

Criminalística Geral

Francisco Sílvio Maia

Fortaleza – Ceará
2012

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 PROCESSO EVOLUTIVO DA CIÊNCIA CRIMINALÍSTICA	6
2.1 Criminalística – A Ciência	6
2.2 Criminalística Estática	7
2.3 Criminalística Dinâmica	7
2.4 Criminalística Pós-Moderna	8
2.5 Os princípios científicos da criminalística	8
2.5.1 Princípio do Uso	8
2.5.2 Princípio da Produção	8
2.5.3 Princípio do Intercâmbio	8
2.5.4 Princípio da Correspondência de Características	8
2.5.5 Princípio da Reconstrução	8
2.5.6 Princípio da Certeza	8
2.5.7 Princípio da Probabilidade	8
2.6 Princípios fundamentais da Perícia criminalística	8
2.6.1 Princípio da Observação	8
2.6.2 Princípio da Análise	8
2.6.3 Princípio da Interpretação	8
2.6.4 Princípio da Descrição	8
2.6.5 Princípio da Documentação	8
2.7 Postulados da Criminalística	9
2.7.1 O CONTEÚDO DE UM LAUDO PERICIAL CRIMINALÍSTICO	9
2.7.2 AS CONCLUSÕES DE UMA PERÍCIA CRIMINALÍSTICA	9
2.7.3 A PERÍCIA CRIMINALÍSTICA É INDEPENDENTE DO TEMPO	9
3 QUÍMICA FORENSE	9
3.1 Conceito de Química Forense	9
3.2 Laboratório Forense	9
3.3 Técnicas Forenses Instrumentais	9
4. BALÍSTICA FORENSE	10
4.1 Balística Interna	10
4.1.1 Calibre de armas de alma lisa	10
4.1.2 Calibre de armas de alma raiada	10
4.1.3 Identificação das armas de fogo	10
4.2 Balística Externa	11
4.3 Balística dos Efeitos	11
4.3.1 Efeitos primários	11
4.3.2 Efeitos secundários	11
4.5 Testes residuográficos	11
5 DATILOSCOPIA	12
5.1 História da Papiloscopia	12
5.2 A Estrutura da Pele Humana	12
5.4 Datilograma	13
5.4.1 Região marginal	13
5.4.2 Região nuclear	13
5.4.3 Região basilar	13

5.5 Postulados da Datiloscopia	13
5.5.1 Perenidade	13
5.5.2 Imutabilidade	13
5.5.3 Variabilidade	13
5.5.4 Classificabilidade	13
5.6 Tipos Fundamentais de Juan Vucetich	14
5.6.1 Arco	14
5.6.2 Presilha Interna	14
5.6.3 Presilha Externa	14
5.6.4 Vertículo	14
5.7 Revelação química de impressão digital	14
5.8 A técnica do pó.....	14
6 HEMATOLOGIA FORENSE	15
6.1 Introdução ao estudo do Sangue na cena do crime.....	15
6.2 Identificação de manchas de sangue	15
7 ENTOMOLOGIA FORENSE E CRONOTANATOLOGIA	15
7.1 Avaliações físico-químicas em tanatologia forense	15
7.2 Entomologia Forense	16
7.3 Cronotanatognose e a Entomologia Forense.....	17
7.4 Tanatologia Forense.....	17
7.5 Fenômenos cadavéricos de ordem física	18
7.5.1 Evaporação tegumentar ou desidratação	18
7.5.2 Resfriamento do corpo (<i>Algor mortis</i>)	18
7.5.3 Livores hipostáticos (<i>Livor mortis</i>)	18
7.6 Fenômenos cadavéricos de ordem química.....	19
7.6.1 Rigidez cadavérica (<i>Rigor mortis</i>).....	19
7.6.2 Autólise	19
7.6.3 Putrefação	19
7.6.4 Fenômenos Conservadores.....	19
7.7 Reações físico-químicas e fenômenos biológicos	20
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

A utilização dos conhecimentos científicos para a análise de provas de crimes iniciou-se, desde o surgimento da civilização. O uso de conhecimentos químicos na elucidação de crimes é datado no fim do século XVII (Farias, 2007). A Ciência Forense é uma área interdisciplinar que envolve Física, Biologia, Química, Matemática e outras ciências, com o objetivo de dar suporte às investigações relativas à justiça civil e criminal. Dentro dela está a Química Forense cujo papel tem destaque e mérito.

Decorrente da ampla divulgação televisiva e cinematográfica de programas, documentários e ficção científica sobre assuntos forenses, a Criminalística passou a ser assunto quase que obrigatório quando da reunião de pessoas em todos os níveis da sociedade. Exames de natureza técnico-científica são comumente realizados quando formalmente são solicitados pelas autoridades policiais ou judiciais, em decorrência da necessidade de esclarecimento de um fato delituoso, através de uma sistemática norteada por padronizações e regras científicas e jurídicas.

Em locais de crimes contra a pessoa, onde existe a presença de cadáveres (homicídio, suicídio etc.), cabe ao perito criminal a análise superficial dos corpos, visando a coleta de possíveis elementos que forneçam correlação com o fato criminoso, sendo tais exames conhecidos por exames *perinecroscópicos*. A *causa mortis*, bem como a descrição detalhada dos ferimentos internos e externos presentes no cadáver, é de responsabilidade do médico legista que relata suas observações no Laudo Cadavérico, o qual é subordinado ao Instituto Médico Legal (Revista Química Nova na Escola n 24, p 17-19, nov. 2006).

Os profissionais que atendem aos locais relata seu entendimento no Laudo, relatório ou parecer técnico, no qual descreve sobre o levantamento topográfico do local do fato, com uma reprodução fiel e minuciosa do espaço físico onde ocorreu um evento de interesse judiciário, bem como da importância de cada vestígio coletado e sua relação com o fato criminoso o qual se subdivide em várias partes, dentre elas: Preâmbulo, comemorativos, dinâmica da ocorrência, análises, croquis, fotografias, conclusões.

Após a etapa de coleta de vestígios, cabe aos peritos laboratoristas a análise criteriosa dos mesmos. Tais análises podem ser realizadas utilizando-se métodos físicos e químicos. Como exemplos de métodos físicos, podem ser citados: a pesagem de peças e amostras, a determinação de ponto de fusão de substâncias sólidas, visualização de elementos ocultos utilizando-se lentes de aumento (lupas e microscópios óticos) e fontes de luzes especiais (ultravioleta e polarizada), dentre outros. Quando a determinação da natureza de uma substância química torna-se necessária, ou quando existe a necessidade de detecção de traços de determinadas substâncias químicas de interesse forense, torna-se imprescindível a utilização de métodos químicos de análise.

A perícia criminal integra uma grande rede composta por um ciclo policial seguido de outro judicial,

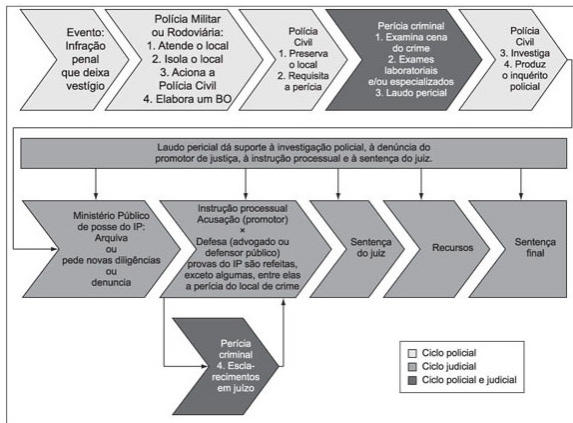
com o intuito de apresentar resultados científicos concretos a cerca de questionamentos sobre um fato criminal a ser elucidado. Caulliraux et al. (2004) mapearam e sequenciaram macroprocessos desta rede, enfatizando os serviços das Polícias Civil e Militar. A figura a seguir apresenta resumidamente as principais atividades de cada ator ao longo dessa rede.

Quando há um crime, normalmente a Polícia Militar ou Rodoviária que primeiro chega ao local ou sítio da ocorrência dá início ao seu isolamento e preservação, aciona a Polícia Civil, que por sua vez assume a gerência da investigação, que dando sequência a esta cadeia requisita a Perícia Criminal que passa a processar a análise dos dados criminais utilizando como ferramenta os mais vastos conhecimentos científicos disponíveis, a qual culmina com a elaboração do laudo pericial que integrará posteriormente o inquérito policial.

Vale ressaltar que a ineficiência na preservação e isolamento do local de crime, evitando que vestígios não se deteriore ou se perca, por ações de pessoas estranhas aos acontecimentos delituosos, é o primeiro passo para uma investigação policial mal sucedida, seguido de um trabalho de pericial sem suportes ou fundamentos suficientes para apresentar resultados (laudo) técnico-científicos contundentes, o que vem a colaborar para o aumento de dados estatísticos indicadores de baixas taxas de elucidação dos diversos fatos delituosos que atormentam a tão sofrida sociedade brasileira.

Preservar o local de crime é manter o ambiente o mais inalterado possível (idôneo), ou seja, não mover ou subtrair objetos de suas posições originais, para que o trabalho especializado seja realizado com toda segurança, e que o resultado seja satisfatório para a elucidação do fato criminoso, instruindo um consubstanciado inquérito policial, com maior credibilidade na respectiva ação penal a ser instaurada pelo Ministério Público.

Durante a investigação, a Polícia Civil busca suspeitos e testemunhas, ouve pessoas, etc. Ao final, o delegado elabora um relatório para o juiz de direito, que o repassa ao promotor de justiça. Este denuncia, pede arquivamento ou complementação. Oferecida e aceita a denúncia, inicia-se a instrução processual dirigida pelo juiz. O promotor e o advogado de defesa apresentam provas, arguem testemunhas, debatem, etc. Após a instrução, o juiz dá a sentença, da qual cabem recursos. Quando não mais os couberem, cumpre-se a sentença e encerra-se o caso.



O comportamento humano tem aspectos positivos e negativos e o estresse nem sempre nos permite estar bem equilibrados para agir. Com o crescimento populacional, a desigualdade social aumentou, surgindo os subempregos, valores distorcidos, mundos paralelos onde se vivem realidades baseadas no terror.

Os órgãos de Segurança Pública acompanham esta degradação, procurando incessantemente combater os mais variados crimes a níveis aceitáveis, utilizando-se para isso de tecnologia da informação, treinamentos especiais para seus agentes, armamentos sofisticados, além do emprego de procedimentos operacionais padrões de acordo com a necessidade.

Se todos os atores envolvidos numa ocorrência, tiverem as mesmas informações quanto ao local, à vítima e ao agressor em um curto espaço de tempo, tiverem a mesma orientação técnico-operacional de agir para que as pistas não se percam, se misturem ou sejam contaminadas, e um conhecimento mínimo de observação científica, a tendência é estarem todos mais seguros em suas decisões, logo, o envolvimento no processo investigatório tende a aumentar pela participação desde o início, com uma otimização do tempo e extinção dos conflitos de atribuições das forças de segurança. Em um segundo momento, o perfil do criminoso também tem que ser estudado por todos os agentes, porque seus traços podem revelar ações futuras, podem contribuir na sua identificação e evitar acesso a suas prováveis vítimas.

A preservação dos vestígios deixados pelo fato, em tese delituoso, exige a conscientização dos profissionais da segurança pública e de toda a sociedade de que a alteração no estado das coisas sem a devida autorização legal do responsável pela coordenação dos trabalhos no local, pode prejudicar a investigação policial e, conseqüentemente, a realização da justiça, visto que os indícios materiais serão interpretados na forma como foram encontrados no local da ocorrência.

