17.943 pb – Corresponde a uma proteína que se liga ao neurotransmissor serotonina em células linfoblastoides. Em uma população de finlandeses, segundo Bevilacqua em TOMANINI (2017), 50% apresentavam diminuição deste receptor em indivíduos heterozigóticos, os quais expressavam irritabilidade. Neste mesmo estudo, o psiquiatra forense Eduardo Teixeira reforça que o comportamento de um criminoso está relacionado a alteração neste gene, predispondo seus portadores a impulsividades e agressividades (SOARES, 1970; CASOY, 2017; TOMANINI, 2017; LEITE, 2018).

Gene *MAOA-L (monoamina oxidase A) – *Lócus* Xp11.3 – 91.812 pb – Refere-se a uma enzima da membrana mitocondrial externa que catalisa a degradação de diversas aminas, incluindo os neurotransmissores de serotonina, noradrenalina e dopamina. Indivíduos com mutação neste gene, expressa o chamado “gene do guerreiro” que está associado a transtornos psiquiátricos incluindo comportamento antissocial e transtornos psicopáticos. Também está associado à Síndrome de Brunner. Variantes de transcritos emendados alternativos que codificam múltiplas isoformas foram observados (MORANA; STONE; ABDALLA-FILHO, 2006; NISHIOKA *et al.*, 2011; SOUZA, 2009; CAIE, 2014; TIIHONEN *et al.*, 2015).

Gene *CADHERIN 13-CDH13 (caderina 13) – *Lócus* 16q23.3 – 1.173818 pb – Codifica proteína de adesão celular dependente de cálcio atuando nas ligações neurais, servindo como regulador negativo do crescimento do axônio durante a diferenciação neural. Mutação presente em sua estrutura leva a agressividades e posturas antissociais, caracterizadas principalmente por irritabilidade (TOMANINI, 2017; ROMAN-GOMEZ *et al.*, 2020).

4.3.1 Exames de Avaliações Gênicas e Moleculares

***Cariótipo ou idiograma** – Teste baseado na liberação dos cromossomos em ordem decrescente de tamanho após submissão à cultura estimuladora de divisão celular mitótica e paralização na fase metafásica (CASOY, 2017).

A aberração cromossômica aneuploide do cromossomo Y, revela como notação 47, XYY, tendo na demonstração dos heterocromossomos, par 23, a expressão de um cromossomo Y extra. Esta visualização pode ocorrer por cariotipagem simples, por bandeamento ou por técnicas moleculares de rastreamento utilizando a metodologia de Marcadores Genéticos e Hibridização

Fluorescente *In Situ* (FISH) (SOARES, 1970; CASOY, 2017; LEITE, 2018; TOMANINI, 2017).

***Reação em cadeia de polimerase (PCR) e suas variáveis** - Procedimento técnico *in vitro*, sensível, onde moléculas de DNA são amplificadas milhares ou milhões de vezes de forma rápida, em um termociclador, através de estimulação da enzima *Taq-polimerase* (MULLIS, 2015).

