



Marina Santos Miranda Rodrigues

ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA PERÍCIA CRIMINAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora do
Centro Universitário Presidente Antônio
Carlos, como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina

Juiz de Fora
2020

Marina Santos Miranda Rodrigues

ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA PERÍCIA CRIMINAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Dra. Joana Darc Souza Chaves

Juiz de Fora
2020

Marina Santos Miranda Rodrigues

ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA PERÍCIA CRIMINAL

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Joana Darc Souza Chaves

Prof. Ms. Anna Marcella Neves Dias

ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA PERÍCIA CRIMINAL BIOMEDICAL PERFORMANCE IN CRIMINAL EXPERTISE

MARINA SANTOS MIRANDA RODRIGUES¹, JOANA DARC SOUZA CHAVES²

Resumo

Introdução: a ciência forense dispõe de métodos e procedimentos para investigar crimes, utilizando especialistas forenses, sendo conhecidos como criminalistas, cientistas forenses ou peritos criminais, nos quais são divididos em áreas de atuação. Entre as áreas que o biomédico pode atuar estão: balística forense, documentoscopia, genética forense, exames em locais de crime, química forense, papiloscopia e entomologia forense. **Objetivo:** relatar a atuação do biomédico na função de perito criminal, tanto em investigações de cenas de crime e em laboratório de análises forenses, evidenciando sua importância na resolução de casos criminais. **Métodos:** esta pesquisa foi um estudo de revisão bibliográfica e reunião de informações selecionadas em plataformas virtuais tais como: *Scielo, Pubmed, Lilacs, Medline, CRBM, ABBM, USP, APCF, PC-PR, ABNT, ANVISA*. Foram selecionados trabalhos como critérios de inclusão para pesquisa de descritores como perícia criminal combinados com análises forenses, papiloscopia, entomologia, balística, criminalista e locais de crime, publicados no período de 2000 a 2020. **Revisão de literatura:** Na investigação da cena do crime os peritos irão analisar o corpo, tirar fotografias, recolher todas as evidências e encaminhar para o laboratório. Ao chegar no laboratório as evidências são encaminhadas aos setores responsáveis, no caso de armamento é encaminhado para a balística forense que tem como função examinar armas, munições e seus efeitos, sempre que houver relação com violações penais; em casos que houver coleta de insetos no corpo do cadáver é encaminhado para a entomologia forense que usa insetos como indícios e vestígios para a resolução de crime; em recolhimento de impressões digitais é direcionado para papiloscopia que tem como objetivo o reconhecimento humano por meio das impressões digitais; em situações de recolhimento de substâncias desconhecidas é encaminhado para a toxicologia forense que tem como principal objetivo a detecção e quantificação de substâncias tóxicas eventualmente presentes em situações criminais; em ocorrências que houver material genético, como sangue, fio de cabelo, unha, é direcionado para a genética forense (DNA) que é utilizada na identificação de cadáveres, abortos provocados, estupro, vínculos genéticos, entre outros; e por fim, em situações suspeitas de falsificação de documentos ou assinaturas é encaminhado para o setor de documentoscopia que tem como objetivo a análise de autenticidade e determinar a autoria em situações de falsificações. **Considerações finais:** devido a sua formação, o Biomédico tem total capacidade para atuar como perito criminal, além de ser uma área promissora, é uma oportunidade de usar a ciência para ajudar ao próximo e fazer justiça.

Descritores: Perícia criminal; Biomédico; Ciências forenses.

Abstract

¹ Acadêmico do Curso de Biomedicina da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora –MG

² Química, Professora do Curso de Biomedicina da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, doutorado

Introduction: forensic science has methods and procedures to investigate crimes, using forensic specialists, known as criminalists, forensic scientists or criminal experts, who are divided into areas of expertise. Biomedical can act as forensic ballistics, documentscopy, forensic genetics, examinations in crime scenes, forensic chemistry, papilloscopy and forensic entomology. **Objective:** report the role of the biomedical as a criminal expert, in investigations of crime scenes and in a forensic analysis laboratory, highlighting their importance in solving criminal cases. **Methods:** this research was a study of bibliographic review and a collection of selected information on virtual platforms such as: SCIELO, PUBMED, LILACS, MEDLINE, CRBM, ABBM, USP, APCF. Works were selected as inclusion criteria for the search of descriptors such as criminal expertise combined with forensic analysis, papilloscopy, entomology, ballistics, criminalist and crime scenes, published in the period of 2000 to 2020. **Literature review:** in the investigation of the crime scene, experts will analyze the body, take photographs, collect all the evidence and send it to the laboratory where the evidence is sent to the responsible department. When there is a weapon, it is sent to forensic ballistics, whose function is to examine weapons, ammunition and their effects, whenever it is related to criminal violations; in cases where insects are collected on the corpse's body, it is referred to forensic entomology that uses insects as evidence to solve a crime; in fingerprint collection it is directed to papilloscopy that aims at human recognition through fingerprints; when there is collection of unknown substances, it is sent to forensic toxicology whose main objective is the detection and quantification of toxic substances that may be present in criminal situations; in cases where there is genetic material, such as blood, hair, nail, it is directed to forensic genetics (dna) that is used to identify corpse, induced abortions, rape, genetic bonds, among others; and finally, in situations where there is suspicious of falsifying documents or signatures, the evidence is referred to the documentscopy department, which aims to analyze authenticity and determine authorship in situations of forgery. **Final considerations:** due to their training, biomedical has full capacity to act as a criminal expert, in addition to being a promising area, it is an opportunity to use science to help others and do justice.