2 PROCESSO EVOLUTIVO DA CIÊNCIA CRIMINALÍSTICA

“O mundo se transforma dia-a-dia a passos largos, o volume de conhecimentos continua vertiginoso, num ritmo cada vez mais frenético, multiplicando-se em tempo cada vez mais curto”. (Aragão, 2006).

Essas mutações afetam a natureza, a sociedade, ao próprio homem como indivíduo, aos mais variados aspectos da vida humana, nos obrigando a adaptações e tomadas de atitudes frente aos horizontes que se descortinam. A Criminalística não foge a esta regra. Até por ser um domínio aberto, um sistema que se dinamiza constantemente pela absorção contínua dos novos conhecimentos técnico-científicos, não está isenta às vicissitudes do presente, paralelamente conduzindo a todos aqueles que a fazem a uma concomitante atividade crítico-reflexiva no sentido de dirimirem sobre **o que** estão fazendo, **como** estão fazendo e, **para que** estão fazendo.

2.1 Criminalística – A Ciência

A criminalística é considerada uma disciplina nascida da Medicina Legal, que é quase tão antiga quanto a própria humanidade. Uma vez que em épocas passadas o médico era pessoa de notório saber, sendo sempre consultado. No século XIX era a medicina legal que tratava da pesquisa, da busca e da demonstração de elementos relacionados com a materialidade do crime.

Mas com os avanços dos diversos ramos das ciências, como a Química, a Biologia e a Física, houve a necessidade de uma maior especialização, o que fez com que outros profissionais passassem a ser consultados.

Desse modo, surge a necessidade da criação de uma nova disciplina para a pesquisa, análise e interpretação de vestígios encontrados em locais de crimes. Nasce assim a criminalística, uma ciência independente que vem dar apoio à polícia e a justiça, tendo como objetivo o esclarecimento de casos criminais.

Consta que a criminalística nasceu com Hans Gross, que é considerado o pai dessa ciência, já que foi ele quem cunhou este termo. Juiz de instrução e professor de direito penal austríaco, autor da obra *“System Der Kriminalistik”*, em 1893. Considerada um manual de instruções dos juízes de direito, que definia a criminalística como *“O estudo da fenomenologia do crime e dos métodos práticos de sua investigação”*.

A criminalística pode ser dividida em duas fases: a primeira aquela em que se buscava a verdade através de métodos primitivos, mágicos ou através da tortura, considerando que na maioria das vezes não se conseguia obter uma confissão do acusado de forma espontânea; a segunda fase que procurava a verdade através de métodos racionais, surgindo assim os fundamentos científicos da criminalística deixando de lado as crenças nos milagres e nas mágicas. Paralelamente verificou-se que através das ciências naturais é possível interpretar os vestígios do delito através da análise das evidências do fato e sua autoria.

Desde o seu surgimento a criminalística visa estudar o crime de forma a não distorcer os fatos, zelando pela integridade e sempre perseguindo a evidência, com o fim de promover a justiça e como um meio de obter os argumentos decisórios para a prolação da sentença (ZARZUELA, 1996). Dois são os seus princípios básicos:

- a) Princípio de Locard (1877-1966): “Todo o contacto deixa um traço (vestígio)”;
- b) Princípio da Individualidade: Dois objetos podem parecer indistinguíveis, mas não há dois objetos absolutamente idênticos.

É a combinação destes dois princípios que torna possível a identificação e a prova científica. De acordo com o Princípio da Troca de Locard, qualquer um, ou qualquer coisa, que entra em um local de crime leva consigo algo do local e deixa alguma coisa para trás quando parte.

No mundo virtual dos computadores, o Princípio da Troca de Locard é válido (ou pelo menos parte dele): onde quer que o intruso interfira ele deixa rastros. Tais rastros podem ser extremamente difíceis ou praticamente impossíveis de serem identificados e seguidos, mas eles existem. Nesses casos, o processo de análise forense pode tornar-se extremamente complexo e demorado, necessitando do desenvolvimento de novas tecnologias para a procura de evidências.

Nesse sentido, a criminalística baseia-se no fato de que um criminoso deixa no lugar do crime, alguns vestígios, e por outro lado também recolhem na sua pessoa, na sua roupa e no seu material, outros vestígios, e todos eles imperceptíveis, mas característicos da sua presença ou da sua atividade (princípio de LOCARD).

A criminalística ocupa-se fundamentalmente em determinar de que forma se cometeu o delito e quem o cometeu, também abrange interrogações: “como?”, “porque?”, “quem?”, que instrumentos foram utilizados, “donde?”, “quando?”, ou seja, a criminalística utiliza uma série de técnicas, procedimentos e ciências que estabelecem a verdade jurídica acerca do ato criminal.

Vejamos algumas definições de criminalística que nos permitem ampliar esse entendimento, começando por um entendimento mais básico: “**Criminalística** é uma ciência, dentre aquelas consideradas auxiliares do Direito Penal”¹. Nesse sentido tem por objeto a descoberta do crime, bem como a identificação de seus autores. Ainda em busca de uma definição ampla, vejamos o que diz a Enciclopédia Saraiva de Direito sobre Criminalística:

“Conjunto de conhecimentos que, reunindo as contribuições de varias ciências, indica os meios para descobrir os crimes, identificar os seus autores e encontrá-los, utilizando-se da química, da antropologia, da psicologia, da medicina legal, da psiquiatria, da datiloscopia etc. que são consideradas ciências auxiliares do Direito Penal”.

Segundo José Del Picchia Filho, quando abordada como disciplina, deve ser entendido “que cogita do reconhecimento e análise dos vestígios extrínsecos relacionados com o crime ou com a identificação de seus participantes”. Já para Leonardo Rodrigues, que faz uma moderna concepção do termo: “Criminalística é o uso de

métodos científicos de observações e análises para descobrir e interpretar evidências”.

Eraldo Rabelo faz uma conceituação mais abrangente, abordando vários aspectos da matéria:

“Disciplina autônoma, integrada pelos diferentes ramos do conhecimento técnico-científico, auxiliar e informativa das atividades policiais e judiciárias de investigação criminal, tendo por objeto o estudo dos vestígios materiais extrínsecos à pessoa física, no quer tiver de útil à elucidação e à prova das infrações penais e, ainda, à identificação dos autores respectivos”.

Assim temos que os objetivos da criminalística são:

- a) dar a materialidade do fato típico, constatando a ocorrência do ilícito penal;
- b) verificar os meios e os modos como foi praticado um delito, visando fornecer a dinâmica do fenômeno;
- c) indicar a autoria do delito, quando possível;
- d) elaborar a prova técnica, através da indiciologia material.

2.2 Criminalística Estática

A Criminalística tem sido definida como a ciência ou disciplina que estuda os **vestígios materiais extrínsecos**, com a finalidade de caracterizar o crime e suas circunstâncias, identificar seu autor e o seu modo de atuação. Identifica-se com a “prova material” nos moldes atuais, à chamada **CRIMINALÍSTICA ESTÁTICA**, aquela do *visum et repertum* (do latim reporta-se ao que se vê), formalizada por uma simples verificação e exames materiais rotineiros.

À luz desse conceito, é da natureza da prova criminalística a *essencialidade material de seus estudos e conclusões*, muito embora, é lícito fazer a primeira advertência desde logo, sofrendo a *interferência pessoal* do perito já na fase de levantamento dos dados, e no estudo em que cumpre interpretar certos vestígios, sua inter-relação e vinculação ao resultado.

2.3 Criminalística Dinâmica

Em sua trajetória até nossos dias, passou por mínimas e cautelosas metamorfoses, representadas pela **CRIMINALÍSTICA DINÂMICA**, conservando a mesmíssima matriz axiológica original, continuando no culto aos vestígios materiais, entretanto utilizando as “informações técnicas” colhidas nos locais das ocorrências apenas para orientar procedimentos e raciocínios sobre os fatos assinalados objetivamente.

Como sucede até hoje, a Criminalística tem por esteio as ciências naturais modernas, marcadas pela objetividade, em nome da qual, inicialmente, suprimiu todo e qualquer elemento subjetivo do processo de conhecimento, por entendê-los como fatores de perturbação da “racionalidade” da ciência e, só no passado

¹ Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Criminal%C3%ADstica>

recente, passou a admiti-los restritivamente a certos aspectos periféricos, de caráter meramente figurativo do trabalho pericial.

Ora, se, sob o ponto de vista eminentemente técnico, sempre tivermos os vestígios materiais qualitativa e quantitativamente suficientes, toda e qualquer discussão se faz inócua. Sabemos que esta não é a vivência diária, restando à Criminalística reconhecer as lacunas, aderindo passivamente à capitulação, ou lançar-se à busca de alternativas saneadoras.

Será que, num contexto de circunstâncias não cognoscíveis, quando os vestígios materiais inclusos por si só não forem satisfatórios para lastrear uma conclusão pericial inequívoca ou quando simplesmente inexisterem, a Criminalística não poderia abdicar, ainda que parcial e criteriosamente, da decantada objetividade científica, aproveitando tais elementos subjetivos como matéria de consideração e de análise no modelo clássico de perícia criminalística?

Há uma orientação nessa direção. Observe-se que o paradigma (*do grego parádeigma = modelo, a forma como procedemos e atuamos no mundo*) da ciência moderna é dito newtoniano, mecanicista; outros o chamam de cartesiano, em alusão ao racionalismo de René Descartes (1596 – 1650). Esse paradigma de ciência, newtoniano-cartesiano, entrou em crise com Einstein (1879 – 1955), a Mecânica Quântica e outras descobertas científicas desde o início do século XX, iniciando, desde então, uma profunda e irreversível revolução científica ainda em curso, configurando aquilo que se chamou de Ciência Pós-Moderna.

Com o advento da Ciência Pós-Moderna aponta-se a possibilidade da inserção de elementos imponderáveis na Criminalística, por demais importantes para serem relegados, desde que brotem de uma base racional, da inter-relação entre os fatos objetivamente assinaláveis, possam ser identificados através de uma relação científica e tratados dentro dos preceitos epistemológicos da prática científica atual.

2.4 Criminalística Pós-Moderna

Dentro desse contexto, vislumbra-se que o papel da Criminalística atual, que bem poderíamos chamar de **CRIMINALÍSTICA PÓS-MODERNA**, como um sistema permeável e em constante evolução, não é só reportar-se ao que se vê, fazendo cotejos ou interpretações, mas sim o de construir uma esquematização, um modelo inteligível que englobe todos os elementos válidos, pondo-os a serviço do homem e da justiça.

