ISSN 2526-0596

REVISTA CML

CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL

| V. 4 | N.1 | BELO HORIZONTE

2019

REVISTA CML

CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL

| V. 4 | N.1 | BELO HORIZONTE

2019

©2019 by Associação de Criminalística do Estado de Minas Gerais – ACEMG
©2019 by Valor Editora

Belo Horizonte | 2019

Publicação da Associação de Criminalística do Estado de Minas Gerais – ACEMG
www.acemg.org.br

EDITORES CIENTÍFICOS
EDITOR-CHEFE
Guilherme Ribeiro Valle

EDITORES ASSOCIADOS
Pablo Alves Marinho
Sordaini Maria Caligiorne
Washington Xavier de Paula
Yara Vieira Lemos

REVISOR DE INGLÊS
João Henrique Roscoe Diniz Maciel

EDITORIA DE ARTE, PROJETO GRÁFICO
Valor Editora | Helô Costa

DIAGRAMAÇÃO
Valor Editora | Esther Figueiredo

www.revistacml.com.br
revistacml@gmail.com

REDE SOCIAL
Instagram | @revistacml
Responsável | Michelle Moreira Machado

Revista Criminalística e Medicina Legal / Organizado por Guilherme Ribeiro Valle, Pablo Alves Marinho, Sordani Caligiorne, Washington Xavier de Paula e Yara Vieira Lemos. – Belo Horizonte: Valor Editora, 2019.
v.4, n.1

Anual
ISSN 2526-0596 (impresso)
ISSN 2526-2785 (online)

1. Direito Penal. 2. Criminalística. 3. Medicina Legal
I. Valle, Guilherme Ribeiro. II. Valor Editora. III. Título

CDU 343.9

(Ficha catalográfica elaborada pelo Sidney Rodrigues dos Santos)

Patrocinador

Realização

EDITORIAL

TRANSFORMADOS POR BRUMADINHO

A Perícia Oficial de Natureza Criminal – onde se incluem a Perícia Criminal e a Medicina Legal – tem sido recorrente motivo de orgulho para Minas Gerais e para o país. O trabalho da Perícia Oficial, demandado pelo rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão em Brumadinho, é um desses motivos.

Lembramos bem daquela ligação telefônica no início da tarde de 25/01/2019 dando ciência da tragédia. Não havia dúvida acerca do rompimento. Mas havia dúvida sobre número de vítimas e sobre as causas e consequências do rompimento. A Perícia Oficial deu as respostas, baseando-se em procedimentos técnico-científicos, equipamentos de ponta e, nomeadamente, capital humano.

Peritos e Legistas se reuniram ainda naquela tarde no Instituto de Criminalística e no Instituto Médico-Legal Dr. André Roquette. Pequenos grupos foram formados para atuar nas diferentes linhas de ação. Foi necessário providenciar adequações estruturais, como alugar câmaras frigoríficas móveis, organizar espaço na Acadepol para receber as famílias, coletar material radiográfico para avaliação da Odontologia e da Antropologia e material biológico de familiares para posterior extração de DNA.

A teoria do DVI – *disaster victim identification* – já era conhecida por muitos. E a prática? A prática veio naturalmente, malgrado a gravidade da situação. Naqueles primeiros dias, sequer havia descanso. A mobilização dos servidores foi intensa. A integração de Peritos e Legistas era impressionante.

Sim, pedimos ajuda! Vieram colegas das Polícias Técnico-Científicas e Civis de outros Estados e da Polícia Federal. O Exército, a Saúde Estadual e Municipal e outras entidades públicas e privadas rapidamente se dispuseram a colaborar. Vimos servidores retornando espontaneamente das férias. Houve participação de aposentados e de voluntários. Quanta união!

Das 270 vítimas fatais, a Perícia Oficial identificou 259 (96%) até o momento. As buscas continuam no local e a Perícia Oficial se mantém alerta para dar nomes aos demais corpos e segmentos das vítimas fatais dessa tragédia. As Perícias de Engenharia e de Meio Ambiente apontaram, respectivamente, as causas e as consequências do rompimento.

Brumadinho nos transformou. Somos, hoje, melhores.

THALES BITTENCOURT DE BARCELOS
Médico Legista
Superintendente de Polícia Técnico-científica da Polícia Civil de Minas Gerais

EDITORES CIENTÍFICOS

Guilherme Ribeiro Valle
Perito Criminal do Instituto de Criminalística de Minas Gerais
Médico Veterinário e Doutor em Ciência Animal
CV: http://lattes.cnpq.br/ 3704564700682053

Pablo Alves Marinho
Perito Criminal do Instituto de Criminalística de Minas Gerais
Farmacêutico e Mestre em Ciências Farmacêuticas
CV: http://lattes.cnpq.br/ 1051658516088695

Sordaini Maria Caligiorne
Perito Criminal do Instituto de Criminalística de Minas Gerais
Bióloga e Doutora em Fisiologia Humana
CV: http://lattes.cnpq.br/ 8439562132540938

Washington Xavier de Paula
Perito Criminal do Instituto de Criminalística de Minas Gerais
Engenheiro Químico e Doutor em Química
CV: http://lattes.cnpq.br/ 7959181697121752

Yara Vieira Lemos
Médica-Legista do Instituto Médico Legal de Minas Gerais
Médica e Mestre em Ciências da Saúde
CV: http://lattes.cnpq.br/ 7034889396266049

SUMÁRIO

DNA FORENSE - O USO DA BIOLOGIA MOLECULAR NA RESOLUÇÃO DE CASOS CRIMINAIS
Sordaini Maria Caligiorne, Aline Torres de Azevedo Chagas ..... 9 a 15

APLICAÇÃO DA RADIOLOGIA FORENSE NO IML/BH
Leanderson Luiz de Sá, Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza, Lucas Moacir Machado Mendes ..... 16 a 23

IDENTIFICAÇÃO HUMANA POST MORTEM POR PRÓTESE MAMÁRIA: RELATO DE CASO
Matheus Chaves Oliveira, Eduarda Luiza Loschi de Araújo, Marcelo Mari de Castro, João Batista Rodrigues Júnior ..... 24 a 27

ANÁLISE DOS CASOS DE SUICÍDIOS OCORRIDOS EM QUATRO MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL, NO PERÍODO DE 2014 A 2017.
Michelle Moreira Machado, Claiton Pires Ventura, Guilherme Ribeiro Valle ..... 28 a 34

COMPARAÇÃO DE MARCA DE CALÇADO ENCONTRADA EM LOCAL DE CRIME DE HOMICÍDIO COM CALÇADO SUSPEITO
Lilian Nádia de Almeida Fantauzzi, Adriana Karime Soares, Fernanda Carvalho Britto, Daniel Henrique Silva Reis ..... 35 a 41

RESUMO

A PERÍCIA CRIMINAL EM LOCAIS DE ACIDENTE DE TRABALHO
André Carrara Cotomácio ..... 43 a 44

RESENHA

PERÍCIA EM FURTO DE ENERGIA ELÉTRICA – DA INSPEÇÃO ADMINISTRATIVA AO EXAME PERICIAL
Sérgio Louredo Maia Lacerda ..... 46 a 47

ERRATA 48

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ..... 51 a 54

Alinhamos inteligência, inovação e padrão de excelência mundial, de forma a oferecer as empresas públicas e privadas o melhor do mercado, através de produtos reconhecidamente diferenciados para detecção de substâncias psicoativas, álcool, narcóticos, explosivos e testes forenses.

Orbitee

Diagnóstico humano e forense

- **Testes Drogas de Abuso (urina e saliva);**
- **Bafômetros (evidencial, passivo, triagem, descartável e inibidor de partida);**
- **Drogômetros (suor e saliva);**
- **Testes Forenses (cena de crime e laboratorial);**
- **Testes para detecção de Narcóticos e Explosivos.**

Representamos com exclusividade no Brasil os mais renomados fabricantes mundiais dos nossos segmentos de atuação.

Em minutos, na ponta dos dedos, tudo é resolvido.

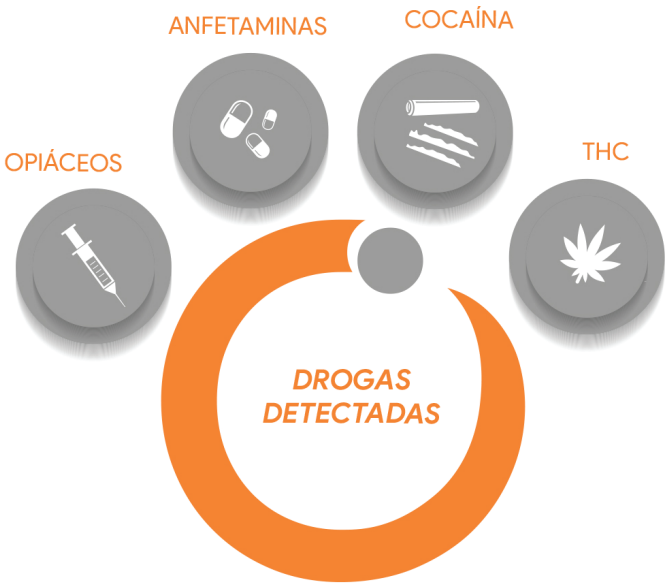
Conheça o drogômetro Intelligent Fingerprinting, um dos testes de detecção de drogas mais avançados do mundo.

Praticidade – coleta do suor da impressão digital de forma não invasiva, simples e rápida;

Eficiência – detecta 13 substâncias em até 8 horas após o consumo;

Higiênico – procedimento realizado em qualquer ambiente sem riscos de contaminação microbiológicas por agentes infecciosos;

Solução de ponta a ponta – material completo para confirmação por LC/MS.



DROGÔMETRO
SUOR DA IMPRESSÃO DIGITAL

Resultados: 6 testes em 12 minutos (no mesmo ciclo de testagem)

Impressora térmica

Teste com RFID - rastreabilidade

Calibração anual

Integração com o computador

Metodologia por fluorescência

Tecnologia patenteada mundialmente

Fabricado pela Intelligent Fingerprinting

Intelligent Fingerprinting

RCML
REVISTA CRIMINALÍSTICA
E MEDICINA LEGAL

REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
V.4 | N.1 | 2019 | P. 9 - 15 | ISSN 2526-0596

DNA FORENSE - O USO DA BIOLOGIA MOLECULAR NA RESOLUÇÃO DE CASOS CRIMINAIS

Sordaini Maria Caligiorne*
Superintendência de Polícia Técnico-Científica – Polícia Civil de Minas Gerais

Aline Torres de Azevedo Chagas
Superintendência de Polícia Técnico-Científica – Polícia Civil de Minas Gerais

FORENSIC DNA - THE USE OF MOLECULAR BIOLOGY IN CRIMINAL CASES RESOLUTION

RESUMO

O avanço da ciência e tecnologia forense teve destaque em meados dos anos 1980, quando as técnicas de identificação fundamentadas na análise direta do DNA tornaram-se uma das mais poderosas ferramentas para a identificação humana em investigações criminais. A molécula do ácido desoxirribonucleico (DNA) constitui instrumento adicional importante na produção de provas, sendo extremamente relevante para ação dos poderes judiciário e executivo. Antes do advento das técnicas envolvendo DNA, as análises forenses se limitavam apenas à possibilidade de se realizar a exclusão de paternidade. Atualmente, a investigação de vínculos genéticos de filiação permite uma resposta definitiva que exclui a suposta paternidade ou comprova a mesma (inclusão de paternidade). A determinação de vínculos genéticos pelo DNA, que se baseia nos polimorfismos, ou seja, diferenças genéticas, encontrados entre indivíduos, pode ser usada para demonstrar a culpabilidade dos criminosos, identificar os inocentes, corpos e restos humanos em desastres em massa, além de permitir a confirmação de autoria em casos de crimes sexuais. O avanço da ciência e da tecnologia forense e a disponibilidade de várias ferramentas biotecnológicas que proporcionam sensibilidade, eficiência e rapidez nas análises, aumentam a possibilidade de sucesso na resolução de casos envolvendo amostras muito degradadas, contaminadas ou com mínima quantidade de DNA.

PALAVRAS CHAVE: Biologia Molecular. DNA forense. Perícia Criminal.

ABSTRACT

The advancement of science and forensic technology was highlighted in the mid-80s, when the identification techniques based on direct analysis of DNA, became one of the most powerful tools for human identification and criminal investigations. Investigations by the deoxyribonucleic acid (DNA) molecule are an important additional tool in the production of evidence, being extremely relevant to the action of the judiciary and the executive. In the past, it was only possible to determine paternity exclusion, currently with DNA testing, investigating genetic links DNA for membership, allows a definitive answer that excludes the supposed paternity or proving it (including parenting). The determination of genetic links the DNA, which is based on genetic differences between individuals, can be used to demonstrate the culpability of criminals, identify the innocent, and identify bodies and human remains in mass disasters and enables confirmation of authorship in cases of sexual crimes. The advancement of science and forensic technology and the availability of various biotechnology tools that provide sensitivity, efficiency and speed in the analysis increases the possibility of success in solving cases involving very degraded samples, contaminated or minimal amount of DNA.

KEYWORDS: Molecular Biology, Forensic DNA, Criminal Science

* sordaini@gmail.com

FUNDAMENTOS DE BIOLOGIA MOLECULAR

No corpo humano existem trilhões de células, a maioria delas do tipo diploide, ou seja, possui pelo menos duas cópias de cada cromossomo, sendo um de origem paterna e outro materna. São estes 46 cromossomos que contêm toda informação necessária para a construção e funcionamento do corpo. O genoma humano é composto por mais de 3 bilhões de pares de bases (pb) individuais (adenina - A, citosina - C, guanina - G e timina - T), contidas nos 23 pares de cromossomos e no genoma mitocondrial. Basicamente, genoma humano é dividido em regiões codantes e não codantes. As regiões codantes representam cerca de 2% do genoma e contêm a informação dos cerca de 20 a 25 mil genes expressos pelo genoma humano [1]. As regiões gênicas estão sujeitas à pressão seletiva, de modo que mutações nessas regiões podem representar modificações em estrutura e função do produto gênico e, sendo tais modificações deletérias, tendem a desaparecer por seleção natural. Em contraste, a porção não codante do genoma está sujeita a menor pressão seletiva e, assim, a maioria das mutações nessas regiões são normalmente mantidas e transmitidas à descendência, levando a um aumento na variabilidade genética nessas regiões. Por essa razão, essas regiões são amplamente informativas para individualização genética [2].

O DNA é uma molécula helicoidal, formada por duas fitas complementares, composta por um grupo fosfato ligado a um carboidrato desoxirribose, que pode se ligar a uma base nitrogenada de dois anéis denominada purina (A ou G) ou a uma base nitrogenada de apenas um anel, denominada pirimidina (T ou C). A complementaridade das duas fitas de DNA ocorre devido a ligações de hidrogênio, que são específicas entre essas quatro bases nitrogenadas. Assim, A sempre está pareada com T, o mesmo ocorrendo entre C e G. A ordem destas quatro bases na molécula de DNA determina o conteúdo da informação nos genes. Longos filamentos delgados das moléculas do DNA vão se dobrando e enovelando, formando os cromossomos; alguns cromossomos humanos possuem cerca de 0,5 bilhão de pares de bases [3].

A uma determinada região genômica é dado o nome de *locus* gênico (plural *loci*). Nos testes para determinação de vínculos genéticos são estudadas *loci* em que há variação entre os indivíduos de uma população [4]. Tais regiões também podem ser chamadas de marcadores moleculares. Esses marcadores foram descritos pela primeira vez como ferramenta útil para a identificação humana no início dos anos 1990 [5] e podem ser agrupados em dois tipos: polimorfismos de sequências e polimorfismos de comprimento. Os polimorfismos de sequência são caracterizados por variações na sequência do DNA que podem ser substituições, adições ou deleções de pares de bases. Já os polimorfismos de comprimento são sequências de nucleotídeos que se repetem uma após outra, no genoma, conhecidas como VNTRs (*variable number repeats* ou repetições em tandem de número variável) [6].

A maioria dos sistemas de tipagem forense é baseada em polimorfismos de comprimento, classificados em minissatélites e microssatélites. A variação genética entre indivíduos nesses sistemas não está baseada somente nas suas sequências de DNA, mas no número de repetições, gerando diferentes comprimentos de sequência, e na frequência com que essas sequências de repetições randomicamente arranjadas em múltiplas cópias (repetições em tandem) aparecem em uma população. Isso determinará os diferentes alelos dos diferentes *loci* de DNA encontrados nos indivíduos, possibilitando diferenciá-los [6].

Os minissatélites humanos possuem sequências de repetição em tandem que variam de 6 a mais de 100 pb, podendo apresentar alelos com mais de 4000 pb de comprimento [6], o que impede que sejam determinados utilizando PCR (*polymerase chain reaction* ou reação em cadeia da polimerase), a qual é adequada para fragmentos menores que 1000 pb. Entretanto, o principal fator limitante para o uso desse tipo de marcador em análises forenses é o fato de que o fragmento analisado deve estar em uma quantidade suficiente e não degradado, situações bastante comuns em amostras forenses [7].

Os microssatélites são conhecidos como STRs (*short tandem repeats* ou sequências simples de repetição) e consistem de sequências genômicas de 1 a 5 pb de comprimento, repetidas tipicamente de 5 a 30 vezes, sendo as repetições tetra e pentanucleotídicas, ou seja, com motivos de repetição contendo quatro e cinco nucleotídeos, respectivamente, sendo as mais usuais para análises criminais. São os mais utilizados principalmente por proporcionarem a tipagem de amostras que apresentam pouquíssimas quantidades de DNA-molde (fragmentos de DNA que serão utilizados como moldes para a PCR) ou que estão muito degradadas, conhecidas como amostras LCN (*low copy number*) ou, recentemente, amostras LTD (*low template DNA*) [8].

O AVANÇO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA FORENSE

A identidade pode ser descrita como a soma de caracteres que individualizam uma pessoa, distinguindo-a das demais, enquanto o emprego de meios adequados para determinar a identidade ou não identidade das pessoas é o processo de identificação [9].

As técnicas genéticas vêm ganhando importância na identificação humana. Iniciaram com a análise do sistema ABO e Rh do sangue [10] que, apesar de rápida e de baixo custo, não é muito informativa, uma vez que existem apenas oito possíveis grupos (A, B, AB e O; Rh positivo ou negativo). Além disso, pelo menos 40% da população pertencem ao tipo O. Assim, embora este método seja útil para excluir uma pessoa de ser a fonte de uma amostra criminal, o teste não é muito útil quando uma inclusão é feita, especialmente se a amostra é do tipo O [11].

A identificação humana tem se beneficiado do avanço das técnicas da biologia molecular para a análise de DNA. O avan-

ço da ciência e tecnologia forense teve destaque em meados dos anos 1980, quando as técnicas de identificação fundamentadas na análise direta do DNA, tornaram-se uma das mais poderosas ferramentas para a identificação humana e investigações criminais [12].

Em 1980, Ray White descreveu o primeiro marcador polimórfico de tamanho de fragmentos de restrição (RFLP). Com o advento da técnica da PCR, a partir de 1985, abriu-se caminho para a aplicação mais ampla dos testes de DNA na identificação humana [13].

Em abril de 1985, houve o primeiro caso judicial satisfatoriamente resolvido com provas advindas da análise de DNA, solucionando uma disputa sobre imigração na Inglaterra [14]. Mas somente em outubro de 1996 é que a análise de DNA ocupou definitivamente espaço na criminalística, quando foram coletadas amostras de sêmen e sangue de duas adolescentes estupradas e assassinadas no condado de Leicester, Inglaterra. Sir Alec Jeffreys, professor da Universidade de Leicester, após tipagem de grupos sanguíneos de cerca de dez mil homens residentes nos dois vilarejos do condado e análise de DNA dos homens que não puderam ser excluídos como produtores das referidas amostras, pôde inocentar, através do DNA, o principal suspeito [15].

Em 1988, nos Estados Unidos da América, o FBI (*Federal Bureau of Investigation*) investigava casos forenses utilizando ferramentas baseadas em análise de DNA. Com descoberta e utilização dos microssatélites, foi possível incrementar a análise do material genético com intuito forense [10].

Os marcadores do tipo SNPs (*single nucleotide polymorfhism*) também podem ser utilizados para fins de identificação humana, uma vez que são fragmentos menores e que permitem a identificação em amostras com DNA degradado, que são comuns na rotina de laboratórios de criminalística [16]. A genotipagem de microssatélites utilizando plataformas NGS (*next generation sequencing* ou sequenciamento de nova geração) já é uma realidade para identificação humana [17] e permite a inferência de genótipos em nível de sequência, através da qual uma quantidade muito maior de variação pode ser predita. Por exemplo, uma análise do *locus* D12S391, um marcador STR utilizado para identificação humana, feita por NGS revelou a presença de 53 alelos diferentes, enquanto apenas 15 alelos foram detectados através de abordagens clássicas envolvendo eletroforese capilar, mostrando que muitos alelos têm o mesmo comprimento, mas composição nucleotídica diferente [18]. Tais características do NGS têm levado a revisões das nomenclaturas de alelos microssatélites para identificação humana [19].

A instituição policial pioneira no Brasil a realizar, rotineiramente, exames forenses utilizando análise de material genético foi Divisão de Pesquisa de DNA Forense (DPDNA) da Polícia Civil do Distrito Federal [20], que iniciou suas atividades em 1994. Mais tarde, laboratórios especificamente equipados para análises forenses foram montados no Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, respectivamente. Atualmente, a RIBPG (Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos) conta com 19 laboratórios estaduais e 1 laboratório da Polícia Federal [21].

Dentre os casos de repercussão envolvendo a identificação humana por DNA no Brasil, destaca-se a identificação dos corpos das vítimas do acidente aéreo entre o avião Boeing 737-800 da companhia aérea Gol Transportes Aéreos e um jato executivo Embraer Legacy 600, em 29 de setembro de 2006. O Boeing 737-800 citado acima, caiu na Floresta Amazônica, na Serra do Cachimbo, matando todas as 154 pessoas a bordo. Outro acidente aéreo envolveu o Airbus A320 da TAM Linhas Aéreas, em 17 de julho de 2007, que incendiou próximo a pista do aeroporto de Congonhas em São Paulo, matando todas as 187 pessoas a bordo e 12 pessoas em terra. Também, em 01 de junho 2009, o Airbus A330-200 da Air France, partindo do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, caiu no oceano, matando 228 pessoas, das quais apenas 50 corpos foram localizados e identificados [22].

A utilização de novas tecnologias pela Perícia Criminal conta com a colaboração e parceria de Universidades, onde notadamente surge conhecimento científico amplamente aplicado nas ciências forenses. Em relação à genética e identificação humana, foram fundamentais os trabalhos que desvendaram o modelo da dupla hélice do DNA, apresentado à comunidade científica em abril de 1953 por James Dewey Watson e Francis Crick (1916-2004) e as contribuições de Sir Alec Jeffreys , autor do primeiro artigo descrevendo o uso do DNA *fingerprint* (impressão digital de DNA) [14].

