

---

## Introdução

---

CLAUDEMIR RODRIGUES DIAS FILHO  
PABLO ABDON DA COSTA FRANCEZ

A voga e o interesse pelas chamadas “ciências forenses” têm aumentado na última década e o motivo talvez se relacione à exposição midiática da atividade pericial criminal, com seriados televisivos ou com a exploração exaustiva de casos reais nos meios de comunicação. Apesar do interesse de o público em geral ser recente, a atividade pericial criminal é quase tão antiga quanto o próprio crime.

Desde os primórdios da persecução penal, a opinião de pessoas com um conhecimento diferenciado tem sido utilizada na esfera criminal como ferramenta de elucidação. Daí o nome do profissional que atua nesta área: “perito criminal”, que possui etimologia relacionada ao termo em latim *peritus* que significa “aquele que sabe”. Talvez os mais antigos exames periciais tenham sido registrados por Imhotep, juiz supremo, arquiteto e médico pessoal do faraó egípcio Djoser. Tal faraó reinou entre 2668 e 2649 a.C. e teria designado Imhotep para investigar os casos de morte suspeita (Gunn, 2006). Neste sentido, Imhotep talvez tenha sido o primeiro a exercer a perícia criminal de que se tem registro, e os conhecimentos aplicados eram quase exclusivamente da área médica.

Historicamente, a perícia criminal, como exame de caráter técnico e especializado, tem sido chamada ao mundo do direito para auxiliar na elucidação dos fatos. É por meio do exame pericial que as leis naturais interagem com as leis dos homens (leis jurídicas), no que tange à avaliação e à interpretação do ocorrido. Desta interação emergem as informações de cunho objetivo, pautadas no conhecimento e nas interpretações científicas, que vão direcionar a investigação policial e fornecer elementos à livre convicção do juiz de direito ao julgar o fato.

A matéria prima da perícia criminal é “todo e qualquer sinal, marca, objeto, situação fática ou ente concreto sensível, potencialmente relacionado a uma pessoa ou a um evento de relevância penal”, isto é, o vestígio (Dias Filho, 2009). A análise do vestígio depende de fatores que vão desde a sua natureza até o objetivo do exame. Não raras oportunidades, os vestígios são

de origem biológica e sua localização, identificação, coleta, preservação, análise, armazenamento e destinação final dependem de conhecimentos relativos às ciências biológicas.

Os procedimentos, resultados e conclusões dos peritos criminais na realização dos indispensáveis exames periciais provêm das mais diversas áreas do conhecimento. As ciências biológicas constituem uma delas e têm grande potencial no levantamento de informações relevantes à elucidação de infrações penais (Dias Filho, 2008). Tal ciência aplicada a problemas forenses recebe a denominação de biologia forense ou biociências forenses. E este consiste no tema da presente obra.

## 1. O interesse em Biologia Forense

---

A biologia forense, ao analisar vestígios de origem biológica, integra um conjunto de áreas científicas que ficou conhecido por criminalística, cuja definição foi dada por ocasião do I Congresso Nacional de Polícia Técnica como “disciplina que tem por objetivo o reconhecimento e a interpretação dos indícios materiais extrínsecos, relativos ao crime ou à identidade do criminoso”. O termo “indícios materiais” pode ser interpretado como os vestígios mencionados anteriormente, vez que o indício, como prevê o Código de Processo Penal Brasileiro, é “a circunstância conhecida e provada, que, tendo relação com o fato, autorize, por indução, concluir-se a existência de outra ou outras circunstâncias” (artigo 239). Logo, o indício material se afasta do indício descrito no texto legal por se tratar de um ente material, fonte de análise objetiva, diferente de uma circunstância cuja subjetividade na interpretação é inerente.