2.5 Os princípios científicos da criminalística

No ambiente em que surgiu, no cultivo de sua etiologia científica e no atendimento a seus bem definidos objetivos, a Criminalística edificou-se como uma das ciências da prova material, firmando-se através dos seguintes princípios:

2.5.1 Princípio do Uso: os fatos apurados pela Criminalística são produzidos por agentes físicos, químicos ou biológicos;

2.5.2 Princípio da Produção: sobreditos agentes agem produzindo vestígios indicativos de suas ocorrências, com uma grande variedade de naturezas, morfologias e estruturas;

2.5.3 Princípio do Intercâmbio: os objetos ou materiais, ao interagirem, permutam características ainda que microscópicas;

2.5.4 Princípio da Correspondência de Características: a ação dos agentes mecânicos reproduzem morfologias caracterizadas pelas naturezas e modos de atuação dos agentes;

2.5.5 Princípio da Reconstrução: a aplicação de leis, teorias científicas e conhecimentos tecnológicos sobre a complexão dos vestígios remanescentes de uma ocorrência estabelecem os nexos causais entre as várias etapas da ocorrência, culminando na reconstrução do evento;

2.5.6 Princípio da Certeza: sendo os princípios técnicos e científicos que presidem os fatos criminalísticos inalteráveis e suficientemente comprovados, atestam a certeza das conclusões periciais;

2.5.7 Princípio da Probabilidade: em todos os estudos da prova pericial, prepondera a descoberta no desconhecido de um número de características que corresponda à característica do conhecido. Pela existência destas características comuns, o perito conclui que o conhecido e o desconhecido possuem origens comuns devido à impossibilidade de ocorrências independentes deste conjunto de características.

2.6 Princípios fundamentais da Perícia criminalística

Outros são os princípios ditos como Princípios Fundamentais da Perícia Criminalística, referindo-se a observação, a análise, a interpretação, a descrição e à documentação da prova (STUMVOLL, 2010).

2.6.1 Princípio da Observação: todo contato deixa uma marca (Edmond Locard);

2.6.2 Princípio da Análise: a análise pericial deve sempre seguir o método científico;

2.6.3 Princípio da Interpretação: dois objetos podem ser indistinguíveis, mais nunca idênticos;

2.6.4 Princípio da Descrição: o resultado de um exame pericial é constante com relação ao tempo e deve ser exposto em linguagem ética e juridicamente perfeita;

2.6.5 Princípio da Documentação: Toda amostra deve ser documentada, desde seu nascimento na cena do crime até sua análise e descrição final, de forma a se estabelecer um histórico completo e fiel de sua origem.

Este princípio, baseado na Cadeia de Custódia da prova material, visa proteger, seguramente, a fidelidade da prova material, evitando a consideração de provas forjadas, incluídas no conjunto das demais, para provocar a incriminação ou a inocência de alguém. Todo caminho do vestígio deve ser documentado em cada passo,

oficializando-o, de modo a não pairarem dúvidas sobre tais elementos probatórios.

2.7 Postulados da Criminalística

Entre os principais postulados da criminalística, destacam-se:

2.7.1 O CONTEÚDO DE UM LAUDO PERICIAL CRIMINALÍSTICO É INVARIANTE COM RELAÇÃO AO PERITO QUE O PRODUZIU: a criminalística baseia-se em leis naturais, ou seja, leis científicas com teorias e experiências consagradas, portanto, seja qual o profissional que se utilizar de tais leis para analisar um fenômeno criminalístico, o resultado não poderá depender dele, indivíduo;

2.7.2 AS CONCLUSÕES DE UMA PERÍCIA CRIMINALÍSTICA SÃO INDEPENDENTES DOS MEIOS UTILIZADOS PARA ALCANÇÁ-LAS: utilizando-se os meios adequados para se concluir a respeito do fenômeno criminalístico, esta conclusão, quando forem reproduzidos os exames, será constante e independente de se haver utilizados meios mais rápidos, mais precisos, mais modernos ou não;

2.7.3 A PERÍCIA CRIMINALÍSTICA É INDEPENDENTE DO TEMPO: este postulado decorre da perenidade da verdade, pois a verdade é imutável em relação ao tempo decorrido.

3 QUÍMICA FORENSE

3.1 Conceito de Química Forense

Segundo Zarzuela (1999), denomina-se Química Forense o ramo da Química que se ocupa da investigação forense no campo da química especializada, a fim de atender aspectos de interesse judiciário, atendendo basicamente as áreas de estudos da Criminalística e da Medicina Forense.

São exemplos de análises químicas de interesse forenses possíveis, as reações empregadas nas análises de disparos de armas de fogo (Zarzuela, 1999), identificação de adulterações em veículos (Stumvoll et al, 1999), identificação de numeração serial em armas de fogo (Ferreyro, 2007), revelação de impressões digitais (Figini, 2003), identificação de sangue em locais de crime e peças relacionadas a estes (Dorea, 1995), bem como constatação de substâncias entorpecentes e Toxicologia Forense.

A Química Forense também pode ser conceituada como a ciência que se encarrega da análise, classificação e determinação de elementos ou substâncias encontradas nos locais de averiguação ou ocorrência de um delito ou que podem estar relacionadas a este.

As diversas ramificações da química feitas meramente por questões didáticas, quer sejam elas, química geral, orgânica, inorgânica, analítica, bioquímica, etc., diariamente são utilizados nas ciências forenses laboratoriais de forma isolada ou associada, pois não raro existe a necessidade de complementação de análises de corpos de delito a fim de se identificar sua origem e composição.

3.2 Laboratório Forense

Conforme o ilustre professor Oswaldo Negrini Neto, perito criminal de São Paulo com docência marcante em diversos cursos promovidos pela Academia de Polícia Paulista, os laboratórios criminalísticos têm por atribuições genéricas a realização das perícias e pesquisas forenses que exigem utilização de materiais, métodos e profissionais próprios das ciências exatas experimentais, envolvendo biologia, bioquímica, química, física, balística, etc., sempre que houver um fato criminal a ser esclarecido.

Os exames dos laboratórios desenvolvidos em todo o mundo seguem normas rígidas, que procuram preservar a precisão dos resultados e a reprodutibilidade dos testes, que são requisitos fundamentais de qualquer análise científica.

A finalidade de um laboratório de Criminalística reside no exame técnico-científico dos vestígios, principalmente aqueles que não são passíveis de comprovação de campo, buscando-se respostas de como fora perpetrada a infração penal, vinculando-se ao seu autor ou autores, através da determinação do nexo de causalidade.

3.3 Técnicas Forenses Instrumentais

A possibilidade da observação do universo microscópico, através de equipamentos eletrônicos, forneceu ao pesquisador da área forense laboratorial uma inestimável contribuição para avaliação e análise de vestígios encontrados em locais de ocorrências de delitos.

Os laboratórios químicos forenses em sua grande maioria realizam análises por via clássica ou química úmida, ou seja, exames que são realizados através de reagentes específicos no reconhecimento de substâncias desconhecidas ou na comparação de substâncias químicas com padrões industriais. Nesta área situam-se os exames de falsificação de líquidos (bebidas combustíveis, tintas, etc.), fluidos biológicos (sêmen, sangue, etc.), resíduos de tiro, produtos de perspiração das impressões digitais, dentre outros.

Análises através de técnicas instrumentais em corpos de delito oriundos de locais de crime estão sendo cada vez mais usados nos centros de pesquisas criminais. Principalmente em cenas de crimes como homicídios, latrocínios e estupros, onde são necessários realizações de exames não destrutivos nas amostras, ressaltando ainda a necessidade de realizar em alguns casos uma contra-prova. Baseados nas obras *Química Forense – Sob olhares eletrônicos* (Branco, 2005) e *Química Legal e Incêndios* (Zarzuela, 1999), o laboratório de química forense exige o uso de modernos equipamentos e minuciosas técnicas laboratoriais, tais como: *Cromatografia Gasosa*, *Espectrometria de Massa*, *Fluorescência de Raio X*, *Espectroscopia Infravermelho*, *Espectrofotometria de Absorção Atômica*.

4. BALÍSTICA FORENSE

A Criminalística e a Medicina Legal dispõem de metodologias para um estudo aprofundado dos efeitos dos tiros e para a identificação de suspeitos em ocorrências criminais. Um exemplo é a utilização de reativos químicos para a identificação de traços de resíduos de tiros, os quais, muitas vezes, apresentam uma complexidade na sua composição, dificultando uma análise completa quantitativa. Apesar das técnicas utilizadas atualmente serem consagradas, é necessária uma evolução permanente das metodologias, de modo a se obter de forma mais eficiente, resultados confiáveis sobre os materiais encontrados. (Oliveira, 2006).

A Balística Forense é uma parte da Física/Química aplicada à Criminalística que estuda as armas de fogo, sua munição e os efeitos dos disparos (trajetória, os meios que atravessam) por elas produzidos, sempre que tiverem uma relação direta ou indireta com infrações penais, visando esclarecer e provar sua ocorrência. Pode ser dividida em balística interna, externa e de ferimentos, onde cada uma possui seu referencial de estudo:

4.1 Balística Interna

É a parte que estuda a estrutura, o calibre, os mecanismos de funcionamento das armas de fogo e a técnica de tiro, bem como os efeitos da detonação da espoleta e deflagração da pólvora dos cartuchos, no seu interior, até que o projétil saia pela boca do cano da arma.

4.1.1 Calibre de armas de alma lisa

O calibre para as armas de caça ou armas de alma lisa, é determinado pelo número de esferas de chumbo de diâmetro igual ao do cano perfazem uma libra de massa ($\cong 454$ g). Exemplo: CALIBRE 12 - significa que 12 esferas de chumbo do diâmetro do cano, pesam uma libra).

4.1.2 Calibre de armas de alma raiada

O calibre para as armas raiadas é dado pela medida do diâmetro do cano no fundo de duas raias opostas de alma. O calibre pode ser expresso em milímetros ou centésimos de polegada.

CALIBRES NOMINAIS	CALIBRES EQUIVALENTES	CALIBRES REAIS (mm)
.22	5,59 mm	5,60
.25	6,35 mm	6,35
.30	7,62 mm	7,00
.32	8,13 mm	7,65
.38	9,65 mm	9,00
.44	11,18 mm	11,00
.45	11,43 mm	11,25

4.1.3 Identificação das armas de fogo

A identificação de uma arma de fogo é realizada através de exames onde se identifica suas características e peculiaridades distintas. Como dados de qualificação de

uma arma de fogo portátil, podemos considerar que ela possui o equivalente a nome, marca, calibre nominal, número de série, naturalidade e nacionalidade.

A cunhagem desses elementos exteriormente, no metal da arma, constitui sinais propositais de identificação apostos pelo fabricante como garantia de autenticidade do produto, e para orientação do usuário, quanto o tipo e munição a utilizar.

O número de série é a referência mediante a qual a arma de fogo se afirma como algo único e distinto, insuscetível de confusão com quaisquer outras armas de mesmo modelo, calibre e marca. Além destes, podem ser cunhados outros elementos qualificadores como, por exemplo, o escudo de armas do Brasil, nas armas militares, e o brasão de armas do Estado, nas pertencentes às corporações policiais. É muito importante o local de gravação do número de série, que varia bastante dependendo da arma e fabricante.

O número de série, nas armas de fogo, pode ser constituído por dígitos representados somente por algarismos, sendo denominado, neste caso, de numérico, ou por dígitos de algarismos e letras, sendo chamados de alfanuméricos. Cada indústria adota o seu critério o seu critério de composição do número de série.