Keywords: criminal expertise; biomedic; forensic sciences.

INTRODUÇÃO

A Perícia Criminal é uma ação específica de Estado prevista no Código de Processo Penal, que tem em vista investigar vestígios, imprescindíveis para resolução de crimes. Sendo realizado pelo perito oficial, no qual é responsável desde a identificação, coleta, processamento, interpretação das provas até a elaboração do laudo pericial.¹ Tem sido uma das áreas mais concorridas e bem remuneradas, conseqüentemente, chama atenção de muitos graduandos da Biomedicina. Porém, dentro das 35 habilitações do biomédico, não existe nenhuma do Conselho Federal de Biomedicina (CRBM) específica para perícia criminal. Entretanto, para se inserir na carreira de perito é necessário realizar concursos públicos no qual são pré-requisitos: ser graduado e ter registro no CRBM, além disso, o biomédico que apresentar

especialização, mestrado e/ou doutorado terá mais pontos na prova de títulos o que elevará sua classificação.²

A ciência forense é uma associação de conhecimentos técnicos e científicos, considerada uma área interdisciplinar por incorporar química, biologia, física, entre outras matérias,³ muitas vezes o termo criminalística também é utilizado como sinônimo, uma vez que é uma área da ciência que coleta e analisa provas produzidas em cenas criminais.⁴ Essa ciência dispõe métodos e procedimentos para investigar crimes, utilizando especialistas forenses, sendo conhecidos como criminalistas, cientistas forenses ou peritos criminais, nos quais são divididos em áreas.⁵

Entre os campos que o biomédico pode atuar estão: balística forense, documentoscopia, genética forense, exames em locais de crime, química forense, papiloscopia e entomologia forense. Existem também áreas como: fonoaudiologia forense, merceologia, informática forense e perícia contábil, as quais os biomédicos não atuam por se tratar de disciplinas fora de sua grade curricular.⁵ Uma definição mais ampla da ciência forense seria a aplicação da ciência à lei, com objetivo principal o suporte científico para as investigações de mortes, danos e crimes inexplicados, por meio de estudo da prova material recolhida na cena criminal e encaminhadas ao laboratório.⁶

No laboratório todas as provas recolhidas no local do crime são analisadas, e quando os resultados ficam prontos são enviados para o investigador do caso. Mesmo não havendo uma classificação sobre as provas, o laudo pericial acaba tendo um predomínio dentre as outras evidências. A prova técnico-científica se dá pela imparcialidade e objetividade, enquanto as outras dependem da interpretação do testemunho, o que pode ocorrer vários erros, pelo fato de a pessoa não saber relatar de forma correta ou até mesmo querer distorcer o fato. Portanto, o laudo pericial passa a ser a peça fundamental e principal para resolução de um caso, condenando ou inocentando um réu, com isso, é de grande responsabilidade concluir um trabalho com êxito, utilizando todas as ferramentas que a ciência oferece.⁷

Com isso, é uma área promissora para o biomédico, no qual tem aptidão para atuar como perito criminal devido ao predomínio nas matérias interdisciplinares e experiência laboratorial. Garantindo o apoio científico às investigações e conseqüentemente um laudo pericial confiável e conclusivo.⁸

Este estudo teve como objetivo relatar a atuação do biomédico na função de perito criminal, tanto em investigações de cenas de crime e em laboratório de análises forenses, evidenciando sua importância na resolução de casos criminais.

MÉTODOS

Esta pesquisa constitui-se a um estudo de revisão bibliográfica sobre atuação do biomédico na perícia criminal e reunião de informações selecionadas em plataformas virtuais tais como: *Scielo, Pubmed, Lilacs, Medline, CRBM, ABBM, USP, APCF, PC-PR, ABNT, ANVISA*. Foram selecionados trabalhos como critérios de inclusão pesquisa de descritores como perícia criminal combinados com análises forenses, papiloscopia, entomologia, balística, criminalista e locais de crime, publicados no período de 2000 à 2020.

REVISÃO DE LITERATURA

Investigações de cenas de crime

O trabalho pericial começa a partir do acionamento pelo delegado de polícia, com isso, até o momento de chegada da perícia, as autoridades policiais tem a obrigação de deslocar-se ao local, cuidando para que não se altere o estado e a proteção das provas. Ao chegar à cena do crime, o primeiro passo é a avaliação do isolamento, faz-se um reconhecimento inicial da cena, verificando se houve alterações, se sim, o perito deverá protocolar para que exista uma discussão posteriormente se essas modificações podem alterar no laudo final.⁹