Analisar objetivamente um vestígio não é um procedimento simples. É necessário, mais do que conhecer a técnica, entender o que se busca, vez que “quem não sabe o que procura, não sabe quando encontra”. Essa é uma máxima atribuída a Claude Bernard<sup>1</sup> e que sintetiza bem esse preceito do labor pericial. Saber o que se busca é o que define a observação de um profissional da perícia, de um perito criminal. Encontrar um vestígio não equivale a resolver um caso, mas ajuda a pavimentar o caminho se, conhecendo suas particularidades e seus métodos para processá-lo, souber quais informações de interesse à investigação poderão ser extraídas da análise do vestígio.

Não é diferente quando se trata de vestígios biológicos. Neste caso, para os procedimentos de busca, coleta, transporte, análise e armazenamento, devem ser consideradas suas características para que se evite a degradação e, conseqüentemente, a perda da informação que o vestígio poderia fomentar.

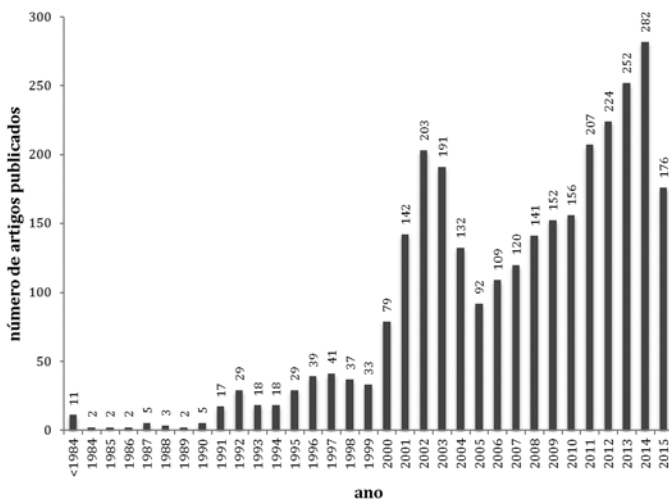
---

1 Claude Bernard (1813-1878) foi um médico francês que, entre outros feitos, primeiro sugeriu experimentos cegos para garantir a objetividade das observações científicas.

Em criminalística, portanto, muitos dos métodos aplicados são derivados de procedimentos já conhecidos das ciências, já testados e consagrados, de maneira que sua validade não seja questionada no desfecho do caso.

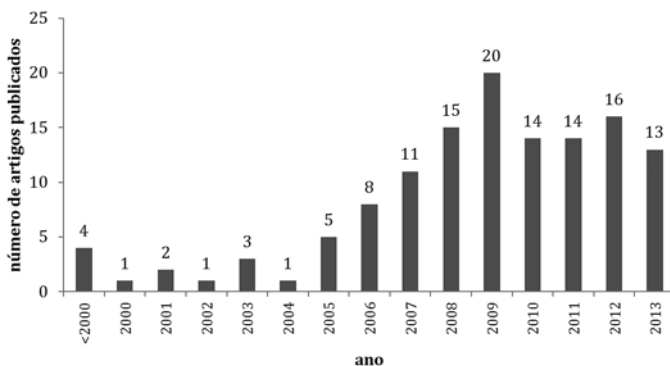
Alguns dos métodos e conhecimentos das ciências biológicas aplicados à resolução criminal são tão antigos quanto a própria ciência. Segundo os registros mais pretéritos, oriundos do Oriente, a biologia debuta nas ciências forenses no século XIII. O livro *Hsi Yüan Chi Lu*, do chinês Sung Tz'u, descreve o caso da morte de um camponês na província de Hunan. Suspeitando de que as lesões tivessem sido causadas por uma foice, o investigador pediu para todos os camponeses colocarem suas foices no chão. Resíduos invisíveis de sangue atraíram moscas a uma ferramenta específica. Questionado, o dono desta confessou o crime (McKnight, 1981). O mesmo caso está descrito na obra chinesa *Xi Yuan Ji Lu*, de Song Ci, porém coloca o autor como o próprio investigador (Oppermann, 2007).

