

COORDENADORES

Higor Vinicius Nogueira Jorge  
Rodrigo Henrique de Oliveira Montes

# TRATADO DE PERÍCIA CRIMINAL CONTEMPORÂNEA

FUNDAMENTOS, TEORIA, PRÁTICA E  
INOVAÇÃO NA CIÊNCIA CRIMINALÍSTICA

Alex Alfredo de Oliveira  
Alex Gehringer Ursini  
Aline Borges Teixeira  
André Luis Fernandes  
Caio Cesar Silva de Cerqueira  
Claudemir Rodrigues Dias Filho  
Dom Luiz Gonzaga Bayeux da Rocha Neto  
Fabrício Ramos Silva  
Geraldo Elias Miranda  
Higor Vinicius Nogueira Jorge  
Jacqueline Mila Tirotti  
Keila Aparecida de Almeida

Leandro Santos Lopes  
Leonardo Figueira Vilela  
Leonardo Gabeira Secco  
Leonardo Gomes Kanashiro  
Mabel Proence Pereira Lopes  
Marina Enriquetto Mascarelli  
Michelle Moreira Machado  
Monica Midori Marcon Uchida Sguazzardi  
Pablo Alves Marinho  
Rafael Rodrigues Cunha  
Victor Wilson Botteon  
Walker Toledo Duarte

2026



EDITORA  
jusPODIVM

[www.editorajuspodivm.com.br](http://www.editorajuspodivm.com.br)

## CAPÍTULO 2

# PRIMEIRAS IMPRESSÕES: A CHEGADA AO LOCAL DO CRIME

WALKER TOLEDO DUARTE

Uma mãe com uma criança no colo e um guarda sol atentos aos movimentos. Um adolescente perplexo em um mundo curioso que se joga à sua frente. Um senhor, de camisa entreaberta, à espera da Polícia chegar ao local. Não se espante se você também tem uma cena dessa em sua mente, das várias que já se viu ao vivo ou na televisão, de muitos curiosos ao redor de um local de crime.

Os atores externos deste local de crime, tipicamente curiosos, são aqueles que mais alteram uma cena de crime, seja pela curiosidade mórbida, seja por interesses pessoais.

Assim, não custa iniciarmos dizendo que o isolamento e a preservação do local de crime são fundamentais para garantir que os vestígios ali presentes possam ser coletados, analisados e interpretados com a máxima precisão possível. É crucial saber que qualquer contaminação ou alteração indevida pode comprometer a integridade da investigação, levando a resultados inconclusivos ou mesmo errôneos que podem impactar a justiça.

Este capítulo tem como objetivo detalhar os procedimentos essenciais para a preservação do local de crime, fornecendo um passo a passo claro para agentes de segurança e peritos criminais, desde o momento da chegada até os trabalhos iniciais. Servirá também para outros operadores da segurança pública para que evite contaminações em locais de crime.

## A PRESERVAÇÃO DO LOCAL DE CRIME

### Isolamento Imediato do Local de Crime

Assim que o local de crime é comunicado ou mesmo presenciado, o isolamento imediato do local deve ocorrer imediatamente ao reconhecimento

dos vestígios por parte das equipes policiais. Há exceção? Sim, claro, como por exemplo em casos de atendimento às vítimas com lesões, que pode anteceder este isolamento. Este isolamento inclui, geralmente, uma área maior do que a presumida que realmente ocorrera o fato, garantindo que possíveis vestígios que se encontram nas adjacências não sejam perdidos.

Em um breve resumo, isolamento nada mais é que o ato de proteger, por meio físico, seja por fitas zebreadas, cones, viaturas e até mesmo a presença de policiais, o local do crime, sendo que, após o isolamento, somente pessoal autorizado deve ter acesso ao local, entenda-se aqui como pessoal autorizado o perito criminal responsável pela perícia do local.

Segundo o Procedimento Operacional Padrão (POP) da Perícia Oficial de Natureza Criminal de Exame de Local de Crime, versão 2024<sup>1</sup>:

**ISOLAMENTO DE LOCAL DE CRIME:** procedimentos adotados pelos agentes estatais que primeiro chegaram ao local, com o objetivo de impedir o acesso de pessoas estranhas aos exames periciais e de preservar o estado original dos locais de crime até o término dos exames periciais.

O primeiro responsável pelo isolamento do local é geralmente a equipe da Polícia Militar, ou, nas cidades com maior número de habitantes, também é comum o isolamento ser realizado pela Guarda Civil Metropolitana, que deve ser, em ambos os casos, treinados para evitar a circulação de pessoas na área. Qualquer atividade dentro do perímetro isolado, como a presença de curiosos ou movimentação desnecessária de policiais, deve ser proibida e pode, inclusive, ser tipificada como fraude processual.

## Momentos críticos em relação ao local de crime

Entenda que há momentos extremamente críticos quando ocorre um crime. Estes locais de crime possuem momentos que precisam ser entendidos para que possamos trabalhar da melhor forma possível.