Uma vez certificado de que está adequada para investigação, é chamado o promotor público, para a liberação de um mandato de busca e apreensão, pois a evidência coletada pelo perito é de pouco valor se não for aceita pela justiça.¹⁰ Após isso, elabora teorias iniciais com base no exame visual, faz marcações na cena e anotações sobre o que pode mudar com o tempo⁹ e de possíveis provas, documentando cuidadosamente a cena, tirando fotografias, e não tocando em nada, cada fotografia vai para um registro onde ficam detalhes de cada foto, como a localização, descrição do objeto ou cena, hora e data em que foi tirada, entre outros.¹¹ Também é realizado um croqui com medições feitas entre distâncias das peças encontradas, indicando detalhes como a altura e distância de uma porta até uma janela, tamanho exato de cômodos, entre outros, tendo como objetivo de mostrar os

locais das provas e como cada prova se relaciona com o resto da cena.¹² Em alguns casos, é realizado uma gravação em vídeo, pois podem revelar algo que não foi visto na cena.⁹ Todos os vestígios são minuciosamente coletados, identificados, conservados e examinados, pois mesmo aquele aparentemente sem importância, pode vir a ser a essencial para a elucidação do crime.¹²

As provas podem ser de toda ordem que incluem: vestígios, impressões, fluidos corporais, cabelo, pelos, armas, documentos eletrônicos como identificador de chamadas, notebooks, computadores.⁹ Além disso, antes de mover o corpo, faz anotações de detalhes como se há manchas ou marcas na roupa, contusões, cortes ou marcas pelo corpo, quantidade e direção do sangue, presença de fluidos corporais, insetos, entre outros. Após movimentar o corpo, realiza-se o mesmo exame no outro lado da vítima, neste momento, afere a temperatura do corpo e do ambiente para determinar a hora estimada da morte. Também tira impressões digitais do falecido tanto no local do crime como no necrotério, onde tira fotos extras e coleta outras evidências, como tecidos dos órgãos principais, para análise no laboratório criminal.¹³

Ainda na cena de crime, o perito procura por detalhes como os sinais de arrombamento, alimentos comidos pela metade e para quantas pessoas; cinzeiros cheios; se a casa está desorganizada com indicativo de luta; lixo revirado; toalhas molhadas com sinais de que alguma limpeza foi realizada; se o crime foi cometido com arma de fogo e quantos tiros foram disparados; pegadas nas telhas, no chão ou na área externa; marcas de pneu na entrada ou na área em volta; respingos de sangue no chão, paredes ou teto.¹⁴

Vale ressaltar que o perito só tem uma chance de realizar uma pesquisa completa e satisfatória, pois após sua análise, os detetives irão tocar nos objetos e as provas serão corrompidas.¹⁴ Com isso, constatado que toda coleta e análises foram feitas, pode haver liberação do local.¹²

Laboratório de análises forenses

Após a coleta ser realizada na cena do crime, o laboratório recebe todas as evidências para serem processadas e analisadas, sendo cada uma delas encaminhadas aos seus setores. Entre os setores responsáveis por analisar estes vestígios temos o de balística, entomologia, papiloscopia, toxicologia, genética e documentoscopia.¹⁴

Balística Forense

A balística forense tem como função examinar armas, munições e seus efeitos, sempre que houver relação com violações penais.¹⁵ A arma define-se como todo o objeto que possui a finalidade de acrescentar a capacidade de defesa ou ataque. São chamadas de armas próprias manuais as que funcionam como uma extensão do braço (espada), de armas próprias de arremesso as que atingem a longa distância de quem a utiliza (arcos, lanças), armas impróprias as que são utilizadas para outros fins (machado, foice), já as armas de fogo são um mecanismo que lança um ou mais projéteis sendo lançados à distância através da força de combustão pelos gases.¹⁶

O tiro pode ser catalogado em relação a distância do alvo, como: encostado, curta distância e longa distância. O tiro encostado é quando a boca do cano da arma escora na vítima, ocorrendo a penetração de gases e pólvora na lesão, decorrendo de impactos explosivos como a câmara de mina de Hoffmam, que são quando os gases dispensados no disparo passa o tecido desunindo-o lateralmente, resultando também no estrelamento e eversão das bordas da pele. Existe também o sinal de Benassi que é o esfumaçamento no arredor do osso e no orifício de entrada, e o sinal de Werkgaertner, que é a queimadura realizada devido ao cano da arma está quente. No tiro a curta distância, é comum a tatuagem ser gerada pelo disparo em volta de onde foi atingido na vítima. Já tiro a longa distância, somente o projétil atinge o corpo, os gases e resíduos precipitam antes de atingir a vítima. Ao atirar, há a possibilidade de encontrar resíduos do disparo na própria arma, em tecidos ou no corpo.¹⁷ Esses resíduos podem ficar nas mãos do atirador, normalmente entre os dedos polegar, indicador e na palma da mão, com isso, sempre serão objetos de exame importante na investigação do caso.¹⁸

As principais formas de identificação de armas e suspeitos são feitas usando identificações no: projétil usado, estojo e pólvora expelida.¹⁸ O projétil, normalmente, se encontra no local do delito ou no corpo da vítima, em ambas o perito irá analisar o projétil, certificando seu peso, formato, comprimento, diâmetro, calibre (medida do cano), raiamento (indica o tipo de arma e sua correlação com a arma suspeita, relatando o seu número, largura, aspecto e se são dirigidas para a direita ou para a esquerda), estriações laterais finas e deformações. A estriação lateral fina, é uma marca elaborada pelas elevações e concavidades que a alma do cano apresenta,

esses aspectos são feitas no momento de produção dos canos, ficando uma marca nos projéteis percorridos ao longo do cano até o momento em que o mesmo sai, mesmo tentando alterar, ainda fica marcas de sua origem.¹⁹