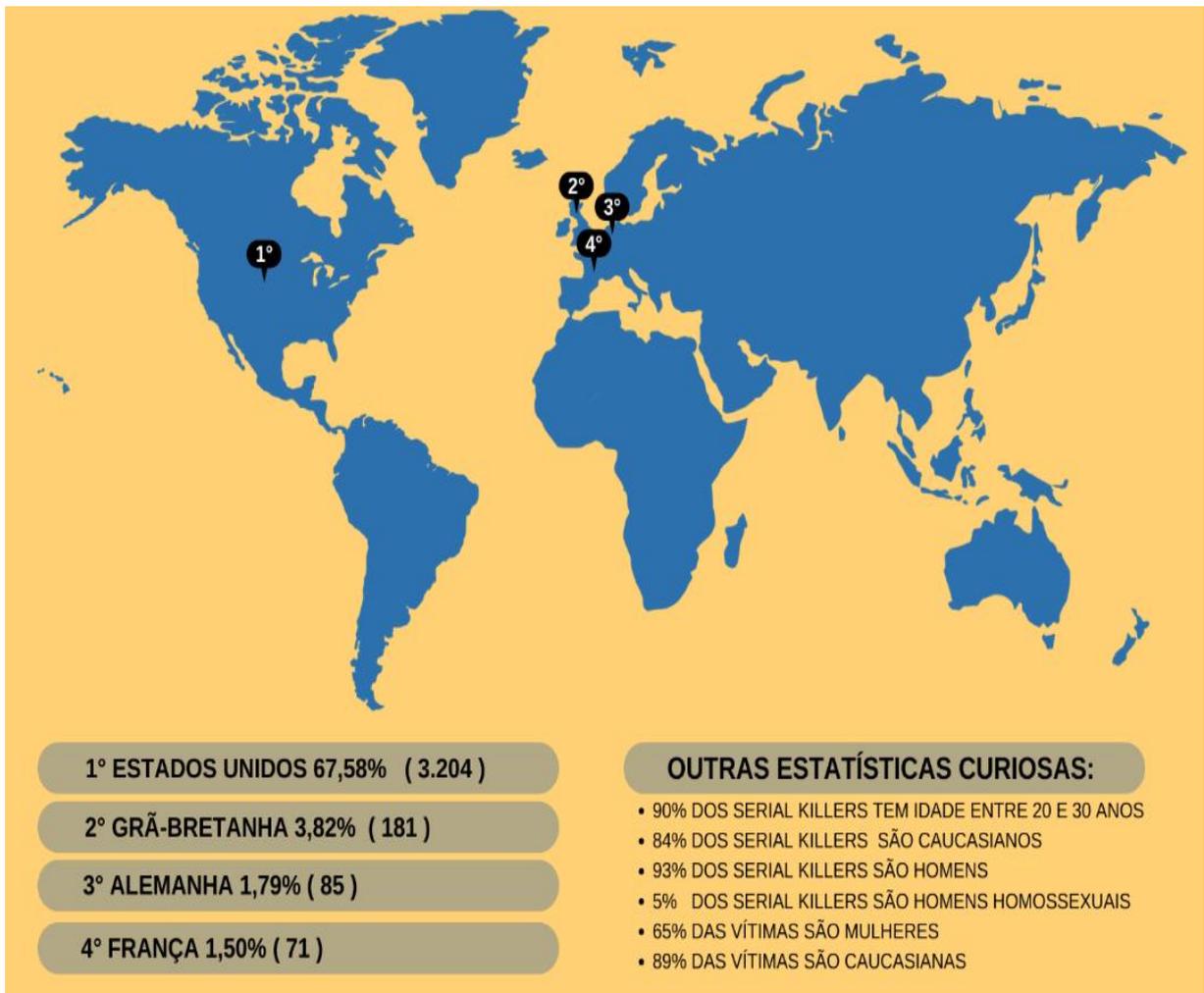
Todos os genes envolvidos são identificados através desta técnica, tendo algumas particularidades para o gene MAOA-L e o *CADHERIN 13* que são identificados por PCR em Tempo Real (qPCR) também chamado de PCR quantitativo (MORANA; STONE; ABDALLA-FILHO, 2006; SOUZA, 2009; NISHIOKA *et al.*, 2011; CAIE, 2014; MULLIS, 2015;. TIIHONEN *et al.*, 2015; CASOY, 2017; TOMANINI, 2017; ROMAN-GOMEZ *et al.*, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de Serial Killers foi detectada em vários países do mundo, sem distinção de continentes, raça e sexo. Distorções nos números de casos são frequentes, gerando variações estatísticas significativas. Devido às diferentes formas de organização, coleta, análise e registros de dados, parâmetros estatísticos próprios e, ou até por, despreparo na identificação de um assassino em série, dificuldade e demora no descobrir o *modus operandi*, o número exato de Serial Killers no mundo é prejudicado (ROMAN-GOMEZ *et al.*, 2020).