**Momento 01:** Este é o momento que se inicia logo após a ocorrência da infração penal e dura até a chegada do primeiro policial (ou outro agente público) ao local do fato. Este momento é, sem dúvidas, o pior dos estágios, pois os vestígios nesse período encontram-se à mercê de muitos curiosos e familiares no local.

Entenda que, para piorar este cenário, ainda que houvesse o melhor dos cursos de isolamento e preservação para equipes policiais, o melhor dos

1. MJSP, SENASP. Procedimento Operacional Padrão (POP) Perícia oficial de natureza criminal exame em local de crime. Versão 2024.

# CAPÍTULO 4

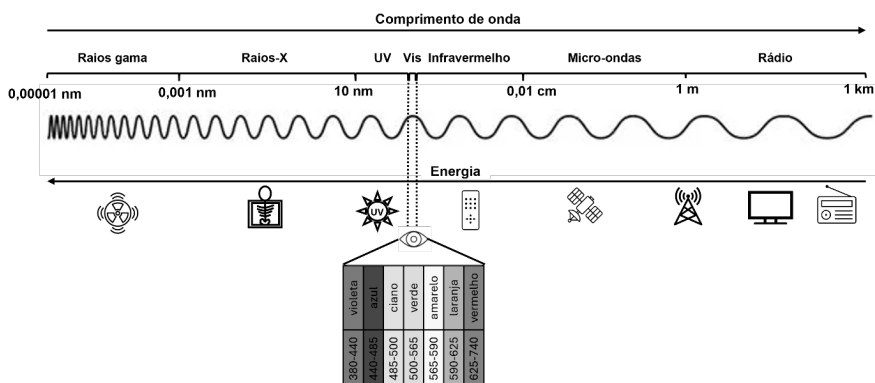
## VESTÍGIOS LATENTES: REVELANDO O INVISÍVEL

MARINA ENRIQUETTO MASCARELLI

Quando buscamos por vestígios em um local de crime contamos primordialmente com nossos sentidos, especialmente a visão, para identificá-los e entendê-los dentro do contexto que se apresenta.

Nossa capacidade de enxergar se baseia em uma interpretação que o cérebro faz dos sinais ou estímulos de luz que entram pelo olho. A pupila se dilata ou se contrai para regular a entrada de luz a qual é focalizada na retina onde será transformada em sinais para o cérebro pelos neurônios fotossensoriais (NELSON; COX, 2006). Desta forma, nossa visão está limitada àquilo que os neurônios fotossensoriais são capazes de traduzir para o cérebro.

Chamamos de “luz visível” a porção do espectro eletromagnético (figura 1) com comprimento de onda aproximado de 400 a 700 nanômetros, que é a faixa de radiação que pode ser captada pelos fotorreceptores do olho humano (MARTINS; SUCUPIRA; SUAREZ, 2015).



**Figura 4.31** - Espectro eletromagnético: diferentes faixas de radiação com destaque para a região da luz visível.

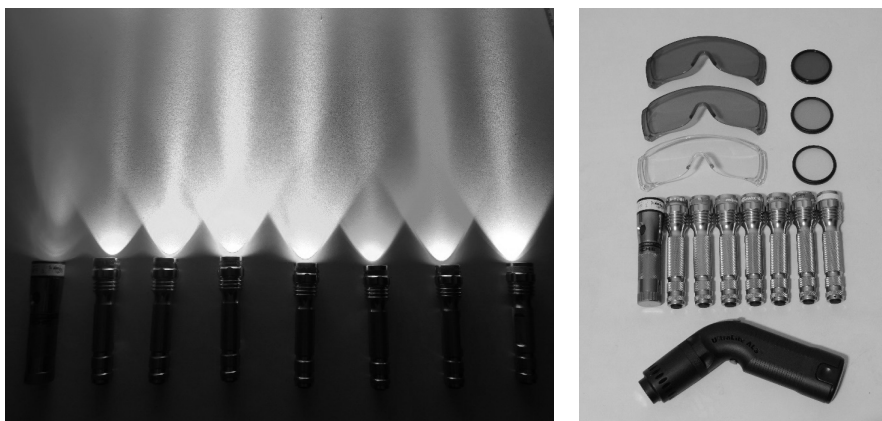
Em um local de crime nem sempre os vestígios estarão visíveis de imediato a olho nu. Vestígios como DNA, impressões digitais, fluidos biológicos ou resíduos que se apresentam em baixas concentrações ou que por sua natureza não são detectáveis à vista desarmada na condição natural, são chamados de **vestígios latentes**.

Desta forma, parte do trabalho de um perito é conhecer as propriedades dos vestígios de interesse para que possa eleger as ferramentas mais apropriadas para sua revelação, coleta e análise. Essas ferramentas podem ser filtros e fontes de luz de diferentes comprimentos de onda (luzes forenses), compostos ou substâncias que provocam determinadas reações químicas ou que interajam com o vestígio para provocar de modo permanente ou transitório uma alteração que possibilite sua visualização e manejo.