Dos registros orientais citados até o presente momento, muita coisa mudou. Porém, o interesse em buscar informações relevantes a um caso criminal e fundamentá-las em conhecimentos científicos permaneceu. São crescentes os números que descrevem a quantidade de artigos acadêmicos publicados com temas afetos à área pericial criminal. Considerando a biologia forense, não é diferente: desde a década de 1980, a quantidade de publicações vem aumentando ano a ano (Figura 1), o que reflete um maior interesse na área nos meios acadêmicos.

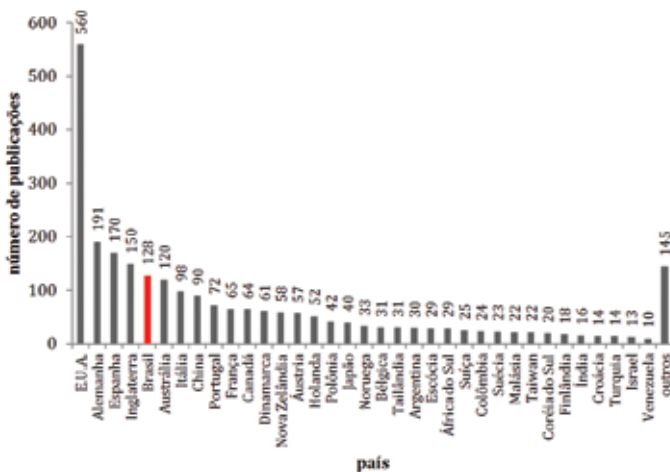


**Figura 1.** Número de artigos relacionados à biologia forense publicados, por ano, até 19 de outubro de 2015, em periódicos indexados na base de dados SCOPUS. Termos de busca “forensic entomology” OR “forensic botany” OR “forensic biology” OR “forensic palynology” OR “forensic microbiology” OR “forensic genetics” OR “forensic zoology” OR “forensic DNA” OR “forensic biochemistry”. Nota-se um aumento substancial do número de artigos publicados no início dos anos 2000, período coincidente com o lançamento da série de televisão *CSI: Crime Scene Investigation*.

No Brasil, o cenário acadêmico também tem se mostrado promissor quando consideradas as publicações na área. A ascendência na quantidade de artigos anualmente publicados por brasileiros (Figura 2), além de solidificar as linhas de pesquisa em biologia forense, mantém o Brasil entre os países que mais publicam artigos na área (Figura 3), atrás apenas dos Estados Unidos, da Alemanha, da Espanha e da Inglaterra.



**Figura 2.** Número de artigos relacionados à biologia forense publicados, por ano, até 10 de outubro de 2013, por brasileiros em periódicos indexados na base de dados *Web of Science*. Termos de busca “*forensic entomology*” OR “*forensic botany*” OR “*forensic biology*” OR “*forensic palynology*” OR “*forensic microbiology*” OR “*forensic genetics*” OR “*forensic zoology*” OR “*forensic DNA*” OR “*forensic biochemistry*”.



**Figura 3.** Número de artigos relacionados à biologia forense publicados, por ano, até 10 de outubro de 2013, por país em periódicos indexados na base de dados *Web of Science*. Termos de busca “*forensic entomology*” OR “*forensic botany*” OR “*forensic biology*” OR “*forensic palynology*” OR “*forensic microbiology*” OR “*forensic genetics*” OR “*forensic zoology*” OR “*forensic DNA*” OR “*forensic biochemistry*”.

Esse interesse pelas ciências forenses tem se refletido na rápida expansão do número de cursos de especialização e mestrado nesta área no Brasil. Após uma breve pesquisa em *sites* de buscas como o Google utilizando-se como termos de pesquisa “cursos de ciências forenses”, foram identificados

37 cursos de especialização e um curso de mestrado em ciências forenses e áreas afins (Figura 4).



**Figura 4.** Número de cursos em ciências forenses por estado no Brasil. Fonte: pesquisa Google. Termo de busca: “cursos de ciências forenses”.