O USO DE TÉCNICAS BASEADAS EM DNA NA ROTINA DE UM LABORATÓRIO FORENSE: O CASO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

A ciência forense é uma ferramenta utilizada pela perícia criminal que trata do uso do conhecimento e da tecnologia da ciência no cumprimento da legislação [21-18]. Constituem objetos de estudo, no âmbito da genética forense, dos peritos criminais os fios de cabelos, manchas de sangue, sêmen, saliva, tecidos biológicos, entre outros [23].

A atividade pericial é regulada pelo Código de Processo Penal (CPP). Os Peritos Criminais atuam auxiliando a justiça [24], com conhecimento especializado em determinada área, sujeitos à disciplina judiciária e aos mesmos impedimentos dos juízes. O CPP insere a perícia entre os tipos de prova, juntamente com interrogatório do acusado; confissão; depoimento de vítima; testemunhas reconhecimento de pessoas ou coisas; acareação; documental; indiciária; e busca e apreensão [25]. A prova pericial é construída através do exame de corpo de delito, onde o Perito Criminal realiza a verificação da prova da existência do crime [26].

A perícia criminal é obrigatória nas infrações penais que deixarem vestígios, sob pena de nulidade do processo [23], não sendo suprida pela confissão do acusado, e deve ser realizada por perito criminal , que ao final dos exames emite um laudo pericial. Vestígio é o rastro, a pista ou o indício deixado por algo ou

alguém [26], que, ao final dos exames periciais, poderá se constituir em uma prova.

Em Minas Gerais, a Superintendência de Polícia Técnico-Científica é integrante do Conselho Superior da Polícia Civil e subordinada diretamente à Chefia de Polícia Civil, que por sua vez compõe a Secretaria de Estado de Defesa Social. A SPTC coordena e supervisiona os serviços de medicina legal e da perícia criminal. A medicina-legal é composta essencialmente por médicos-legistas, que procedem às necropsias em cadáveres em situações de morte violenta, realizam também exames de corpo delito em pessoas vivas que foram alvo de alguma violência como, por exemplo, violência sexual. A perícia criminal mineira é composta por 64 Seções Técnicas de Criminalística, distribuídas pelo interior do Estado, e pelo Instituto de Criminalística, que possui, dentre as seções técnicas especializadas, uma divisão de laboratório onde está localizada a Seção Técnica de Biologia e Bacteriologia Legal (STBBL) [27] .

A STBBL além se ser responsável pela realização de testes para determinação de sangue de natureza humana e de sêmen, realiza análises de DNA. As amostras biológicas impregnadas a suportes de tecidos, papel, plástico, madeira, metais e outros, que são encontrados em cenas de crimes, são submetidas a criterioso protocolo de manipulação até a obtenção dos perfis genéticos contidos nesses materiais. Da mesma forma, são analisadas as amostras coletadas em vítimas de crimes sexuais, os fragmentos de tecidos biológicos, de tecidos ósseos e elementos dentários de ossadas e de cadáveres desconhecidos. Os exames de DNA são realizados pela STBBL à medida que a investigação policial encontra suspeitos, investigados ou novas amostras relacionadas ao crime, para comparação entre os perfis de investigados com os perfis de amostras já encaminhadas. Assim, muitos dos vestígios encaminhados a STBBL são arquivados, por tempo indeterminado, até que a investigação policial se desenvolva.

A utilidade do serviço de perícia criminal é produzir a prova da materialidade do crime e vincular o autor à cena do crime e, assim, contribuir para a elucidação do delito [27]. O primeiro caso em que foi solicitada a análise de DNA para a divisão de laboratório do Instituto de Criminalística de Minas Gerais (ICMG) foi em 1997, quando durante uma manifestação em frente à sede do comando geral da Polícia Militar de Minas Gerais, em Belo Horizonte, foi assassinado por disparo de arma de fogo um dos líderes do movimento grevista dos policiais militares [22]. Uma vez que vários atiradores estavam posicionados no local da manifestação, mais de um projétil foi encontrado. A análise pericial mostrou que a vítima possuía ferimentos de entrada e saída compatíveis com ferimentos provocados por projétil de arma de fogo. Para a identificação da arma que propeliu o disparo fatal e consequentemente do atirador responsável pelo disparo, análises de DNA nas amostras biológicas recolhidas nos projeteis, foram requisitadas como complemento às demais evidências, trabalho realizado em parceria com o laboratório do *Body Technology Group* nos EUA [28].

Em 1998 foi realizada a primeira tentativa para identificação de ossada na STBBL. Peritos Criminais foram encaminhados à Divisão de pesquisa de DNA forense da Polícia Civil de Brasília/DF para em uma tentativa conjunta, solucionar o caso, porém não foi obtido sucesso nas análises, ficando as amostras armazenadas para posterior análise [22]. Somente em julho de 2005, análises de fragmentos ósseos e elementos dentários para identificação de ossadas foram efetivamente padronizadas na STBBL. Novas análises foram realizadas nas amostras datadas de 1998 e finalmente em junho de 2006, foram concluídas [22].

Já o primeiro caso de crime sexual de repercussão foi recebido em julho de 1998. Uma adolescente, paciente de um hospital de emergência da capital mineira foi vítima de estupro, cujo principal suspeito era um funcionário, auxiliar de enfermagem, do próprio hospital. Foi solicitado apoio dos técnicos do centro de investigação de crimes sexuais da Universidade de Moji das Cruzes/SP. A análise revelou coincidências entre o perfil genético do suspeito e o material biológico coletado na vítima [29].

Em 2005, o Departamento de Políticas, Programas e Projetos da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) investiu na implantação de laboratórios regionais de DNA com o objetivo de apoiar diretamente as polícias em sua atividade de persecução penal centrada na atuação dos laboratórios de DNA. A SENASP investiu na modernização de laboratórios já existentes e na estruturação de novos laboratórios em estados que ainda não realizavam análises de DNA Forense. Além disso, foram instituídos, nas regiões do Brasil, laboratórios de referência que atuavam como centro de formação e apoio aos laboratórios recém-estruturados. Estados como Amapá, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina, e a Polícia Federal realizam, atualmente, análises de DNA em laboratórios estruturados por iniciativa da SENASP [30].

As possibilidades legais e éticas da construção de bancos de dados com informações genéticas de criminosos, a fim de auxiliar a investigação na busca de suspeitos de crimes, especialmente a partir de evidências de crimes sexuais, são amplamente discutidas. Este tipo de banco de dados já vem sendo utilizado no Reino Unido desde 1995 e pelo FBI nos Estados Unidos, desde 1998, com a denominação NDIS (*National DNA Index System*), que utiliza o software CODIS (*Combined DNA Index System*) [31].

Assim, no dia 18 de maio de 2009 o FBI e a Polícia Federal Brasileira assinaram um Termo de Compromisso para uso do CODIS no Brasil. Referido Termo levou a criação da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG) que permitiu que as Secretarias Estaduais de Defesa Social e o Departamento de Polícia Federal, através de suas respectivas Instituições de Perícia Oficial, compartilhassem e comparassem perfis genéticos de DNA. A RIBPG, que compartilha dados genéticos de diversas Unidades da Federação por meio de Acordos de Cooperação Técnica, foi formalizada por meio do Decreto nº 7.950,

de 12 de março de 2013 e tem como objetivo principal subsidiar a apuração criminal e a identificação de pessoas desaparecidas [26]. Além disso, prevê ações conjuntas para a padronização de procedimentos e técnicas de análise de DNA, captação de recursos de infraestrutura e adoção de medidas de segurança para garantir a confiabilidade dos dados genéticos que serão armazenados no CODIS [31].

A RIBPG surgiu da iniciativa conjunta do Ministério da Justiça e das Secretarias de Segurança Pública Estaduais tendo por objetivo propiciar o intercâmbio de perfis genéticos de interesse da Justiça, obtidos em laboratórios de perícia oficial. Para ser efetiva, a RIBPG depende da devida inserção de perfis genéticos das amostras biológicas deixadas pelos infratores nos locais de crime (ou no corpo das vítimas), oriundos de casos com ou sem suspeitos. Esses vestígios, além de serem confrontados entre si, o que já permite a detecção de crimes seriais, podem ser identificados por meio do confronto com os perfis genéticos dos indivíduos cadastrados no banco, nos termos da Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012, sendo os condenados e os identificados criminalmente. O cumprimento da Lei nº 12.654, com o efetivo cadastramento destas pessoas, é fundamental para que os vestígios sejam identificados e a RIBPG possa auxiliar na elucidação de crimes, bem como a evitar condenações equivocadas [32].

O CODIS, um dos maiores bancos de dados de DNA do mundo, foi desenvolvido pelo FBI e permitiu que as polícias do Brasil criassem bancos de dados com amostras de DNA de criminosos, suspeitos e vítimas; e estabelecessem vínculos entre amostras biológicas forenses tipadas através de microssatélites de DNA autossômico, DNA do cromossomo Y e também do DNA mitocondrial, em casos de crimes sexuais, evidências encontradas em locais de crimes e também identificação de ossadas e pessoas desaparecidas. O CODIS permite o cruzamento de milhares de dados armazenados, facilitando a elucidação de muitas infrações penais e combatendo o crime organizado [33].

O último relatório emitido pela RIBPG, que traz dados coletados até 28 de novembro de 2019, mostra que, atualmente, a rede é composta 18 laboratórios estaduais, 1 laboratório distrital e 1 laboratório da Polícia Federal. O mesmo relatório mostra a existências de 66.242 perfis genéticos oriundos de vestígios e indivíduos cadastrados criminalmente. Esses indivíduos englobam: condenados, identificados criminalmente, restos mortais identificados e indivíduos cadastrados por decisões judiciais. Os perfis inseridos em cumprimento à Lei 12.654/2012 são de perfazem 84 % do total de amostras inseridas. Em relação ao banco de dados de pessoas desaparecidas, existem 4.038 perfis genéticos depositados no banco de DNA. Apesar de ainda estar em processo de consolidação, a evolução do número de perfis depositados ao longo dos anos, desde a criação da RIBPG, está em franco crescimento [21].

Em termos de contribuição absoluta de cada laboratório participante da RIBPG, destacam-se a Polícia Federal e os Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Os vestígios oriundos de crimes sexuais representam 56% das amostras incluídas no banco de dados relacionados a vestígios. Quanto aos perfis oriundos de indivíduos condenados, prevalecem os perfis relacionados a crimes sexuais, seguido de crimes contra a vida e crimes contra o patrimônio. Até a conclusão do último relatório, o banco de dados brasileiro havia produzido 1.418 coincidências confirmadas, auxiliando 1.060 investigações [21].

A análise de DNA, tem se constituído em uma poderosa ferramenta para relacionar evidências biológicas a pessoas envolvidas em crimes ou para determinar vínculos biológicos entre indivíduos. As metodologias utilizadas atualmente são o resultado de importantes mudanças tecnológicas impulsionadas, em parte, pela demanda, mas também pelo grande progresso científico na exploração da variação genética nos cromossomos autossômicos, cromossomos sexuais e do DNA mitocondrial [34]. Novas pesquisas genômicas em andamento poderão fornecer novas ferramentas no futuro que servirão para auxiliar o trabalho da perícia criminal através do uso da tecnologia do DNA forense.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde 1985 a identificação humana por meio da análise de DNA tem sido usada como ferramenta em casos de paternidade e em casos de investigação criminal. A análise de DNA pode ser realizada em diversas amostras biológicas como sangue, músculos, dentes, ossos, *swab* bucal, sêmen, amostras coletadas na cena do crime ou coletadas por médicos legistas em casos de crimes sexuais, dentre outras. A análise de DNA é sem dúvida, um progresso técnico-científico que possibilita a investigação criminal embasada no uso de tecnologia molecular e, devido ao alto poder de discriminação e a alta sensibilidade, tornou-se uma importante ferramenta para elucidação de diversos crimes. As tecnologias empregadas nos laboratórios de biologia forense possibilitam a materialização da prova e assim a comprovação da autoria. O trabalho de perícia criminal que se desempenha na STBBL apresenta valor essencial de serviço prestado e um papel relevante para a ciência e a justiça. A identificação individual se dá por meio da comparação de perfis genéticos obtidos de regiões polimórficas presentes no DNA. Assim, regiões polimórficas presentes em cada um dos 23 pares de cromossomos herdadas dos parentais, são utilizadas para determinar se existe vínculo genético ou identidade genética entre amostras biológicas coletadas na cena do crime e suspeitos/agressores ou seus parentes.

A tecnologia presente na utilização da análise de DNA em amostras obtidas de cena de crime trouxe eficiência para a elucidação de vários crimes. Essa eficiência, reportada nos laudos, é resultado de um trabalho conjunto das ações dos policiais, seja na cena de crime ou no laboratório, já que o cuidado e tratamento

das amostras são essenciais para que seja alcançado o principal objetivo do serviço policial: o atendimento à vítima.

REFERÊNCIAS

1- LITTLE, P.F. Structure and function of the human genome. *Genome Research,* v.15, p.1759-66, 2005.

2- SCHNEIDER, P.M. Basic issues in forensic DNA typing. *Forensic Science International,* v.88, p.17-22, 1997.

3- WATSON, J.D. BAKER, T.A.; BELL S.P.; GANN, A.; LEVINE, M.; LOSICK, R.; CHIES, J.A.B.; Trad: Vargas, A.E.; Passaglia, L.M.; Fisher, R. *Biologia molecular do gene*. 7.ed. São Paulo: Artmed, 2015.

4- DUARTE, F.A.M.; PEREZ, A.M.; PENA, S.D.; DE BARROS, M. P.M.; ROSSI, E.O. A avaliação do DNA como prova forense. *Fundação de Pesquisas Cientificas de Ribeirão Preto*, 2001.

5- EDWARDS, A. Genetic variation at five trimeric and tetrameric tandem repeat loci to four human population groups. *Genomics*, v.12, p.241-253,1992.

6- WEEDN, V.W; SWARNEN, S.L. Exames forenses de identificação por análises do DNA. In: HENRY, J.B. (Org.) *Diagnósticos clínicos e tratamento por métodos laboratoriais.* 19.ed. São Paulo: Manole, 1998.

7- XIAO, J.; XIN, X.; LUAN, X.; WEI, D.; YANG, S. A modified simple RFLP-PCR method for single nucleotide polymorfhism (SNP) typing. *Genetics and Molecular Biology*, v.3, p.562–565, 2004.

8- SNUSTAD, D.P.; SIMMONS, M.J. Aplicações de genética molecular. In: *Fundamentos de genética*. 4.ed. Rio de Janeiro:-Guanabara Koogan, 2008.

9- SIEGEL, J.; KNUPFER, G.; SUUKKO, P. *Encyclopedia of forensic sciences*, v.1-3, Elsevier, 2000.

10- CABETTE, E.L.S. *Criminologia genética. Perspectivas e perigos*. Curitiba:Editora Juruá, 2008

11- GARRIDO, R.G. Evolução dos processos de identificação humana: das características antropométricas ao DNA. *Genética na Escola*, v.4, p.38-40, 2009.

12- BENECKE, M. DNA typing in forensic medicine and in criminal investigations: a current survey. *Naturwissenschaften*, v.84, p.181-188, 1997.

13- GALANTE FILHO, H.; FIGINI, A.D.; REIS, A.B.; JOBIM, L.F.; SILVA, M. *Identificação humana*. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1999.

14- JEFFREYS, A.J.; BROOKFIELD, J.F.Y.; SEMEONOFF, R. Positive identification of an immigration test-case using human DNA fingerprints. *Nature*, v.317, p.818-819, 1985.

15- MOURA NETO, R.S.A. A investigação de crimes sexuais através do estudo do DNA. *Revista Panorama da Justiça*, n.10, 1998.

16- BUTLER, J.M. Forensic DNA typing. Biology, technology, and genetics of STR markers. Burlington:Elsevier Academic Press, 2005.

17- BORNMAN, D.M., HESTER, M.E.; SCHUETTER, J.M.; KASOJI, D.M.; MINARD-SMITH, A.; BARDEN, C.A; NELSON, S.C.; GODBOLD, G.B.; BAKER, C.H.; YANG, B.; FAITH, S.A. Short-read, high-throughput sequencing technology for STR genotyping. *Biotechnology Rapid Dispatches* p.1–6, 2012.

18- BORSTING, C.; MORLING, N. Genetics Next generation sequencing and its applications in forensic genetics. *Forensic Science International: Genetics*, n.18, p.78–89, 2015.

19- PARSON, W.; BALLAR, D.; BUDOWLE, B.; BUTLER, J.M.; GETTINGS, K.B.; GILL, P.; GUSMÃO, L.; HARES, D.; IRWIN, J.A.; KING, J.L.; KNIJFF, P.; MORLIN, N.; PRINZ, M.; SCHNEIDER, P.M.; NESTE, C.V.; WILLUWEIT, S.; PHILLIPS, C. Massively parallel sequencing of forensic STRs: Considerations of the DNA commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG) on minimal nomenclature requirements. *Forensic Science International: Genetics*, n.22, p.54–63, 2016.

20- MALAGHINI, M.; ALONSO, C.; DALL'STELLA, R.; SCHNEIDER, V. Análises de material genético na investigação criminal - um relato sobre a evolução dos processos de padronização. *Revista Laes & Haes*, v.125, p.5-7, 2000.

21- BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. *XI Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG)*, 2019. Disponível em: <https://www.novo.justica.gov.br/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/ix-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-ribpg-1.pdf/view> Acesso em: 08 de março de 2020.

22- SANTOS, V.R.D. Utilização de amplicons STR diferenciados para auxiliar na analise de DNA forense. 2009. Dissertação – Universidade Federal de Minas Gerais, Mestrado em Genética, Belo Horizonte.

23- FACHONE, P.; VELHO, L. Ciência forense: interseção justiça, ciência e tecnologia. *Revista Tecnologia e Sociedade*, n.4, p.139-161, 2007.

24-BRASIL. *Código de Processo Penal.* São Paulo: Saraiva, 2005.

25- CAPEZ, F. *Curso de Processo Penal.* 10.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

26- NUCCI, G.S. Código de Processo Penal comentado. 5.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006

27- RODRIGUES, C.V.; SILVA, M.T; TRUZZI, O.M.S. Perícia criminal: uma abordagem de serviços. *Gestão e Produção*, v.17, p.843-857, 2010.

28- PASSAGLI, M. DNA Analysis in a Forensic Investigation: Belo Horizonte, Brazil, 1997. Case Report. *Profiles in DNA*. *Promega Corporation*, v.3, p.8, 1997.

29- TEIXEIRA, W.R.G.; PACCA, G.J.P.; LIMA, L.; TEIXEIRA, C.M.P.; OLIVEIRA, P.M.A. Técnica de coloração christmas tree para o achado em amostras de vítimas de estupro. *Laes & Haes*, v.113, p.120-128, 1998.

30- BRASIL. Secretaria Nacional de Segurança Pública. *Relatório de gestão estruturação e modernização da perícia: implantação de laboratórios regionais de DNA.* Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.justica.gov.br/Acesso/auditorias/arquivos_auditoria/secretaria-nacional-de-seguranca-publica_senasp/relatorio-de-gestao-2005.pdf.acesso 05/10/2016>. Acesso em: 10 de março de 2018.

31- BRASIL. *Projeto - Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos. A implantação do CODIS (Combined DNA Index System) no Brasil*. Brasília, 2009. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/.../banco-de-perfis-geneticos...brasil/relatorio_ribpg_nov_2. *28 de nov de 2014*>. Acesso em: 05 de outubro de 2016.

32- CHAGAS, A.T.A.; SANTOS, V.R.D. A lei 12.654/12 e os novos desafios para a perícia criminal na área de biologia forense em Minas Gerais. *Revista Criminalística e Medicina Legal*, v.1, p.6-11, 2016.

33- GODINHO, N.M.O. Banco de dados de DNA: uma ferramenta a serviço da justiça. *Revista Brasileira de Estudos de Segurança Pública,* v.7, p. 20-30, 2014.

34- DECORTE, R. Genetic identification in the 21st century - current status and future developments. *Forensic Science International*, v.201, p.160-164, 2010.

RCML
REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL

REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
V.4 | N.1 | 2019 | P. 16 - 23 | ISSN 2526-0596

APLICAÇÃO DA RADIOLOGIA FORENSE NO IML/BH

Leanderson Luiz de Sá*
Instituto Médico Legal de Belo Horizonte (IML/BH-MG) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Lucas Moacir Machado Mendes
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

APPLICATION OF FORENSIC RADIOLOGY AT IML/BH

RESUMO

A utilização da Radiologia no âmbito forense foi introduzida pelo físico alemão Roentgen e a partir desse período consagrou-se como um importante método para avaliação e auxílio em perícias post-mortem. Esse trabalho teve como objetivo a discussão sobre essa prática no Instituto Médico-Legal de Belo Horizonte (IML/BH), abordando as inúmeras aplicações, bem como especificidades da técnica. Radiografias podem auxiliar de diversas formas, como, por exemplo, na localização de projéteis de armas de fogo e na identificação de cadáveres desconhecidos através de intercomparações entre radiografias. No entanto, é necessária a avaliação de fatores secundários que podem gerar artefatos na imagem e dificultar a investigação por uma análise incorreta. Todos esses pontos são discutidos nesse estudo de revisão.

PALAVRAS-CHAVE: Radiologia Forense. Perícia Criminal. Post-mortem.

ABSTRACT

The use of Radiology in the forensic field was introduced by German physicist Roentgen and from that period on was consecrated as an important method for evaluation and assistance in post-mortem examination. This study has as objective discussing this practice at the Instituto Médico-Legal (IML) in Belo Horizonte, approaching the numerous applications as well as the technical specificities. Radiographs can help in a variety of ways, for example: locating firearm projectiles and identifying unknown corpses by means of intercomparisons between radiographs; however, it is necessary to evaluate secondary factors that may generate artifacts in the image and make the investigation difficult due to an incorrect analysis. All these points are discussed in this review study.

KEYWORDS: Forensic Radiology. Forensic Science. Post-mortem.

* leandersonpsi@gmail.com

INTRODUÇÃO

Desde a descoberta dos raios X pelo físico alemão Roentgen em 1895, a sua utilização tem sido crescente em inúmeras aplicações. A Radiologia Forense é um dos ramos que utiliza desse tipo de radiação para auxiliar em perícias *post-mortem* com objetivos diversos, aos quais podem ser citados: localização de projéteis oriundos de armas de fogo, identificação de vítimas desconhecidas, dentre outros.