Com o estojo, o perito classifica o sua matéria prima, marca, calibre e deformações, dessa forma, consegue esclarecer que tipo de arma foi usada, pois os estojos possuem algumas particularidades da arma a que serviram. Desse modo, são examinadas as marcas geradas pela superfície no interior do cano, que serão comparadas com as que se executam por meio de tiros de prova, feitos com a arma suspeita. Com o estojo questionável e o padrão, é realizado exame de comparação que ficam no culote do percussor, observando-se no microscópio comparador.²⁰

A pólvora é capaz ser localizada na cápsula, arma, corpo ou roupas da vítima, podendo estar queimada ou não. Com isso, é realizado o exame de sarro, que averigua se o tiro foi realizado com pólvora negra (existência de sulfetos e sulfatos) ou com pólvora piroxilada (existência de nitritos e nitratos), é observado macroscopicamente e microscopicamente o aspecto da pólvora. A pólvora negra abandona bastante resíduo preto dentro do cano, que ao decorrer dos dias fica uma pigmentação cinza esbranquiçada, e depois fica o aspecto avermelhado de ferrugem. A pólvora piroxilada fica um singular sedimento, no pigmento cinza escura, não se modifica ao decorrer dos dias, somente após bastante tempo fica na cor de ferrugem. Devido a este exame, é possível definir o aproximadamente o dia do último disparo, devendo-se ser realizado em até 8 dias, porém, o resultado fica em um campo de probabilidade e não de certeza, sendo importante reforçar que a umidade e temperatura do local influenciam nas modificações que passa o depósito de pólvora.²⁰

Entomologia Forense

É um ramo da perícia que usa insetos como vestígios e prova para a resolução de crimes. O intervalo pós-morte (IPM), é definido pelas alterações que ocorre no organismo após o óbito, porém essas alterações podem ser influenciadas por fatores externos como: clima, roupa, local, idade, causa da morte, entre outros, sendo mais difícil essa definição em cadáveres já em estado de putrefação. Então, para melhor exatidão em determinar a hora do óbito, foram desenvolvidas outros métodos, como o estudo da entomofauna cadavérica.²¹

Através da entomofauna é possível retirar informações como a identificação da vítima (análise do DNA feita através de sangue e tecidos presentes no intestino do inseto), causa da morte (possível identificar se foi por afogamento, carbonização, envenenamento, entre outros), movimentação do corpo (recolhe e identifica os insetos adultos, comparando-os com os estão imaturos), uso de toxinas ou drogas (essas substâncias causam mudanças nos estágios da vida dos insetos e podem ser constatadas em seu organismo) e determinação do IPM (com estudo dos costumes e da biologia dos insetos ligados ao cadáver, pode-se avaliar o tempo passado entre a morte do indivíduo e o momento em que o corpo foi encontrado).²²

Os animais encontrados em cadáver são os de ordem mais variados como: *Diptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Blattaria* e ácaros. As *Dipteras* (moscas), devido a serem as primeiras a encontra o corpo são de grande relevância nos casos, sempre são referentes a etapa inicial de decomposição.²³ com isso, o consumo de biomassa na etapa inicial da decomposição é das moscas.²² A *Coleópteras* (besouros) é uma das principais evidências para determinação do IPM, especialmente quando são localizados em esqueletos, já na etapa seca da putrefação,²⁴ é a ordem de segunda maior relevância para estimativas de IPM.²³

Possui também aqueles de menor importância, encontrados em estágios mais avançados como: os *Lepidópteros* (borboletas e mariposas), himenópteros (abelhas, vespas e formigas). Os *Blattodea* (baratas) e *Hemípteros* (percevejos e cupim) são vistos no final da decomposição de ossos e cartilagens.²⁵

Além do conhecimento sobre a morte, a entomologia pode informar se o corpo foi deslocado de um lugar para outro, devido a cada espécie ser de um determinado lugar, ou seja, animais que se alimentam de cadáveres na zona rural não são os mesmos de zona urbana, caso aconteça essa troca, indica que a vítima foi transferida de local.²⁶

Papiloscopia

A papiloscopia é uma análise forense que tem como objetivo o reconhecimento humano por meio das impressões digitais (datiloscopia), palmares (quirosopia) e plantares (podoscopia).²⁷ A papiloscopia segue os princípios de perenidade (mesmo desenho desde o nascimento até após a morte), imutabilidade (contorno dos dedos não se modificam), variabilidade (diferente de pessoa para pessoa) e classificabilidade (são

registradas em arquivos para serem facilmente estudadas).²⁸ Existem pontos característicos, que são em torno de 20 a 25, estes caracterizam e especificam cada impressão, detalhes anatômicos, marcas e cicatrizes, são indícios inalteráveis existentes nas cristas papilares com isso é possível o perito afirmar com precisão a identidade de um ser humano.²⁹

As impressões digitais podem ser localizadas nas formas visíveis, modeladas e latentes. As visíveis são vistas a olho nú, normalmente com alguma substância molhada como: sangue, tinta, corante, e devido a isso é simples localizar. As modeladas são aquelas pressionadas em certos matérias como argila, parafina e com isso fica o desenho da digital. E por fim as latentes ou invisíveis, são aquelas não vistas a olho nú, necessitando de reveladores ou reagentes específicos.²⁷