Oportuno agregar a este estudo, os informes de MELO (2020) que estabeleceu o ranking dos países com maior índice de Serial killers identificados. Na **Figura 2**, foi exposto o mapa mundi onde foi identificado os 4 (quatro) primeiros lugares. Como complementação, outros registros foram inseridos com o termo “estatísticas curiosas”, por serem considerados dados relevantes. Os países inseridos na pesquisa, corresponderam ao numerário de 27 (vinte e sete), em ordem alfabética, foram: África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, China, Colômbia, Espanha, Estados Unidos da América (EUA), França, Grã-Bretanha, Grécia, Holanda, Hungria, Índia, Indonésia, Itália, Japão, México, Noruega, Polônia, Rússia, Suécia e Ucrânia.

Figura 2 – Mapa Mundi - Ranking dos países com maior índice de Serial Killers



FONTE: MELO (2020).

Avaliando os valores da **Figura 2**, os Estados Unidos da América (EUA) se sobressai com 3.204 (três mil, duzentos e quatro) Serial killers identificados, tendo como percentual o valor de 67,58%, ocupando o primeiro lugar. Esta posição foi unânime nos artigos estudados. Alguns autores atribuem este fato, por ter sido um dos primeiros países a estabelecer critérios de identificação de *modus operandi*. Os demais países, diante do número de casos encontrados, mantêm-se num patamar regular. Registros de países como África do Sul, Austrália, Áustria, Brasil, Canadá, China, Espanha, Hungria, Índia, Itália, Japão, México, Holanda, Bélgica, Polônia, Rússia e Suécia, tiveram registros com percentuais abaixo de 1%. O Brasil, nesta classificação, conforme MELO (2020) encontra-se com percentual geral de 0,57%, com numerário de 27 (vinte e sete) Serial Killers registrados.

Nas estatísticas curiosas de envolvimento de todos os 27 (vinte e sete)

países, foram observados que os caucasianos aparecem com maiores percentuais, tanto em relação aos Serial Killers (84%) quanto as suas vítimas (89%). Fato curioso, consiste na observação da faixa etária, onde em todos os países, os correspondentes a Serial Killers eram jovens adultos, ou seja, entre 20 e 30 anos de idade. No que tange à faixa etária das vítimas, não foram encontrados registros satisfatórios. Com relação ao gênero, a maioria dos Serial Killers são homens heterossexuais (93%), salientando registros de 5% homossexuais, tendo como vítimas de maior abrangência, o sexo feminino (65%) (MELO, 2020; SCHECHTER, 2013).

Registros revelam que a agressividade dos atos dos Serial Killers, chegando a extremos de tortura e mutilação, foram executados por homossexuais. Com relação a bissexualidade, segundo esse mesmo autor, há relato de apenas o caso de Albert Fish - um Serial Killer que sentia igual prazer tanto em estuprar e castrar homens, quanto canibalizar garotinhas (SCHECHTER, 2013).

Alguns dos mais terríveis assassinos seriais dos últimos tempos foram os norte-americanos: John Wayne Gacy, Jeffrey Dahmer, Dean Corll, Dennis Nilsen (MELO, 2020; SCHECHTER, 2013).

6 CONCLUSÃO

Reconhecer um Serial Killer em uma população é uma tarefa difícil. Até estabelecer o *modus operandi*, às vezes, muitas vítimas já foram incluídas na estatística de mortalidade por assassinato. Partindo por esta linha de pensamento, avaliar alguns parâmetros biológicos que se expressam em indivíduos capazes de realizar assassinatos em série, acaba se tornando uma ajuda social.