A partir de maio de 1981, foi introduzido o número de série alfanumérico, formado por duas letras, que antecedem os algarismos, sendo que a primeira indica o ano e a segunda o mês de fabricação, e cinco algarismos, para os revólveres com tambor de cinco câmaras, e seis algarismos, para revólveres com tambor de seis câmaras (Tocchetto, 1999). O critério de correspondência das letras com o ano de fabricação é o seguinte:

ANO		MÊS
A - 1981	M - 1993	A - janeiro
B - 1982	N - 1994	B - fevereiro
C - 1983	O - 1995	C - março
D - 1984	P - 1996	D - abril
E - 1985	Q - 1997	E - maio
F - 1986	R - 1998	F - junho
G - 1987	S - 1999	G - julho
H - 1988	T - 2000	H - agosto
I - 1989	U - 2001	I - setembro
J - 1990	V - 2002	J - outubro
K - 1991	X - 2003	K - novembro
L - 1992	Y - 2004	L - dezembro

Nas pistolas Taurus foi introduzido o número de série alfanumérico, a partir do mês de outubro de 1997, composto por três letras e cinco algarismos. A primeira letra é indicativa do calibre e as outras duas indicam o ano e mês de fabricação seguindo a mesma correspondência das letras usadas nos revólveres. As letras que indicam o calibre são as seguintes:

A - calibre .22 L.R.
 D - calibre 6,35 mm
 F - calibre 7,65 mm
 T - calibre 9 mm
 K - calibre .380 ACP
 S - calibre .40 S&W

N – calibre .45 ACP

O número FGJ00001 significa que a pistola é de calibre 7,65 mm (F), e que foi fabricada no ano de 1987 (G), no mês de outubro (J).

4.2 Balística Externa

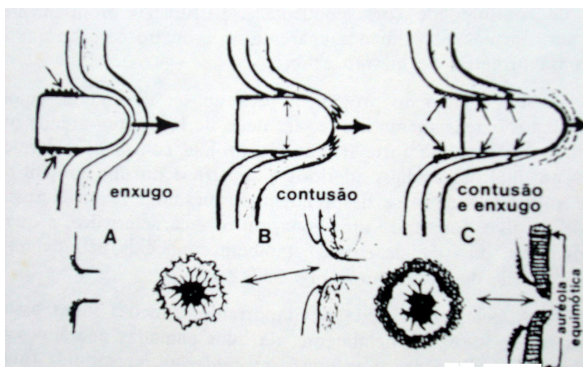
Estuda a trajetória do projétil, desde que abandona a boca do cano da arma até sua parada final. Analisa as condições de movimento, velocidade inicial de projétil, sua massa, superfície, resistência do ar, ação da gravidade e os movimentos intrínsecos do projétil.

4.3 Balística dos Efeitos

Também denominada de balística terminal ou de ferimento, estuda os efeitos produzidos pelo projétil desde que abandona a boca do cano até atingir o alvo, incluem-se nesse estudo, possíveis ricochetes, impactos, perfurações e lesões internas ou externas nos corpos atingidos. Os projéteis de arma de fogo irão provocar efeitos diversos no alvo humano, de modo geral, estes efeitos podem ser divididos em:

4.3.1 Efeitos primários: temos a chamada *ação direta*, provocada pelo impacto do projétil contra os tecidos do corpo, e a *ação indireta*, que dependerá de fatores fisiológicos ou psicológicos do oponente atingido. Esses efeitos possuem as seguintes orlas de impacto:

1. Orla de contusão: equimose relacionada com extensão, intensidade do impacto do projétil;
2. Orla de escoriação: em que há mais perda da epiderme do que de derme;
3. Orla de enxugo ou orla de alimpadura: onde estão as impurezas deixadas pela bala. O conjunto destas três orlas é denominado Anel de Fisch.



Efeitos primários do tiro (Rabelo, 1982)

4.3.2 Efeitos secundários: são efeitos permanentes, orlas e zonas, e lesões típicas dos tiros à curta distância. Estes efeitos não tem nenhuma relação com o poder de incapacitação do projétil, estando restrito, seu estudo, à medicina legal e às práticas forenses. Onde se verifica três zonas a seguir:

1. Zona de Chamuscamento: produzida pelos gases superaquecidos resultantes da combustão do explosivo propelente e se forma nos tiros encostados.
2. Zona de Esfumaçamento: grânulos de fuligem resultantes da combustão da carga propelente, superficiais, em torno do orifício de entrada.
3. Zona de Tatuagem: grãos de pólvora que não entraram em combustão.

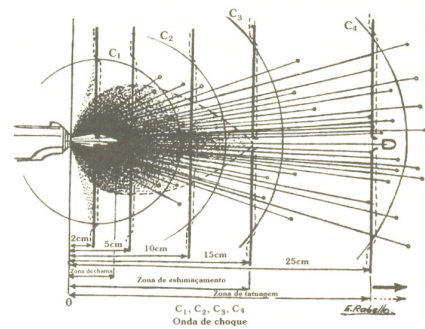


Figura 10 – Residuograma esquemático de um tiro, mostrando a forma e a extensão das zonas de chama, esfumaçamento e tatuagem (segundo Eraldo Rabelo).

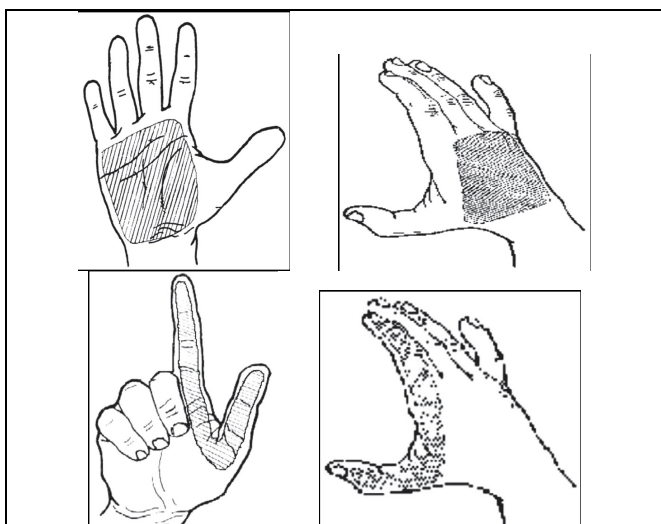
Efeitos secundários do tiro (Rabelo, 1982)

No momento do tiro, são expelidos além do projétil, diversos resíduos sólidos (provenientes do projétil e da detonação da mistura iniciadora e da pólvora) e produtos gasosos (monóxido e dióxido de carbono, vapor d’água, óxidos de nitrogênio e outros). Parte desses resíduos sólidos permanecem dentro do cano e ao redor do tambor e da câmara de percussão da própria arma, porém o restante é projetado para fora, atingindo as mãos, braços, cabelos e roupas do atirador, além de se espalharem pela cena do crime.

Deste modo, por meio dos resíduos característicos deixados pelo próprio disparo, é possível estabelecer este vínculo por meio de uma análise química das partículas encontradas. Estas partículas apresentam características peculiares, quer pela sua morfologia, quer pela sua composição química, na qual se encontram principalmente os elementos antimônio (Sb), bário (Ba) e chumbo (Pb). Estes elementos derivam dos explosivos TNR (trinitroresorcinato de chumbo), sais de bário e sulfeto de antimônio, existentes no “primer”, bem como da composição da liga de projéteis não jaquetados (Pb - Sb).

4.5 Testes residuográficos

Os conhecidos testes residuográficos (teste de *Feigl-Sutter*) são exames destinados ao diagnóstico de disparo de arma de fogo através da pesquisa de partículas de chumbo e/ou bário em material colhido das mãos de suposto atirador ou alvos próximos. Quando se realiza disparo por meio de arma de fogo, particularmente um revólver, que é um instrumento dotado de cano aberto em ambas as extremidades, há inicialmente a combustão da carga de espoletamento seguida de combustão de carga propelente, originando-se em consequência significativo volume de gases, sob alta pressão e elevada temperatura.



Regiões da mão de atiradores submetidas à coleta

Esses gases com a capacidade de ocupar sempre maior espaço arrastam consigo microscópicas partículas originadas dos explosivos sobreditos, da abrasão do projétil contra o cano e, principalmente, da base do projétil em fase de fusão, representadas por micropartículas, tais como: íons nitrito, nitrato, estifinato, bário, chumbo, antimônio etc., que são projetadas no espaço pela força de ação e reação atingindo em muitas das vezes as mãos de quem empunhava a arma de fogo.

5 DATILOSCOPIA

5.1 História da Papiloscopia

Há várias evidências que o interesse humano em impressões digitais data da pré-história. Em uma face de precipício na Nova Escócia há um desenho que mostra uma mão com uma digital em espiral presumivelmente feito por nativos pré-históricos. Há registro de placas de cerâmica antigas retiradas de uma cidade soterrada no Turquestão, com os seguintes dizeres: "Ambas as partes concordam com estes termos que são justos e claros e afixam as impressões dos dedos que são marcas inconfundíveis".

Na China do século VII, nos casos de divórcio, o marido tinha que dar um documento para a divorciada, autenticado com suas impressões digitais. No século IX na Índia, os analfabetos tinham seus documentos legalizados com as suas impressões digitais. Apesar da difusão do emprego da impressão digital como ferramenta de identificação, não havia até então uma aplicação científica do seu uso para identificação humana.

Em 1686, Marcello Malpighi, professor de anatomia na Universidade de Bolonha - Itália, com o auxílio de um microscópio (recém inventado), estudou a superfície da pele e notou os cumes elevados na região dos dedos. Em 1823, o checo Johannes Evangelista Purkinje, professor de anatomia na Universidade de Breslau, publicou sua tese onde citava nove padrões de impressões digitais. Francis Galton, antropólogo britânico, começou

seu trabalho com impressões digitais em 1880. Em 1892, publicou seu livro "Impressões digitais", estabelecendo sua individualidade e perenidade.

O primeiro método científico de identificação amplamente aceito foi desenvolvido pelo francês Alphonse Bertillon em 1879. A antropometria, também chamada de Bertillonage em homenagem a seu criador, tratava-se de uma combinação de medidas físicas coletadas por procedimentos cuidadosamente prescritos. É um sistema complexo e completo de identificação humana, além dos assinalamentos antropométrico, descritivo e dos sinais particulares, apresenta a fotografia do identificado de frente e de perfil, reproduzida a um sétimo e as impressões digitais que foram introduzidas por Bertillon em 1894, obedecendo uma classificação original.



Ficha Antropométrica de Bertillon Vucetich, 1902

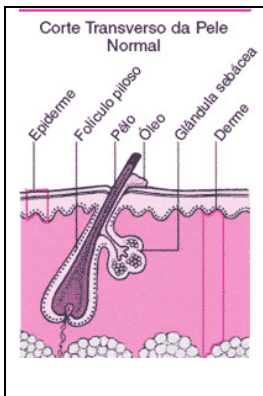
Juan Vucetich Kovacevich, nascido aos 20 de Julho de 1858 na cidade de Dalmácia, atual Iugoslávia, naturalizou-se argentino, e aos 24 anos de idade ingressou na polícia de La Plata - Buenos Aires. Vucetich foi incumbido de trabalhar no setor de identificação de La Plata, ainda com o sistema de Bertillonage. Inventou o seu próprio sistema de arquivamento e identificação através das impressões digitais dando-lhe o nome de **ICNOFALANGOMETRIA**.

Em 1º de setembro de 1891, seu sistema foi implantado na Polícia de La Plata, onde foram identificados 23 presos. A ele deve-se também o primeiro caso autêntico de identificação de um autor de crime através das impressões digitais, ocorrido 1892, quando uma mulher chamada Francisca Rojas mata dois filhos, corta a própria garganta e acusa um seu vizinho como sendo o criminoso. A Polícia encontra na porta da casa a marca de vários dedos molhados de sangue. As impressões encontradas coincidiam exatamente com as de Francisca, que é tida como verdadeira culpada. No ano de 1894, o argentino Francisco Latzina publicou no jornal "La Nacion", de Buenos Aires, um artigo no qual critica favoravelmente o sistema de Vucetich, sugerindo entretanto, que o nome **ICNOFALANGOMETRIA**, fosse substituído por **DACTILOSCOPIA**.