Neste capítulo vamos abordar algumas técnicas e ferramentas utilizadas na perícia para a revelação de vestígios latentes.

#### 4.1 LUZES FORENSES

A luz natural e artificial que ilumina normalmente os ambientes composta pela soma de diversos comprimentos de onda – luz branca – não é suficiente ou ideal para a visualização de diversos tipos de vestígios. As luzes forenses são instrumentos (lanternas portáteis ou fontes para uso interno) que emitem luz em comprimentos de onda específicos e em potências variadas, que ao serem utilizadas em conjunto com filtros e em angulação determinada podem ajudar na revelação e triagem de vestígios que não são facilmente visualizados sob a luz branca devido à sua natureza, características da matriz onde está inserido ou presença de outros materiais que dificultem a sua individualização.



**Figura 32 e Figura 33** - Lanternas forenses: UV, 455 nm, 470 nm, 505 nm, 530 nm, 590 nm, 625 nm e D65 (branco). Kit de luzes forenses: óculos e filtros de lente fotográfica, lanternas de comprimento de onda fixo e lanterna de múltiplos comprimentos de onda.

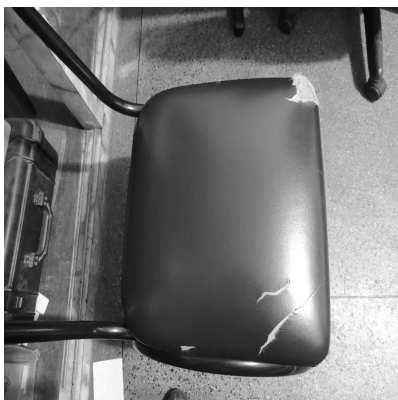
As técnicas que utilizam fontes de luz alternativas se baseiam na propriedade de alguns materiais e substâncias de absorver radiação em um determinado comprimento de onda e então emitir luz em outro comprimento de onda distinto. Desta forma, é possível identificar um vestígio que se encontrava oculto ou camuflado, pois a luz emitida em outro comprimento de onda pode ser identificável a olho nu ou com a utilização de filtros para bloquear a passagem de alguns comprimentos de onda que possam interferir com a observação.

A utilização de técnicas de luz forense como métodos de triagem, revelação ou facilitadoras de registro tem como vantagem não serem destrutivas ou contaminantes, permitindo desta forma que outras análises sejam feitas após sua aplicação. As lanternas portáteis são os modelos mais adotados para o uso em locais de crime enquanto as fontes de luz são mais utilizadas para análises em laboratórios.

#### 4.1.1 Aplicações da luz forense

Os diferentes tipos de luzes forense, isto é, os diferentes comprimentos de onda emitidos pelos equipamentos, podem ser utilizados de forma direcionada para evidenciar alguns vestígios com base em suas propriedades previamente conhecidas ou reportadas. Abaixo estão relacionadas as principais aplicações para cada faixa de comprimento de onda.

**Luz branca:** as lanternas de luz branca têm grande utilidade quando focalizadas de modo oblíquo para identificar e visualizar vestígios que não ficam em evidência quando iluminados de modo ortogonal. Pegadas, marcas de arraste ou contato, fios de cabelo e pelos são exemplos de vestígios que podem ser explorados com aplicação de luz branca oblíqua.



**Figura 34** - Cadeira sob iluminação ambiente.



**Figura 35** - Pegada observada sobre a cadeira após foco de luz branca de modo oblíquo.

## CAPÍTULO 5

# HEMATOLOGIA FORENSE: RECONSTRUÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO CRIME

CLAUDEMIR RODRIGUES DIAS FILHO  
E KEILA APARECIDA DE ALMEIDA

### 1. INTRODUÇÃO

Durante a análise de um local de crime, a atenção de um Perito Criminal é particularmente capturada por qualquer vestígio cuja análise possa responder a uma das questões propostas pelo Heptâmetro de Quintiliano. Isso se justifica plenamente: ao determinar o que ocorreu, quem esteve envolvido, como o evento se desenvolveu, onde e quando aconteceu, e quais meios foram utilizados, o Perito Criminal é capaz de elucidar qualquer fato.

O sangue é um dos vestígios mais significativos em locais de crime, especialmente em casos de crimes contra a vida. Através de sua análise, é possível identificar a presença de indivíduos e avaliar a dinâmica dos eventos ocorridos no local. A compreensão da análise sanguínea, sua interpretação e impacto na esfera jurídica compõem o campo de estudo da Hematologia Forense.

Neste capítulo, são discutidos os aspectos identificadores e reconstituidores das manchas de sangue. Inicialmente, são abordados métodos que permitem a identificação da natureza de um vestígio hemático, isto é, métodos que permitem afirmar que se trata de uma mancha de sangue, determinando se é de origem humana ou não. Na segunda parte, são apresentadas de forma introdutória as análises de padrões de manchas de sangue, destacando o potencial deste método para a reconstrução da dinâmica dos fatos.