É possível localizar essas impressões em superfícies não porosas, porosas e adesivas. Nas superfícies não porosas, não é absorvido elementos químicos excretado pela pele humana, como o plástico, o vidro, a porcelana, metais, entre outros; com isso é usados reveladores sólidos como pó e o cianoacrilato. Nas superfícies porosas, infiltra-se o líquido do suor, como: papéis e cartões, devendo se usar reveladores líquidos ou gasosos, como ninidrina, nitrato de prata e iodo.²⁹

Os principais métodos para resgatar impressões latentes são do Pó (superfícies não porosas), essa técnica está fundamentada nas propriedades físicas e químicas do pó, do instrumento aplicador, no cuidado e aptidão de quem executa a atividade pois os pelos do pincel podem deteriorar as Impressões Papilares Latentes (IPL), este método pode ser realizado com spray de aerossol ou através de um aparato eletrostático. Deve ser usado o pó que possui mais contraste com o material analisado, assim o perito escova cuidadosamente o pó sobre a superfície em movimentos orbitais até que a impressão se torne visível, então começa-se a escovar na direção das elevações, fotografando antes de usar a fita adesiva para retirá-la. É fixada uma fita adesiva coberta de pó na impressão e descola a fita com uma mobilidade suave e em seguida passa para um cartão de impressões digitais que possui uma cor que contrasta com a cor do pó, os mais utilizados são o pó de prata metálico e preto aveludado. Existem também os produtos químicos (superfícies porosas) como o iodo, ninidrina, nitrato de prata, este é borrifado sobre a superfície do material ou molha o material com a solução química para revelar a impressão digital latente, após isso é feito o mesmo procedimento da técnica do pó.³

Existe também o Sistema Automatizado de Impressões Digitais (AFIS), que possui a finalidade de agilizar o desenvolvimento da identificação e impulsionar sua ampla aplicação. Também possui a aptidão de buscar em seu banco de dados, impressões semelhantes das encontradas no local do crime, com isso o computador as seleciona para serem analisadas pelo perito e caso o reconhecimento seja comprovado, o crime poderá ser elucidado em menos de um minuto.²⁹

Depois das análises de comparação, o perito atinge as seguintes soluções de identificação (conclui que duas ou mais impressões foram geradas pelo mesmo indivíduo), de exclusão (duas ou mais impressões não foram geradas pelo mesmo indivíduo) e de inconclusão (as impressões não possuem condição categórica para permitir o reconhecimento ou exclusão do indivíduo produziu). É importante saber qual técnica utilizar, pois se selecionar a errada, pode destruir uma IPL.³⁰

Toxicologia Forense

A toxicologia forense tem como objetivo a identificação e quantificação de substâncias tóxicas. É aplicada em análises toxicológicas de órgãos, fluídos biológicos, produtos orgânicos e inorgânicos duvidoso. Deve se atentar a forma de acondicionamento, pois luz, umidade e calor podem acarretar em reação de oxidação e hidrólise acelerando a decomposição de alguns xenobióticos. As análises toxicológicas variam desde os testes mais básicos de reações colorimétricas, até outros mais sofisticados como as técnicas cromatográficas e de espectrometria de massas.³¹

Quando as amostras chegam ao laboratório é realizada conferência da documentação (requisição, material enviado e recebido), após essa conferência as amostras são protegidas em sacos plásticos e guardadas em freezer até o momento da extração.³² As amostras são manualmente misturadas a solventes orgânicos de diferentes faixas de pH, com a finalidade de extrair a maior quantidade de substâncias presentes na matriz biológica. Logo após, essa mescla é colocada em um funil de decantação, onde o solvente é retirado e armazenado, e o composto pela matriz biológica é submetido repetidamente por mais duas vezes a outros solventes. Todos solventes obtidos são vaporizados à securo, no qual em tese se encontram as drogas e após esse processo passam a ser chamados de extratos.³³

Os extratos são analisados por TLC (Cromatografia em Camada Delgada) e as substâncias estudadas são confrontadas com padrões de drogas disponíveis no

laboratório. Nesta cromatografia, a fase estacionária é uma camada fina elaborada por um sólido granulado deixado sobre uma placa de vidro. Poucas gotas são aplicadas no inferior da placa, então a mesma é posta em um recipiente contendo a fase móvel (solvente ou mistura de solventes). A faixa de pH do solvente deve ser de acordo com a substância que se deseja separar. O solvente começa umedecer a fase estacionária e sobe por capilaridade, após isso, deixa-se secar todo seu percurso, ao final, aplica-se um reagente que dá cor às substâncias de interesse. Caso positivo o teste, são realizadas outras TLC com sistema de solventes diferentes do primeiro, sendo considerada a análise confirmatória. No caso de determinação de etanol em amostras de urina ou sangue, são realizadas em um cromatógrafo a gás, no qual as amostras são comparadas com a relação entre altura de picos cromatográficos de amostras de urina e de sangue adicionadas de padrão interno.³³ Para potencializar o trabalho é possível unir espectrometria e cromatografia, obtendo-se desfechos mais rápidos nas análises.³⁴