## 2. Principais áreas da biologia forense

Sempre que nos exames periciais se buscam ou se examinam vestígios de natureza biológica, é necessária a utilização de técnicas, procedimentos e conhecimentos específicos da área de biociências forenses, em razão das peculiaridades inerentes a este tipo de material, particularmente em função dos riscos de contaminação não apenas da própria amostra, mas também do profissional que a manuseia. Conhecimentos específicos relativos a localização, identificação, coleta, acondicionamento, processamento, descarte e documentação de amostras biológicas também são fundamentais para o aproveitamento desses importantes vestígios para a resolução de casos criminais, garantindo ainda sua cadeia de custódia (Dias Filho, 2009).

Os vestígios biológicos mais frequentemente relacionados a casos criminais são as amostras de sangue. Dada a sua importância tanto para identificação de autoria, dinâmica do fato, meios e modos de ocorrência do crime, identificação da arma do crime e vinculação e desvinculação de pessoas ou coisas a um determinado local, objeto ou fato criminoso. A investigação de amostras de sangue associadas a casos criminais é objeto de estudo da **hematologia forense** e é o assunto do Capítulo 2 desta obra. Este inclui diversas técnicas que visam localizar manchas de sangue latentes, identificar a natureza da amostra (sangue genérico, sangue humano, tipagem sanguínea etc.), bem como inferir a dinâmica no local do crime com base na morfologia e na disposição das manchas sanguíneas presentes ao local.

Algumas vezes, pelos podem ser o único vestígio encontrado em um local de crime, e os exames destes podem significar a resolução ou não do crime. A área da biologia forense que analisa microvestígios tais como pelos e fibras, é genericamente denominada **tricologia forense**, tema do Capítulo

3. Por meio de técnicas de microscopia óptica, uma amostra forense de pelo ou fibra pode ser empregada para esclarecer diversas questões de interesse, como: (1) trata-se de pelo ou de fibra? (2) trata-se de fibra vegetal ou sintética? (3) é pelo humano ou animal? (4) o pelo foi arrancado, cortado ou caído? (5) o pelo ou cabelo foi descolorido ou não? (6) existe compatibilidade morfológica ou não de um pelo ou cabelo questionado em relação a uma amostra de referência (suspeito ou vítima)? A partir de pelos ou cabelos também é eventualmente possível a realização de exames genéticos que podem apontar inclusive a autoria de crimes.

A microscopia óptica e métodos de coloração histológica também podem ser empregados para avaliação de diferentes tipos celulares presentes em amostras biológicas relacionadas a casos criminais, aplicando conhecimentos específicos da citologia nas investigações forenses, como identificação de células masculinas (espermatozoides) em casos de violência sexual; identificação de células animais ou vegetais em casos de biopirataria, corte ilegal de madeira etc.; identificação de micro-organismos (algas, bactérias, fungos e protozoários) relacionados a perícias envolvendo contaminação de solo e água, contaminação de alimentos etc.

O Capítulo 4 aborda a utilização da biologia e da ecologia de insetos para auxiliar a justiça, isto é, trata da **entomologia forense**. É o campo de estudo que tende a ser mais conhecido por fornecer estimativas de intervalo pós-morte (IPM). Porém, nas últimas décadas tem auxiliado a resolução criminal fornecendo informações como local prévio do corpo, tipos de lesões nele conferidas, uso de substâncias tóxicas anterior à morte, local e origem de drogas e entorpecentes, evidências de maus-tratos, investigação de infestações em alimentos e produtos estocados (Hall, 2000), perícias ambientais (Dias Filho & Palanch, 2012), entre outras aplicações.

Os conhecimentos relativos à morfologia e taxonomia de espécies vegetais também auxiliam as investigações criminais na medida em que plantas ou resíduos vegetais, incluindo pólen, sementes, folhas, flores, frutos, madeira etc. podem proporcionar importantes vinculações entre veículos, objetos, pessoas e locais, auxiliando nas inferências necessárias para a resolução de um crime. Esta subdivisão da biologia forense foi denominada de **botânica forense** e compõe o Capítulo 5 deste livro.