Com o presente estudo, observou-se que algumas áreas biológicas têm registros capazes de favorecer e facilitar a identificação de um Serial Killer, tais como na Neuroanatomia, lesões presentes no PFC e sistema límbico, observadas por PET e EEG; na Bioquímica, detecção de altos traços de metais pesados no sangue, desequilíbrio entre as taxas de testosterona, serotonina, e cortisol, alteração de índices de dopamina, diagnosticados por mineralograma, RIE, UPLC, HPLC, ECLIA, Purificação cromatográfica e quimoluminescência; na Genética e Biologia Molecular, presença de aneuploidia trissômica do cromossomo Y (notação cariotípica 47, XYY), mutações nos genes *HTR2B*(receptor 5-hidroxitriptamina 2B –

serotonina), *MAOA-L* (monoamina oxidase A) e *CADHERIN 13-CDH13* (caderina)., diagnosticados por cariótipo e PCRs.

Com estes registros científicos como parâmetros indutores de observação prévia, por profissionais capacitados, para a identificação de possíveis e futuros Serial Killers, espera-se que o número de indivíduos com tais manifestações agressivas seja diminuído no contexto social, permitindo que cidadãos e pessoas do bem possam andar livres e isentas deste tipo de temor.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIANNE, T. Até que ponto a biologia influencia na constituição dos serial killers? **Rev Jus**, v. 1, n. 1, p. 1–6, 2014.

BAIERLE, M. *et al.* Possíveis efeitos do cobre sanguíneo sobre parâmetros hematológicos em idosas. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 46, n. 6, p. 463–470, 2010.

BURTIS, C. A. **Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics**. São Paulo. Fourth Edition, 2006.

CAIE, S. Estudo vincula dois genes com inclinação à violência. **Revista Galileu Ciência**, v. 1, n. 19, p 1-9, 2014.

CARVALHO, V. M. *et al.* Importância da Metodologia na Dosagem de Testosterona Sérica: Comparação entre um Imunoensaio Direto e um Método Fundamentado em Cromatografia Líquida de Alta Performance e Espectrometria de Massa em Tandem (HPLC/MS-MS). Setores de Imunologia (JGHV, CMF, TTT, MHKE) e Cromatografia (OHN,VMC) de Fleury. **Rev.Medicina e Saúde**, v. 49, n. 1, p. 11, 2008.

CASOY, I. **Serial Killers**. Rio de Janeiro, DarkSide Books, 2017.

CASTRO, M.; MOREIRA, A.C. Análise crítica do co cortisolsalivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia &Metabologia.**, v. 47, n. 4, p. 358-67, 2003.

DEL-BEN, C. M. Neurobiologia do transtorno de personalidade anti-social. **Revista de Psiquiatria Clínica Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, v. 2, n. 4, p.1-11, 2005.

FEIJÓ, F. M.; BERTOLUCI, M. C.; REIS, C. Serotonina e controle hipotalâmico da fome: uma revisão. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 74–

77, 2011.

FERNANDES, J. **Dopamina: tudo o que você precisa saber**. Rio de Janeiro. Jaleko Artmed, 2019.

HAYASHI, L.F. **Desenvolvimento de metodologia para dosagem sérica de dexametasona e seu emprego na interpretação do teste oral de supressão com 1 mg de dexametasona para identificação de pacientes com síndrome de Cushing**. São Paulo, 2011. 34 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Paulista de Medicina.

LAGOS, A. S.; SCAPIN, A. L. Transtorno de Personalidade Antissocial e Serial Killers : Uma Revisão Da Produção Acadêmica (2007-2017). **Revista Uningá**, v. 53, n. 1, p. 76–84, 2017.

LEITE, L. **Doenças Genéticas: Síndrome 47,XYY. Genética Clínica**. Rio de Janeiro, Edot. Guanabara Koogan, 3ª ed. 2018.

LEMOS M. Para que serve e como fazer o exame do cortisol. **Rev.Tua saude**, v. 1, n. 1, p.1-4. 2007.

MALDANER, L.; JARDIM, I. C. S. F. O estado da arte da cromatografia líquida de ultra eficiência, **Rev.Química Nova**, v.32, n. 1 , p. 1-12, 2009.