5.2 A Estrutura da Pele Humana

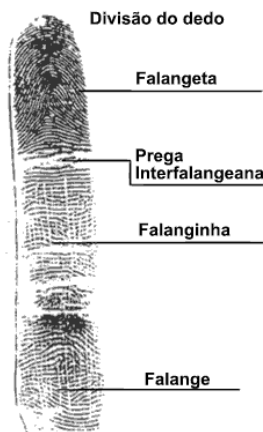
A pele é uma membrana que cobre a parte externa do corpo. Ela constitui-se basicamente de duas camadas: derme e epiderme. A primeira é a parte mais profunda da pele. Na sua superfície estão localizadas as papilas, que são pequenos relevos com vasos sanguíneos e corpúsculos do tato. Já a epiderme é uma fina membrana transparente que cobre a derme.

Outros elementos que podem ser observados na pele são as cristas papilares e os sulcos entre as cristas os quais são conhecidos por, respectivamente, estrias e vales. Também, existem as glândulas sebáceas e sudoríparas, responsáveis pela excreção de gordura e suor do corpo humano, respectivamente. Outro elemento que vale destacar são os poros, eles constituem-se em canais por onde o suor é eliminado e se localizam em cima das estrias. As papilas podem ser encontradas nas superfícies palmares e plantares.

Corte Transverso da Pele Normal		Glandulas	Compostos Inorgânicos	Compostos Orgânicos
	Sudoríparas		Cloretos Ions metálicos Amonia Sulfatos Fosfatos Água	Aminoácidos Uréia Ácido láctico Açúcares Creatinina Colina Ácido úrico
	Sebáceas			Ácidos graxos Glicerídeos Hidrocarbonetos Alcoois
	Apócrinas	Ferro		Proteínas Carboidratos Colesterol

Corte Transversal da pele e produtos de perspiração pelas glândulas

5.3 Topografia Digital



Topografia do dedo

Os dedos são os prolongamentos da mão, dispostos em fileira, um ao lado do outro, na ordem convencional de: polegar, indicador, médio, anular e mínimo. O número normal de dedos em cada mão na espécie humana é igual a 5. O dedo polegar, em oposição aos demais, possui apenas falange e falangeta. Os dedos guardam distância entre si e apresentam duas faces: uma dorsal e outra palmar. Na face dorsal, existem alguns pelos

e na extremidade, a unha. Na face palmar existe a Epiderme, que dá origem a cristas papilares e sulcos interpapilares formando os desenhos digitais. O delta é um “triângulo” formado pelas cristas papilares. Tem como principal função determinar o tipo de impressão digital.

5.4 Datilograma

É o nome técnico do desenho digital, divide-se em 3 linhas diretrizes:

5.4.1 Região marginal: é formada pelo conjunto de linhas do ápice e das laterais do datilograma até a linha imediata que acompanha a diretriz superior do delta.

5.4.2 Região nuclear: é formada pelo conjunto de linhas que circunscrevem o centro do datilograma, ou seguindo a diretriz superior até o ramo ascendente do delta.

5.4.3 Região basilar: é formada pelo conjunto de linhas existentes entre a prega interfalangeana e a terceira linha abaixo do ramo descendente e ascendente do delta.



Sistemas de linhas de uma digital

5.5 Postulados da Datiloscopia

São aqueles princípios fundamentais que servem de base para a ciência datiloscópica:

5.5.1 Perenidade - Os desenhos dactiloscópicos em cada ser humano já estão definitivamente formados desde o sexto mês de vida fetal, perdurando por toda a vida do indivíduo.

5.5.2 Imutabilidade - O desenho digital não se modifica durante toda a existência, podendo sofrer algumas alterações em função de queimaduras, cicatrizes e doenças de pele como a lepra. No entanto, a estrutura anatômica dos desenhos digitais, uma vez formada, não muda.

5.5.3 Variabilidade - Os desenhos digitais são variáveis de dedo para dedo e de pessoa para pessoa. Dessa forma, não há possibilidade de se encontrar dois dedos com desenhos digitais idênticos, nem mesmo numa mesma pessoa.

5.5.4 Classificabilidade - Apesar de não se encontrar dois dedos com desenhos digitais iguais, e levando em consideração a existência de um número reduzido de tipos fundamentais de impressões digitais onde cada desenho

digital se enquadra, é possível classificar o desenho digital em um determinado tipo fundamental.

5.6 Tipos Fundamentais de Juan Vucetich

Juan Vucetich baseado em vários estudos realizados na área de identificação, criou e colocou em efetivo funcionamento um sistema de identificação humana através da impressão digital, o **sistema dactiloscópico**, enfocando, sobretudo, a classificação e o arquivamento das impressões digitais dos dez dedos das mãos, conhecida como conceituação *Vucetichista* para os tipos fundamentais:

5.6.1 Arco - Datilograma que não possui delta. As linhas que formam a impressão digital atravessam de um lado ao outro, assumindo forma abaulada.

5.6.2 Presilha Interna - Apresenta um delta à direita do observador, sendo que as linhas da região do núcleo da impressão digital dirigem-se para a esquerda do observador.

5.6.3 Presilha Externa - Apresenta um delta à esquerda do observador, sendo que as linhas da região nuclear dirigem-se para a direita do observador.

5.6.4 Verticilo - Tipo dactiloscópico que apresenta normalmente dois deltas, um à esquerda e outro à direita do observador. Outro aspecto é que as linhas da região do núcleo da impressão digital ficam encerradas entre as linhas que se prolongam dos deltas.



Figura 15 – Tipos Fundamentais de Digitais

Pensando na parte de arquivamento de impressões digitais, Vucetich designou símbolos para cada tipo dactiloscópico. Dessa forma, os símbolos literais **A, I, E, e V** foram designados, na ordem, para indicar o tipo fundamental das impressões dos polegares. Os símbolos numéricos **1, 2, 3, e 4** foram empregados para designar o tipo fundamental das impressões dos demais dedos da mão, na figura a seguir encontram-se os quatro tipos fundamentais, as nomenclaturas com suas respectivas simbologias atribuídas por Vucetich.

Nomenclatura		
1. Arco - (A ou 1)		
2. Presilha interna - (I ou 2)		
3. Presilha externa - (E ou 3)		
4. Verticilo - (V ou 4)		
5. Dedo amputado - 0 (zero)		
6. Cicatriz - X		

Nomenclatura das Impressões Digitais

5.7 Revelação química de impressão digital

Dentre várias técnicas físico-químicas de revelação de impressões digitais, existe a por deposição de filmes metálicos a vácuo, de éster de cianoacrilato, de pós metálicos, de pós formados a partir de corantes, também encontramos a técnica de *lazer de argônio* com emissões de 470 nm a 550 nm, de reagentes químicos fluorogênicos como DFO (*diazfluorenona*) para reagir com proteínas, o iodo que reage com gorduras não saturadas, o nitrato de prata reagindo com cloretos.

5.8 A técnica do pó

O princípio de atuação da técnica do pó é a aderência mecânica entre as partículas do pó utilizado e os diversos compostos da impressão digital (FIGINI, 2003). Quando as impressões digitais são recentes, a água é o principal composto o qual o pó adere; do contrário, os compostos oleosos, gordurosos ou sebáceos são os mais relevantes e atuantes. Essa aderência é gerada por forças de interação eletromagnética, tipicamente forças de *Van der Waals* e pontes de hidrogênio. Em geral pode-se dispor de quatro tipos de pós: regular, metálico, luminescente e termoplástico.

Os pós regulares tradicionais consistem de um polímero resinoso para adesão e corante para contraste existindo diversas formulações, como exemplo, eis algumas apresentadas por Lee & Gaensslen (2001):

Pós Pretos		
Pó Óxido de Ferro	Óxido de Ferro Resina Negro-de-fumo	50 % 25 % 25 %
Pó dióxido de manganês	Dióxido de manganês Óxido de Ferro Negro-de-fumo Resina	45 % 25 % 25 % 5 %
Pó negro-de-fumo	Negro-de-fumo Resina Terra de Fuller	60 % 25 % 15 %
Pós Brancos		
Pó óxido de titânio	Óxido de titânio Talco Caulin	60 % 20 % 20 %
Pó carbonato de chumbo	Carbonato de chumbo Goma arábica Alumínio em pó Negro-de-fumo	80 % 15 % 3 % 2 %

Típicas formulações de pós (Lee & Gaensslen, 2001)

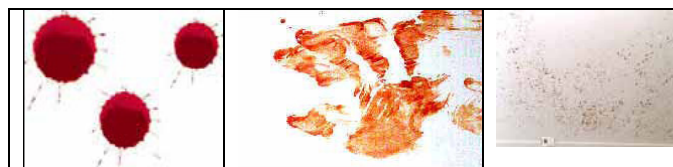
6 HEMATOLOGIA FORENSE

6.1 Introdução ao estudo do Sangue na cena do crime

Sendo responsável por cerca de 8 % em média da massa corporal humana, o sangue pode ser descrito como uma mistura de vários componentes, dentre eles, destacam-se as células, proteínas, substâncias inorgânicas (sais) e água. Cerca de 55% (em volume) do sangue é denominado de plasma – constituído principalmente por água e sais dissolvidos. A maioria do material sólido são células, como os glóbulos vermelhos (eritrócitos) e os brancos (leucócitos) com funções específicas em nosso organismo.

O sangue constitui a mancha de maior importância e a mais frequentemente encontrada, particularmente nos locais de crime contra a pessoa. O aspecto destas manchas varia com a antiguidade e o tipo de suporte em que foram produzidas. As técnicas de investigação com recursos científicos remontam ao século I, quando o romano Quintiliano descobriu que um homem assassinou a própria mãe depois de analisar vestígios de sangue nas mãos do culpado.

De lá para cá os avanços no conhecimento científico deram suporte às investigações das mais diversas evidências (Simonin, 1996). São encontradas normalmente em locais de delito, manchas de sangue produzidas em 5 aspectos morfológicos: manchas por projeção, escorrimento, contato, impregnação e lavagem.



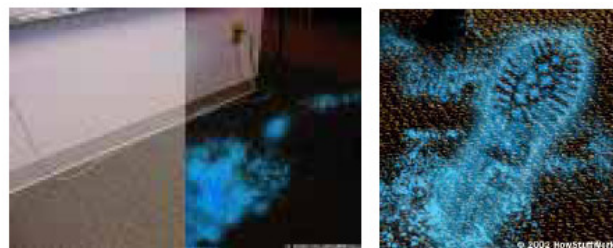
Tipos de manchas de sangue. Escorrimento ou gotejamento (esquerda), contato ou transferida (centro) e Projetada (direita)

6.2 Identificação de manchas de sangue

Quando uma mancha de sangue chega ao laboratório forense, a mesma é sujeita a testes muito sensíveis, porém pouco específicos, a fim de determinar se ela é de sangue ou não. A este tipo de análise se dá o nome de teste de presunção ou ensaios genéricos de probabilidade.

Exames presuntivos de sangue são geralmente catalíticos, envolvem o uso de agente oxidante, como o peróxido de hidrogênio [H₂O_{2(aq)}] e um indicador que muda de cor (ou luminescente) e que sinaliza a oxidação catalisada pela hemoglobina como se fosse uma enzima peroxidase.