## 2. SOBRE A NATUREZA DO VESTÍGIO HEMÁTICO

Ao se deparar com um vestígio, o Perito Criminal calcula a sua utilidade. Para isso e antes de qualquer interpretação, é fundamental determinar sua natureza. A importância desse preceito transcende a orientação sobre o tipo de exame a ser realizado, pois um local de crime contém diversos materiais contaminantes que exigem cuidados específicos no manuseio. Sendo assim, ao observar uma mancha de aspecto avermelhado sobre uma superfície qualquer, o observador tende a formular uma hipótese clara de que amancha avermelhada é originária do sangue. Este subcapítulo trata dos métodos que permitem testar essa hipótese e compõe a área de estudo que chamamos de Hematologia Forense Identificadora.

A individualização de uma mancha de sangue para identificação individual através de análise de DNA será abordada no capítulo 8 (*Biologia Forense: O DNA como Prova*) desta obra.

Diversos métodos descritos na literatura são capazes de determinar se uma mancha hematóide<sup>1</sup> é de sangue ou não. Esses métodos buscam identificar a presença de componentes específicos do tecido sanguíneo na amostra. Por exemplo, sabe-se que a hemoglobina está presente exclusivamente nas células sanguíneas (nas hemácias, também conhecidas como eritrócitos ou glóbulos vermelhos). Portanto, a detecção de hemoglobina em uma mancha avermelhada seria uma forte indicação de que a mancha é de sangue. Mas há testes mais simples cujo resultado é analisado com base em indicadores colorimétricos ou pela formação de bolhas. Estes testes são chamados de Testes de Orientação.

### 2.1 Testes de Orientação

Os testes de orientação, também conhecidos como testes presuntivos, são utilizados para uma verificação rápida, frequentemente ainda no local de coleta da amostra, com o objetivo de orientar os exames periciais subsequentes. Embora não sejam métodos precisos, devido à influência de vários fatores nos resultados, esses testes indicam a possibilidade de uma amostra conter ou não sangue.

Alguns métodos abordam a atividade enzimática da hemoglobina. Um dos testes mais antigos para a verificação da natureza hemática de um vestígio é a simples aplicação de peróxido de hidrogênio (água oxigenada), conhecido

---

1. “Mancha hematóide” é um termo usada para apontar que uma mancha se assemelha a sangue, mas que ainda não verificamos se de fato se trata de sangue. Contudo, outros termos como substância pardo-avermelhada ou material de aspecto hemático também podem ser empregados como sinônimos

como teste de Zahn-Gantter. Outros testes interpretam alterações colorimétricas baseadas na oxidação de diferentes cromógenos, como a fenolftaleína (teste Kastle-Meyer), a benzidina (teste Adler-Ascarelli) e o verde malaquita.

Tais métodos são possíveis, pois a atividade de peroxidase da hemoglobina é conhecida desde o século XIX, e sabe-se que é capaz de decompor peróxidos como o peróxido de hidrogênio, liberando radicais hidroxila em ambiente aquoso (Schönbein, 1863). No entanto, a hemoglobina não é o único componente presente no sangue que possui atividade oxidativa mediada por peróxidos (Mueller et al., 1997; Anand et al., 1994).

Em condições normais, a decomposição do peróxido de hidrogênio e a reação de oxidação de cromógenos como a fenolftaleína, a benzidina ou o verde malaquita é lenta. No entanto, na presença de pequenas quantidades de hemoglobina e catalase eritrocitária essa reação é catalisada e ocorre a decomposição devido à sua atividade enzimática, e o oxigênio molecular (um dos produtos) acelera a oxidação do cromógeno. Por exemplo, em um teste de orientação, na presença de sangue, a benzidina reage com o peróxido de hidrogênio e é oxidada à sua forma quinoidal apresentando coloração azul esverdeada. Isso ocorre, pois, a presença da hemoglobina e da catalase eritrocitária aceleram a reação e, portanto, indicam a presença de sangue nas amostras. No entanto, a benzidina é carcinogênica<sup>2</sup> e seu uso não é recomendado (Anand et al., 1994). O verde malaquita também é descrito na literatura, com potencial tóxico e associado a efeitos mutagênicos no fígado (Culp et al., 2002). Dessa maneira, a fenolftaleína é o cromógeno mais recomendado nos testes de orientação devido à sua baixa toxicidade, embora também possua menor sensibilidade.

O teste baseado em fenolftaleína como cromógeno é conhecido por Teste de Kastle-Meyer. Para a utilização do método, é coletada uma pequena amostra questionada em um suabe umedecido, sobre o qual se adiciona uma gota do Reativo de Kastle-Meyer. Este reativo é uma solução alcalina e incolor de fenolftalína, nome dado à fenolftaleína em sua forma reduzida. Em seguida, uma gota de água oxigenada é adicionada, e a coloração rósea indica um resultado positivo (Figura 1). A preparação de uma solução estoque do Reativo de Kastle-Meyer e sua diluição em etanol para uso é recomendada por Dias Filho et al. (2022).