A espectrometria de massas é uma técnica destrutiva que necessita de partes das amostras que serão danificadas no transcorrer da análise, sendo usada tanto no reconhecimento de drogas quanto em análise de documentos falsos, devido sua alta sensibilidade. A análise dos espectros proporciona identificar ou confrontar com espectros do banco de dados, dando identidade as espécies-problema.³⁴

O teste colorimétrico é análise mais comum e usada para se definir a existência de uma substância na amostra, o aparecimento da cor pode constituir a presença de droga. Devido ser uma técnica qualitativa estes testes não possuem especificidade, então caso o resultado seja positivo, posteriormente passará por uma técnica analítica mais elaborada como o espectrômetro de massa, determinando o teor e a composição da amostra.³⁵

Genética Forense

O DNA é utilizado na identificação de cadáveres, abortos provocados, estupro, exames de paternidade, entre outros. As amostras mais utilizadas são de sangue, pele, cabelo, unha, saliva, sêmen, urina, líquidos amnióticos e suor.³⁶

Na cena de crime nem sempre os sangues estão visíveis, com isso é realizado o uso do luminol que faz uma reação de quimiluminescente, sua eficiência é tão grande que pode revelar o sangue mesmo depois de ter se passado 6 anos do crime. A reação

química que ocorre não influencia na cadeia de DNA, permitindo a identificação dos criminosos ou das vítimas.³⁷

Após a coleta, é realizada a técnica de extração que consiste em desnaturar as proteínas que envolvem o DNA, para isto, é utilizado cloreto de sódio. Após isso, para reconhecimentos dos sítios é realizada a técnica de RFLP (Polimorfismo de Comprimento de Fragmento de Restrição), no qual as enzimas de restrição cortam o DNA em locais específicos, chamados de posições de restrição, criando pedaços de DNA de tamanhos diferentes e sequências específicas. Após o corte, esses pedaços do DNA genômico são sujeitos a eletroforese em gel, número de reiteração distingue de um indivíduo para o outro, e o que ocorre é um padrão próprio de fragmentos de DNA, chamado de *fingerprint* de DNA. Além disso, pequenas amostras de DNA podem ser amplificadas via PCR e usadas para defender ou acusar um suspeito.³⁸

Há um interesse no DNA mitocondrial devido ele ser mais resistente à deterioração que o nuclear, quando é difícil identificar os corpos como em casos de grandes desastres, pode-se optar pela análise deste.³⁹

Ao final do exame de DNA, é realizado um cálculo que determina a raridade da compatibilidade entre perfis encontrados nas amostras. É este aspecto que vai determinar qual a probabilidade de o suspeito ser a única fonte de DNA da amostra. É necessário o perito saber com que frequência esta combinação acontece no grupo em que se classifica o suspeito, para estimar a confiabilidade do exame.³⁹

Documentoscopia

Tem como objetivo a análise da autenticidade de documentos e verificar sua autoria em situações de falsificações.⁴⁰ Os documentos podem ser classificados de duas formas, aqueles que tem elementos de segurança como passaportes, identidade e aqueles que não tem elementos de segurança como assinaturas. Como elementos de segurança existem⁴¹ a marca d'água ou filigrana, que é possível visualizar uma imagem colocando uma cédula, por exemplo, contra a luz;⁴² o fio de segurança, que ao colocar uma cédula contra luz, aproximadamente ao centro da nota tem-se um fio escuro, nele terá o valor da nota e a palavra reais;⁴³ o fundo numismático, que são um conjunto de linhas que criam uma sensação de relevo e normalmente estão paralelos, são encontradas em CNH, impressão de diplomas, entre outros; as microletras as quais são letras e dígitos com tamanho em milímetros, sua visualização pode ser vista a olho

nú, porém é facilitada com aparelho de aumento ótico, podem ser em formas de linha, cheias ou vazadas;⁴⁴ os filetes coloridos e luminescentes, sendo que os coloridos são notórios a luz branca e possuem tonalidades definidas, já os luminescentes são visíveis exclusivamente a luz ultravioleta;⁴¹ a tinta invisível sendo possível visualizar sob luz ultravioleta e a reagente visualiza-se em contato com agente químico ou físico ocorrendo de reações reversíveis ou irreversíveis; o holograma, conforme a incidência da luz e do ângulo de observação, a imagem que é produzida a laser, mostra um efeito bi ou tridimensional e de mobilidade;⁴⁴ a impressão calcográfica ou talho doce, são imagens com relevo característico, em cédulas, por exemplo, é possível sentir o relevo através do tato. Através desta impressão é possível produzir imagens latentes, que são imagens ocultas, sua visualização é possível colocando a cédula em um local bem iluminado, na horizontal na altura dos olhos, nisto é possível ver o valor da nota aparecer na tarja ou retícula;⁴⁵ o quebra cabeça (see-through), são impressões feitas na frente e no verso da cédula, quando exposta contra luz, essas impressões se completam aparecendo o valor da nota.⁴⁶