Este comportamento de peroxidase da hemoglobina foi descoberto em 1863 pelo cientista alemão Schönbein. Desde então, inúmeros testes de presunção foram elaborados. Do total de reagentes que existem, apenas um pequeno número tem interesse prático no campo da ciência forense, como exemplo podemos citar: Reagente de Kastle-Meyer, reagente de benzidina e luminol.



Exemplo de um ambiente sem e com luminol (esquerda) e as marcas de um calçado realçadas pela quimiluminescência do luminol (How Stuff Works).

7 ENTOMOLOGIA FORENSE E CRONOTANATOLOGIA

7.1 Avaliações físico-químicas em tanatologia forense

Atualmente a investigação realizada pelos órgãos de segurança nos mais diversos tipos de crimes, tem como suporte o auxílio dos mais modernos avanços técnico-científicos e tecnologias de ponta nos campos da informática, química, física, biologia e ciências afins como grandes aliadas a disposição da justiça no esclarecimento de delitos que assolam a sociedade, procurando garantir cada vez mais a manutenção de uma sociedade solidária e justa.

Desta forma, a ciência passou a ser capaz de fornecer dados suficientes para indicar vestígios de um crime e supostos criminosos. Entre as diversas áreas de pesquisa forense, a entomologia vem nas últimas duas décadas despertando o interesse de especialistas em

segurança devido ao fato de existir uma relação íntima entre esse estudo e as técnicas de investigação em diferentes casos de morte.

A Entomologia Forense é a ciência determinada a estudar insetos de diversas ordens em procedimentos legais, em destaque para os pertencentes as ordens díptera e Coleóptera. Os conhecimentos entomológicos podem servir de auxílio para revelar o modo e a localização da morte do indivíduo, além de estimar o tempo de morte ou intervalo *post-mortem* (IPM). O conhecimento da fauna de insetos, o seu habitat, biologia e comportamento, podem determinar inclusive o local onde a morte ocorreu.

Por exemplo, algumas espécies de moscas são encontradas em centros urbanos e diante deste fato, a associação dessas espécies em corpos, encontrados nas áreas rurais, sugerem que a execução do crime não tenha ocorrido no local onde o corpo foi achado. Assim tornou-se a Entomologia Forense um parâmetro importante na busca por soluções capazes de nortear os trabalhos de apuração de diversos tipos de delito, recorrendo-se a informações sobre a idade dos insetos, seus hábitos e comportamento, parâmetros utilizados na estimativa do tempo de morte de um corpo através do processo de sucessão ecológica.

7.2 Entomologia Forense

Entomologia é a ciência que estuda os insetos sob todos os seus aspectos e relações com o homem, as plantas, os animais e o ambiente. A palavra Entomologia é proveniente da união de dois radicais gregos, *entomon* (inseto) e *logos* (estudo) e vem sendo empregada desde Aristóteles (384-322 a.C.) para designar “Estudo dos insetos”. (Wikipedia, 2011).

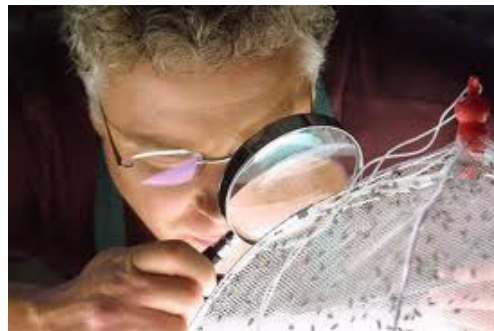
Já a entomologia forense é a aplicação do estudo da biologia de insetos e outros artrópodes em processos criminais. A entomologia forense é mais comumente associada a investigações de morte, ajudando a determinar local e tempo dos incidentes de acordo com a fauna encontrada no cadáver e o estágio de desenvolvimento desta.

A fauna entomológica cadavérica brasileira apresenta uma ampla diversidade de espécies que se sucedem na carcaça, visto que o processo de decomposição oferece condições ideais ao desenvolvimento qualitativo e quantitativo da fauna cadavérica. Análises sucessivas de insetos necrófagos adicionados a dados abióticos levaram renomados especialistas a verificar a grande influência da temperatura e umidade relativa do ar nos estudos do processo da decomposição cadavérica. Esse processo foi dividido em quatro estágios: a) fresco, até quando o corpo incha; b) inchamento; c) murchamento, quando o processo de liquefação dos tecidos acelera; d) restos, com pele e ossos (Oliveira-Costa, 2007, p. 144).

Os estudos em entomologia forense no Brasil indicam as moscas como os insetos de maior interesse na área, provavelmente pela diversidade deste grupo em regiões tropicais e sobre tudo pela grande atratividade que a matéria orgânica em decomposição exerce sobre esses insetos adultos ou larvas, influenciando no

comportamento e dinâmica populacional das várias espécies em nichos ecologicamente distintos.

Os besouros, grupo de insetos pertencentes à ordem Coleóptera, são o segundo grupo de insetos de maior interesse forense no Brasil, sendo encontrados nas carcaças tanto em sua fase adulta de desenvolvimento, quanto na fase imatura (larvas) (Carvalho et al 2000, Barbosa et al 2006). A entomologia forense pode se subdividir em urbana e médico-legal.



Entomologia forense urbana diz respeito à infestação de pestes em construções ou jardins que podem ser base de litígio entre particulares e prestadores de serviços como dedetizadores. Os estudos da entomologia forense urbana podem elucidar o tratamento pesticida apropriado, também pode ser usada para investigar infestações em produtos armazenados. Ajudando, assim, a determinar a cadeia de custódia, até que todos os pontos da possível infestação sejam examinados para determinar quem é o culpado.

A entomologia forense médico-legal estuda evidências suscetíveis baseadas em estudos de artrópodes em eventos criminais como assassinatos, suicídios, etc. Lida com insetos que depositam ovos em lugares onde são encontrados cadáveres. Dito isso, pode ajudar a determinar o intervalo *post-mortem* (IPM) e local da morte em questão.

Como a maioria dos insetos exibem um certo grau de endemismo (só existem em determinados locais), ou uma fenologia bem definida (ativos somente em uma dada estação, ou etapa do dia), sua presença associada a outras evidências pode demonstrar potenciais ligações a tempo e local de onde o evento pode ter ocorrido. Outra área coberta pela entomologia forense médico-legal é o campo relativamente novo de entomotoxicologia.

Este ramo particular envolve a análise de espécimes entomológicos encontrados em uma cena com o intuito de buscar por diferentes drogas ou substâncias que possam ter tido um papel na morte da vítima.

Insetos necrófagos são definidos como aqueles que se utiliza da matéria orgânica em decomposição como fonte protéica, ou para si visando estimular a oviposição, ou para desenvolvimento de suas fases imaturas. Sua atividade acelera a putrefação e desintegração do corpo. Além de que, cada momento da decomposição cadavérica oferece condições apropriadas que atraem um determinado grupo de insetos, que se sucedem seguindo um padrão previsível.

FAUNA ASSOCIADA	ESTÁGIOS DE DECOMPOSIÇÃO				
	Decomposição inicial	Putrefação	Putrefação negra	Fermentação butírica	Decomposição seca
Diptera: Calliphoridae	xx	x			
Diptera: Sarcophagidae	x	xx	x		
Diptera: Phoridae			Xx	x	
Diptera: Drosophilidae			Xx	x	
Diptera: Piophilidae				xx	x
Coleoptera: Dermestidae				xx	x
Coleoptera: Cleridae				x	xx
Lepidoptera: Tineidae				x	xx

Obs.: Sucessão da entomofauna nos diferentes graus de decomposição de carcaça. Estágios marcados com (xx) são aqueles onde o inseto é encontrado na maioria das vezes. Estágios marcados com (x) são aqueles em que os insetos são encontrados mais esporadicamente.

7.3 Cronotanatognose e a Entomologia Forense

A Entomologia Forense faz uso de conhecimentos acerca da biologia e comportamento de insetos para auxiliar um processo investigativo na elucidação de questões judiciais tais como: morte violenta, uso de entorpecentes, danos em bens ou imóveis, contaminação de materiais ou produtos estocados e inúmeros outros casos que se apresentam à investigação (Oliveira-Costa, 2007).

Cronotanatognose é a denominação dada ao diagnóstico cronológico da morte, ou seja, ao espaço de tempo verificado em diversas fases do cadáver culminando com o momento em que se verificou o óbito. Abaixo são descritos com mais detalhes algumas das mais usuais metodologias aplicadas para o cálculo do tempo de óbito na área médico-legal por meio de características inerentes às mudanças sofridas pelo corpo após a morte.

Ao longo de um pouco mais de cem anos a entomologia forense evoluiu com base nas observações de autores de distintos países, contribuindo assim para a abordagem atualmente empregada. Mégnin, por exemplo, em seu livro “La Faune des cadavres - application de L’Entomologie a La Medicine Légale” editado em 1894, elaborou um modelo complexo e rígido para entender a colonização cadavérica por meio da sucessão ecológica, o qual incluía diversas ordens de insetos, segmentando esta comunidade, chamando-as de legiões, cujo termo ora adotado corresponde aos grupos de insetos que chegam ao cadáver em diferentes estágios da decomposição.

Contabilizou então oito ondas de sucessão ecológica, partindo do princípio de que insetos visitavam fases específicas do processo putrefativo, onde o esgotamento protéico do recurso (humano) se dava de um a quatro anos no clima temperado da Europa.

Para Mégnin (1894), os “trabalhadores da primeira legião” ocupavam o cadáver entre 16 e 23 dias (tanto as fases de larva quanto de pupa, dependendo da temperatura ambiente), pois preferiam os estágios iniciais da morte onde a carne era fresca, podendo ser vistos oviporem adicionalmente em carnes imperfeitamente salgadas. Ex.: *Musca domestica*, *Calliphora vomitoria* (Diptera: Calliphoridae).

A segunda legião iniciava a colonização logo que o odor cadavérico se fazia sentir, concomitante ao abandono pelas espécies da primeira legião, dentre outras pela *Lucilia coesar* (Diptera: Calliphoridae), *Sarcophaga carnaria*.

A terceira legião, composta por coleópteros (bezouros), tinha início quando os dípteros *Sarcophaga* terminavam de cumprir sua função, de 3 a 6 meses depois da morte. Ex.: coleópteros *Dermetes lardarius*.

A quarta legião, pouco depois de instalada a fermentação butírica (reação química realizada por bactérias na ausência de oxigênio, através da qual se forma o ácido butírico). Processo descoberto por Louis Pasteur em 1861, se caracteriza pelo surgimento de odores pútridos e desagradáveis. Ex.: *Pyophila petasionis* (Diptera: Piophilidae).

A quinta legião, comandada pela fermentação amoniacal (cerca de um ano após a morte) onde é observada a liquefação enegrecida das substâncias animais que não foram consumidas pelos trabalhadores das legiões antecessoras. Ex.: *Ophyra cadaverina* (Diptera: Muscidae).

A sexta legião absorveria todos os humores que ainda restam no cadáver resultando em dessecação completa ou mumificação das partes orgânicas que resistiriam às diversas e sucessivas fermentações, freqüentada por acarinos. Ex.: *Uproda nummularia*

A sétima legião vem para consumir as partes remanescentes do corpo tais como os tecidos membranosos pergaminhados, os ligamentos e os tendões transformados em matéria dura de aparência resinosa. Ex.: *Antherenus museorum* (Coleoptera).