O verde malaquita, em sua forma reduzida, é estruturalmente semelhante à fenolftaleína e segue o mesmo princípio de teste, diferindo apenas em sensibilidade e na coloração do resultado positivo, que neste caso é verde. O preparo

---

2. A literatura sugere a substituição da benzidina pela 3,3', 5,5'-tetrametilbenzidina (TMB), devido à menor toxicidade dessa substância em comparação com a benzidina, além da ausência de efeitos mutagênicos observados (Chung et al., 2000).

# CAPÍTULO 7

## QUÍMICA FORENSE: ANÁLISES DE SUBSTÂNCIAS

PABLO ALVES MARINHO

### 1. CONTRIBUIÇÕES DA QUÍMICA FORENSE: Relacionamento com a cena do crime

A química forense é a área da criminalística que aplica os conhecimentos da química, notadamente da química analítica, para separação, identificação e quantificação de substâncias químicas em materiais de interesse criminalístico coletados em locais de crime pelos peritos criminais ou apreendidos pelas forças policiais em operações (Bell, 2009).

É uma área de extrema importância para a criminalística, pois os resultados de suas análises podem auxiliar os peritos criminais no atendimento de diferentes locais de crime, bem como as autoridades policiais e judiciárias na constatação da materialidade da prática delitiva investigada (Bruni; Velho; De Oliveira, 2019).

Entres as áreas da criminalística auxiliadas pela química forense podemos citar as perícias de crimes contra a vida, onde o periciado administra algum agente tóxico de forma intencional e criminoso, causando a intoxicação ou óbito da vítima. Nas perícias de acidente de trânsito, pode-se analisar tintas e fragmentos veiculares deixados no local de crime, a fim de confrontá-los com veículos suspeitos, buscando identificar o veículo envolvido no sinistro e, consequentemente, o seu condutor. Nas perícias de crime contra o patrimônio, a análise de joias e gemas furtadas ou roubadas podem ser examinadas para verificar sua composição, a fim de estimar o seu valor pecuniário para que a dosimetria da pena possa ser aplicada de forma justa pela autoridade judiciária. Também nesta área da perícia, as análises químicas em obras de arte são imprescindíveis para verificar sua autenticidade em casos de lavagem de dinheiro e crimes patrimoniais elencados no código penal (Kajiya et al, 2024).

Nas perícias de crimes contra o meio ambiente, a química forense pode fornecer evidências contundentes sobre a poluição em amostras ambientais (águas e solos) por meio da detecção de poluentes lançados de forma indevida por indústrias de diferentes setores produtivos. Nas perícias documentoscópicas, análises físico-químicas podem ser utilizadas para verificar falsificações e adulterações de documentos oficiais e assinaturas, bem como a datação de tintas para verificar o período do lançamento gráfico (Romão et al, 2011).

Enfim, a identificação qualitativa e quantitativa dos diversos vestígios presentes em um local de crime, auxilia no esclarecimento da dinâmica e fornece a materialidade para o adequado indiciamento do suspeito, baseado em provas robustas e tecnicamente reconhecidas pela ciência, colocando, assim, a química forense entre uma das áreas mais importantes da criminalística, seja pelo volume de amostras analisadas, bem como pela importância dos vestígios encaminhados para este laboratório.

### ► **Conexão entre substâncias químicas e atividades criminosas**

Várias substâncias químicas podem ser empregadas em atividades criminosas, destacando os compostos orgânicos, como drogas, fármacos, agrotóxicos, solventes orgânicos, etc porém os compostos inorgânicos não podem ser negligenciados, pois em algumas ocorrências são as substâncias a serem pesquisadas.

As drogas ilícitas são as principais substâncias analisadas no laboratório de química forense. Elas estão relacionadas aos crimes previstos na lei 11.343 de 2006, especialmente nos artigos 28 e 33 que tratam do porte e tráfico de drogas respectivamente. A determinação de insumos, precursores e reagentes químicos utilizados no preparo e síntese de drogas também são fundamentais para o enquadramento da atividade no tráfico ilícito de drogas (De Martinis; De Oliveira, 2015).

Fármacos psicotrópicos também são comumente pesquisados nas análises químicas, como por exemplo no golpe do boa noite cinderela, onde o indivíduo provoca a sedação da vítima ao misturar um determinado fármaco depressor do sistema nervoso central na bebida alcoólica, com o intuito de praticar o roubo de seus bens e/ou o estupro. Dependendo da dose administrada e das condições da vítima, o óbito também poderá ocorrer, sendo, portanto, investigado nestas ocorrências desde crimes patrimoniais (ex: furto, roubo); crimes sexuais (ex: estupro, importunação sexual) e crimes contra a vida (ex: homicídio e tentativa de homicídio) (Alves et al, 2020).