Este trabalho tem por objetivo introduzir os princípios básicos da Radiologia Forense no contexto Médico-Legal, destacando sua aplicação na perícia de vítimas fatais de lesões por arma de fogo e na identificação forense. Diferentemente da literatura clássica, como em Boisson [1], Biasoli Júnior [2], Bontrager [3] e outras estudadas em cursos técnicos e tecnólogos, que se dedicam à descrição das técnicas radiológicas, o que buscamos aqui é propor alguns conceitos fundamentais para a compreensão da Radiologia Forense, aplicada a Radiologia Médico-Legal, e apresentar as finalidades do estudo radiológico no contexto do Instituto Médico-Legal (IML) de Belo Horizonte.

A relevância desse tipo de publicação acadêmica está relacionada ao objetivo de ampliar e difundir o conhecimento de uma ciência por profissionais das técnicas radiológicas, uma vez que, grande parte dessa produção, no que concerne à Radiologia, tem sido elaborada e publicada majoritariamente por profissionais médicos.

RADIOLOGIA FORENSE – DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO-LEGAL, CONCEITO E APLICAÇÃO EM MEDICINA LEGAL

O estudo da história da Radiologia nos mostra a importância de diversos pesquisadores e cientistas como *Marie Curie, Nikola Tesla, Godfrey Hounsfield* e tantos outros que de um modo ou de outro contribuíram para o surgimento e desenvolvimento desta ciência. Um dos pioneiros mais importantes no campo do radiodiagnóstico é o físico *Wilhelm Conrad Roentgen*, que em dezembro de 1895, após diversos estudos envolvendo descargas elétricas em ampolas de *Crookes*, conseguiu acidentalmente produzir a primeira radiografia utilizando energia eletromagnética [3]. O início da aplicação da Radiologia na esfera forense é de responsabilidade de vários pesquisadores como o professor *Arthur. W. Wright, Macgill Jonh Cox, Arthur Schuster* e o próprio *Roentgen*, que em algum momento ainda no início da descoberta dos raios X (1895), realizaram exames que serviram como embasamento jurídico e como prova em tribunal [4]. Desde então a Radiologia passa a integrar o rol das ciências forenses. De certo modo, qualquer exame realizado com fins de embasamento jurídico pode ser compreendido como uma prática forense, mas é preciso compreender suas subáreas.

É importante ressaltar que uma das formas de sistematização das subáreas da Radiologia Forense pode ser feita com base em estudos de crimes violentos e não violentos. Assim, ela pode ser aplicada na inspeção de bagagens, cargas e veículos em regiões de fronteiras para coibir o tráfico de drogas, e também na inspeção de obras de arte para coibir a atuação de falsificadores. Em relação aos crimes violentos, é aplicada a casos de lesões corporais graves e homicídios. Uma segunda forma de delimitar e sistematizar as subáreas baseia-se na divisão entre estudos *ante-mortem* ou *post-mortem*. Nos estudos *ante-mortem* a Radiologia Forense tem papel fundamental em aeroportos e em presídios, no intuito de coibir a ação de "mulas humanas". Também para documentar lesões que compõem laudos médico-legais em vítimas de abuso físico. Importante ainda destacar que conforme o artigo 78 do Capítulo IV da Portaria SVS/MS n° 453, de 01 de junho de 1998:

> "Art.78° - Fica proibida toda exposição que não possa ser justificada, incluindo: II - exames radiológicos para fins empregatícios ou periciais, exceto quando as informações a serem obtidas possam ser úteis à saúde do indivíduo examinado ou para melhorar o estado de saúde da população."

Portanto, a Radiologia Forense aplicada em estudos *ante-mortem* deve observar a legislação vigente no que tange a exposição dos indivíduos aos raios X.

Os estudos *post-mortem* concentram-se naqueles realizados junto à Medicina Legal dentro dos IMLs que serão o foco deste trabalho. Assim, depois de exposto este pequeno panorama arriscamos um conceito de Radiologia Forense como sendo a "aplicação da ciência Radiológica com finalidade jurídico-social na produção de evidências/provas de um fato delituoso ou com intuito de coibir tentativa de um delito".

No Brasil, o Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia dispõe sobre atuação do Radiologista Forense na Resolução nº 11 de 20 de dezembro de 2017 incluindo essa modalidade no campo de radiodiagnóstico conforme o texto:

> *"Art. 3° - Os procedimentos na área de diagnóstico por imagem na radiologia veterinária, radiologia odontológica e radiologia forense, ficam também definidos como radiodiagnóstico."* [5].

Contudo, apesar de ser elencada como radiodiagnóstico, a Radiologia Forense no âmbito do IML segue parâmetros muito específicos que a diferencia do contexto clínico geral. Esse estudo descreve a prática realizada dentro do IML de Belo Horizonte (IML/BH). Não obstante essa prática possa sofrer alterações em outros órgãos, os princípios básicos serão descritos aqui.

Em Medicina Legal, os exames radiológicos podem ser realizados para embasamento de perícias *in vivo* e em cadáveres vítimas de morte violenta ou suspeita desta. Os exames realizados em cadáveres podem ter interesse médico-

legal diversificado, entretanto, serão destacados dois dos principais objetivos: o exame radiológico como instrumento de identificação forense e o rastreamento radiográfico para localização de projéteis de arma de fogo.

MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO FORENSE – RADIOLOGIA

Os corpos que chegam aos IMLs devido às circunstâncias da morte e/ou ao estado de decomposição, muitas vezes não podem ser reconhecidos por caracteres visíveis externamente como cor dos olhos, cabelo, cor da pele, tatuagens, etc. É de suma importância atribuir uma identidade a estes cadáveres, considerando que a resolução de um possível crime muitas vezes inicia-se pela identificação inequívoca da vítima. Atribuir essa identidade não é tarefa fácil. Trata-se de um trabalho que pode incluir diversos conhecimentos técnico-científicos, e por essa razão fala-se em um *processo de identificação*.

O Professor Genival Veloso França define identificação como "o processo pelo qual se determina a identidade de uma pessoa ou de uma coisa (...). Identificar uma pessoa é determinar uma individualidade e estabelecer caracteres ou conjunto de qualidades que a fazem diferente de todas as outras e igual apenas a si mesma" [6]. Nos casos em que os corpos não podem mais ser reconhecidos, passa a interessar aos profissionais envolvidos neste trabalho os indicadores biológicos. Estes "se baseiam na unicidade corporal fornecendo assinaturas biológicas que podem confirmar ou excluir a identidade com certeza significativa, inclusive após a morte, por serem caracteres que persistem" [7]. São exemplos destes caracteres de individualidade ou essas assinaturas biológicas o DNA, as impressões digitais, o tipo sanguíneo e também a morfologia do sistema esquelético. Portanto, podem também ser determinados radiologicamente.

Vários estudos, aos quais podem ser citados Gruber e Kmeyama [8] e Borrman e Grodndhal [9], apontam para a eficácia do trabalho de identificação baseado em Radiologia Odontológica. Entretanto, muitos outros achados radiológicos em outras estruturas podem fornecer evidências suficientes para uma identificação positiva. A possibilidade de identificação por exame comparativo utilizando o seio frontal, por exemplo, foi proposta inicialmente em 1921 com Schuller, como aponta Gruber e Kmeyama [8]. Já os primeiros trabalhos sistematizados de identificação datam de 1927. Segundo Oliveira e colaboradores [10], os pesquisadores Culbert e Law publicaram naquela década um artigo sobre a identificação de uma pessoa baseada em comparações dos seios nasais acessórios e do processo mastoide, emparelhando radiografias feitas do indivíduo em vida e do cadáver suposto. Conseguiram enumerar cerca de 20 elementos de coincidência que permitiram fazer a identificação. Para exemplificar, a Figura 1 mostra a singularidade da morfologia do seio frontal de duas ossadas distintas.

Alterações no sistema esquelético, como consolidações de fraturas antigas, também servem de indicadores e podem ser utilizados como elementos de análise em um processo de identificação, devido ao tipo de intervenção ortopédica utilizada e a morfologia do osso recalcificado que será singular. Observa-se na Figura 2 o reparo do tecido ósseo de fraturas de úmero e tíbia respectivamente, em ossadas analisadas pelo serviço de Antropologia Forense do IML/BH.

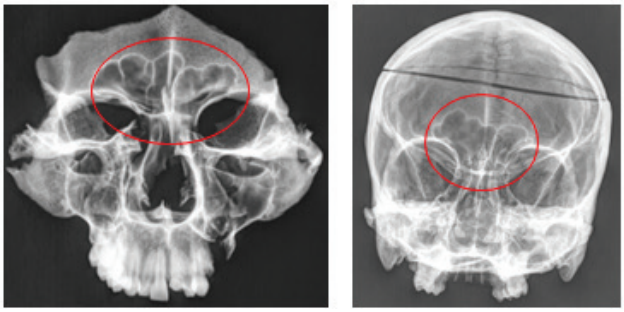


Figura 1: Radiografias destacando seio frontal de duas ossadas. Fonte: Arquivo IML/BH.

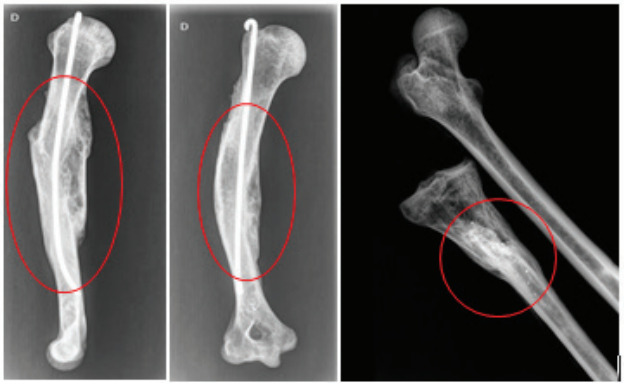


Figura 2: Radiografias de úmero e tíbia mostrando consolidação de fratura óssea cirúrgica. Fonte: Arquivo IML/BH.

Autores como Oliveira e colaboradores.[10] relatam em seus trabalhos publicados que em diversas partes do mundo a comparação radiográfica *ante e post-mortem* apresenta-se como recurso possível tanto em exames necroscópicos de peças ósseas, quanto em análises de corpos carbonizados ou putrefeitos, nos quais alguns traços ainda possam ser individualizados. Contudo, é importante relembrar que o método radiológico, assim como o odonto-legal ou mesmo o DNA, demandam de material para comparação. É necessário que os familiares do suposto possuam as radiografias realizadas em vida.

Estudos realizados por Oliveira e colaboradores [10] apontam que mesmo fenômenos degenerativos associados ao envelhecimento como, por exemplo, osteopenia, artrose e osteófitos de coluna, não inviabilizam o processo de identificação, pelo contrário, podem até servir de fatores coadjuvantes no emparelhamento das imagens. De certo modo, as áreas anatômicas com maior riqueza de detalhes, como o crânio, por exemplo, fornecem melhor material para comparação e possível identificação [10]. Os peritos podem observar ainda variações anatômicas e malformações congênitas.

No que tange à atuação do Radiologista Forense no IML/BH, na maior parte dos casos que demanda identificação forense, o profissional realiza exames principalmente do crânio, devido à riqueza de detalhes a serem estudados em duas incidências, anteroposterior e perfil, geralmente satisfatórias para uma boa visualização do seio frontal. Caso a equipe já tenha acesso aos exames de um "suposto" - seja de uma fratura pós intervenção cirúrgica, de seios da face ou outras estruturas - o objetivo será tentar reproduzir aquela imagem o mais próxima possível, considerando inclusive erros de posicionamento do exame do indivíduo em vida.

RASTREAMENTO RADIOGRÁFICO – LOCALIZAÇÃO DE PROJÉTEIS

O rastreamento radiográfico tem por objetivo principal a localização do projétil de arma de fogo em vítimas de Perfuração por Arma de Fogo (PAF) ou qualquer outro corpo estranho que possa estar relacionado com a causa da morte. Nos casos de PAF ocorre que os orifícios de entrada destes projéteis muitas vezes não coincidem com o sítio exato onde se alojam. Uma vez que penetra no corpo, o projétil tende a mudar seu trajeto, dificultando sua localização sem o estudo radiográfico. Eles geram lesões perfurocontusas, que são aquelas produzidas por um mecanismo de ação que perfura e contunde ao mesmo tempo. Na maioria das vezes, esses instrumentos são mais perfurantes que contundentes [6].

A recuperação destes projéteis é importante, pois, como explica Oliveira e colaboradores [11] "Quando um projétil é deflagrado, em sua estrutura ficam impressas ranhuras, adquiridas durante a passagem pelo cano da arma. Se o conjunto das estrias existentes no projétil recolhido de um cadáver, quando confrontado, for igual ao conjunto existente em um projétil disparado por uma arma conhecida, a perícia criminal estará habilitada a afirmar que o projétil suspeito saiu daquele cano em estudo".

A necropsia de um cadáver baleado sem a realização de um rastreamento radiológico e consequente coleta de projéteis, torna-se incompleta e passível de futuro questionamento judicial, o que leva a exumação do cadáver e ônus aos cofres públicos[11]. Portanto, existe um consenso na literatura forense que aponta para a necessidade do emprego da Radiologia Forense durante o procedimento de necropsia destes casos. Infelizmente nem todos os Estados brasileiros dispõem destes recursos ou quando dispõem, possuem equipe deficitária e/ou equipamentos sem condições de uso.

O rastreamento radiológico deve ocorrer conforme protocolo pré-estabelecido. No IML/BH a rotina padrão para o caso de baleados são incidências de crânio, tórax e abdome, sempre em anteroposterior (AP), o que não exclui exames de membros, caso haja lesões compatíveis com arma de fogo. Fala-se em rastreamento, pois, diferentemente de uma avaliação clínica, o objetivo central é localizar o projétil, portanto, toda parte óssea e tecidos adjacentes devem estar inclusos no exame. A Figura 3 demonstra duas radiografias referentes ao mesmo caso e mostra a relevância desta afirmação.

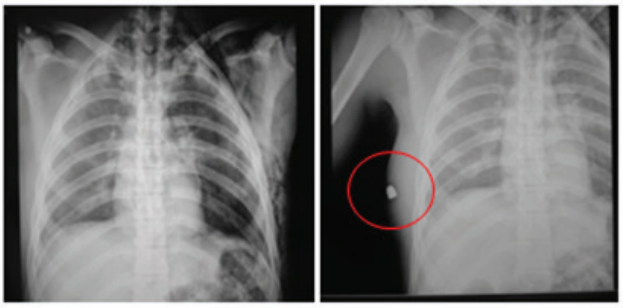


Figura 3: Radiografias de tórax de um cadáver.
Fonte: Arquivo IML/BH.

Uma análise crítica do exame tal como proposto pela literatura clássica [1, 2, 3], poderá sugerir que o exame do tórax está adequado, pois incluiu todo o parênquima pulmonar. Do ponto de vista da Radiologia Forense, fracassou, pois não demonstrou o projétil. A segunda radiografia da Figura 3, apesar de não visualizar parte do tórax do lado esquerdo, cumpriu seu objetivo, pois evidenciou o projétil que estava localizado em tecido adjacente.

É importante ressaltar que muitas vezes os projéteis se fragmentam ao colidir com as estruturas ósseas, ou mesmo tecido, aparecendo na imagem deformados - que denominados *cupcake* - ou em algumas situações, deixando um rastro de pequenos fragmentos como exemplificado na Figura 4. Como não é possível saber de antemão o real estado destes projéteis, no que diz respeito a presença de marcas de estrias do cano a arma, todos são, na medida do possível, recuperados e catalogados como "elementos balísticos" e posteriormente enviados ao Instituto de Criminalística com numeração que os vincula ao cadáver do qual foram retirados.

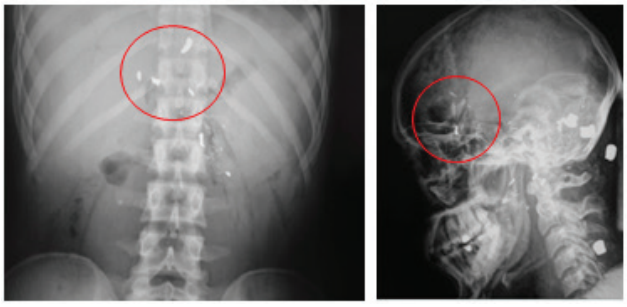


Figura 4: Pequenos fragmentos metálicos destacados por círculos vermelhos. Fonte: Arquivo IML/BH.

Nos estudos de imagem, outro fator a destacar é que a imagem projetada no receptor nunca possui a dimensão real do objeto, devido aos fenômenos de distorção, definidos como "representação equivocada do tamanho do objeto ou da sua forma, quando projetada no meio de registro radiográfico" [3]. Esta distorção sofre variações de acordo com a distância do objeto ao receptor, da angulação da ampola e também da

divergência dos feixes de raios X. De acordo com Bontrager [3] "os raios X se originam em uma fonte estreita no tubo de raios X e divergem ou se espalham no filme (...) quanto maior o campo de colimação e menor a distância foco-filme, maior será o ângulo de divergência nas margens externas, o que aumentará o potencial de distorção". Este fenômeno pode levar a equipe a tentar localizar um projétil e um sítio discretamente distante daquele onde realmente ele está.

Alguns outros fatores irão influenciar não apenas na qualidade da imagem, como também na dinâmica da perícia. Por exemplo, a produção de artefatos de imagem prejudica não apenas a qualidade da imagem, como induz erradamente a equipe na captura de um falso projétil pelo rastreamento radiológico.

SISTEMA CONVENCIONAL X SISTEMA DIGITAL – IMPACTO NO RASTREAMENTO RADIOGRÁFICO

Os mecanismos responsáveis pela formação dos raios X em equipamentos hospitalares – ampola, filamentos catódicos e anteparo de tungstênio - não se alteraram significativamente nos últimos anos. Contudo, não se pode dizer o mesmo dos sistemas de recepção. O convencional, e mais antigo, é baseado no fenômeno de fluorescência de telas intensificadoras compostas de fósforo, que estimuladas por energia eletromagnética emitem luz sensibilizando os filmes radiológicos. Estas telas intensificadoras são muito sensíveis e responsáveis por uma série de artefatos nas imagens radiográficas. Nos últimos anos, receptores digitais têm substituído as telas ou écrans intensificadores.

As vantagens do sistema digital, seja ele qual for, sobre o sistema convencional de tela e écran já foram exaustivamente explorados por outros autores Bushong [3, 12]. Em relação à Radiologia Forense no contexto médico-legal, podemos afirmar que a grande vantagem do sistema digital sobre o convencional se dá pela eliminação dos artefatos de imagem produzidos no momento do processamento, sobretudo na realização de exames de cadáveres. Bushong [12] define artefato como "densidades ópticas indesejáveis ou manchas em uma radiografia...".

O que pode ocorrer é que ao manipular o cadáver sujo de sangue ou outras secreções o Radiologista adentra a câmara escura para processar o filme e nesta tarefa toca no filme ou no écran com as luvas sujas gerando o artefato na imagem. Em teoria "o filme radiográfico deve ser manuseado em local seco, longe de qualquer tipo de líquido, e um écran danificado ou sujo determina o aparecimento de artefatos na radiografia" [13]. É possível ver na Figura 5 duas imagens radiopacas, uma referente a um projétil de arma de fogo e a outra a um artefato produzido por gotejamento de sangue no écran.

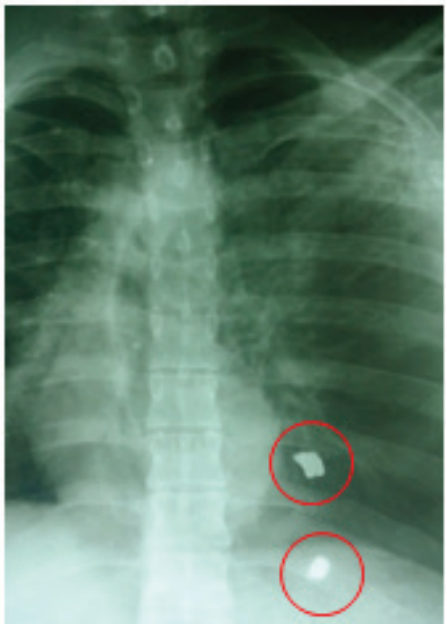


Figura 5: Radiografia de tórax demonstrando um artefato por gota de sangue no círculo superior e projétil no círculo inferior. Fonte: Arquivo IML/BH.

Os artefatos mostrados acima são os que mais podem comprometer o andamento da perícia por serem confundidos com projéteis. Porém, durante o processamento do filme, os artefatos podem ser gerados ainda por sujeira nos rolos da processadora ou manchas nos écrans como mostram as Figuras 6 e 7.

Figura 6: Mancha em écran. Fonte: Arquivo IML/BH

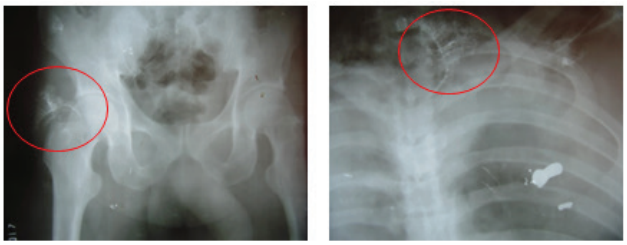


Figura 7: Artefato gerado pela mancha do écran da Figura 6. Fonte: Arquivo IML/BH.

A adesão de um sistema digital elimina os artefatos de processamento mencionados. Contudo, mesmo em sistemas digitais, outros artefatos podem surgir como a presença de brincos, *piercings*, *zíperes,* fivelas de cintos, etc., sendo que todos estes podem ocultar áreas de interesse na imagem. Por essa razão, devem ser removidos do cadáver antes do rastreamento radiográfico. As questões do posicionamento e da técnica a ser utilizada também apresentam impacto no resultado final do estudo.

POSICIONAMENTO, INCIDÊNCIAS E FATORES DE EXPOSIÇÃO

O posicionamento da parte do corpo a ser examinada é um dos principais desafios de qualquer Radiologista, principalmente em casos de pacientes pouco colaborativos, como idosos com patologias do sistema locomotor, crianças muito pequenas, pacientes com transtornos mentais graves, politraumas, pacientes entubados em CTI, etc. Nesse contexto, o exame de um cadáver impõe um desafio adicional.

Como mencionado anteriormente, um dos objetivos centrais da aplicação da Radiologia Forense em casos de homicídio é a localização do projétil de arma de fogo. Sendo assim, o fato de uma pequena rotação ou inclinação inadequada da área a ser examinada não traz grandes implicações à análise. Não é possível, por exemplo, posicionar a linha infra-orbitomeatal perpendicular ao receptor de imagem em incidências básicas de crânio, pois este procedimento demanda uma flexão do pescoço impossível de ser realizada devido ao estado de rigidez cadavérica. Atualmente, não existem dispositivos específicos a serem utilizados neste contexto como auxílio no posicionamento "ideal". A localização de projéteis em membros inferiores e superiores tem se mostrado tarefa mais simples, sendo que apenas uma incidência é suficiente, independentemente da posição. No caso de crânio, tórax e abdome, devido à complexidade dessas regiões, incidências em AP e Perfil são necessárias. O perfil de abdome exemplificado na Figura 8 demonstra uma sobreposição do membro superior.