A análise de assinaturas e escrituras é realizada através da grafoscopia, este exame dividido em ordem geral e natureza genética.⁴⁷ Na ordem geral, é dividido entre subjetivos e objetivos, nos subjetivos são analisados: ritmo da escrita, velocidade, habilidade do punho e desempenho gráfico, porém não é possível ser algo concreto para demonstração. Já o objetivo, é possível realizar a medição e ilustração através do calibre da letra, intervalo, andamento e alinhamentos gráficos, ângulos e curvas, inclinação axial.⁴⁸

Já os elementos de natureza genética possuem grande importância, pois através deles que o perito faz sua conclusão, devido aos impulsos cerebrais o punho de cada pessoa tem suas individualidades que interfere na hora da escrita sendo os principais: pontos de ataques e remates, forma das letras maiúsculas e minúsculas, atentando-se para “l”, “g”, “h”, “t”, as junções entre as letras, movimentos curvos ou de vai e vem retos, causando acúmulo de tinta, e atentar-se também ao pingô da letra “i”; alturas e posições das letras, traços e pontos.⁴¹

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Biomédico tem total capacidade para atuar como perito criminal, uma vez que sua grade curricular possui disciplinas como genética, biologia molecular, biotecnologia, toxicologia, anatomia e química, que são a base das ciências forenses.

Pode-se observar que alguns setores do laboratório forense como o de balística e documentoscopia não são abordados durante o curso da graduação, porém antes de atuar em qualquer setor, todos os peritos passam por cursos de capacitação dentro da academia de polícia.

Portanto, a atuação do Biomédico na perícia criminal, além de ser uma área promissora, é uma oportunidade de usar a ciência para ajudar ao próximo e fazer justiça.

REFERÊNCIAS

- 1- Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais. O que é Perícia Criminal? Disponível em: <https://apcf.org.br/pericia-criminal/o-que-e-a-pericia-criminal/>
- 2- CRBM3 - Conselho Regional de Biomedicina 3ª região. Perícia Criminal é área promissora para biomédico. Goiânia: CRBM3; 2019.
- 3- Chemello E. Ciência Forense: Impressões Digitais. Química Virtual [periódico na internet]. 2006; [citado 2020 abr 18]; 1:[cerca de 11p]. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf
- 4- Houck MM, Siegel JA. Fundamentals of Forensic Science. 2a ed. Burlington: Academic Press; 2010.
- 5- Garrido R. O aprendizado de criminalística: interações entre as modalidades formal, informal e não-formal de educação. Saúde ética justiça. 2010;15(1): 10-5.
- 6- Saferstein R. Criminalistics: An Introduction to Forensic Science. 7a ed. New Jersey: Prentice Hall; 2000.
- 7- Rodrigues CV, Silva MT, Truzzi OMS. Perícia criminal: uma abordagem de serviços. Gest. Prod. 2010;17(4): 843-57.
- 8- Conselho Regional de Biomedicina 1ª Região. A Biomedicina a serviço da investigação policial. Revista do Biomédico. 2004; 59: 32-33.
- 9- Ramos D, Figueiredo T. Local de crime. Perícia Federal [periódico na internet]. 2012; [citado 2020 Ago 20]; 29:[cerca de 5p]. Disponível em: <https://apcf.org.br/revistas/edicao-no-29-local-de-crime/#fb0=31>
- 10- Capez F. Da perícia. In: Capez F. Curso de processo penal. 23a ed. São Paulo: Saraiva; 2016; p.19-21.
- 11- Siegel JA, Saukko PJ. Encyclopedia of forensic sciences. 2a ed. Cambridge: Elsevier, 2013.
- 12- Ramos D. Tecnologia e inovação aplicada à academia nacional de polícia. Perícia Federal [periódico na internet]. 2019; [citado 2020 Ago 20]; 44:[cerca de

- 8p]. Disponível em: https://apcf.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Revista_APCF44.pdf
- 13-Inman K, Rudin Norah. Principles and practice of criminalistics: the profession of forensic Science. 1a ed. Boca Raton: CRC Press; 2000.
- 14-Manual de orientação de quesitos da perícia criminal. 1a ed. Brasília: Diretoria Técnico Científica; 2012.
- 15-Balística Forense. Instituto de Criminalística do Paraná – Policia Cientifica. Disponível em: <http://www.ic.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=19>
- 16-Chemello E. Ciência Forense: Balística. Química Virtual [periódico na internet]. 2007; [citado 2020 ago 20]; 1:[cerca de 11p]. Disponível em: [http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007fev_forense3 .pdf](http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007fev_forense3.pdf)
- 17-Tocchetto D. Efeitos do Tiro e Distância do Tiro. In: Tocchetto D. Balística Forense - Aspectos Técnicos e Jurídicos. 10a ed. São Paulo: Millennium; 2019; p.264-69.
- 18-Farias RF. Química Forense e Balística. In: Farias RF. Introdução a química forense. 2a ed. Campinas: Átomo; 2007; p. 92-3.
- 19-Sato EM. Balística Forense. Perícia Federal [periódico na internet]. 2003; [citado 2020 Ago 20]; 15:[cerca de 4p]. Disponível em: <https://apcf.org.br/wp-content/uploads/2020/06/15.pdf>
- 20-Sebastiany AP, Pizzato MC, Del Pino JC, Salgado TDM. A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos. Educación química [periódico na internet]. 2013; [citado 2020 Ago 20]; 24:[cerca de 7p]. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v24n1/v24n1a9.pdf>
- 21-Pujol-Luz JR, Arantes LC, Constantino R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). Rev. Bras. entomol [periódico na internet]. 2008; [citado 2020 ago 21]; 52; [cerca de 7p]. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbent/v52n4/a01v52n4.pdf>
- 22-Carvalho LM, Linhares AX, Trigo JR. Determination of drug levels and the effect of diazepam on the growth of necrophagous flies of forensic importance in southeastern Brazil. Forensic Sci Int. [periódico na internet]. 2001 [citado 2020 ago 21]: 120 [cerca de 4p.]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11457622/>
- 23-Mira LDA, Francisco O. Fauna cadavérica de importância forense associada à carne suína. Departamento de Ciências Biológicas – Faculdades Integradas de Ourinhos FIO/FEMM. 2009. Disponível em: <http://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2009/Artigos/04/04.82.pdf>