Nos crimes de homicídio e ocorrências de suicídio onde houve emprego de arma de fogo, a pesquisa de resíduos de tiro (do inglês *gun shot residue* – GSR) é uma análise sempre requerida pelas autoridades policiais, tendo

em vista a importância do resultado para ratificação da suspeita da autoria no crime investigado. Nestes casos, os elementos chumbo, bário e antimônio, os quais estão presentes na espoleta da munição, são coletados das mãos do periciado e encaminhados para o laboratório de química forense realizar a análise por meio de técnicas instrumentais como a microscopia eletrônica de varredura com espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (MEV-EDS) ou outras técnicas como a espectrometria de massas por plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) e a espectrometria de absorção atômica com forno de grafite (GF-AAS) (Feeney et al, 2020).

Os praguicidas são substâncias comumente envolvidas em casos de envenenamento intencionais, seja em humanos ou animais. Desta forma, a pesquisa especialmente de praguicidas carbamatos (ex: aldicarbe, carbofurano, metomil, carbaril etc) e de organofosforados (ex: terbufós, paration etílico, clorpirifós etílico etc) devem ser sempre pesquisados em alimentos e bebidas coletados em casos de suspeitas de intoxicação fatal. As técnicas comumente empregas nestas análises são a cromatografia gasosa ou cromatografia líquida acopladas à espectrometria de massas (GC-MS ou LC-MS) (Sabino; Rozenbaum; Oliveira, 2011).

Em casos de incêndios criminosos com o emprego de solventes orgânicos, denominados de acelerantes, a pesquisa destes compostos é relevante para o entendimento a ação delituosa. A identificação de hidrocarbonetos derivados do petróleo ou álcool etílico no material coletado no local de incêndio é um grande indicativo do uso de solvente inflamável pelo autor, configurando a conduta criminosa do evento. Nestes casos, a metodologia e o local da coleta dos vestígios são cruciais o sucesso da análise laboratorial, a qual utiliza a técnica da cromatografia gasosa com extração por headspace ou microextração e fase sólida (GC-HS-SPME) para aumentar a sensibilidade da análise (Stauffer; Lentini, 2003).

Fraudes em alimentos e bebidas podem configurar crimes contra a saúde pública e a ordem tributária, necessitando de análises periciais para a constatação do dano à saúde do consumidor conforme tipificado no artigo 272 do código penal brasileiro. Neste caso, é necessária a pesquisa de metanol em bebidas alcoólicas produzidas em locais clandestinos, tendo em vista a elevada toxicidade deste solvente. A comparação do perfil cromatográfico e/ou espectrométrico de amostras apreendidas com amostras autênticas tem sido empregada para a detecção de produtos falsificados ou adulterados, muitas vezes em combinação com modelos quimiométricos que permitirão classificar a amostra suspeita em autêntica ou falsificada/adulterada (Bigão et al, 2024; Nunes et al, 2020).

## CAPÍTULO 9

# ENTOMOLOGIA FORENSE: INSETOS NO LOCAL DO CRIME

VICTOR WILSON BOTTEON

### 1. INTRODUÇÃO

Com mais de um milhão de espécies descritas, os insetos representam mais de 60% das espécies de animais conhecidas no planeta, apresentando grande importância social, econômica e ambiental, e encontrando-se intimamente relacionados aos seres humanos (Footitt & Adler, 2017; Rafael et al., 2024). O Brasil possui uma das maiores riquezas de espécies de insetos do mundo, apresentando cerca de 91 mil espécies registradas no país, representando 73% de um total de aproximadamente 125 mil espécies de animais descritos (CTFB, 2024).

Dentre o vasto universo de pesquisa das ciências biológicas, a ciência que estuda os insetos e suas relações com o meio ambiente e outros seres vivos se chama Entomologia, apresentando diversos campos de pesquisa e atuação. Quando os insetos se tornam vestígios de um evento de interesse investigativo, a Entomologia Forense é a ciência que busca aplicar o conhecimento de aspectos bioecológicos e comportamentais destes fascinantes animais (e também de outros artrópodes) para auxiliar na elucidação de questões relacionadas ao fato em apuração (Dias Filho et al., 2022). Estes insetos de importância forense, os quais fornecem elementos técnicos para subsidiar investigações criminais, foram carinhosamente apelidados de insetos “Peritos” pela Oliveira-Costa (2013).

A Entomologia Forense ficou mundialmente famosa no início dos anos 2000 por conta do “*CSI effect*”. Na série de televisão norte-americana CSI, o personagem Gil Grissom era o entomologista forense da equipe e ajudava na resolução dos crimes, a partir da análise dos insetos coletados nos corpos das

vítimas. Entretanto, o estudo dos insetos “Peritos” não se trata de uma ciência nova. O primeiro registro histórico em que moscas auxiliaram na resolução de um caso de homicídio ocorreu no século XIII, na China, sendo reportado na obra “*The Washing Away of Wrongs*”, de autoria de Sung T’zu (McKnight, 1981). Em 1855, o médico francês Bergeret d’Arbois aplicou a estimativa do tempo de morte pela primeira vez na história para auxiliar no esclarecimento de um caso de homicídio, a partir da análise de insetos associados ao corpo de uma criança, oculto sob o piso de uma residência.