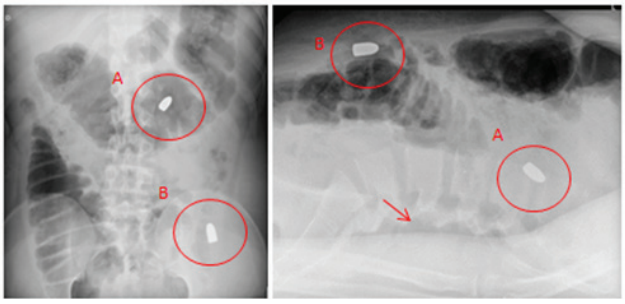


Figura 8: Radiografia de abdome em AP e Perfil, evidenciando os projéteis nos círculos (projétil A mais próximo do receptor e por isso com menor ampliação) e sobreposição de estrutura evidenciada pela seta. Fonte: Arquivo IML/BH.

No caso de estudos em ossadas, o posicionamento adequado deixa de ser um problema pela facilidade de manipulação dos ossos. Com apenas algumas peças de isopor, pode-se colocar um crânio em perfil verdadeiro, sem maiores problemas, assim como na Figura 9.

Figura 9: Radiografia de perfil verdadeiro de ossada evidenciado pela sobreposição das asas maiores do esfenoide como indicado pela seta. Fonte: Arquivo IML/BH.

De modo geral, nos exames com objetivo de localização de projéteis trabalha-se sempre com imagens panorâmicas, que "são radiografias de grandes áreas anatômicas, utilizando-se da diafragmação ou colimação do feixe de radiação coincidindo com a maior extensão da película radiográfica" [1]. A lógica de usar a maior extensão do receptor de imagem, mesmo para áreas menores, é justamente para conduzir um *rastreamento*, evitando que algum projétil não seja visualizado por se encontrar na adjacência em tecidos moles, por exemplo. Os obstáculos associados à dificuldade de um correto posicionamento podem ser superados, desde que o Radiologista esteja junto com a equipe e engajado na tarefa de auxiliar a localização do projétil. Algumas vezes é necessário repetir o exame e em alguns casos o projétil não é localizado mesmo com o auxílio da Radiologia.

A utilização de fatores de exposição adequados, pico de quilovoltagem (Kvp), miliamperagem (mA) e tempo, são de extrema importância sobretudo em sistemas convencionais. Bontrager [3] descreve como fatores de qualidade da imagem quatro variáveis sendo: densidade, contraste, detalhe e distorção. Os fatores de exposição estão associados às duas primeiras. A densidade refere-se ao grau de enegrecimento da imagem, que é ajustado principalmente através da mA Já o contraste, é definido como "a diferença de densidade nas áreas adjacentes da imagem radiográfica". Este fator é influenciado primariamente pela tensão (kVp) [3]. As Figuras 10 e 11 mostram um conjunto de pequenas variáveis que podem prejudicar a qualidade da imagem, inclusive a visualização do projétil conforme na legenda abaixo.

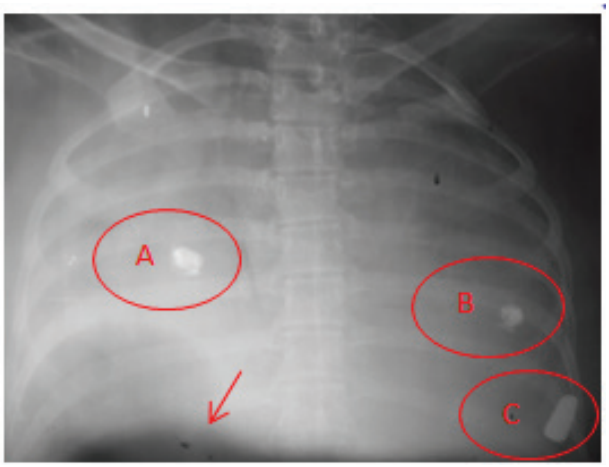


Figura 10: Radiografia de tórax em AP realizada em sistema convencional tela/écran. Círculos A e B mostram artefatos, C mostra projétil. O velamento do filme é evidenciado pela seta. Fonte: Arquivo IML/BH.

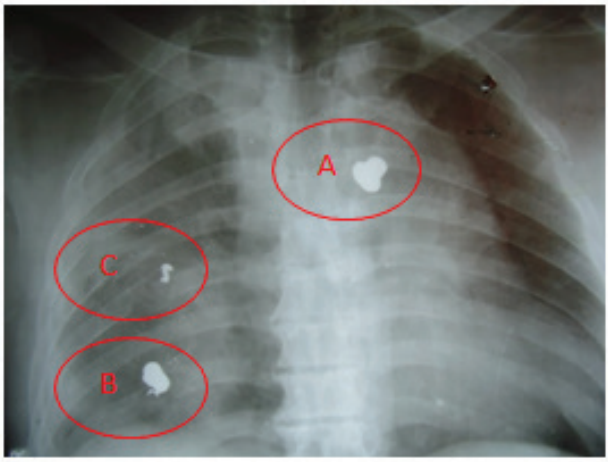


Figura 11: Radiografia de tórax em AP feito em sistema convencional tela/écran. Projéteis visualizados com maior nitidez em A e B, é possível ver fratura de arcos costais com fragmento em C. Fonte: Arquivo IML/BH.

Apesar da dificuldade relacionada ao posicionamento do cadáver para o exame, as variáveis que mais afetam na qualidade do exame estão associadas à produção de artefatos e uso incorreto de fatores de exposição. Em sistemas digitais, um pós-processamento mal realizado conduz aos mesmos prejuízos. Avanços tecnológicos associados à Radiologia Forense só são úteis se os profissionais dominarem as novas tecnologias e obviamente se o poder público investir em equipamentos e capacitação. A utilização de Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética na esfera da Radiologia Médico-legal tem sido fomentada.

AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA RADIOLOGIA FORENSE

A proposta deste trabalho foi demonstrar a aplicação da radiologia na Medicina Legal pela utilização de equipamentos de baixo custo. Os avanços da Radiologia Forense estão associados, em certa medida, à utilização de equipamentos mais caros e de tecnologia mais avançada como os tomógrafos. Em países de desenvolvimento socioeconômico melhor que o Brasil, a inclusão de novos métodos de imagem, com tecnologia avançada, já faz parte da realidade como aponta Oliveira e colaboradores [5]. A aplicação de Tomografia Computadorizada no contexto forense em outros países contribuiu para o desenvolvimento da ideia de Virtópsia. Basicamente "este novo método baseia-se em analisar internamente o corpo humano sem a necessidade de abri-lo, utilizando Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética e admitindo, ainda, uma reconstrução 3D do cadáver analisado" [15]. Além destas vantagens, o estudo radiológico por estes meios permite o reexame do cadáver, mesmo depois de décadas da inumação do mesmo.

No Brasil, ainda há grande dificuldade em instrumentalizar os Institutos Médico-Legais com recursos humanos e equipamentos básicos à condução de necropsias de vítimas de morte violenta. Mesmo assim, é importante destacar o desenvolvimento daquilo que tem sido denominado "Virtópsia", ainda longe do contexto do Brasil, mas já consolidada em outros países. Uma revisão da literatura sobre o tema é feita por Santos e colaboradores [14]. Os autores explicam que a autópsia tradicional – na qual o cadáver é aberto através de técnicas de necropsia – traz implicações éticas, sobretudo do ponto de vista de alguns grupos religiosos. "Na grande maioria dos países as necropsias apenas são feitas com a permissão da família" [14]. Rosário Junior e colaboradores [15] destacam ainda o fato de que na necropsia tradicional microfraturas acabam não sendo visualizadas, o que pode impactar no laudo final. Estes e outros impasses são superados pela Virtópsia.

Na década de 70 a especulação sobre a substituição da necropsia tradicional por métodos de imagem avançados foi lançada na comunidade cientifica através do artigo *"The autopsy: Do we still need it?"* de *Edwards JE*. Nos anos 90 o Instituto de Medicina Forense da Universidade de Berna, na Suíça, passou a documentar diversas características de corpos humanos de modo não invasivo, resultando na criação da denominada Virtópsia [15]. O percursor destes estudos foi Dr. Richard Dirnhofer, diretor do Instituto Médico-Legal de Berna. Estes estudos iniciais eram baseados em imagens de tomografia, aliadas a técnicas de fotogrametria, surgindo então a proposta de uma autopsia virtual com apoio de centros de pesquisa de vários países, como Japão, Dinamarca, Austrália e Estados Unidos [15].

A literatura atual sobre Virtópsia aponta que apesar das diversas vantagens do método, a adesão deste procedimento não substituirá a necropsia tradicional, tendo em vista algumas limitações. Como exemplo, a coloração, a densidade e mesmo o odor de alguns tecidos, aspectos importantes a serem observados pelo perito, só podem ser relatados ao exame tradicional. Portanto, a Virtópsia e apresenta-se como um recurso complementar à perícia. Nesta lógica, a Radiologia Forense se mostra novamente como uma poderosa ferramenta na solução de casos

que envolva a justiça.

É preciso caminhar muito no sentido da inclusão de recursos técnicos mais avançados nos IMLs do Brasil e também de recursos humanos devidamente qualificados em Radiologia Forense. O que podemos oferecer através deste artigo é justamente ampliar o leque de conhecimento daqueles que se interessam por essa belíssima ciência da Radiologia.

REFERÊNCIAS

1 - BOISSON, L.F. *Técnica radiológica médica – básica e avançada – Anatomia Radiológica – 500 Considerações Técnicas*. São Paulo: Atheneu, 2007.

2 - BIASOLI JÚNIOR, A. *Técnicas radiográficas: princípios físicos, anatomia básica, posicionamento*. Rio de Janeiro: Rubio, 2006.

3 - BONTRAGER, K.L. *Tratado de técnica radiológica e base anatômica.* 5.ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2003.

6. - BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 453, de 01 de junho de 1998. Dispões sobre as Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2 de junho de 1998.

4 - BROGDON, G. *Forensic radiology*. 2.ed. Boca Raton:CRC Press, 2011.

5 - CONTER, Resolução n° 4, 2012. *Institui e normatiza atribuições, competências e funções do Profissional Tecnólogo em Radiologia*. Disponível em: <http://conter.gov.br/site/resolucoes/2012/10>. Acesso em: 04 de janeiro de 2018.

6 - FRANÇA, G.V. *Medicina legal*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

7 - THOMPSOOM, T.; BLACK, S. *Forensic human identification. An introduction*. Boca Raton: CRC Press, 2006.

8- GRUBER, J.; KAMEYAMA, M.M. O papel da radiologia em odontologia legal. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, v.15, p.263-268, 2001.

9 - BORRMAN, H.; GRONDAHL, H. Accuracy in establishing identity in edentulous individuals by means of intraoral radiographs. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, v.10, p.1-6, 1992.

10 - OLIVEIRA, S.F.; GOMES, G.M.; CARDOSO, L.R.; KOCH, H.A.; MARCHIORI, E.; GUTFILEN, B. Alterações decorrentes do envelhecimento podem impedir a identificação de indivíduos submetidos a radiografias da coluna lombar? Potencial contribuição da avaliação radiológica para a atividade forense. *Radiologia Brasileira,* v. 40, p.327-330, 2007.

11 - OLIVEIRA, S.F.; KOCH, H.A.; ALMEIDA, C.A.P.; GUTFILEN, B. Participação da Radiologia nas perícias necroscópicas de baleados realizadas no Instituto Médico-Legal do Rio de Janeiro. *Radiologia Brasileira,* v.38, p.121-124, 2005.

12 - BUSHONG, S. C. *Ciência radiológica para tecnólogos. Física, biologia e proteção*. 9ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

13- BIASOLI JÚNIOR, A. Técnicas R*adiográficas*, 2ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2015.

14 - SANTOS, C.C.; SANTOS, E.V.; MOTTA, R. *Radiologia forense virtópsia*. [S.l.]. Curie & Rontgen, n.1. 2017. Disponível em: <http://conter.gov.br/uploads/ trabalhos/p18.pdf>. Acesso em: 08 de janeiro de 2018.

15 – ROSÁRIO JUNIOR, A.F.R.; SOUZA, P.H.C.; COUDYZER, W.; THEVISSEN, P.; WILLENS, G.; JACOBS, R. Virtual autopsy in forensic sciences and its applications in the forensic odontology. *Revista Odonto Ciência*, v. 27, p.5-9, 2012.

RCML
REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL

REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
V.4 | N.1 | 2019 | P. 24 - 27 | ISSN 2526-0596

IDENTIFICAÇÃO HUMANA POST MORTEM POR PRÓTESE MAMÁRIA: RELATO DE CASO

Matheus Chaves Oliveira*
Acadêmicos do Curso de Medicina do Centro Universitário de Belo Horizonte
Eduarda Luiza Loschi de Araújo
Acadêmicos do Curso de Medicina do Centro Universitário de Belo Horizonte
Marcelo Mari de Castro
Instituto Médico Legal de Belo Horizonte/MG
João Batista Rodrigues Júnior
Instituto Médico Legal de Belo Horizonte/MG

POST MORTEM HUMAN IDENTIFICATION BY MAMMARY PROSTHESIS: A CASE REPORT

RESUMO

O número de implantes mamários está em ascensão mundial. Devido às normas da ANVISA, para direitos do consumidor, foi possível ter uma rastreabilidade de todas as próteses mamárias implantadas a partir de 2012 por meio de um número de serie único que cada prótese recebe. Tal rastreabilidade se faz útil para suspeição de vítimas desconhecidas que chegam a algum Instituto Médico Legal (IML). Será relatado um caso colhido no IML de Belo Horizonte em que o corpo se encontrava em estágio avançado de putrefação, foi reconhecido e identificado através da suspeição pela prótese mamária. Também serão discutidos os motivos da utilização da prótese para a identificação humana *post mortem* e seus vieses.

PALAVRAS CHAVE: *Post mortem*. Prótese. Prótese mamária. Reconhecimento humano.

ABSTRACT

The number of breast implants is on the rise worldwide. The ANVISA consumer rights standard limit was able to track all breast implants implanted from 2012 through a unique serial number that each prosthesis receives. This tracking is useful for suspecting unknown threats that reach a Forensic Medical Institute (FMI). A case obtained at the Belo Horizonte Institute of Legal Medicine, in which the body was found in an advanced state of putrefaction, was recognized and identified by the breast prosthesis. The reasons for using the prosthesis for postmortem human identification and its effects should also be discussed.

KEYWORDS: Post mortem. Prosthesis. Breast prosthesis. Human recognition.

* oliveirachavesmatheus@gmail.com

INTRODUÇÃO

A identificação humana é baseada em um conjunto de caracteres físicos, funcionais e psíquicos, conferindo ao indivíduo os requisitos básicos da unicidade, imutabilidade, praticabilidade, perenidade e classificabilidade [1].

Diferentes trabalhos científicos, abordados a seguir, discorrem sobre a identificação por odontologia forense e próteses dentárias, incluindo análise de sorriso utilizando fotografia [2], por meio de prontuário odontológico [3] dos periciados, além de outras técnicas [4]. Todavia, publicações de trabalhos a respeito de identificação forense mediante a análise de próteses mamárias ainda são escassas.

Foram colhidos quatro casos *post mortem* no IML-BH pelo Grupo de Pesquisa de Desconhecidos, em que os corpos estavam desfigurados e impossibilitados de reconhecimento e identificação. Por meio da numeração das próteses mamárias retiradas do cadáver houve um direcionamento do caso. Aliado a outros indícios forenses, os corpos puderam ser reconhecidos e identificados. Um desses casos será descrito neste trabalho.

OBJETIVOS

Relatar a viabilidade de identificação e reconhecimento *post mortem* de corpos em estados avançados de putrefação, através das próteses mamárias.

METODOLOGIA

Ao descobrir a presença de prótese mamária em um cadáver desconhecido, com dificuldade de reconhecimento por seu estado putrefação avançado, identifica-se, primeiramente, o número de série e a marca a qual ela pertence. Com essas informações, deve-se contatar a empresa fabricante, a fim de obter o nome do comprador dessa prótese.

Com o nome do comprador, faz-se uma busca nos bancos de dados da Polícia Civil, acessando familiares ou pessoas próximas. Essas pessoas devem confirmar o desaparecimento do comprador, para dar início a uma identificação mais precisa.

Os principais meios de busca são os Sistemas Integrados, como o Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS) e Sistema Integrado de Processos (SIP). Usualmente são encontrados dados importantes a respeito do caso.

O reconhecimento é feito posteriormente por outros indícios forenses, como papiloscopia, tatuagens, DNA cruzado com familiares, Odontologia Forense, cruzamento de radiografias de seios da face, vestes, entre outros, facilitados pela busca direcionada.

Casuística

O caso relatado é uma suspeita de suicídio por precipitação. O corpo foi encontrado em um riacho, com uma ponte alta à montante, próximo ao município de Nova Lima – MG e deu entrada no IML-BH no dia 16 de julho de 2018.

O corpo era do sexo feminino, 158 cm, sem os pertences e as vestes. Apresentava circulação póstuma de Brouardel, descamação e maceração epidérmica, em estágio avançado de putrefação, compatíveis com tempo de morte maior do que 48 horas (Figura 1). A cor e o tipo de cabelo, a cor da pele, dos olhos e a referência de idade foram prejudicados pela putrefação (Figgura 2). Presença de fratura completa e exposta na perna direita, fratura cominutiva de calota (sem conteúdo encefálico) e fratura do terço médio do rádio esquerdo. Foram identificadas tatuagens indefinidas em face lateral da perna esquerda e posterior da perna direita além de uma tatuagem no dorso em formato de estrela com letra “K” ou “M” em seu interior (Figura 3). A radiografia de tórax indicou a presença de duas próteses mamárias, confirmada através da necropsia e logo após, a fabricante “Perthese” e as numerações direita B142*** e esquerda X432*** da prótese (Figura 4) foram identificadas.

Figura 1: Estágio avançado de putrefação, com descamação epidérmica.

Figura 2: Descaracterização do rosto, da cor da pele e cabelo.

Figura 3: Tatuagem em dorso, em forma de estrela e com letras "K" ou "M" em seu centro.

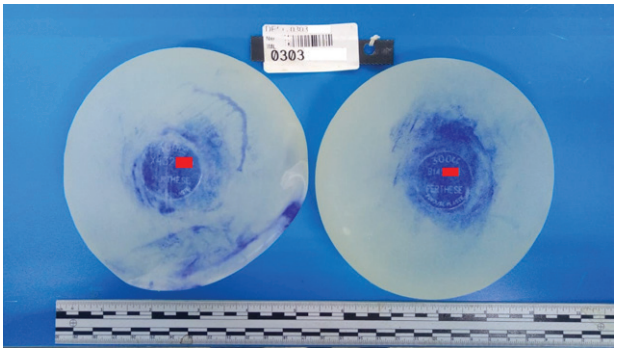


Figura 4: Próteses mamárias retiradas do desconhecido.

A marca e a numeração das próteses permitem o contato com o representante de vendas, a fim de obter a informação primária que é o nome de quem a adquiriu. Tal identificação desencadeia a procura por familiares ou pessoas próximas ao comprador. Ao confirmar-se o desaparecimento, inicia-se então um processo de busca de materiais forenses, baseados nesse comprador. O reconhecimento é feito por outros indícios como papiloscopia, presença de tatuagens, análises de DNA cruzado com perfis genéticos de familiares, Odontologia Forense, uso de radiografia de seios da face, vestes, entre outros.

DISCUSSÃO

Motivos para o uso de Implantes Mamários no Reconhecimento Humano

Os principais motivos para obter um bom resultado com próteses mamárias *post mortem* são:

- aumento do número de implantes mamários: segundo um estudo realizado em 2011 na França, foi possível perceber que de 1995 a 2004 houve um aumento de 380% no número de implantes mamários no país, sendo que no ano de 2011, essa cirurgia já era a segunda maior em estética no território francês [5]. No Brasil, estudo publicado em 2008, revelou que a cirurgia para aumento mamário foi a mais realizada no âmbito das cirurgias plásticas [6];
- confiabilidade: a Resolução RDC n° 16, de 21 de março de 2012, estabeleceu as normas para os implantes mamários. O Art. 7° diz que esses são produtos de uso único e que seu reprocessamento é proibido. O Art. 10° obriga o fabricante a inserir em todas as próteses seu nome ou marca registrada do fabricante, volume nominal ou tamanho do implante e o mais importante, um número de série para cada implante [7];
- resistência: antes de poderem ser comercializadas, no território francês, as próteses são testadas pelo *Laboratoire National de Métrologie et d'Essais*. Com isso, foi constatado que a maior parte das próteses – as de silicone – resistem a variadas adversidades: com até 400% de deformação, 400 kg/cm² de pressão, não sofrem alterações severas em uma temperatura de até 260°C além de não existir relato de deterioração do material [8];
- praticabilidade: a mesma Resolução RDC n° 16, de 21 de março de 2012, obrigou o fabricante a disponibilizar etiquetas de rastreabilidade com a identificação de cada implante, sendo elas no mínimo três – uma para o paciente, uma para o prontuário médico e uma para a documentação fiscal que gera a cobrança –, cada etiqueta contém o nome ou modelo comercial, identificação do fabricante ou importador, código do produto e número de série e número de registro na ANVISA [7].

DIFICULDADES DO MÉTODO UTILIZADO

Cada marca de prótese mamária tem seus próprios representantes, não havendo, portanto, um sistema único para a procura do suposto nome do comprador. Os nomes podem ser repassados de forma errada pelos fabricantes, atrasando o processo de buscas por parentes ou pessoas próximas.

Encontrar os familiares é um processo relativamente rápido, mas apesar disso, o familiar precisa ter disponibilidade de comparecer ao IML para o devido reconhecimento corporal.

Muitas próteses foram introduzidas em cirurgias previas ao ano de 2012, quando a Resolução RDC n° 26 foi implementada e por isso não havia a obrigatoriedade.

Os itens supracitados dificultam a busca e atrasam o reconhecimento dos desconhecidos com próteses mamárias existentes no IML.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os implantes mamários, assim como outras próteses, são aparentemente um método simples, rápido e confiável de identificação de cadáveres desconhecidos [9, 10], infelizmente a literatura sobre o assunto ainda é escassa por tratar -se de um recurso relativamente novo.