- 24-Kulshrestha P, Satpathy DK. Use of beetles in forensic entomology. *Forensic Science International*. [periódico na Internet]. 2001. [citado 2020 ago 21]; [cerca de 3 p.]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11457603/>.
- 25-Caneparo MFC, Correa RC, Mise KM, Almeida LM. *Entomologia Médico Criminal Estudo Biológico em Ambiente Diversos*. 2012; 34(83): 215-23.
- 26-As aplicações do DNA na entomologia forense e no contexto legal. *Biológico*. 2008;70 (2). 49-50.
- 27-Araújo CJ. *Perícia Papiloscópica*. 2a ed. Brasília: Academia Nacional de Polícia. 2000.
- 28-Tocchetto D, Figini A. *Datilosopia e Papilosopia*. In: Tocchetto D, Figini A. *Datilosopia e Revelação de impressões Digitais*. 1a ed. São Paulo: Millennium; 2012; p.147-69.
- 29-*Manual de papilosopia*. Paraná: Instituto de Identificação do Paraná; 2013.
- 30-Costa SMF. *Classificação e verificação de impressões digitais [tese]*. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
- 31-Bicho GG. *Levantamento de laboratórios analíticos de toxicologia forense*. Brasília, DF: ANVISA, 2004. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/reblas/pesquisa_toxicologia_forense.pdf.
- 32-Alves SR. *Toxicologia forense e saúde pública: desenvolvimento e avaliação de um sistema de informações como ferramenta para a vigilância e monitoramento de agravos decorrentes da utilização de substâncias químicas [tese]*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2005.
- 33-Noções básicas de cromatografia. *Biológico*. 2002;64 (2). 227-9.
- 34-Harris DC. *Espectrometria de Massa*. In: Harris DC. *Análise Química Quantitativa*. 9a ed. Rio de Janeiro: LTC; 2017; p. 788-94.
- 35-Linck, DLH. *Métodos Colorimétricos de Identificação de Drogas de Abuso [monografia]*. Novo Hamburgo: Centro Universitário Feevale; 2008.
- 36-Silva LAF, Passos NS. *DNA forense: coleta de amostras biológicas em locais de crime para estudo do DNA*. 2a ed. Maceió: UFAL; 2006.
- 37-Chemello E. *Ciência Forense: Manchas de sangue*. *Química Virtual* [periódico na internet]. 2007; [citado 2020 ago 24]; 1:[cerca de 11p]. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan_forense2.pdf
- 38-Hib ERJ. *Bases da Biologia Celular e Molecular*. 4a edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
- 39-Chemello E. *Ciência Forense: Exame de ADN*. *Química Virtual* [periódico na internet]. 2007; [citado 2020 ago 24]; 1:[cerca de 15p]. Disponível em:

www.quimica.net/emiliano/artigos/2007mar_forense4.pdf

- 40-Documentoscopia: a importância da técnica na identificação de fraudes. Instituto Geral de Perícias de Santa Catarina – IGP/SC. Disponível em: www.igp.sc.gov.br/noticias/documentoscopia-a-importancia-da-tecnica-na-identificacao-de-fraudes/
- 41-D’Almeida MLO, Koga MET, Granja SM. Documentoscopia: o papel como suporte de documentos. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo e IC - Instituto de Criminalística. 2015.
- 42-Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 14928:2013 - Papel de segurança - Determinação da presença de marca-d’água. São Paulo: ABNT. 4p.
- 43-Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 14927:2008 - Papel de segurança - Determinação da presença de fio de segurança. São Paulo: ABNT. 5p.
- 44-Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 15368:2016 - Tecnologia gráfica - Impressos de segurança – Terminologia. São Paulo: ABNT. 15p.
- 45-Almeida JC. Calcografia. Revista Tecnologia Gráfica [periódico na internet]. 2010; [citado 2020 set 29]; 74: [cerca de 3p]. Disponível em: www.revistatecnologiagrafica.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1241:calcografia&catid=46:como-funciona&Itemid=183.
- 46-Banco Central do Brasil. Cartilha de Treinamento - Segunda Família do Real. Disponível em: www.bcb.gov.br/novasnotas/assets/downloads/material-apoio/2e5/Cartilha.pdf.
- 47-Telles VLCN. Documentoscopia. Secretaria de Segurança Pública Superintendência da Polícia Técnico-Científica. 2010.
- 48-Mendes LB. Documentoscopia. 3a ed. Campinas: Millennium; 2010.