Oitava legião faz “desaparecer” todos os detritos que os outros insetos deixaram e que assinalaram sua passagem. Dizia Mégnin (1894) que “se estes insetos predecessores da oitava legião desaparecerem sem deixar vestígios, a apreciação da data da morte seria muito difícil; ter-se-á, entretanto, a certeza de que remonta a mais de três anos, época em que os detritos da 7ª legião são presentes e acusam o fim completo de seu trabalho preparado pelos antecessores”. Ex.: *Ptinus bruneus* (Coleoptera).

7.4 Tanatologia Forense

Um fato certo e absoluto é de que todo ser humano morrerá. entretanto fica a pergunta do que acontecerá, materialmente falando, depois da morte. Do ponto de vista biológico, a morte não é um evento, e sim um processo. Isto porque os tecidos e órgãos em corpos diferentes tendem a morrer em tempo diferente. Podemos definir então, **TANATOLOGIA** como a parte da medicina

legal que se ocupa do estudo da morte e dos problemas médico-legais com ela relacionados. É uma palavra de origem grega: *Tanathos* - o deus da morte e *Logia* - ciência.

Por muito tempo a definição de morte estava ligada à parada de funcionamento do coração e a conseqüente parada de respiração. O desenvolvimento tecnológico deste século fez surgirem medicamentos e máquinas capazes de restaurarem a vida poucos minutos após a parada do coração e em algumas situações mantê-la indefinidamente.

A partir de então as autoridades médicas passaram a considerar a morte cerebral como a definição biológica de morte. A falta de oxigênio ou *anoxia* pode levar a um estado tal de lesão das células cerebrais que a pessoa não pode mais acordar mesmo sob efeito de estimulação eficiente, apesar de manter seu coração e pulmões em funcionamento. É o estado de coma irreversível.

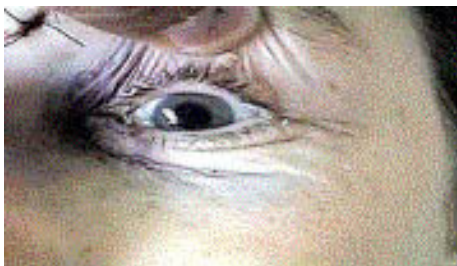
Após “instalar-se” a morte no corpo, iniciam-se diversas seqüências de transformações cadavéricas, segundo França e Hercules (2004) e Simonin (1966) classifica os fenômenos consecutivos de morte, de ordens biológicas, químicas e físicas. Nos reportaremos em seguida a exemplos de fenômenos físicos e químicos.

7.5 Fenômenos cadavéricos de ordem física

7.5.1 Evaporação tegumentar ou desidratação

No vivo, a desidratação é compensada pela constante ingestão de nutrientes e água, no morto a perda líquida é contínua, sem reposição, o que vem a caracterizar um decréscimo de peso na ordem de 8g/Kg de peso por dia nos recém-nascidos e crianças e de 10 a 18 g/Kg de peso por dia nos cadáveres de adultos. Esse fenômeno acarreta um dessecamento e endurecimento da pele, formando um aspecto apergaminhado.

No globo ocular, manifestações de desidratação se apresenta com o achatamento do globo ocular que ocorre, em parte por conta, também, da cessação da circulação manifestando em virtude disso a perda de transparência (turvações) da córnea e aparecimento de uma mancha azul enegrecida da esclerótica (sinal de Sommer & Larcher).

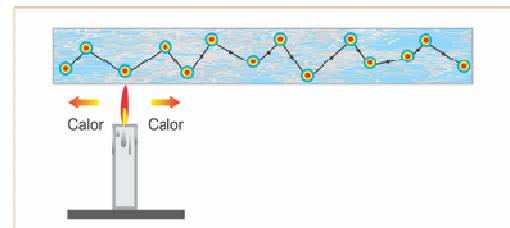


Sinal de Sommer & Larcher (Flamínio, 1981)

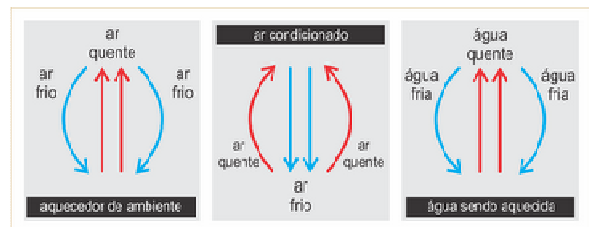
7.5.2 Resfriamento do corpo (*Algor mortis*)

A temperatura corporal intra-vitam é mantida pelo equilíbrio entre a produção interna de calor decorrente de reações químicas exotérmicas essenciais à

vida, e as perdas para o meio-ambiente. Quatro mecanismos físicos contribuem para processar a perda de calor do corpo: Convecção (Transmissão de energia térmica, que ocorre nos fluidos, devido à movimentação do próprio material aquecido, cuja densidade varia com a temperatura. Podendo ser ascendente, formada por fluido quente e descendente, formada por fluido frio), Irradiação (Transmissão de energia por meio de ondas eletromagnéticas - luz visível, UV), Condução (Transmissão em que a energia térmica se propaga por meio da agitação molecular) e Evaporação.



Condução térmica



Convecção térmica

De um modo geral, admite-se em nosso meio que o abaixamento da temperatura é 0,5 °C nas três primeiras horas, depois 1°C por hora, e que o equilíbrio térmico com o ambiente se faz em torno de 20 horas nas crianças, e de 24 a 26 horas nos adultos. Logo, estes se resfriam mais demoradamente do que os velhos e crianças. Esse fator depende das condições de temperatura e ambiente em que se encontra o cadáver. A tendência da temperatura é de se aproximar à temperatura ambiente, porém a marcha dependerá da idade do cadáver, da *causa mortis*, da compleição física do indivíduo, etc.

7.5.3 Livores hipostáticos (*Livor mortis*)

A parada da circulação faz com que a pressão intravascular se torne nula. Logo, a única força que continua a atuar sobre o sangue (*post-mortem*) obedecendo as leis da física e dos vasos comunicantes, é a da força da gravidade, atraindo-o para partes em declives do corpo, resultando desta migração o aparecimento de pequenas áreas circulares de tonalidade avermelhada, em zonas separadas, *os livores de hipóstases*, que vão aumentando e confluindo até constituírem uma mancha extensa situada nos diversos segmentos inferior do corpo.

Após 1 hora da morte já são bem visíveis, observa-se também que, decorridas 8 a 12 horas fixam-se definitivamente nos órgãos internos do cadáver, não mais se deslocando qualquer que seja a mudança de posição do corpo, muito embora podem se empalidecerem. Referentemente ao seu colorido, normalmente são roxas

escuras, podendo variar para tonalidade vermelha acentuada, tendente ao vinho.

Sua cor é em geral vermelho clara ou azul escuro, podendo variar segundo o meios de morte. Nesse sentido, será vermelho clara na asfixia-submersão, achocolatada no envenenamento por clorato de potássio, vermelho-rósea ou carminada nas asfixias pelo monóxido de carbono e escura na asfixias em geral. (Gomes, 2004)



(Hercules, 2008)

7.6 Fenômenos cadavéricos de ordem química

7.6.1 Rigidez cadavérica (*Rigor mortis*)

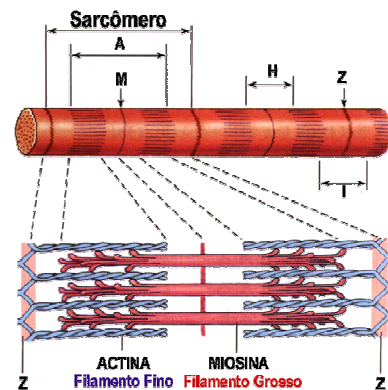
Lacassagne (1909) definiu a rigidez cadavérica como o estado de endurecimento e retração das fibras musculares estriadas e lisas, resultante da coagulação dos seus componentes líquidos. Os músculos existentes em um indivíduo podem funcionar tanto de maneira aeróbica como anaeróbica, sendo que em um cadáver as células dos músculos somente podem funcionar de maneira anaeróbica.

Quando as células dos músculos processam seu metabolismo anaerobicamente, têm como produto final o fim da circulação sanguínea, um aumento progressivo do ácido láctico e queda do glicogênio (polissacarídeo de reserva energética nas células animais, encontrado, principalmente, no fígado e nos músculos).

Em um corpo vivo, o excesso de ácido láctico pode ser revertido, pela maior captação de oxigênio, por exemplo, depois de um exercício físico. Todavia, isto não ocorre em um cadáver, fazendo com que este excesso de ácido láctico seja mantido nos músculos acidificando-o. Terá início, então, uma reação quimicamente ativa através da qual o complexo proteínico formado pela actina e a miosina se interliguem de forma irreversível, por via aeróbica (na presença de oxigênio) com produção de gás carbônico (CO₂) e água ou anaerobicamente (ausência de oxigênio) com a produção do referido ácido láctico, formando um gel responsável pelo enrijecimento que se observa no corpo.

A rigidez nada mais é do que uma variante da contração muscular, provocada pela escassez de oxigênio nos tecidos, com redução irreversível de ATP, assim, os complexos actina-miosina não se desfazem. A instalação da rigidez dependerá do número total das fibras musculares, visto que, quanto maior for a massa muscular

maior será o tempo para que se perceba a rigidez, embora ela já tenha se instalado em várias fibras. Essas afirmações explicam a clássica regra do Dr. Nysten (citado por Gomes, 2004) de que a rigidez evolui de forma descendente, iniciando-se na mandíbula e nuca atingindo sucessivamente membros superiores e inferiores.



Os filamentos finos deslizam-se sobre os grossos na presença de Ca.

7.6.2 Autólise

É a destruição celular pela ação incontrolável das enzimas proteolíticas contidas nos lisossomos celulares, ocasionando parada circulatória e cessação da oxigenação dos tecidos, desvio metabólico que leva ao acúmulo de radicais ácidos, com progressivo abaixamento do pH corporal. As células da mucosa gástrica, mucosa intestinal e do pâncreas são as primeiras a sofrerem a destruição autolítica. A acidez que resulta da autólise celular e tissular, pela rapidez com que se instala e pela constância com que aparece, é um importante elemento indicativo de morte real.

7.6.3 Putrefação

É a decomposição do corpo pela ação de bactérias saprófitas anaeróbicas como o *Clostridium welchii*, iniciando-se normalmente no intestino grosso, principalmente na fossa ilíaca direita ou ceco. Um trabalho levado a efeito por Brouardel (1895), que perfurou o abdômen de cadáveres e dele aproximando uma vela observou a produção de grande quantidade de gases inflamáveis e não-inflamáveis, dentre os quais, podemos citar o metano, gás sulfídrico, gás carbônico e amônia.

Didaticamente podemos dividir a putrefação em quatro fases ou períodos: cromático (*inicia-se entre a 18ª e 24ª hora com o aparecimento da mancha verde abdominal*), enfisematoso (*caracterizado pela formação da massa gasosa*), coliquativo (*se dá pela deliquescência geral dos tecidos com grandes perdas líquidas, iniciando-se 3 semanas após a morte durando até vários meses*) e esqueletização (*resultado final do processo destrutivo do cadáver, qualquer que seja o ambiente*).

7.6.4 Fenômenos Conservadores

Nem sempre o destino do cadáver é a sua transformação destrutiva. As formas macroscópicas ou anatômicas podem ser relativamente conservadas pela ocorrência de processos biológicos ou físico-químicos, naturais ou artificiais, incluindo a saponificação, mumificação, corificação e petrificação.