O rastreamento das próteses é um elemento de suspeita, mas não define por si só a identificação humana. Ele facilita, por exemplo, a identificação de familiares que irão auxiliar nessa identificação. Dessa forma, outros indícios forenses devem ser procurados para conseguir todas as informações necessárias. O caso descrito teve uma identificação e posterior reconhecimento pelo irmão da vítima, através de vestes e principalmente pela presença das tatuagens.

REFERÊNCIAS

1) FRANÇA, G. V. D. *Medicina Legal*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

2) TERADA, A. S. S. D.; LEITE, N. L. P.; SILVEIRA, T. C. P.; SECCHIERI, J. M.; GUIMARÃES M. A.; SILVA, R. H. A. Identificação Humana em Odontologia Legal por meio de registro fotográfico de sorriso: relato de caso. *Revista Odontologia da UNESP*, v.40, p.199-202, 2011.

3) ALMEIDA, C. A.; SILVA, R. H. A.; PARANHOS, L. R. A importância da Odontologia na identificação postmortem. *Odontologia e Sociedade*, v.12, p.7-13, 2010.

4) ZILIO, F.; BASUALDO, A.; CRUZ, R. A. Meios de identificação odontolegal. In: VII Mostra de Iniciação Científica e Extensão Comunitária; VI Mostra de Pesquisa e Pós-Graduação IMED. 2013, *Anais...* Porto Alegre, 2013.

5) PETIT F. Le marché des prothèses mammaires en France. Évolution de la règlementation; analyse du nombre et des modèles d'implants vendus entre 1995 et 2004. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*, v.50, p.685-93, 2005.

6) PITANGUY, I.; AMORIM, N. F. G.; FERREIRA, A. V.; BERGER, R. Análise das trocas de implantes mamários nos últimos cinco anos na Clínica Ivo Pitanguy. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v.25, p.668-674, 2010.

7) RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 16, DE 21 DE MARÇO DE 2012. DOU de 22/03/2012 (nº 57, Seção 1, pág. 40). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3086767/RDC_16_2012_COMP.pdf/777f223a-b6d-6-41ae-8b93-673361502606>. Acesso em 05 de outubro de 2018.

8) HAPPE, L.; CATHALA, P.; CATTANEO, C.; BCCINO, E. Identification of a cadaver by mammary prosthetic implants: A case report. *La Revue de Médecine Légale*, v.2, p.80-82, 2011.

9) SIMPSON, E. K.; JAMES, R. A.; EITZEN, D. A.; BYARD, R. W. Role of orthopedic implants and bone morphology in the identification of human remains. *Journal of Forensic Science*, v.52, p.442-448, 2007.

10) CATTANEO, C.; DE ANGELIS, D.; PORTA, D.; GRANDI, M. Personal identification of cadavers and human remains. In: SCHMITT, A.; CUNHA, E.; PINHEIRO, J. (Org.). *Forensic anthropology and medicine*. New Jersey:Humana Press; 2006.

RCML
REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL

REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
V.4 | N.1 | 2019 | P. 28 - 34 | ISSN 2526-0596

ANÁLISE DOS CASOS DE SUICÍDIOS OCORRIDOS EM QUATRO MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL, NO PERÍODO DE 2014 A 2017.

Michelle Moreira Machado*
Instituto de Criminalística de Minas Gerais
Claiton Pires Ventura
Instituto de Criminalística de Minas Gerais
Guilherme Ribeiro Valle
Instituto de Criminalística de Minas Gerais

ANALYSIS OF THE CASES OF SUICIDE OCCURRED IN FOUR CITIES OF BELO HORIZONTE METROPOLITAN REGION, MINAS GERAIS, BRAZIL, DURING THE PERIOD FROM 2014 TO 2017.

RESUMO

O suicídio é um problema de saúde pública em todo o mundo, relacionado a diversos fatores predisponentes, dentre eles o sexo do suicida e a sazonalidade. Este estudo teve como objetivo analisar os casos de suicídio registrados na Seção Técnica de Perícia de Crimes Contra a Vida do Instituto de Criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais, Brasil, nos municípios de Belo Horizonte, Nova Lima, Rio Acima e Raposos, no período de 2014 a 2017. Utilizou-se o Qui-quadrado e o teste Exato de Fisher para as comparações estatísticas (diferenças significativas se $P < 0,05$). Foi analisada a frequência para cada gênero de 497 suicídios ocorridos em diferentes épocas do ano, em diferentes anos, e de acordo com o método empregado. Nenhum efeito sazonal foi observado sobre a frequência de suicídios. Entretanto, a frequência geral de suicídios masculinos foi três vezes maior que a de femininos, bem como maior em diferentes épocas do ano e diferentes anos. O método mais utilizado foi o enforcamento, seguido da precipitação de grande altura, da ingestão de substâncias tóxicas e do uso de arma de fogo, sendo o enforcamento e o uso de armas de fogo mais frequente em homens do que em mulheres. Conclui-se que, nos municípios e período estudados, independentemente da sazonalidade, a frequência de suicídios foi maior em homens do que em mulheres. O enforcamento foi o método mais utilizado em geral, mais utilizado por homens do que por mulheres.

Palavras-chave: Suicídio, sazonalidade, métodos, gênero.

ABSTRACT

Suicide is a worldwide public health problem, associated to several predisposing factors, being the suicidal sex and seasonality among them. This study aimed to analyze the cases of suicide registered in the Technical Section of Crimes Against Life Expertise of the Criminalistics Institute from the Civil Police of Minas Gerais, Brazil, in the cities of Belo Horizonte, Nova Lima, Rio Acima and Raposos, during the period from 2014 to 2017. Qui-square and Fisher Exact tests were used for statistical comparisons (significant differences if $P < 0.05$). It was analyzed the frequency according to gender of 497 suicides occurred in different periods of the year, in different years, and according to the employed method. Any seasonal or year effect was observed on the frequency of suicide. However, the frequency of male suicides was three times higher than that of females during all period, as far as higher in different periods of the year and different years. The most employed method was hanging, followed by precipitation from great height, ingestion of toxic substances and use of firearms, while hanging and use of firearms were more frequent in men than in women. In conclusion, in the cities and period studied, the suicide frequency was higher in men than in women, and no seasonal effect over the suicide cases was observed. Hanging was the most employed method in general, being more frequent in men than in women.

KEYWORDS: Suicide, seasonality, methods, gender.

* michellemmachado@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O suicídio é estudado há mais de 200 anos [1]. Segundo a Organização Mundial de Saúde, trata-se de um grave problema de saúde pública, responsável por uma morte a cada 40 segundos no mundo e, ainda, de acordo com a Organização das Nações Unidas, em 2012, mais de 800 mil pessoas morreram por suicídio no mundo, sendo esta a segunda causa principal de morte entre jovens com idade entre 15 e 29 anos [2]. Os países cuja renda é considerada baixa ou média abrangem 75% dos casos, e o Brasil ocupa o oitavo lugar no *ranking* mundial do número de suicídios [2].

O suicídio é um tema complexo relacionado a variados fatores, tais como: biológicos; meteorológicos; psicológicos; socioeconômicos; culturais; religiosos; familiares; e circunstanciais, que podem se apresentar de forma isolada ou simultânea [3,4]. Dentre esses fatores, o gênero do suicida [5] e a sazonalidade [6] são relevantes. O número elevado de casos suscita ações preventivas, com abordagem interdisciplinar, a fim de entender os motivos que levam um indivíduo ao autoextermínio [7]. Além disso, recentemente, as mídias sociais eletrônicas têm-se mostrado uma forma muito eficiente de disseminação de informações sobre o suicídio, com a descrição explícita de formas de efetuá-lo, além de incentivá-lo, considerando-o uma solução legítima para problemas [8].

Mundialmente, a frequência de suicídio diverge entre os gêneros, sendo 3,5 vezes maior em homens do que em mulheres [5]. No Brasil, estudos realizados por Vansan [9] e Baptista e Borges [10] nos anos 1990, e Parente e colaboradores [11] nos anos 2000, encontraram frequência 4 vezes maior em homens do que em mulheres. Os métodos empregados para suicídio são diversificados, indo desde a precipitação de grande altura, o enforcamento, o uso de armas de fogo e armas brancas; a intoxicação pela ingestão de venenos, doses elevadas de medicamentos e drogas ilícitas, até outros, menos comuns, como a inalação de gases tóxicos e o uso de explosivos [12,13,14]. Homens e mulheres costumam empregar métodos diferentes para obter o autoextermínio [10].

O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento no número de casos de suicídio ocorridos entre os anos de 2014 a 2017, em quatro municípios da região metropolitana de Belo Horizonte/MG, e relacionar os diferentes gêneros do suicida com: 1) a época do ano; 2) o ano; e 3) o método empregado para o autoextermínio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram consultados, nos registros da Seção Técnica de Perícias de Crimes Contra a Vida do Instituto de Criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais, Brasil (SPTCCVida), dados referentes a mortes por suicídio ocorridas nos municípios de Belo Horizonte, Nova Lima, Rio Acima e Raposos/MG, no período de 2014 a 2017, por serem estes os municípios atendidos pela SPTCCVida. O acesso aos dados foi autorizado pela direção do Instituto de Criminalística, considerando serem as informações utilizadas para fins científicos. Em arquivos físicos e eletrônicos, os laudos periciais oficiais puderam ser examinados. A definição de que a morte se tratava de suicídio foi baseada na conclusão dos peritos responsáveis pela análise dos locais de morte violenta, sendo estes os casos aqui utilizados. Não foram incluídos casos em que a tentativa de suicídio não se consumou. Vale ressaltar que todos os casos de morte violenta, incluindo os suicídios, são submetidos a perícia criminal por força de lei, revelando a confiabilidade da fonte de dados utilizada. Dos casos de suicídio foram obtidos os seguintes dados: gênero do suicida; método empregado; e data em que ocorreu.

Numa primeira etapa, diferentes períodos para análise foram definidos: mês; bimestre; estação do ano; e ano. As estações do ano foram consideradas como: verão: jan/mar; outono: abr/jun; inverno: jul/set e primavera: out/dez. Com o objetivo de comparar a quantidade de suicídios masculinos com a de femininos em cada período, foram confrontadas as frequências de suicídios masculinos e femininos com a frequência esperada pela aleatoriedade (i.e.: *n* esperado por gênero = *n* total / 2). Além disso, com o objetivo de analisar a frequência total de suicídios entre períodos, foram comparadas as frequências totais em cada período com a frequência esperada pela aleatoriedade (i.e.: por exemplo, *n* total de suicídios esperado a cada mês = *n* total / 12 meses).

Numa segunda etapa, com o objetivo de analisar as frequências de suicídio por gênero, para cada método empregado, foram comparadas as frequências de suicídio masculino e feminino com a frequência esperada de cada gênero pela aleatoriedade (i.e.: *n* esperado por gênero = *n* total / 2). Finalmente, com o objetivo de analisar a frequência total de suicídios entre métodos, foram comparadas as frequências totais para cada método com a frequência esperada para cada método (i.e.: *n* total de suicídios esperado para cada método = *n* total / 5 métodos).

Os métodos empregados foram categorizados em: 1) enforcamento; 2) precipitação de grande altura; 3) ingestão de substâncias tóxicas; 4) uso de armas de fogo; e 5) outros métodos. Neste último grupo, foram considerados demais métodos devido à sua baixa ocorrência, e que incluíam o uso de instrumentos pérfuro-cortantes, a inalação de gases tóxicos, a asfixia mecânica por obstrução oronasal e o uso de explosivos, bem como quando houve a associação de mais de um método.

Sempre que o cálculo das frequências esperadas pela aleatoriedade não resultava em um número inteiro, fazia-se o arredondamento para menor, a fim de possibilitar as análises estatísticas. Utilizou-se o teste Qui-quadrado e o teste Exato de Fisher para as comparações estatísticas. Em todas as análises, foram consideradas diferenças significativas se $P < 0,05$.

RESULTADOS

Foram estudados 497 casos de suicídio no período, reve-

lando uma média de 13,8 suicídios por mês e 165,7 suicídios por ano. A frequência de suicídios no período foi de 75% de indivíduos do gênero masculino (373 casos) e de 25%, de indivíduos do gênero feminino, (124 casos), revelando a proporção de três homens para cada mulher que se suicidou entre 2014 e 2017 nos municípios estudados.

As frequências de suicídios de homens foram maiores que as de mulheres em todos os meses, bimestres, estações do ano e anos (P < 0,05), à exceção dos meses de maio e julho, quando foram semelhantes entre si (P > 0,05). Já as frequências gerais de suicídio, independentemente do gênero, foram semelhantes (P > 0,05) entre meses, bimestres, estações do ano e anos (Tabela 1).

Na análise dos métodos empregados, o enforcamento, o uso de armas de fogo e outros métodos foram mais frequentemente utilizados por homens do que por mulheres (P < 0,05), mas a precipitação de grande altura e a ingestão de substâncias tóxicas foram utilizados de forma semelhante por ambos os gêneros (P > 0,05) (Tabela 2).

De forma geral, somando-se os dois gêneros, o enforcamento (275; 55%) foi o método mais frequentemente empregado (P < 0,05), seguido da precipitação de grande altura (88; 18%) e da ingestão de substâncias tóxicas (62; 13%), sendo as frequências dos dois últimos métodos semelhantes entre si (P > 0,05). O uso de armas de fogo (47; 9%) foi menos empregado para suicídio (P < 0,05) do que a ingestão de substâncias tóxicas e a precipitação de grande altura. Outros métodos (25; 5%) foram os menos frequentemente empregados (P < 0,05) (Tabela 2 e Gráfico 1).

Tabela 1: Frequência de suicídios em homens e mulheres em diferentes períodos, nos municípios de Belo Horizonte, Nova Lima, Raposos e Rio Acima, Minas Gerais, Brasil (2014 a 2017).

Gênero [1]	**Período *n (%)*** [2]											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Masc	37 (76)	35 (78)	31 (74)	30 (75)	30 (70)	34 (81)	17 (71)	30 (73)	37 (76)	27 (82)	32 (68)	33 (79)
Fem	12 (24)	10 (22)	11 (26)	10 (25)	13 (30)	8 (19)	7 (29)	11 (27)	12 (24)	6 (18)	15 (32)	9 (21)
Total	49 *	45 *	42 *	40 *	43	42 *	24	41 *	49 *	33 *	47 *	42 *
	jan/fev		mar/abr		mai/jun		jul/ago		set/out		nov/dez	
Masc	72 (66)		61 (74)		64 (75)		47 (72)		64 (78)		65 (73)	
Fem	22 (34)		21 (26)		21 (25)		18 (28)		18 (22)		24 (27)	
Total	94 *		82 *		85 *		65 *		82 *		89 *	
	verão (jan/mar)		outono (abr/jun)		inverno (jul/set)		primavera (out/dez)					
Masc	103 (77)		94 (75)		84 (74)		92 (75)					
Fem	33 (23)		31 (25)		30 (26)		30 (25)					
Total	136 *		125 *		114 *		122 *					
	2014		2015		2016		2017					
Masc	96 (76)		82 (73)		90 (78)		105 (74)					
Fem	31 (24)		31 (27)		25 (22)		37 (26)					
Total	127 *		113 *		115 *		142 *					
	2014-2017											
Masc	373 (75)											
Fem	124 (25)											
Total	497 *											

1) Masc, masculino; Fem, feminino;

2) Resultados apresentados como número de suicídios (frequência de suicídios), *n (%)*;

* indica que há diferença significativa (P < 0,05) entre os gêneros no período.

Tabela 2: Frequência de suicídios em homens e mulheres segundo o método utilizado, nos municípios de Belo Horizonte, Nova Lima, Raposos e Rio Acima, Minas Gerais, Brasil (2014 a 2017).

Método utilizado	**Gênero**	**2014-2017** *n (%)*
Enforcamento	Masculino	222 (81) a
	Feminino	53 (19) b
	Total [2]	275 (55) A
Precipitação de grande altura	Masculino	53 (60)
	Feminino	35 (40)
	Total [2]	88 (18) B
Ingestão de substâncias tóxicas	Masculino	32 (52)
	Feminino	30 (46)
	Total [2]	62 (13) BC
Armas de fogo	Masculino	43 (92) a
	Feminino	4 (8) b
	Total [2]	47 (9) C
Outros [1]	Masculino	23 (92) a
	Feminino	2 (8) b
	Total [2]	25 (5) D
Total	Masculino	373 (75) a
	Feminino	124 (25) b
	Total	497

1) Outros métodos inclui: o uso de instrumentos pérfuro-cortantes; a inalação de gases tóxicos; a asfixia mecânica por obstrução oro-nasal; o uso de explosivos; e quando houve a associação de mais de um método;

2) O percentual total de suicídios utilizando o método foi calculado em relação ao total geral de suicídios no período (497);

Letras maiúsculas (A-D) indicam diferença significativa (P < 0,05) entre o total de suicídios (masculinos e femininos) utilizando cada método;

Letras minúsculas (a-b) indicam diferença significativa (P < 0,05) entre gêneros para cada método.

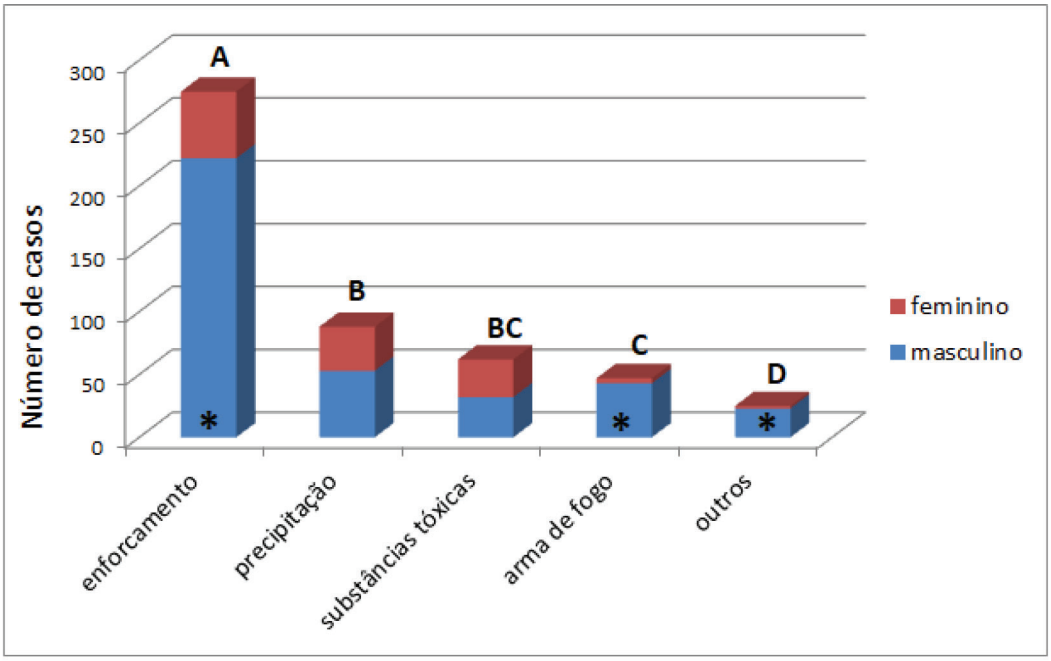


Gráfico 1: Número de suicídios em homens e mulheres segundo o método utilizado, nos municípios de Belo Horizonte, Nova Lima, Raposos e Rio Acima, Minas Gerais, Brasil (2014 a 2017). As letras (A-D) indicam diferenças significativas (P < 0,05) entre métodos para o total de suicídios (masculinos e femininos); e * indica que há diferença significativa (P < 0,05) entre gêneros para o método utilizado.

DISCUSSÃO

Neste estudo, não se observou efeito sazonal sobre as frequências de suicídio, embora diversos fatores de risco sejam citados como predisponentes ao suicídio [15], incluindo as condições meteorológicas e sazonalidade [6,16,17,18] e, até mesmo, os diferentes dias da semana [6].

A influência da sazonalidade sobre a ocorrência de suicídios é bem relatada, embora controversa quanto ao momento de maior ocorrência. Em recente análise sistemática da literatura, Coimbra e colaboradores [18] analisaram trabalhos realizados em diferentes regiões do mundo, identificando uma maior tendência a suicídios durante a primavera. Entretanto, em países Árticos, a maior incidência de suicídios no verão [16,19,20,21] foi associada à maior incidência de luz solar no verão Ártico, afetando a secreção de substâncias reguladoras do sono, como a melatonina, cortisol, serotonina e triptofano [16]. Outro fator meteorológico relacionado a maiores índices de suicídios é a elevada temperatura ambiente [17], efeito não necessariamente vinculado a estações do ano. A região metropolitana de Belo Horizonte não está sob influência intensa de oscilações de temperatura (máxima de 24ºC e mínima de 13ºC) ou de luminosidade diária (máxima de 13:20 h/dia e mínima de 10:55 h/dia) ao longo do ano (https://pt.weatherspark.com), o que pode explicar a ausência de efeitos sazonais de origem meteorológica. Além disso, outros fatores de origem socioeconômica e cultural, que potencialmente influenciariam a frequência de suicídios [3,4], não parecem ter-se manifestado na população estudada.

O método de suicídio mais utilizado neste levantamento foi o enforcamento, de forma semelhante a outros estudos, como o de Parente e colaboradores em 2005, no Brasil [11], o de Varnik e colaboradores em 2008, na Europa [23], e o de Kim e colaboradores em 2015, na Coréia do Sul [22]. A maior disponibilidade de apetrechos necessários para o suicídio, como cintos, lençóis, cordas, cabos elétricos, dentre outros, justificaria a maior utilização desse método em detrimento de outros [12]. Já o suicídio por precipitação de grande altura, segundo método mais utilizado neste estudo, não necessita de qualquer apetrecho para se consumar, o que facilitaria a sua utilização pelos suicidas. Neste aspecto, o estudo de Large e colaboradores, na Austrália, em 2010, mostrou maior frequência de utilização da precipitação de grande altura como método de suicídio associado a localidades em que estavam mais disponíveis pontes sobre vales profundos e edifícios muito altos [24].

Apesar do uso de armas de fogo ter um potencial letal semelhante à precipitação de grande altura, foi apenas o terceiro método mais utilizado, possivelmente pela menor disponibilidade de armas de fogo para a população em geral [12,25]. Entretanto, este método foi o segundo mais utilizado no estudo de Parente e colaboradores, em 2007, no Brasil [11]. A restrição ao acesso às armas de fogo, neste aspecto, poderia contribuir para a redução da utilização deste método para o autoextermínio [25]. Há evidências de que o aumento do número de armas de fogo em uma determinada região aumenta, também, a quantidade de suicídios por este método [26].