Entretanto, apenas no final do século XIX que a Entomologia Forense se tornou conhecida e adquiriu um manto mais científico, com a publicação da obra intitulada: “*La Faune des Cadavres: application de l’entomologie à la médecine légale*”, de autoria do médico-veterinário francês Jean Pierre Mégnin, o qual abordou pela primeira vez sobre a sucessão entomológica dos cadáveres, ao estudar as legiões de “trabalhadores da morte” (Mégnin, 1894).

Considerando a história da área no Brasil, o início da Entomologia Forense data de 1908, com os estudos desenvolvidos por Edgard Roquette-Pinto no Rio de Janeiro e Oscar Freire na Bahia (Pujol-Luz et al., 2008). Todavia, apesar destes estudos existirem há mais de um século, os vestígios entomológicos ainda são bastante negligenciados nos dias atuais e pouco empregados em investigações criminais na maior parte do país.

Por conta de uma série de dificuldades para a implementação de um setor especializado na área, poucos órgãos de perícia oficial realizam exames de Entomologia Forense na prática, salvo exceções das perícias dos estados da Bahia, Paraíba, Rio de Janeiro, Santa Catarina e eventualmente outro estado (Oliveira-Costa, 2013; Gaedke et al., 2024). Alguns estados realizam parcerias com universidades e instituições de pesquisa, como é o caso do Paraná (Corrêa et al., 2019), Pernambuco (Vasconcelos et al., 2017), Rio Grande do Norte (Meira et al., 2020) e São Paulo (Thyssen et al., 2018).

As principais aplicações da Entomologia Forense em casos concretos são na área médico-legal. As evidências entomológicas podem demonstrar diversas circunstâncias relevantes para auxiliar em investigações de casos de mortes violentas ou suspeitas (Catts & Goff, 1992; Byrd & Sutton 2020; Dias Filho et al., 2022). Na prática, a principal aplicação dos insetos “Peritos” consiste na famosa estimativa do intervalo *post mortem* (IPM). O IPM consiste no lapso temporal existente entre a morte de uma vítima até o encontro do seu corpo, sendo uma questão crucial a ser respondida para a compreensão do caso em apuração (Hu et al., 2023).

Todavia, existem diversas outras aplicações dos insetos na perícia criminal e que serão minuciosamente abordadas ao longo deste capítulo. A Entomologia Forense é multi e interdisciplinar, podendo combinar conhecimentos e integrar

as suas aplicações com outras áreas das ciências forenses, como veremos nos casos das interações com a Toxicologia, Genética e Hematologia Forense.

Neste contexto, o escopo deste capítulo será proporcionar aos leitores noções sobre a fascinante área da Entomologia Forense, apresentando os nossos protagonistas de estudo, as subdivisões e as principais aplicações e exames periciais realizados em casos concretos. Espera-se que, ao final da leitura, este capítulo demonstre a potencialidade dos vestígios entomológicos nas investigações e desperte o interesse dos leitores para este importante tema da perícia criminal, incentivando estudantes, pesquisadores e principalmente peritos para a utilização e aplicação dos insetos “Peritos” em pesquisas e na rotina do trabalho pericial.

## 2. OS INSETOS

Antes de conhecer as potencialidades dos vestígios entomológicos e as principais aplicações dos insetos “Peritos” em casos concretos, precisamos conhecer quem são os nossos protagonistas deste vasto campo de estudo.

Conforme já mencionado anteriormente, os insetos apresentam a maior riqueza de espécies de animais do mundo, explorando os mais variados habitats e ocupando os mais variados nichos ecológicos na biosfera. Além disso, a classe Insecta está intimamente relacionada às atividades humanas. Os insetos participam de diversas interações e processos ecológicos, podendo atuar na decomposição da matéria orgânica e na ciclagem de nutrientes; os inimigos naturais atuam no controle biológico de pragas agrícolas, auxiliando na manutenção do equilíbrio ambiental; podem ser utilizados em pesquisas científicas em variadas áreas, como é o caso da *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae) empregada em pesquisas genéticas.

Muitos destes pequeninos seres são considerados benéficos, atuando como agentes polinizadores e dispersores de frutos e sementes, auxiliando principalmente na produção de alimentos, dentre outros produtos de valor econômico, como é o caso de espécies de abelhas, bicho-da-seda (sericultura), borboletas, cochonilhas (produção de corantes), mariposas etc.