7.7 Reações físico-químicas e fenômenos biológicos

O estudo das reações físico-químicas e fenômenos biológicos são grandes ferramentas para avaliação da hora da morte, parâmetros como temperatura local e umidade relativa do ar podem ser decisivos na busca pela verdade de como ocorreu o óbito. Principalmente se, se tratar de um crime de homicídio, fato que necessita de uma incessante, apurada e minuciosa investigação técnico-científica por partes dos profissionais de segurança.

O processo evolutivo dos fenômenos cadavéricos necessitam portanto de acurados métodos investigativos, a fauna local serve de portfólio para a determinação do intervalo post-mortem (IPM), dados relevantes para solução de um delito. Como visto, os insetos necrófagos têm sido usados como uma alternativa para estimar o tempo de morte. Além disso, a utilização de insetos, especialmente larvas de moscas encontradas em cadáveres, também podem contribuir à identificação qualitativa de substâncias ou drogas de abuso, que por ventura estiverem presentes no cadáver.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após toda caminhada pelos enigmáticos caminhos doutrinários que regem os princípios da Criminalística, fundamentada basicamente nas teorias das ciências naturais, convém recordar e refletir sobre pontos cruciais deste projeto de pesquisa. Cientistas forenses partem do princípio básico de que todo e qualquer tipo de contato humano deixa um rastro e de posse das pistas, torna-se possível o início das análises, que devem dispor de equipamentos com sensibilidade e exatidão apropriadas para cada caso a ser investigado. Diante disso, profissionais forenses ao aliam a aplicação de seus conhecimentos científicos com os devidos recursos técnicos, oferecerão laudos periciais de qualidade, com vistas ao andamento processual mais prático e sentenças mais justas.

Os cientistas forenses primeiramente encontram as pistas. Essas pistas são então analisadas e seu significado é determinado. A mais recente contribuição da química para o trabalho forense veio com as técnicas de perfilamento de DNA. Este método tem a capacidade de identificar uma pessoa através da codificação genética. Uma única investigação em um laboratório forense pode envolver muitos tipos de cientistas, tais como: químicos, toxicólogos, biólogos moleculares, botânicos e geólogos, só para mencionar alguns. Estes detetives "cientistas" montam um quebra-cabeça muito difícil, para formar um quadro do crime. Percebe-se que a ciência forense no mundo continua cada vez mais crescendo e se expandindo.

Entende-se como investigação verdadeira aquela que se sustenta sobre o tripé ciência, lógica e legalidade. A

lógica serve-se da ciência para se instrumentalizar e a observância à legalidade é simples decorrência do trabalho técnico de apuração. O resultado desse labor transparece, por força da semiótica, em linguagem formalizada, na essência da investigação policial - que, despido de formalismos, se subordina unicamente ao rito da Lógica. Este possui vida própria, pois conta uma história. A história de um crime.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A Multidisciplinaridade na Perícia Criminal. Disponível em: <http://www.abcperitosoficiais.org.br/arti.htm>. Acesso em: 18 junho 2007.
- ARAGÃO, Ranvier Feitosa. *Vestígio Material e Imprecisão - Criminalística Estática, Dinâmica e Pós-moderna*, IV SEMINÁRIO BRASILEIRO DE BALÍSTICA FORENSE E PERÍCIAS DE CRIMES CONTRA A VIDA, Recife, PE, outubro, 2006.
- BARACAT, Claudine de Campos. *A padronização de procedimentos em local de crime e de sinistro: sua importância e normatização*. Mato Grosso, 2005. Disponível em: www.seguranca.mt.gov.br/politec/3c/artigos/materia/padronizacao.doc
- BARBOSA R R, Queiroz MMC. Gredilha R, Lima AF, Mello RP. 2006. Coleópteros de importância forense na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. In: XXI Congresso Brasileiro de Entomologia (RecifePE).
- BRANCO, Regina Pestana de O. Química Forense sob Olhares eletrônicos, Campinas, SP, Millennium Editora, 2005.
- BROUARDEL, P.C., *L'incertude des signes de La mort ET lês inhumations prématurées*, 1ª edição, Paris, J. B. Baillière, 1895.
- CAMPBELL, A. K. *Chemiluminescence: principles and applications in biology and medicine*. Chichester: Ellis Horwood, 1988.
- CARVALHO LML, Thyssen PJ, Linhares AX. 2000. A checklist of arthropods associates with pigcarrion and human corpses in Southeastern Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 95(1).
- CAULLIRAUX, H. M.; PROENÇA, A.; LYRA DA SILVA, B. B. Gestão pública no Brasil. In: CAULLIRAUX, H. M.; YUKI, M. (Org.). Gestão pública e reforma administrativa. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.
- CAVALCANTI, Ascendino. *Criminalística Básica*. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1995.
- CHEMELLO, E. A química do vaga-lume! NAEQ – Fevereiro, 2004. Disponível em: www.ucs.br/ccet/defq/naeq/material_didatico/textos_interativos_26.htm
- _____. O equilíbrio ácido-base no sangue. NAEQ – Junho, 2004. Disponível em: www.ucs.br/ccet/defq/naeq/material_didatico/textos_interativos
- CIBRIÁN VIDRIO, Octávio, Balística técnica y Forense, 1ª edição, Buenos Aires, La Rocca, 2007.
- CROCE, Delton; CROCE JUNIOR, Delton. Manual de Medicina Legal, 2ª ed., São Paulo, Saraiva, 1995.

- CUNHA, Benedito Paulo da. Doutrina da Criminalística Brasileira, São Paulo, Ateniense, 1987.
- DAVENPORT, Horace W. ABC da Química do sangue, tradução da 5. ed., Atheneu Editora, São Paulo, 1973.
- DEL-CAMPO, Eduardo Roberto Alcântara, Medicina Legal, 5ª ed., São Paulo, Saraiva, 2008.
- DESGUALDO, Marco Antônio. Reconhecimento visuográfica e a lógica na Investigação Criminal, 2001.
- DOREA, Luiz Eduardo. Fenômenos Cadavéricos & Testes simples para cronotanatognose. Porto Alegre, Sagra-Luzzatto, 1995.
- _____. *Local de Crime*. 2ª ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1995a.
- Entomologia: disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Entomologia>, acesso em 27 de agosto de 2011.
- ESPINDULA, Alberi. *Perícia criminal e cível*. 2. Ed. Campinas: Millennium, 2003a.
- _____. *Local de crime: isolamento e preservação, exames periciais investigação criminal*. 2.ed. Brasília:[s.n], 2003b.
- FARIAS, R. F. *Introdução à Química Forense*, Ed. Átomo. 2007.
- FERREYRO, Maria Fernanda, Balística Manual, Julio César Faira Editor, 2007, Buenos Aires.
- FIGINI, Adriano Roberto da Luz. Identificação Humana, 2ª edição – Campinas, SP: Millennium, 2003.
- FLAMÍNIO Fávero, Medicina Legal, São Paulo, volume 2, Livraria Martins Editora, 1981.
- FRANÇA, Genival Veloso de. Medicina Legal. 5ª edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998.
- GOMES, Hélio e Hygino Hercules . Medicina Legal, 33 ed. Ver. e atualizada, Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2004. 566 p.
- HÄRNET, Luis. Tratado de Balística, Gustavo Gilli Editor, Barcelo, 1937.
- HEARD, Brian J. *Handbook of firearms and ballistic: examining and interpreting forensic evidence*. England: John Wiley & Sons Ltd., 1997
- HERCULES, Hygino de C. [Medicina Legal - Texto e Atlas](#), Editora Atheneu, 2008.
- KVITKO, Luis Alberto. Escena del Crimen: estudio medicolegal y criminalístico, 1ª ed. Buenos Aires, Ediciones La Rocca. 2006.
- LACASSAGNE, A. Questions générales relatives à la mort, au cadavre ET aux taches. Paris, Masson Ed. 1909, PP 249-330
- LEE, H.C., GAENSSLEN, R.E., Advances in Fingerprint Technology, 2. Ed., 2001
- MALATESTA, Nicola Framariano Dei. *A lógica das provas em matéria criminal*. Livraria Clássica Editora, Lisboa
- MARTINS, Edmilson. Análise dos processos de decomposição e sucessão ecológica em carcaças de suíno (*Sus scrofa* L.) mortos por disparo de arma de fogo e overdose de cocaína e protocolo de procedimentos diante de corpo de delito. Botucatu, 2009.
- MÉGNIN, J. 1894. La Faune dês cadáveres: application de l'entomologie a la medicine legale. Paris: Encyclopedie Scientifique dos Aides, Memoires Masson.
- MIRABETE, Júlio Fabbrini. *Processo Penal*. 8.ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- MOREIRA, P. *Ensaiores residuográficos e sua aplicação no campo da criminalística*, São Paulo: CEAP, 1999.
- NEGRINI, Oswaldo. Os laboratórios criminalísticos na moderna investigação policial. Disponível em: <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/2909/page29.html>.
- NETO, Oswaldo Negrini, *Identificação de resíduos de disparos de Armas de fogo por espectrometria de Massas com fonte de plasma indutivo*. revista analytica, nº. 15, p 42-47. março de 2005.
- NEWTON, J.T. Determination of antimony, barium, and lead in gunshot residue via automated atomic absorption spectrophotometry, *J. Forensic Science*, n.26, v.1, p.302-312, 1981.
- OLIVEIRA-COSTA, Janyra. 2007. Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios, 2ª Ed. Millennium Editora, Campinas, SP
- OLIVEIRA, Marcelo Firmino de. A utilização da Química na pesquisa de vestígios. Revista Química Nova na Escola n. 24, p 17-19, novembro 2006.
- PAULETE VANRELL, J. Manual de Medicina Legal: Tanatologia. São Paulo, Leme, LED, 1996.
- PENTEADO FILHO, Nestor Sampaio. Provas ilícitas e investigação criminal. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 6, n. 56, v.1, 2002.
- PEIRCE, Charles Sanders. Estudos coligidos. Tradução: A. M. D'Oliveira. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- RABELLO, Eraldo. *Curso de criminalística*. Porto Alegre: sagra luzzatto, 1996.
- _____. Balística Forense. Vol. 2. Porto Alegre: Editora Sulina. ,1982.
- SIMONIN, C. Medicina Legal Judicial. Trad. da 3ª edição francesa por G. L. S. Maldonado. Barcelona: Editora Jims, 1996.
- SHREVE, R. Norris ;JOSEPH, A. Brink. *Indústria de processos químicos*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.
- STUMVOLL, Victor Paulo; et al. Criminalista. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1999.
- _____. Criminalista. Campinas, São Paulo, Millennium Editora, 2010.
- TAVARES JÚNIOR, Gilberto da S. *A papiloscopia nos locais de crimes*. São Paulo: ÍCONE, 1991
- Técnicas Analíticas do Laboratório Central de Polícia Técnicas – Bahia, 2000.
- TOCHETTO, Domingos. *Balística forense*. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1999.
- _____. *Tratado de perícias criminalística*. Campinas: Millennium, 2003.
- ZAJACZKOWSKI, Raúl Enrique. *Manual de Criminalística*. Ediciones Ciudad Argentina, Buenos Aires, 1998

- ZARZULELA, José Lopes; ARAGÃO, Ranvier Feitosa. *Química legal e incêndios*. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1999