A ingestão de substâncias tóxicas, método em posição intermediária entre a precipitação de grande altura e o uso de armas de fogo neste estudo, exige algum tipo de toxicante que provoque reação fatal no organismo. O leque de possibilidades de substâncias é grande, podendo ser: medicamentos; drogas de abuso; venenos para controle de pragas, como pesticidas; outros produtos agrícolas, como adubos químicos; e até produtos de limpeza de uso doméstico. Um ponto a ser considerado é que muitos casos de intoxicação são contabilizados como mortes por causa indeterminada nos exames médico-legais, reduzindo as estatísticas oficiais de mortes por suicídio pelo emprego desse método [27]. Em países como a China e o Sri Lanka, os pesticidas, principalmente do grupo dos organofosforados, são utilizados em larga escala na agricultura [14], enquanto a maioria dos países desenvolvidos proíbe ou restringe o seu uso. A ingestão de pesticidas é o método de suicídio predominante naqueles dois países [14].

Neste estudo, foram identificados alguns métodos de suicídio que raramente são utilizados no Brasil, com poucos relatos na literatura, como o uso de artefatos explosivos do tipo foguete e a inalação de monóxido de carbono (CO) por queima de gás de cozinha ou de carvão. Ventura e Righi [28] relataram, no Brasil, um caso de suicídio por inalação de CO pela queima de carvão, um método incomum segundo os autores, pois requer maior convicção e preparação do ambiente para ser executado. Por outro lado, Chang e colaboradores [29] relatam que esse método é o segundo mais utilizado em Hong Kong e Taiwan.

Neste estudo, observou-se uma frequência de suicídios por homens três vezes maior que por mulheres, semelhante ao observado em países europeus [23], mas menor que o observado em países orientais [22] e em outros estudos no Brasil [9,10,11]. Condições demográficas [22] e meteorológicas [17,18] são importantes fatores determinantes de diferentes taxas de suicídios entre populações, e podem ser a razão para as diferenças entre estudos. Essas condições podem ser sazonais e atuar de forma diferente em homens e mulheres, embora seja uma possibilidade controversa na literatura [18].

Alguns fatores podem explicar a menor frequência de suicídios entre mulheres em relação a homens, tais como, nas mulheres, a maior religiosidade, a menor frequência de alcoolismo, e a atitude mais flexível em relação aos papéis sociais ao longo da vida e a busca precoce de ajuda profissional diante de fatores de risco, como a depressão e outros distúrbios mentais [11]. Entretanto, outros estudos mostram que mulheres tentam mais suicídio que homens, mas as taxas de sucesso no suicídio são superiores nos homens [10,22,30]. Neste estudo, avaliou-se a incidência apenas de suicídios, não incluídas tentativas frustradas de suicídio, o que pode explicar a menor frequência entre mulheres que homens.

Apesar da maior frequência de tentativas de suicídio por mulheres, os homens são mais bem sucedidos por se utilizarem

de métodos com maior potencial letal [10,31,32]. Este argumento parece consistente para explicar os resultados aqui obtidos, já que as frequências de suicídios por homens utilizando-se enforcamento e armas de fogo, métodos considerados mais letais que, por exemplo, a ingestão de substâncias tóxicas [31,32], foram maiores que em mulheres. Por outro lado, a precipitação de grande altura, método considerado de grande potencial letal [31,32], apesar de frequência numericamente maior em homens, foi estatisticamente semelhante à de mulheres. A ingestão de substâncias tóxicas teve frequência semelhante entre homens e mulheres neste estudo, o que é controverso na literatura, ora maior em homens [22], ora maior em mulheres [32].

Alguns estudos sobre suicídio envolvem um grande número de observações, possibilitando conclusões consistentes sobre mecanismos e fatores predisponentes envolvidos [4,6,8,17,18,23,24,29]. Embora neste estudo tenha sido avaliado um número pequeno de casos, se comparado aos estudos citados, este parece ser o primeiro levantamento epidemiológico na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, sobre os efeitos da sazonalidade e diferenças entre os gêneros dos suicidas e sua relação com métodos empregados, o que pode subsidiar outros estudos mais aprofundados e a adoção de medidas de prevenção específicas para esta população. Ações devem ser realizadas no âmbito da saúde pública para a redução dos casos de suicídio, como a elaboração de estratégias de prevenção, detecção e tratamento precoce de transtornos mentais e treinamento de profissionais de saúde na prevenção dos atos suicidas [13]. A restrição do acesso a métodos que possam ser empregados para suicídio tem sido associada à redução dos seus índices [33].

CONCLUSÕES

Este estudo revelou frequência de suicídios três vezes maior entre homens que em mulheres, sem que houvesse sinais de que a sazonalidade influencie esta relação ou a frequência geral de suicídios. Homens utilizaram os métodos de enforcamento e uso de armas de fogo mais frequentemente que mulheres. De maneira geral, independentemente do gênero do suicida, foram mais empregados, nesta ordem: o enforcamento; a precipitação de grande altura; a ingestão de substâncias tóxicas; e as armas de fogo.

REFERÊNCIAS

1 - GOLDNEY, R. D. Suicide research: interesting and/or clinically useful? *Australasian Psychiatry*, v.22, p.109-111, 2014.

2 - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - BRASIL. *OMS: suicídio é responsável por uma morte a cada 40 segundos no mundo.* 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/oms-suicidio-e-responsavel-por-uma-morte-a-cada-40-segundos-no-mundo/>, acesso em 05/06/2018.

3 - MINAYO, M. S.; CAVALCANTE, F. G.; SOUZA, E. R. Methodological proposal for studying suicide as a complex phenomenon. *Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro*, v.22, p.1587-1596, 2006.

4 - AJDACIC-GROSS, A.; BOPP, M.; RING, M; GUTZWILLER, F.; ROSSLER, W. Seasonality in suicide - A review and search of new concepts for explaining the heterogeneous phenomena. *Social Science & Medicine*, v.71, p.657-666, 2010.

5 - POSPOS, S.; TAL, I.; IGLEWICZ, A.; NEWTON, I. G.; TAISEALE, M.; DOWNS, N.; JONG, P.; LEE, D.; DAVIDSON, J. E.; LEE, S. Y.; RUBANOVICH, C. K.; HO, E. V.; SANCHEZ, C.; ZISOOK, S. Gender differences among medical students, house staff, and faculty physicians at high risk for suicide: A HEAR report. *Depression & Anxiety,* v.36, p.902-920, 2019.

6 - GALVÃO, P. V. A.; SILVA, H. R. S.; SILVA, C. M. F. P. Temporal distribution of suicide mortality: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, v.228, p.132-142, 2018.

7 - ABREU, K. P.; LIMA, M. A. D. S.; KOHLRAUSCH, E.; SOARES, J. F. Comportamento suicida: fatores de risco e intervenções preventivas. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v.12, p.195-200, 2010.

8 - ROBINSON, J.; COX, G.; BAILEY, E.; HETRICK, S.; RODRIGUES, M.; FISHER, S.; HERRMAN, H. Social media and suicide prevention: a systematic review. *Early Intervention in Psychiatry*, v.10, p.103-121, 2016.

09 - VANSAN, G.A. Aspectos epidemiológicos comparativos entre tentativas de suicídio e suicídios no município de Ribeirão Preto. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, v.48, p.209-215, 1999.

10 - BAPTISTA, M. N.; BORGES, A. Suicídio: aspectos epidemiológicos em Limeira e adjacências no período de 1998 a 2002. *Estudos de Psicologia, Campinas*, v.22, p.425-431, 2005.

11 - PARENTE, A. C. M.; SOARES, R. B.; ARAÚJO, A. R. F., CAVALCANTE, I. S.; MONTEIRO, C. F. S. Caracterização dos casos de suicídio em uma capital do Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Enfermagem,* v.60, p.77-81, 2007.

12 - BAKER, S. P.; HU, G.; WILCOX, H. C.; BAKER, T. D. Increase in suicide by hanging/suffocation in the U.S., 2000–2010. *American Journal of Preventive Medicine*, v.44, p.146-149, 2013.

13 - BOTEGA, N. J. Comportamento suicida. *Psicologia USP*, v.25, p.231-236, 2014.

14 - PAGE, A.; LIU, S.; GUNNELL, D.; ASTELL-BURT, T.; FENG, X.; WANG, L.; ZHOU, M. Suicide by pesticide poisoning remains a priority for suicide prevention in China: Analysis of national mortality trends 2006–2013. *Journal of Affective Disorders*, v.208, p.418-423, 2017.

15 - MOREIRA, R. M. M.; FELIX, T. A.; FLOR, S. M. C.*;* OLIVEIRA, E. N.; ALBUQUERQUE, J. H. M. Análise epidemiológica dos óbitos por suicídio. *S.A.N.A.R.E. Revista de Políticas Públicas*, v.16, p.23-34, 2017.

16 - SILVEIRA, M. L.; WEXLER, L.; CHAMBERLAIN, J.; MONEY, K.; SPENCER, R. M. C.; REICH, N. G.; BERTONE-JOHNSON, E. R. Seasonality of suicide behavior in Northwest Alaska: 1990-2009.

Public Health, v.137, p.35-43, 2016.

17 - THOMPSON, R.; HORNIGOLD, R.; PAGE, L.; WAITE, T. Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: a systematic review. *Public Health*, v.161, p.171-191, 2018.

18 - COIMBRA, D. G.; SILVA, A. C. P.; SOUSA-RODRIGUES, C. F.; BARBOSA, F. T.; FIGUEREDO, D. S.; SANTOS, J. L. A.; BARBOSA, M. R.; ALVES, V. M.; NARDI, A. E.; ANDRADE, T. G. Do suicide attempts occur more frequently in the spring too? A systematic review and rhythmic analysis. *Journal of Affective Disorders*, v.196, p.125-137, 2016.

19 - BJORKSTEN, K. S.; BJERREGAARD, P.; KRIPKE, D. F. Suicides in the midnight sun - a study of seasonality in suicides in West Greenland. *Psychiatry Research*, v.133, p.205-13, 2005.

20 - BJÖRKSTEN, K. S.; KRIPKE, D. F.; BJERREGAARD, P. Accentuation of suicides but not homicides with rising latitudes of Greenland in the sunny months. *BMC Psychiatry*, v.9, 2009. doi: 10.1186/1471-244X-9-20.

21 - HAKKO, H.; RASANEN, P.; TIIHONEN, J. Seasonal variation in suicide occurrence in Finland. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, v.98, p.92-97, 1998.

22 - KIM, B.; AHN, J-H.; CHA, B.; CHUNG, Y-C,; HA, T. H.; JEONG, S. H.; JUNG, H. Y.; JU, G.; KIM, E. Y.; KIM, J. M.; KIM, M-D.; KIM, M-H.; KIM, S. I.; LEE, K-U.; LEE, S-H.; LEE, S. J.; LEE, Y. J.; MOON, E.; AH, H. M. Characteristics of methods of suicide attempts in Korea: Korea National Suicide Survey(KNSS). *Journal of Affective Disorders*, v.188, p.218-225, 2015.

23 - VÄRNIK,A.; KÕLVES, K.; van der FELTZ-CORNELIS, C. M.; MARUSIC, A.; OSKARSSON, H.; PALMER, A.; REISCH, T.; SCHEERDER, G.; ARENSMAN, E.; AROMAA, E.; GIUPPONI, G.; GUSMÄO, R.; MAXWELL, M.; PULL, C.; SZEKELY, A.; SOLA, V. P.; HEGERL, U. Suicide methods in Europe: a gender-specific analysis of countries participating in the "European Alliance Against Depression" *Journal of Epidemiology and Community Health*, v.62, p.545-551, 2008.

24 - LARGE, M. M.; NIELSSEN, O. B. Suicide in Australia: meta-analysis of rates and methods of suicide between 1988 and 2007. *The Medical Journal of Australia*, v.192, p.432-437, 2010.

25 - ANDRÉS, A. R; HEMPSTEAD, K. Gun control and suicide: The impact of state firearm regulations in the United States, 1995–2004. *Health Policy*, v.101, p.95-103, 2011.

26 - BRIGGS, J. T.; TABARROK, A. Firearms and suicides in US states. *International Review of Law and Economics*, v.37, p.180-188, 2014.

27 - ROCKETT, I. R. H.; HOBBS, G. R.; WU, D.; JIA, H.; NOLTE, K. B.; SMITH, G. S.; PUTNAM, S. L.; CAINE, E. D.; HO, W. Variable classification of drug-intoxication suicides across US states: a partial artifact of forensics? *Plos One*, v.10, e0135296, 2015.

28 - VENTURA, C. P.; RIGHI, H. A. Avaliação de um caso de morte por intoxicação com monóxido de carbono produzido pela queima de carvão. *Revista Criminalística e Medicina Legal*, v.1, p.30-33, 2016.

29 - CHANG, S.; CHEN, Y.; YIP, P. S. F.; HAGIHARA, A.; GUNNELL, D. Regional changes in charcoal-burning suicide rates in east/southeast Asia from 1995 to 2011: a time trend analysis. *Plos Medicine*, v.11, e1001622, 2014.

30 - SAYIL, I.; BERKSUN, O.; PALABLYLKOGLU, R.; ORAL, A.; HARAN, S., GUNEI, S.; BINICI, S.; GEÇIM, S.; YUCAT, T.; BEDER, A.; OZAYAR, H.; BUYUKÇELIK, D.; OZGUVEN, H. D. Attempted suicide in Ankara in 1995. *Crisis: The Journal of Crisis Intervention and Suicide Prevention,* v.19, p.47-48, 1998.

31 - CHEN, Y. Y.; LEE, M. B.; CHANG, C. M.; LIAO, S. C. Methods of suicide in different psychiatric diagnostic groups. *Journal of Affective Disorders*, v.118, p.196-200, 2009.

32 - DENNING, D. G.; CONWELL, Y.; KING, D.; COX, C. Method choice, intent, and gender in completed suicide. *Suicide and Life-Threatening Behavior*, v.30, p.282-288, 2000.

33 - NORDENTOFT, M. Prevention of suicide and attempted suicide in Denmark. Epidemiological studies of suicide and intervention studies in selected risk groups. *Danish Medical Bulletin*, v.54, p.306-369, 2007.

RCML
REVISTA CRIMINALÍSTICA
E MEDICINA LEGAL

REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
V.4 | N.1 | 2019 | P. 35 - 41 | ISSN 2526-0596

COMPARAÇÃO DE MARCA DE CALÇADO ENCONTRADA EM LOCAL DE CRIME DE HOMICÍDIO COM CALÇADO SUSPEITO

Lilian Nádia de Almeida Fantauzzi *
Perito Criminal do Instituto de Criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais
Adriana Karime Soares
Perito Criminal do Instituto de Criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais
Fernanda Carvalho Britto
Perito Criminal do Instituto de Criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais
Daniel Henrique Silva Reis
Perito Criminal do Instituto de Criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais

COMPARATION OF FOOTWEAR EVIDENCE FOUND IN A HOMICIDE CRIME SCENE WITH SUSPECTED FOOTWEAR

RESUMO

O estudo de marcas e impressões encontradas em locais de crime é de grande relevância para a Criminalística. Nesse sentido, este artigo visa relatar como foi realizado o exame de comparação entre uma marca encontrada em levantamento pericial de homicídio ocorrido em Teófilo Otoni-MG, em 2016, e o calçado suspeito de tê-la produzido, o que contribuiu na investigação da autoria do fato, com o intuito de difundir a aplicabilidade do uso desse tipo de vestígio. A metodologia do exame seguiu o preconizado pela literatura específica, utilizando as imagens da marca registradas no local do crime, o calçado suspeito e as imagens de um calçado novo, obtidas pela *internet*. A análise foi iniciada de forma mais geral e, em sequência, foi realizada de forma detalhada utilizando levantamento de padrões do calçado suspeito com tinta tipográfica, escaneamento desses padrões, além do tratamento e ajustes das imagens obtidas e das fotografias das marcas registradas em local de crime. Ao final dos exames foram verificadas correspondências inequívocas de *design*, tamanho físico, desgastes e características aleatórias adquiridas em quantidade e qualidade suficientes para permitir a afirmação de que o calçado enviado a exames periciais produziu a marca registrada no local do crime.

PALAVRAS CHAVES: Marca de calçado. Vestígio de local de crime. Comparação de marcas.

ABSTRACT

The study of marks and impressions found in crime scenes is of great relevance for Criminalistics. Therefore, this article aims to report how the comparison exam was carried out between the footwear footprint found in an expert investigation of homicide that occurred in Teófilo Otoni-MG, in 2016, and the footwear suspected of having produced it, which contributed to the investigation of the authorship of the fact, in order to spread the applicability of the use of this type of trace. The examination methodology followed the one recommended by related literature, using images of footwear footprint left at the crime scene, the suspected shoes and images of new shoes obtained from the Internet. The analysis started more generally and, in sequence, patterns of the suspected footwear were made with typographic ink, followed by scanning of these patterns, in addition to processing and adjusting the obtained images and the photographs of the footwear footprint left at the crime scene. At the end of the examinations, unequivocal correspondences of design, physical size, wear and random characteristics acquired in sufficient quantity and quality were verified to allow the statement that the shoes sent for expert examinations produced the footwear footprint left at the crime scene.

KEYWORDS: *Footwear footprint. Traces at a crime scene. Brand comparison.*

* peritalilianadia@gmail.com

INTRODUÇÃO

O estudo de marcas e impressões encontradas em locais de crime é de grande relevância para a Criminalística no que tange à identificação e comparação de características particulares e individualizadoras existentes na marca registrada no local do crime e no objeto que se suspeite tê-la produzido. Especificamente em relação a calçados, os desgastes dos solados, provocados por seu uso, são formados de forma aleatória e produzem detalhes de direções, formatos e tamanhos específicos que podem viabilizar sua individualização [1].

Pegadas são vestígios comuns em locais de crime, no entanto, no Brasil, não há cultura consolidada para seu registro e comparação. Este trabalho, estudo de caso, objetiva lançar luz ao tema para estimular a utilização dessa evidência como prova pericial.

A comparação de marcas procura estabelecer concordância ou discordância da posição, extensão e intensidade dos desgastes observados em solado de um determinado calçado e em uma marca questionada. O exame não se trata apenas de uma abordagem visual das evidências, mas uma avaliação estruturada e metódica de muitos detalhes relacionados ao design e dimensões da sola e à análise de qualquer desgaste [1].

No âmbito criminal, o exame de comparação entre as marcas deixadas no local do fato e os padrões de marcas de calçados relacionados a indivíduos suspeitos de terem participado da prática delituosa pode ser a única prova substancial para determinação da autoria da ação criminosa, conforme já se depreendeu de algumas decisões judiciais.

CASUÍSTICA

No dia 21 de abril de 2016, no município de Ponte, em Minas Gerais, a Perícia Técnica Científica foi acionada para atendimento de um local onde havia sido encontrado um cadáver em uma residência. De acordo com o Registro de Eventos de Defesa Social (REDS), ao comparecer ao local, o perito criminal deparou-se com a porta da frente aberta, com sinais de arrombamento e a respectiva fechadura caída no chão. Impressa na face externa da porta, havia uma marca de calçado que foi registrada por fotografias pela Perita Criminal responsável pelo levantamento pericial. No interior da residência, foi encontrado o corpo da vítima, que apresentava uma lesão na cabeça, com características de ter sido provocada por instrumento contundente. Um dia após o exame pericial de local, foi arrecadado um par de calçados suspeito de ter produzido a marca registrada na porta. Salienta-se que o pequeno lapso entre o fato criminoso e o recolhimento do par de calçados suspeito foi impeditivo para a produção de novos desgastes posteriores ao fato pelo seu uso.

Em 2018, foram encaminhados para a Seção Técnica de Papiloscopia e Modelagem do Instituto de Criminalística de Minas Gerais os registros fotográficos da marca observada na porta, juntamente com o par de calçados arrecadado, que pertencia ao indivíduo suspeito de ter cometido o homicídio, a fim de que fossem feitas as comparações para comprovar ou refutar a hipótese do calçado enviado ter sido a fonte da marca questionada registrada no local do crime.

METODOLOGIA

A comparação do calçado com a marca iniciou-se pela observação do design geral e terminou com os detalhes das características adquiridas aleatoriamente, conforme a pirâmide (Figura 1) traduzida do livro "*Forensic Footwear Evidence – Bodziak*" [1].

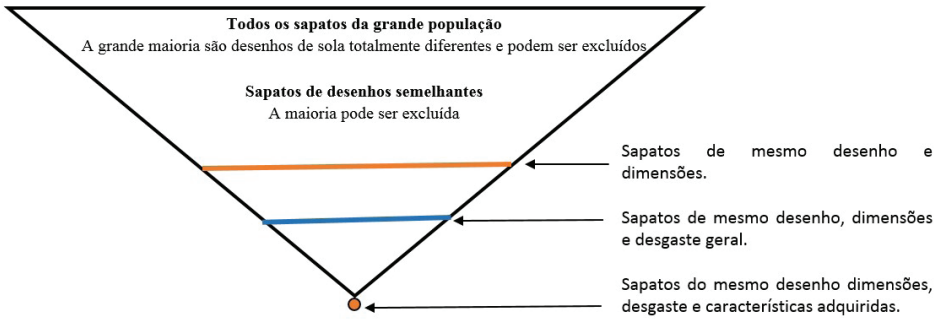


Figura 1: Pirâmide representando os níveis de análise para a comparação dos calçados com as marcas encontradas em locais de crime. Fonte: adaptada de Bodziak (2017) [1].

Os pontos de partida foram as imagens fotográficas do local do crime com a marca de calçado na porta da residência e o calçado suspeito encaminhado. As figuras 2, 3 e 4 exibem algumas dessas imagens, mostrando o local do fato e a marca questionada registada na porta; e a figura 5 mostra o par de calçados enviado a exames.

Figuras 2, 3 e 4: Imagens da fachada da residência, à esquerda, da porta de acesso, ao centro e, em detalhe, da marca questionada na porta, à direita.

Figura 5: Par de calçado suspeito encaminhado para exame de comparação com a marca questionada.

Figuras 6 e 7: Solado do calçado suspeito: à esquerda com sujidades e, à direita, após limpeza.

As imagens do local do crime foram cuidadosamente analisadas utilizando-se o programa de edição de imagens *Gimp - Image Manipulation Program* ®. Comparando-se formatos, proporções, angulações e quantidade de sulcos presentes na marca alvo da perícia e nos padrões de impressão dos solados do par de tênis encaminhado, verificou-se compatibilidade com o solado do calçado direito. Logo, os exames foram direcionados apenas para o pé direito.

O calçado suspeito foi registrado por meio de fotografias utilizando-se iluminação natural e artificial em diversos ângulos de inclinação em relação à câmera, com utilização de luz oblíqua, luz rasante e luz incidente, antes e depois da limpeza do solado com água corrente. Por se tratar de comparações de marcas diretamente com o objeto suspeito, utilizou-se espelhamento da imagem de um deles. As figuras 6 e 7 destacam a região do calcanhar do pé direito do calçado examinado, antes e após a limpeza.