Uma das principais questões que o perito criminal busca responder por meio dos exames periciais é a autoria de crimes, para isso ele se vale de vestígios que, uma vez comprovada a sua associação com o fato criminoso (evidência), possam ser comparados com uma amostra conhecida coletada de uma pessoa e que permitam apontar possíveis compatibilidades entre amostras comparadas. Os principais métodos empregados para identificação

humana na área pericial são a papiloscopia, antropologia forense, odontologia legal e a genética forense. Embora essas quatro áreas se utilizem de amostras biológicas para a identificação, as três primeiras, por questões históricas e didáticas, não serão abordadas neste livro, tendo mais afinidade com a medicina legal.

Em relação à **genética forense**, tema do Capítulo 6, esta pode ser conceituada como a área da biologia forense que se utiliza de preceitos relativos à hereditariedade e de técnicas de biologia molecular com intuito de buscar, por meio de comparações entre amostras questionadas e conhecidas (também chamadas de padrão ou de referência), as possíveis compatibilidades e os possíveis vínculos de parentesco genéticos existentes. Algumas pesquisas têm sugerido que a análise molecular de amostras forenses pode fornecer informações relevantes sobre sua origem mesmo sem uma amostra de referência, como dados relativos ao fenótipo (Kayser & Schneider, 2009).

Noutras situações, o objeto de estudo é mais amplo e exige conhecimentos que extrapolam aqueles pautados pelas biociências. É o caso das **periciais ambientais**, em que a biologia traz ferramentas acessórias ao exame pericial cuja análise demanda conhecimentos de química, engenharia ambiental e de geociências. Essa abordagem é explorada no capítulo 7.

As técnicas mais gerais relativas à biologia forense também têm seu espaço nesta obra. O Capítulo 8 explora aspectos da identificação, coleta, preservação e documentação dos vestígios biológicos, englobando os tipos de suporte sugeridos em certas situações, garantia de possibilidade de nova perícia e contraprova, além de garantias relacionadas à cadeia de custódia.

Aos operadores da perícia criminal, procuramos incluir procedimentos operacionais padrão em métodos envolvendo biologia forense em alguns capítulos. Já para os que buscarem avaliar seus conhecimentos acerca do tema, apresentamos questões de estudo nos capítulos com o fito de fixar a aprendizagem e ilustrar como o tema biologia forense pode ser perguntado em provas e concursos.

### 3. Referências bibliográficas

---

- Dias Filho, C.R. 2008. Biologia Forense: dos vestígios à busca da verdade real no processo penal. **Revista dos Tribunais** 873: 433-443.
- Dias Filho, C.R. 2009. Cadeia de Custódia: do local de crime ao trânsito em julgado; do vestígio à evidência. **Revista dos Tribunais** 883: 436-451.
- Dias Filho, C.R. & Palanch, C. 2013. Novas Práticas em Entomologia Forense: Entomologia Forense Ambiental – Quando os insetos refletem o seu meio. *In*: Oliveira-Costa, J. **Insetos “Peritos” – A Entomologia Forense no Brasil**. 1ª edição, Millennium Editora, Campinas, SP. p 229-244.

- Gunn, A. 2006. **Essential Forensic Biology**. John Wilwy & Sons, Ltd. 294p.
- Hall, R.D. 2000. Perceptions and status of forensic entomology. *In*: Byrd, J.H. & Castner, J. L. **Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigation**. 1ª edição, CRC Press, Boca Raton, FL. p. 1-15.
- Kayser, M. & Schneider, P.M. 2009. DNA-based prediction of human externally visible characteristics in forensics: Motivations, scientific challenges, and ethical considerations. **Forensic Science International: Genetics** 3: 154-161.
- McKnight, B.E. 1981. **The washing away of wrongs: Forensic medicine in thirteenth-century China**. Ann Arbor, University of Michigan, Lansing, MI. 196p.
- Oppermann, A. 2007. A morte sem mistério. **Aventuras na História** 42: 34-9.
- Anais do 1º Congresso Nacional de Polícia Técnica, São Paulo, SP, 1947.