Mas também há os insetos considerados maléficos e que precisam ser controlados, os quais podem causar diversos prejuízos, sendo possível citar, como exemplo, as pragas agrícolas, as quais provocam inestimáveis perdas globais na produção de alimentos; os insetos de importância médico-veterinária, sendo vetores de agentes patogênicos que provocam diversas doenças ao ser humano e a outros animais (como o *Aedes aegypti*, mosquito da dengue; *Triatoma infestans*, barbeiro; *Cochliomyia hominivorax*, mosca-da-bicheira, dentre outros infundáveis exemplos). Neste contexto, também existem os insetos que são o objeto de nossos estudos para auxiliar nas investigações de casos criminais.

# CAPÍTULO 10

## APLICAÇÃO DA TOXICOLOGIA FORENSE EM LOCAIS DE CRIME

ALEX ALFREDO DE OLIVEIRA

### INTRODUÇÃO – EXISTE CRIME PERFEITO?

O envenenamento, ao longo da história, tem sido uma escolha recorrente entre aqueles que buscam ocultar um crime, justamente pela natureza silenciosa e muitas vezes discreta de suas consequências. Diferente de métodos violentos, envenenar uma vítima permite que o ato criminoso seja confundido com doenças ou condições naturais. A complexidade e a dissimulação envolvidas fazem do envenenamento uma prática associada à ideia do “crime perfeito”, onde o perpetrador confia que, sem sinais externos de violência, a morte possa ser atribuída a causas naturais ou a problemas de saúde. No entanto, o sucesso de um crime desse tipo está intrinsecamente ligado às falhas na investigação. O “crime perfeito” existe apenas quando a investigação não consegue identificar, rastrear e estabelecer a relação causal entre a substância tóxica e o óbito.

Em muitos casos, os envenenadores cuidam de pequenos detalhes para minimizar as chances de detecção: eles selecionam substâncias difíceis de identificar, manipulam cuidadosamente as doses e descartam evidências de forma meticulosa. Mas é justamente nas minúcias e imperfeições desse processo que a investigação pode desmascarar o crime. Pequenos vestígios, amostras ambientais, o exame detalhado do local e até mesmo resíduos em lixeiras ou ralos podem conter pistas decisivas. A toxicologia forense, em conjunto com métodos de criminalística e criminologia, desempenha um papel fundamental para transformar essas pequenas “falhas” em provas irrefutáveis, revelando a verdade por trás de crimes meticulosamente planejados.

Ao longo da história, substâncias químicas têm desempenhado um papel dual na vida humana, servindo tanto como medicamentos que salvam vidas quanto como venenos letais. Desde as antigas civilizações, o conhecimento sobre plantas e minerais permitiu o desenvolvimento de remédios para tratar doenças, mas também abriu caminho para o uso malicioso de toxinas para fins nefastos. A linha tênue entre cura e envenenamento tem sido explorada em diversos contextos, impactando significativamente a humanidade e a evolução das ciências forenses.

No passado, mortes súbitas e inexplicáveis muitas vezes eram atribuídas ao desconhecido, ao sobrenatural ou a forças divinas. A falta de compreensão científica sobre os efeitos das substâncias tóxicas no organismo humano permitia que muitos casos de envenenamento permanecessem impunes, ocultos sob o véu do mistério. Com o avanço da ciência e o surgimento da toxicologia, tornou-se possível desvendar esses enigmas, estabelecendo relações claras entre a presença de compostos químicos específicos e os sintomas apresentados pelas vítimas.

Esse avanço foi particularmente importante no século XIX, quando o "pânico do veneno" dominou países como a Grã-Bretanha, França e Estados Unidos. Alimentado pela fácil disponibilidade de substâncias tóxicas e pela crescente divulgação de casos de envenenamento, esse medo expôs a vulnerabilidade de uma sociedade incapaz de identificar e prevenir tais crimes. Nesse cenário, Mathieu Orfila emergiu como uma figura chave, contribuindo de forma decisiva para transformar o conhecimento sobre venenos em uma ferramenta científica indispensável à justiça.

Mathieu Bonaventura Orfila (1787-1853) é amplamente reconhecido como o pai da toxicologia moderna e um dos mais renomados especialistas em toxicologia forense do século XIX. Nascido na Espanha e naturalizado francês, Orfila revolucionou o estudo dos venenos com sua obra seminal *Traité des poisons*, publicada em 1814, que sistematizou o conhecimento sobre substâncias tóxicas e introduziu métodos experimentais rigorosos para sua análise. Além disso, foi pioneiro na aplicação da química analítica na investigação de crimes, ajudando a transformar a toxicologia em uma ciência confiável e indispensável para a justiça. Seu trabalho estabeleceu as bases para a identificação de venenos em tecidos biológicos, ampliando significativamente a capacidade de detectar substâncias como o arsênio, até então de difícil diagnóstico, mesmo em casos de envenenamento evidente (WATSON, 2020).

Um dos casos mais emblemáticos da carreira de Orfila foi o julgamento de Marie Lafarge, em 1840, na França. Lafarge foi acusada de envenenar seu marido com arsênio, e as provas iniciais careciam de elementos químicos conclusivos que confirmassem o crime. Orfila foi chamado como perito para