A etapa seguinte do processo foi realizar pesquisa na *internet* com a intenção de adquirir um par de tênis novo, de mesma marca e modelo do calçado examinado, a fim de se obter o padrão do solado daquele modelo específico com todas suas características intactas, assim evidenciando as características adquiridas do calçado suspeito, alvo da perícia. Para isso, houve tentativa com a própria empresa fabricante do calçado (Asics®) e pelo *site* OLX, porém, sem sucesso. A opção, portanto, foi o uso de imagens disponíveis na *internet*, realizando-se a pesquisa pelo *site* de buscas Google. Foram localizadas imagens do solado no site da empresa Amazon (www.amazon.com). Em seguida, foi realizado exame comparativo entre a imagem do solado de calçado novo, assim obtida, e a imagem do solado do calçado encaminhado para os exames, suspeito de ter produzido a marca encontrada no local de crime.

Simultaneamente, foram tomadas impressões padrão dos solados do calçado suspeito em folhas de papel formato A4 brancas, utilizando-se tinta tipográfica de cor preta aplicada por meio de rolo de tinta e pincel. O calçado entintado foi pressionado em uma folha branca sobre superfícies rígidas, chão e parede, neste último caso simulando um chute, utilizando-se o peso do

corpo do perito que calçava o tênis, bem como foi pressionado sobre uma superfície macia para garantir a impressão de todas as partes do solado. A figura 10 mostra um dos padrões de marca obtidos pelo entintamento do solado do pé direito do calçado examinado, aposto na folha de papel A4.

As folhas de papel com as marcas padrão dos solados do calçado suspeito foram escaneadas e, juntamente com as imagens da marca questionada, registrada no local de crime, foram comparadas utilizando-se o software de design gráfico *Gimp - Image Manipulation Program ®.*

As dimensões do calçado e dos desgastes observados foram analisadas tomando-se como referência as medidas reais observadas na porta do imóvel e do calçado examinado (Figuras 8 e 9).

Figuras 8, 9 e 10: Fotografias da porta em que havia a marca alvo da perícia com suas medidas, e do padrão da marca do pé direto do calçado questionado, obtido com tinta tipográfica, à direita.

A etapa final do exame consistiu na busca das características adquiridas aleatoriamente (CAA) no solado. O último nível de associação entre marcas preconizado pela literatura é feito pelas CAA, como arranhões, cortes, marcas, desgastes expressivos e outros acontecimentos aleatórios [1]. Somente quando há coincidência entre as CAA observadas na marca registrada com as do calçado examinado é possível concluir, de forma inequívoca, que foi aquele calçado que produziu a marca questionada, e não outro calçado de *design* e dimensões semelhantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

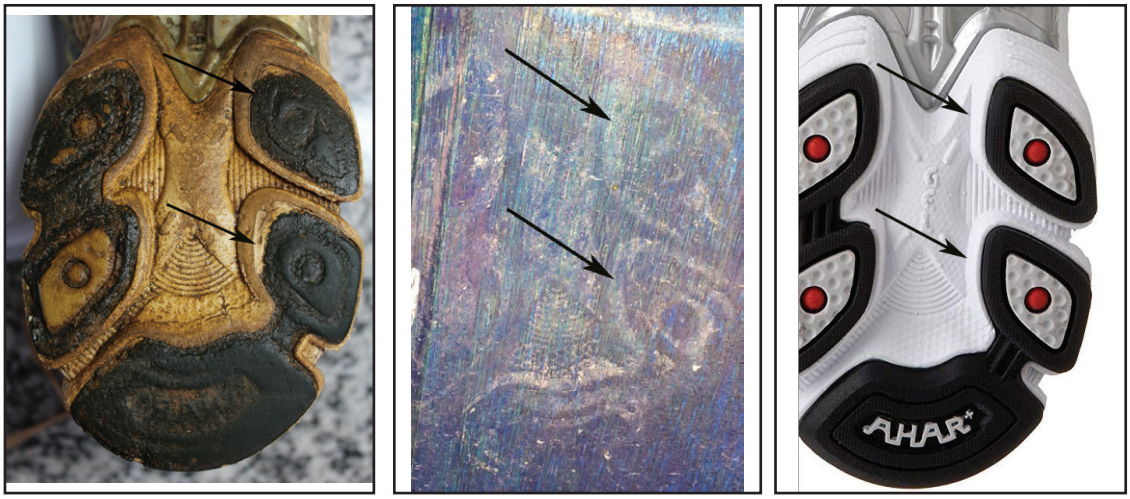
Durante os exames periciais podem-se encontrar diferenças no *design* e na dimensão que permitem a exclusão do objeto como suspeito de ter produzido uma determinada marca, bem como podem ser constatadas semelhanças relevantes, confirmando determinado solado de calçado como fonte de uma marca registrada em um local de crime. O *design* geral da marca de solado deste estudo foi considerada, portanto, compatível com o solado do calçado suspeito, evidenciado nas figuras 11 e 12, em que foram traçadas figuras geométricas e linhas sobre as imagens da marca deixada na porta do imóvel e do solado do calçado suspeito, respectivamente. Foi possível observar que o *design* e as dimensões da marca questionada eram semelhantes às da região do calcanhar do solado do pé direito. Logo, o calçado foi incluído como possível fonte da impressão encontrada no local do crime.

Figuras 11 e 12: Fotografias da marca encontrada no local e do solado do calçado suspeito com marcações feitas durante os exames periciais.

Para melhor compreensão, as marcas do solado registradas no local do crime foram descritas, a seguir, considerando a maior ou menor ocorrência de impregnação de poeira e/ou terra (o que pode ser visualizado nas partes esbranquiçadas) e comparadas com os padrões da marca produzidas pelo tênis encaminhado a exames, obtidos pela impregnação com tinta tipográfica (o que pode ser visualizado na cor preta). As figuras observadas na marca e nos padrões foram nomeadas e tomadas como referência, tal como mostrado nas figuras 13, 14 e 15.

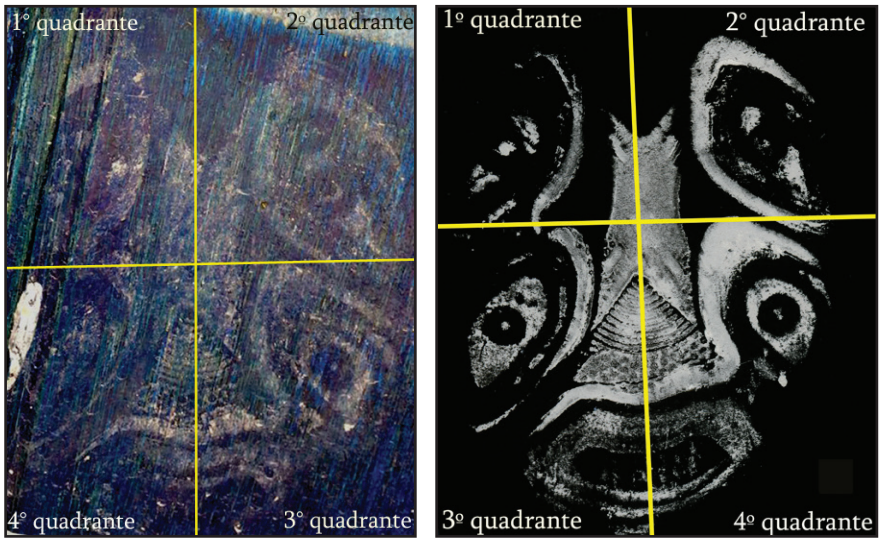
Figuras 13,14 e 15: Imagens da marca coletada no local, à esquerda, e do padrão da marca produzida pelo tênis encaminhado, à direita, esquematizadas com traços e por "numeradas de acordo com as" figuras.

Devido ao acentuado desgaste provocado pelo uso do calçado questionado, houve perda de parte de seu solado, conforme indicado nas figuras 16, 17 e 18. Nota-se que a estrutura branca, apontada pelas duas setas na figura 18, foi perdida no solado do calçado suspeito, o que fez com que a impressão deste último registrasse a estrutura inferior, que agora estava exposta, como apresentado na figura 17.



Figuras 16, 17 e 18: Vista aproximada do solado do calçado enviado a exames, à esquerda; da marca registrada no local, ao centro; e do solado de um calçado novo, de mesma marca e modelo do suspeito, à direita. Setas apontam a evidente diferença entre os solados.

Para melhor visualização, a imagem da marca registrada no local e a imagem do padrão (com as cores invertidas), foram divididas em quadrantes, o que pode ser visto nas figuras 19 e 20, tendo sido as cores da imagem do padrão (Fig. 20) invertidas para facilitar a visualização.

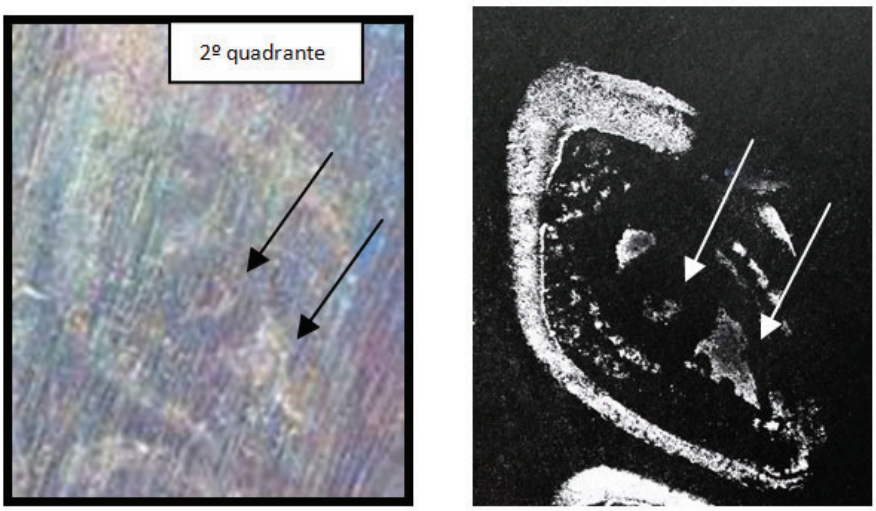


Figuras19 e 20: Imagens da marca coletada no local e do padrão do calçado suspeito, respectivamente, dividas em quadrantes para melhor avaliação dos desgastes. O padrão está com as cores preta e branca invertidas.

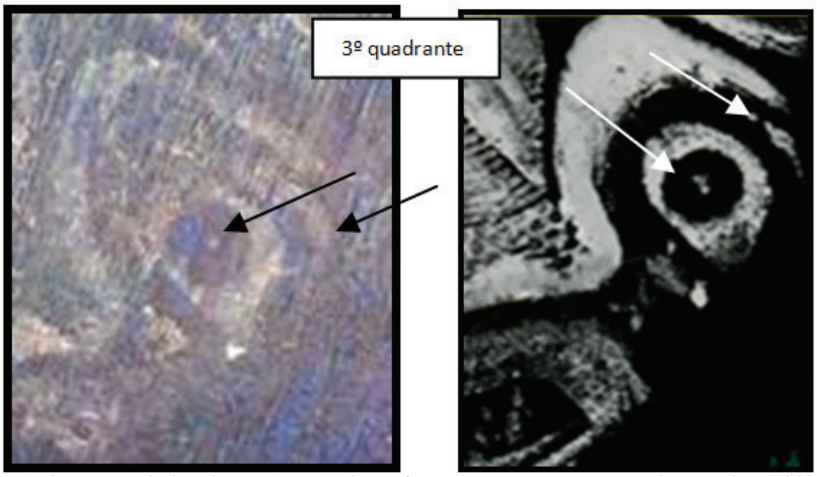
Como última etapa, devido às convergências observadas nas diversas análises anteriores, os detalhes da marca registrada no local do crime foram comparados com os desgastes encontrados no solado do tênis questionado. No segundo quadrante visualizou-se uma figura semelhante a um triângulo (seta posicionada inferiormente) e uma figura de esfera com contorno descontínuo (seta posicionada superiormente), apontados nas figuras 21 e 22.

No terceiro quadrante pode-se destacar a esfera sólida no meio do círculo (seta superior) e a marca na área externa deste círculo (seta inferior), ambos apontados nas figuras 23 e 24.

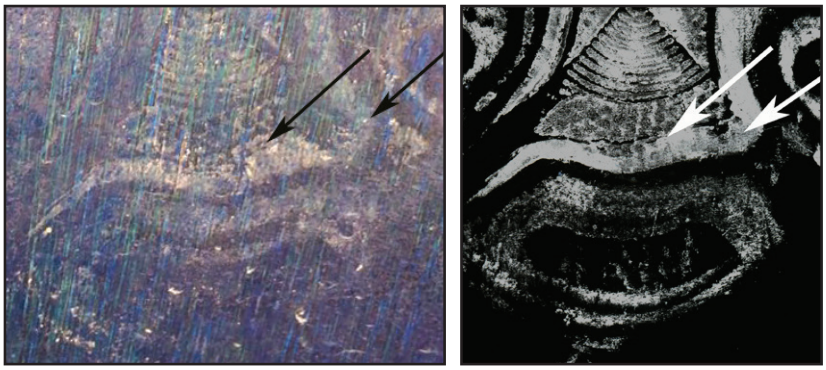
Outra característica individualizadora, que se destacou no solado, estava entre os terceiro e quarto quadrantes, onde se observou uma forma muito específica de desgaste. Nota-se a união do "M" superior (item 7 das Figuras 13, 14 e 15) com o quadrilátero (item 1 das Figuras 13, 14 e 15) visualizado no terceiro quadrante (Figura 25), assim como a visualização de pequenas circunferências nas marcas. Esta região estava presente em uma parede que não é paralela ao chão, logo, não é impressa tipicamente. Estes desgastes equivalem às características adquiridas aleatoriamente, uma vez que, analisadas individualmente, já tinham o condão de distinguir aquele calçado e, analisadas em conjunto, particularizam na totalidade o referido objeto.



Figuras 21 e 22: Imagens da marca no local e da marca do padrão (com as cores preta e branca invertidas). As setas apontam as características adquiridas aleatoriamente.



Figuras 23 e 24: Imagens da marca do local e e a marca do padrão com as cores preta e branca invertidas. Setas apontam as características adquiridas aleatoriamente.



Figuras 25 e 26: Imagens da marca no local e da marca do padrão (com as cores preta e branca invertidas). As setas apontam as características adquiridas aleatoriamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dos exames foram verificadas correspondências inequívocas de *design*, tamanho físico, desgastes e características aleatórias adquiridas em quantidade e qualidade suficientes para permitir a afirmação de que o tênis enviado a exames periciais foi o calçado que produziu a marca questionada, registrada na porta de acesso ao local do crime em investigação.

As análises individualizadoras de marcas de calçado são realizadas sempre por meio de comparação entre o vestígio coletado no local (marca questionada) e o objeto que se suspeita ter gerado a respectiva marca (objeto padrão). Para isso, é necessário encontrar o calçado suspeito, posto que não há banco de dados com as imagens de todos os solados de calçados fabricados no mundo para obtenção de padrões [2], nem tampouco banco de dados contendo imagens do solado dos calçados de posse de cada indivíduo.

Há que se lembrar que, modernamente, os calçados são produzidos aos milhares, com diferentes formas e tamanhos. Portanto, um calçado é apenas uma amostra de uma porcentagem bilionária de calçados possuídos pela população mundial [1].

No Brasil não há banco de registro dos solados dos calçados, e mesmo o banco de registros americano (https://studentswgmail.sharepoint.com/sites/forensics/) é muito pequeno e difícil de pesquisar com apenas as características de uma marca encontrada no local. Isso dificulta o rastreio de um calçado suspeito quando se tem apenas as marcas registradas por fotografias de um local.

Os exames de comparação de marcas nem sempre irá permitir um resultado de identificação e apontamento de qual calçado é responsável por uma marca, ou seja, há uma graduação de apontamento do calçado.

No presente caso, o exame de comparação de marcas contribuiu para a determinação de autoria do fato delituoso e, inclusive, apontou que aquele calçado encaminhado para exames foi o responsável por aquela marca registrada na porta do local do crime. A investigação deste caso específico tinha indícios acerca do suspeito, mas ainda não havia nenhum tipo de prova substancial. Apesar de ser pouco utilizada no Brasil, a análise desse tipo de vestígio pode oferecer informações relevantes ao inquérito policial e processo judicial, muitas vezes sendo a única prova material, devendo ser estimulada sua utilização, inclusive por ser um vestígio comumente encontrado.

REFERÊNCIAS

1 - BODZIAK, W. J. Forensic footwear evidence. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group, 2017.

2 - VELHO, J. A.; COSTA, K. A.; DAMASCENO,C. T. M. Locais de crime – dos vestígios à dinâmica criminosa. 2.ed. Campinas: Millennium, 2013.

RESUMO

RCML
REVISTA CRIMINALÍSTICA
E MEDICINA LEGAL

REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
V.4 | N.1 | 2019 | P. 43 - 44 | ISSN 2526-0596

A PERÍCIA CRIMINAL EM LOCAIS DE ACIDENTE DE TRABALHO

RESUMO

Muitos são os trabalhos na literatura que discorrem sobre a realização de perícias referentes a acidentes de trabalho nas áreas cível e trabalhista, contudo, pouco ainda é explorado quanto ao enfoque desse tema na área criminal, sob o ponto de vista do perito criminal oficial. A abordagem do presente estudo propõe a construção do conhecimento científico necessário para uma maior eficiência da persecução penal; e aponta para a necessidade de se investir na capacitação e reciclagem dos profissionais de perícia criminal no tocante às concepções e métodos de investigação de acidentes do trabalho. Assim, sua principal contribuição é a discussão de elementos que possibilitem a elaboração de laudo pericial que constitua prova material relevante, em sinergia com a cultura prevencionista nos ambientes de trabalho. O objetivo do presente estudo é identificar quais os elementos comumente observados em um local de acidente de trabalho e de que forma os exames periciais são conduzidos, a fim de se compreenderem quais concepções e paradigmas influenciam a visão do perito criminal a respeito do acidente de trabalho. Destarte, para o conhecimento direto da realidade de um grupo de pessoas (peritos criminais) acerca do problema estudado (perícias em locais de acidente de trabalho), foi utilizado o questionário (*web survey*) como técnica de interrogação, visando o levantamento dos dados nas dimensões estabelecidas: (a) formação acadêmica na área de Segurança do Trabalho; (b) aspectos de maior dificuldade enfrentados no exame do local; (c) uso de metodologia para o levantamento de local; (d) elementos básicos de ordem técnico-material identificados; (e) documentação solicitada; (f) utilização de modelo de quesitos para estruturação do laudo; (g) entendimento da causa do acidente devido à "culpa da vítima", "condição insegura à qual a vítima foi exposta", ou ambos os fatores. Para a dimensão (a), 66,3% dos entrevistados afirmaram não possuírem especialização na área. Na dimensão (b), 80,2% afirmaram que o aspecto de maior dificuldade seria o grau de conhecimento de normas técnicas e regulamentos de segurança do trabalho na realização dos exames periciais. Quanto à dimensão (c), somente um respondente afirmou utilizar o método científico. Na dimensão (d), 39% dos respondentes fizeram referência à verificação da utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pela vítima. Quanto à dimensão (e), 36% afirmaram não solicitar nenhuma documentação. Na dimensão (f), 85% dos entrevistados afirmaram não utilizar nenhum modelo de quesitos e, finalmente, na dimensão (g), somente 19% responderam que o acidente de trabalho em geral decorre da condição insegura à qual a vítima é exposta. É de suma importância que o perito criminal tenha consciência de seu compromisso com a verdade dos fatos e com a consequência de seu trabalho, materializado no laudo pericial, tendo sua metodologia de levantamento de local bem bem fundamentada. As conclusões decorrentes devem possuir embasamento científico, aspectos esses que se apresentam como um ponto de melhoria sustentado pelos resultados das dimensões (a), (c) e (e). Neste sentido, o resultado da dimensão (f) como oportunidade, uma vez que o uso de quesitos na estruturação do laudo pericial poderia facilitar o trabalho do perito e das autoridades requisitantes, evitar posteriores questionamentos e oitivas do perito, e contribuir para dar a causa jurídica do evento sem qualificar o crime. Os resultados obtidos nas dimensões (d) e (g) demonstram que, em geral, a concepção de acidente nos laudos periciais é "centrada na pessoa" (culpa da vítima ou "comportamento inseguro"), em contraste com a concepção prevencionista de acidente de trabalho. Diante dessas constatações, foi proposta uma metodologia e os requisitos mínimos a serem analisados pelo perito criminal no local de acidente de trabalho, para que seja constituída significante prova material por meio de seu laudo pericial.

CRIME SCENE INVESTIGATION IN WORKPLACE ACCIDENTS

ABSTRACT

There are many studies in literature that discuss forensic investigation related to workplace accidents in a civil suit. However, there is a lack in the approach to this topic in the criminal area, from the point of view of the crime scene investigator. The present study proposes the construction of the scientific knowledge required for a greater efficiency in criminal prosecution; and indicates the need to invest in knowledge and training of forensic experts in the concepts and investigation methods on workplace accidents. Thus, the main contribution of the present study is the discussion of the elements that enable the expert report making, which constitutes relevant material evidence, in synergy with the prevention culture in the workplace. Furthermore, this study aims to identify elements commonly observed in a workplace accident and how the examinations are conducted in order to understand which conceptions and paradigms influence the crime scene investigator's point of view. In order to get to know the reality of a group of people (crime scene investigators) on the studied problem (workplace accidents examination), a web survey was used aiming to collect data in some established dimensions: (a) academic knowledge in Labor Safety; (b) harder aspects to observe in workplace accident's examination; (c) the use of some methodology; (d) identified technical-material basic elements; (e) documentation assessment; (f) the use of some questionnaire model for structuring the examination; (g) workplace accident cause analysis based on "victim's guilt," "victim exposure to unsafe labor condition" or "both". For dimension (a), 66.3% of respondents stated that they did not have academic knowledge in Labor Safety. In dimension (b), 80.2% stated that the most difficult aspect to observe and analyze is related to the knowledge of technical norms and occupational safety regulations. As for dimension (c), only one respondent mentioned using a scientific method. In dimension (d), 39% of the respondents referred to the verification of the use of Personal Protection Equipment (PPE) by the victim. Regarding the dimension (e), 36% stated that they did not analyze any documentation. In dimension (f), 85% of the respondents stated that they did not use any model of questionnaire. Finally, in dimension (g), only 19% answered that the workplace accident occurs due to the victim exposure to unsafe labor condition. It is crucial that the crime scene investigator be aware of his commitment to the truth of the facts and the consequence of his work, materialized in the forensic report, having a well-founded methodology for examination, which is reflected by the conclusions resulted from (a), (c), and (e) dimensions. Given this, the result of the dimension (f) is an opportunity since the use of questions in the structuring of the expert report could facilitate the work of the expert and the requesting authorities, avoiding further questions and contributing to the legal cause of the event without qualifying the crime. The results obtained in dimensions (d) and (g) show that, generally, the concept of accident in the expert reports is "person centered" (victim's fault or "unsafe behavior"), in contrast to the preventive conception of workplace accidents. Regarding these findings, a methodology and the minimum requirements to be analyzed by the criminal expert at a workplace accident were proposed, in order to constitute significant material evidence through the forensic report.