MARANHÃO-FILHO, P. M. Phineas Gage e o acidente que deu novo rumo à neurologia. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, v. 50, n. 2, p. 33–5, 2014.

MARTITS, A. M.; COSTA, E. M. F.. Hipogonadismo masculino tardio ou andropausa. **Rev. Soc.Brasil.Endocr.Metabologia**, v. 12, n. 10, p. 20–22, 2004.

MELO, J. O. Casos de assassinos em série estão em declínio nos EUA e no mundo. **Con Jur**, v. 1, n. 20, p. 1-6, 2020.

MICHELS, M. L. **Exames mineralográficos de cabelo como indicadores de poluição ambiental**. Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) 2002. p.1- 93.

MIRANDA, M. P. F.; SORIANO, F. G.; SECOLI, S. R. Efeitos de dopamina e noradrenalina no fluxo sanguíneo regional no tratamento do choque séptico. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 20, n. 1, p. 32, 2008.

MORANA, H. C. P.; STONE, M. H.; ABDALLA-FILHO, E. Transtornos de personalidade, psicopatia e serial killers. **Rev. Bras. Psiquiatria**, v. 28, Supl 2, p. 74-

9. 2006.

MULLIS, K. **História e evolução da técnica de PCR (Polymerase Chain Reaction ou Reação em Cadeia da Polimerase)**. Rio de Janeiro. Kasvi, 2015.

NEVES, E. B.; MENDONÇA JUNIOR, N.; MOREIRA, M. F. R. Avaliação da exposição a metais numa oficina de recuperação de armamento de uma organização militar. **Rev.Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2269–2280, 2009.

NISHIOKA, S. A. *et al.* O papel do polimorfismo funcional VNTR da região promotora do gene MAOA nos transtornos psiquiátricos. **Revista de Psiquiatria Clínica Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, v.38 n.1, p.12-25, 2011.

PAGOTTO J. F. U. **Valores de referência para chumbo, cádmio e mercúrio em população adulta da Região**. São Paulo, 2016. 100p. Dissertação (Doutorado) - Universidade Paulista.

PAOLIELLO, M. M. B. *et al.* Valores de referência para plumbemia em uma população urbana do Sul do Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 9, n. 5, p. 315–9, 2001.

PARDINI, H. Laboratório Hermes Pardini. **Manual de Exames- Dopamina**. Instituto Hermes Pardini, p. 408, 2002.

PRADO, A. Entenda melhor como funciona o cérebro de um psicopata. **Rev.Sup.Inter.**, v 1, n. 22, p.1-4, 2011.

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

ROMAN-GOMEZ, J. *et al.* CDH13 - caderina 13. **Wikigenes**, v. 6, n. 1, p. 1–5, 2020.

ROSA, G. Por dentro da mente dos criminosos. **Rev. Veja**, v. 7, n. 12, p. 1–12, 2013.

SAETHER, A.; ROUSSEAU J. J. Natural Law and the Origin of Political Economy. **Routledge Studies**, v. 11, n. 1, p. 191–200, 2019.

SCHECHTER, H. **Serial Killers: Anatomia do Mal**. Rio de Janeiro: DarkSide Books, 2013.

SOARES, O. P. O cariótipo XYY e a criminalidade. **Arquivos Brasileiros de Psicologia Aplicada**, v. 22, n. 4, p. 47–60, 1970..

SOUZA, S. Você acha que tem o “ Gene do Guerreiro ”? **Hypescience**, n. 7, n. 11, p. 1–11, 2009.

TIIHONEN, J. et al. Genetic background of extreme violent behavior. **Molecular Psychiatry**, v. 20, n. 6, p. 786–92, 2015.

TOMANINI, R. **Fatores Genéticos que influenciam na Psicopatia e Sociopatia**. Rio de Janeiro, Brasil Escola, 2017..

VANDENBERG, E. Se o cérebro precisa de açúcar para funcionar, por que devemos parar de consumi-lo? **Rev.Ciência el país Brasil**, v.17, n.5, p.1-5, 2018.