COTOMACIO, A.C. *A perícia criminal em locais de acidente de trabalho.* 2019. 282f. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Cândido Mendes, Engenharia de Segurança do Trabalho, São Paulo.

ORIENTADO: André Carrara Cotomácio*
ORIENTADOR: Luiz Roberto Pires Domingues Junior
Data de defesa: 13/07/2019

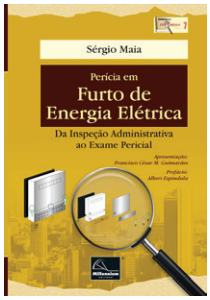
* andre.acc@policiacientifica.sp.gov.br

RESENHA

RCML
REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL

REVISTA CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
V.4 | N.1 | 2019 | P. 46 - 47 | ISSN 2526-0596

PERÍCIA EM FURTO DE ENERGIA ELÉTRICA – DA INSPEÇÃO ADMINISTRATIVA AO EXAME PERICIAL



Sérgio Louredo Maia Lacerda*
Perito Oficial Criminal do Instituto de Polícia Científica da Paraíba – IPC/PB
Doutorando em Furto de Energia no curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil

O furto de energia elétrica é um problema que transcende a dimensão social. Para os conhecedores e aplicadores da lei, é furto. Para muitos outros, é "gato". E o "gato" é o ato de se dar bem em cima da Concessionária de energia. Anualmente, as Concessionárias sofrem "perdas" milionárias em todo o mundo, estimando-se um prejuízo mundial da ordem de R$ 384 bilhões (mais de 1/3 de um trilhão de reais), o equivalente a 96 bilhões de dólares por ano (L. Northeast Group, "$96 billion is lost every year to electricity theft," 2017). No Brasil, segundo a ANEEL, entre os anos de 2008 e 2018, essas "perdas" atingiram a ordem de R$ 8 bilhões por ano, aproximadamente.

Nas últimas décadas, com o advento do exame pericial, muita importância vem sendo dada à prova material devido à sua significativa contribuição no combate justo e efetivo da criminalidade. A rotineira aplicação da perícia no combate ao furto de energia é uma prova disso. Na Paraíba, por exemplo, no ano de 2016, a perícia foi empregada como arma nesse combate por 20 vezes. Em 2017, foram 62 exames periciais. Em 2018, 113 exames.

No entanto, a Perícia Criminal ainda carece de muito investimento em aparelhagem e qualificação profissional de seus operadores, principalmente porque o perito tem que ser *expert* no exame pericial que realiza, e ser *expert* significa ser conhecedor com profundidade de dado assunto, afinal, o exame pericial deve ser pautado na ciência e na técnica. Mas, para tornar-se *expert*, é necessária a qualificação através de cursos e da leitura de literatura técnica e pericial especializada, até porque essas literaturas servem de fonte de consulta e de referência, principalmente nos exames em furto de energia, no qual existem Peritos realizando esse exame pericial com graduação sem nenhuma afinidade à eletricidade, como Psicologia, Biologia, Contabilidade, entre outros; além de muitos não receberem essa capacitação no curso de formação.

Assim, o exame pericial de furto de energia elétrica vem tendo seu desenvolvimento como muitos outros: da necessidade cada vez mais emergente dessa prova material, e o livro "Perícia em Furto de Energia Elétrica – Da Inspeção Administrativa ao Exame Pericial" é fruto do crescente crime de furto de energia e da necessidade de conhecimento especializado dos Peritos Oficiais Criminais para combatê-lo, visando suprir as lacunas não preenchidas na graduação daqueles formados em Engenharia Elétrica e possibilitar uma expertise a esses profissionais e aos demais que são de graduações as mais diversas.

Para compreender o exame pericial e ter a capacidade de explicá-lo às autoridades e às partes envolvidas, o Perito precisa, primeiramente, entender o problema do furto de energia. Precisa conhecer sua dimensão social e legal, inclusive ter noção de sua amplitude. Precisa saber o que é furtar energia. Esse é o objetivo do primeiro capítulo do livro, o qual aborda esses aspectos e destaca que é um problema enfrentado não apenas no território nacional.

O capítulo dois apresenta ao leitor o embasamento técnico e científico, isto é, explica, de forma descomplicada, os principais conceitos relativos à eletricidade, ao sistema de distribuição e ao sistema de medição de energia que o Perito necessitará para saber o que buscar no seu exame e como explicar em seu laudo – de forma técnica, porém elucidativa.

Os capítulos três e quatro iniciam a abordagem específica da matéria: o medidor de energia elétrica, que tanto pode ser

* sergiolouredo@hotmail.com
Maia, Sérgio. Perícia em furto de energia elétrica: da inspeção administrativa ao exame pericial / Sérgio Maia; Alberi Espíndula (organizador). – Campinas: Millennium editora, 2019, 1ª edição, 238 págs. – (Coleção Biblioteca Espíndula ; 7). ISBN 978-85-7625-366-2

eletromecânico (os mais antigos) quanto eletrônico (ou digital). Detalham as principais peças componentes de cada tipo de medidor, explicam seu funcionamento e traduzem as informações contidas da face visível do medidor, além de detalhar suas conexões elétricas externas. Cada informação dessas é primordial para a correta caracterização da infração, pois uma conexão no medidor pode ser regular ou irregular, a depender de qual lado da medição ela se encontre.

Já o quinto capítulo traz a essência do livro: as irregularidades, sendo divididas em administrativas e criminais. As administrativas são aquelas nas quais não há crime, mas apenas uma infração à legislação setorial, a exemplo de uma unidade consumidora fornecer energia a outra, pois, de acordo com legislação federal, só empresas vencedoras de licitação para concessão do serviço de distribuição de energia podem fornecer energia, independente de ser a uma ou a várias unidades consumidoras. Diametralmente, as irregularidades criminais são aquelas em que seu produto enquadra-se no § 3º do artigo 155 do CPB, qual seja subtrair energia elétrica. Também explica as qualificadoras penais que devem ser avaliadas nesse tipo de perícia, segundo o § 4º do mesmo artigo 155 do CPB, informando que é dever do Perito apontá-las para as autoridades, pois aquele é o interpretador e revelador desses últimos. Cada qualificadora tem sua peculiaridade que, se não bem conhecida, pode passar despercebida, como um clássico da infração administrativa: o rompimento de lacres dos quadros de medição e dos medidores. Esse rompimento deixa de ser uma mera infração administrativa quando acompanha o tipo penal do § 3º do artigo 155 do CPB, qualificando-o. Contudo, nem sempre é fácil perceber tal rompimento devido ao aprimoramento de suas técnicas, tornando o conhecimento de casos práticos de elevada importância, como bem abordados ao final do capítulo 5.

Sendo assim, as principais características das mais recorrentes irregularidades criminais são detalhadas nesse capítulo para auxiliar o Perito a diferenciar umas das outras e ser capaz de identificar com precisão de qual se trata, pois, uma vez identificada, ele pode recorrer ao capítulo oito do livro, onde se aborda a metodologia a ser utilizada em cada tipo de irregularidade. A princípio, as irregularidades criminais no capítulo cinco, bem como suas metodologias no capítulo oito, são classificadas em três categorias para facilitar o estudo do local do crime: irregularidades externas ao quadro de medição, irregularidades internas ao quadro e externas ao medidor e irregularidades no interior do medidor. Cada uma dessas classificações tem suas subclassificações, tornando ainda mais metódico e direcionado o processo de identificação da irregularidade, classificação e escolha da metodologia adequada.

O sexto capítulo trata de um fator importantíssimo nesse tipo de exame pericial, que é a segurança no trabalho. Ele aborda os principais EPIs utilizados e os procedimentos de segurança, inclusive citando a importância de cada um quanto à proteção, especialmente quando muitos operadores desse exame pericial não têm conhecimento sobre os perigos da eletricidade – e onde eles residem – e de como mitigá-los ou se proteger.

Na sequência, o capítulo sete complementa os capítulos cinco e oito, haja vista abordar os testes a serem realizados em cada tipo de irregularidade para materializar a infração penal, sua eficiência e sua situação, pois só há crime se irregularidade for eficiente. E, para aplicar esses testes, o Perito deve conhecer quais instrumentos utilizar e como utilizar através do viés pericial.

A metodologia descrita no capítulo oito ainda auxilia o Perito no passo a passo a ser realizado durante o exame e na apresentação dos resultados no laudo pericial, pois essa metodologia está de tal maneira que é o próprio corpo do laudo, restando ao Perito, apenas, analisar e interpretar os vestígios, e esse conhecimento ele extrairá dos demais capítulos.

REVISTA CML
CRIMINALÍSTICA E MEDICINA LEGAL
ISSN 2526-0596

DECLARAÇÃO

Declaro, para devidos fins, que no resumo *"Rompimento espontâneo do ventrículo esquerdo – relato de caso: a medicina legal desvendando uma cardiopatia",* publicado na *Revista Criminalística e Medicina Legal, v.3, p.64, 2018.,* na sua autoria onde se lê Newton Antônio França Filho (quarto autor), leia-se Newton Antonino França Filho.

Atenciosamente,

Belo Horizonte, 10 de dezembro de 2019.

Guilherme Ribeiro Valle

Editor Chefe - Revista Criminalística e Medicina Legal

Alinhamos inteligência, inovação e padrão de excelência mundial, de forma a oferecer as empresas públicas e privadas o melhor do mercado, através de produtos reconhecidamente diferenciados para detecção de substâncias psicoativas, álcool, narcóticos, explosivos e testes forenses.

Orbitee

Diagnóstico humano e forense

- **Testes Drogas de Abuso (urina e saliva);**
- **Bafômetros (evidencial, passivo, triagem, descartável e inibidor de partida);**
- **Drogômetros (suor e saliva);**
- **Testes Forenses (cena de crime e laboratorial);**
- **Testes para detecção de Narcóticos e Explosivos.**

Representamos com exclusividade no Brasil os mais renomados fabricantes mundiais dos nossos segmentos de atuação.

Ideal para triagem de drogas tanto na estrada quanto no local de trabalho, o Securetec WipeAlyser® possui especificidade e confiabilidade acima de 95%. A coleta é feita em 15 segundos de forma não invasiva.

É um dispositivo portátil que fornece, por meio da análise da saliva, resultados precisos em até 5 minutos.

Exclusividade – Destaca-se por sua rapidez com relação aos demais aparelhos do mesmo segmento no mercado.

Assertividade – Análise eletrônica com resultados objetivos.

Durabilidade – Extremamente robusto e funcional, desenvolvido para testes na estrada e com proteção contra respingos.

Segurança – Amostras invioláveis.

Precisão - Coleta imediata sem interferência de alimentos e bebidas.

Fabricados pela Securetec Detektions System e AG

SECURETEC
DETEKTIONS-SYSTEME AG

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

NORMAS PARA SUBMISSÃO DE MANUSCRITOS

A Revista Criminalística e Medicina Legal (RCML) é um periódico semestral destinado à divulgação de produção científica na área de Criminalística e Medicina Legal.

Os artigos encaminhados serão submetidos à avaliação de até três especialistas na área pertinente à temática do artigo.

Para a avaliação, solicita-se que o manuscrito seja enviado para o e-mail *revistacml@gmail.com* juntamente com um ofício no qual o autor responsável pela interlocução com os editores declara *se responsabilizar pela ciência e concordância dos demais autores, se houver, em publicar o manuscrito, se aprovado, na Revista Criminalística e Medicina Legal*. Tal ofício deverá ser assinado pelo autor responsável, constando seu endereço eletrônico e telefone de contato, digitalizado e encaminhado juntamente com o manuscrito para os editores. Serão aceitos apenas trabalhos redigidos em língua portuguesa. Ressalta-se que as opiniões e conceitos emitidos pelos autores são de sua exclusiva responsabilidade, não refletindo, necessariamente, a opinião do conselho editorial da revista.

Os artigos que resultarem de pesquisas experimentais envolvendo seres humanos devem ter explicitado no corpo do trabalho o protocolo de aprovação por Comitê de Ética reconhecido pelo CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa); bem como aquelas que envolverem animais vertebrados o protocolo de aprovação por Comissão de Ética no Uso de Animais reconhecido pelo CONCEA (Comissão Nacional de Controle de Experimentação Animal). Para Relatos de Casos não serão exigidos protocolos de aprovação em Comissões de Ética. Entretanto, para Relatos de Casos e estudos envolvendo análise de dados históricos, junto com o manuscrito deverá ser encaminhado documento assinado pela chefia da instituição/departamento de origem dos dados autorizando sua publicação.

Em todos os casos o comitê editorial se reserva o direito de deliberar sobre a aceitação para publicação e forma de apresentação, em qualquer modalidade de artigo, no que concerne a aspectos éticos, preservação da identidade de pessoas físicas e jurídicas, e exposição de dados relativos a casos não transitados em julgado em qualquer esfera judicial que possa comprometer tais procedimentos. Sugere-se observar o disposto na lei federal de acesso à informação, lei nº 12.527 de 2011, artigo 31, que trata deste assunto.

INSTRUÇÕES PARA O PREPARO E ENVIO DE MANUSCRITOS

INFORMES GERAIS

Artigos Originais: São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados resultantes de estudo experimental, observacional ou de análise de dados. Sua estrutura traz os seguintes itens: Título; *Title*; Autores e sua instituição de origem (se houver); Resumo; Palavras-chave; *Abstract*; *Keywords*; Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão (juntos ou separadamente); Conclusão; Agradecimentos (opcional); Referências. Deverá se limitar a 15 laudas.

Artigos de Revisão: São trabalhos que têm por objeto resumir, analisar, avaliar ou sintetizar trabalhos de investigação já publicados em revistas científicas. Sua estrutura traz os seguintes itens: Título; *Title*; Autores e sua instituição de origem (se houver); Resumo; Palavras-chave; *Abstract*; *Keywords*; Introdução; Itens da revisão distribuídos a critério dos autores; Considerações Finais; Agradecimentos (opcional); Referências. Deverá se limitar a 15 laudas.

Relatos de Casos: São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos relevantes diante do conhecimento científico atual. Sua estrutura traz os seguintes itens: Título; *Title*; Autores e sua instituição de origem (se houver); Resumo; Palavras-chave; *Abstract*; *Keywords*; Introdução; Casuística; Discussão; Considerações Finais; Agradecimentos (opcional); Referências. Deverá se limitar a 10 laudas.

Resenhas: São textos que trazem aspectos descritivos e analíticos de obra recentemente publicada e de relevância para a Criminalística e a Medicina Legal. Sua estrutura traz os seguintes itens: Identificação da Obra (título, nome dos autores/editores/organizadores, edição, volume, local e editora, número de páginas, ano da publicação e ISBN); Desenvolvimento; Considerações Finais (opcional); Agradecimentos (opcional). Deverá se limitar a 5 laudas.

Resumos de Monografias, Dissertações e Teses: Resumos em parágrafo único com até 4000 dígitos, incluindo espaços, e Palavras-chave (máximo de 5). Deve acompanhar a versão em inglês do Resumo (*Abstract*) e *Keywords*. Após a versão em inglês, deve vir a referência da monografia, dissertação ou tese de acordo com as normas desta revista (item "Referências" destas Normas). Ao final devem vir os nomes completos do autor e do orientador, data

de defesa (dd/mm/aaaa), local, instituição e curso de graduação ou pós-graduação onde foi defendida, e e-mail do autor.

FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS MANUSCRITOS

Os manuscritos de todas as categorias devem seguir os seguintes critérios:

Digitação: O texto deverá ser digitado com o uso do editor de texto "Microsoft Word for Windows", versão 6.0 ou superior, em formato A4 (21,0 x 29,7), com espaço 1,5, justificado, espaçamento simples entre parágrafos, com margens esquerda, direita, superior e inferior de 2,5 cm, fonte "Times New Roman" tamanho 12. Deve ser colocada numeração de linhas em todo o texto. Cada item do texto deverá ser digitado em negrito, e os demais níveis em itálico negrito e itálico sem negrito. Exemplo: **Item**; ***Sub-item***; *Sub-sub-item*. As páginas devem ser numeradas no canto superior direito.

Título: Deve conter no máximo 25 palavras e ser digitado em caixa alta e centralizado, nas versões das línguas portuguesa e inglesa. Deve ser conciso e exprimir com clareza o conteúdo do trabalho.

Autoria: Deve ser apresentada logo após o título, com nome(s) completo(s) do(s) autor(es) alinhado(s) à esquerda, numerado(s) de forma sobrescrita, apresentando abaixo a sequência numérica indicando a instituição de origem. Um dos autores deverá ser identificado com asterisco (*) como aquele para interlocução, apresentando seu endereço eletrônico.

Resumo e *Abstract*: Devem ser apresentados em parágrafo único, sem citações bibliográficas, logo após a autoria, com informações que permitam a adequada caracterização do artigo como um todo. No caso de artigos originais devem informar o objetivo, a metodologia aplicada, os resultados principais e as conclusões. Devem conter até 2000 dígitos, incluindo espaços. O *abstract* deve ser uma tradução fiel do resumo.

Palavras–chave e *Keywords*: No máximo 5 Palavras-chave e *Keywords* apresentadas em seguida ao Resumo e ao *Abstract*, respectivamente, separadas entre si por ponto.

Texto principal: As unidades de medida utilizadas devem ser as consagradas pelo Sistema Métrico Internacional (kg, cm, mol,...). Abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez devem vir inicialmente por extenso, seguidas de sua forma abreviada entre parêntesis. Por exemplo: *O Instituto de Criminalística (IC) realiza...* Nas demais vezes em que for utilizada deve vir apenas a abreviatura. As referências deverão ser apresentadas no texto por meio de números arábicos sobrescritos imediatamente após a citação feita, segundo a ordem em que apareçam no texto. Por exemplo: *...foi considerada relevante em alguns casos* [1,2]*, mas não em outros* [3,7].

Ilustrações e Tabelas: Serão aceitas ilustrações (fotografias, quadros, gráficos) e tabelas que sejam essenciais ao bom entendimento do trabalho, não sendo aceitas aquelas meramente decorativas. Ilustrações e tabelas que não sejam inéditas devem estar acompanhadas da fonte original na sua legenda. Em artigos de revisão, ilustrações próprias dos autores, não publicadas anteriormente, devem vir acompanhadas da expressão "*Arquivo pessoal*". Em demais tipos de artigos, ilustrações e tabelas que sejam próprias do artigo em questão não necessitam da expressão "*Arquivo pessoal*". Qualquer ilustração ou tabela deve ser referenciada antecipadamente no texto. Por exemplo: *A figura 1 apresenta*... ou ...*os resultados foram semelhantes (tabela 1)*. Uma vez aprovado o manuscrito para publicação, serão solicitados arquivos em .jpg separadamente para cada ilustração utilizada. Todas as ilustrações e tabelas devem possuir legendas localizadas junto às mesmas, conforme exemplos a seguir:

Figura 1: Padrão gráfico do rabisco da criança ameaçada.

Tabela 1: Incidência de homicídios de acordo com a faixa etária da vítima na zona rural de Silvópolis-MG, entre os anos de 1910 e 1911.

Faixa etária da vítima (anos)	Incidência de homicídios (%)
0-20	63 / 252 (25,0) ab
21-40	59 / 252 (23,4) ab
41-60	52 / 252 (20,6) b
61-80	78 / 252 (31,0) a

a; b significa diferença significativa entre linhas (P<0,05).

REFERÊNCIAS

A lista de referências será apresentada de acordo com a ordem em que aparecem no texto. Obras de autoria anônima terão sua entrada a partir do título do artigo ou pela entidade responsável por sua publicação. Cada referência deverá ser antecedida de sua respectiva numeração, conforme indicada no texto, alinhada à esquerda e sem recuos. À exceção de artigos em periódicos científicos, toda referência obtida pela *internet* deverá ser acompanhada do endereço eletrônico e data de acesso. Exemplos de formatação de referências estão a seguir:

Artigos publicados em periódicos científicos

1- RODRIGUES, N.M.; GUEDES, M.; AUGUSTI, R.; MARINHO, P.A. Contaminação de cocaína em cédulas de dinheiro em Belo Horizonte-MG. *Revista Virtual de Química*, v.5, p.125-136, 2013. DOI: XXXXXXXXXXXX (*se houver*)

Artigos e resumos publicados em anais de encontros técnico-científicos

2-MARINHO, P.A.; ALVAREZ-LEITE, E.M. Quantificação de LSD em amostras ilícitas por cromatografia líquida de alta eficiência. In: XVI Congresso Brasileiro de Toxicologia, 2009, Belo Horizonte. *Revista Brasileira de Toxicologia*, v.22, p.42, 2009.

3-SANTOS, V.R.D.; SOUZA, J.V.S.; CALIGIORNE, S.M.; PEREIRA, F.S. Identificação de ossada humana através da análise de microssatélites de DNA nuclear. In: I Congresso Brasileiro de Genética Forense, 2007, *Anais...* Belém. p.33, 2007.

Livros e capítulos de livros

4- PASSAGLI, M. *Toxicologia forense - teoria e prática.* 4.ed. Campinas: Millennium, 2013.

5- DIAS, S.M.; VELHO, J.A. Acidentes de trânsito. In: VELHO, J.A.; GEISER, G.C.; ESPINDULA, A. (Org.). *Ciências forenses – uma introdução às principais áreas da criminalística moderna*. 2.ed. Campinas: Millennium, 2013, cap.16 (ou p.130-145).

Monografias, dissertações e teses

6-CARVALHO, F.F. *Suicídio e sentido da vida: uma análise de cartas de suicidas a partir da teoria do sentido da vida de Viktor Frankl*. 2015. 53f. Monografia (Graduação em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Curso de Psicologia, Betim.

Leis, decretos, normas, etc

7- BRASIL. Lei n. 11.794, de 08 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 08 de outubro de 2008.

8-BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. *Manual de Legislação - Programas Nacionais de Saúde Animal do Brasil.* Brasília, 2009.

Documentos eletrônicos

9-UNITED NATIONS OFFICE ON DRUG AND CRIME. *World Drug Report*, 2013. Disponível em: <http://www.unodc.org/unodc/secured/wdr/wdr2013/World_Drug_Report_ 2013.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2014.