
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 de o interesse do público em geral ser relativamente 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 é 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” (DIAS FILHO, 2009), isto é, o vestígio. 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.

As mudanças recentes no Código de Processo Penal, advindas do Pacote Anticrime, em particular o artigo 158, que trata da cadeia de custódia e de sua importância na garantia de uma prova técnica robusta e confiável, lançam luz no protagonismo cada vez maior dos vestígios biológicos frente à necessidade de se buscar a excelência em todas as fases de seu processamento, tanto externas (reconhecimento, isolamento, fixação, coleta, acondicionamento e transporte) quanto nas fases internas no ambiente pericial (recebimento, processamento, armazenamento e descarte).

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). Quando aplicadas a problemas forenses, recebem a denominação de Biologia Forense ou Biociências Forenses. 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, uma vez que o indício, como prevê o Código de Processo Penal Brasileiro¹, 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 afasta-se daquele 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, uma vez que “quem não sabe o que procura, não percebe quando encontra”. Essa é

1 Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941, e alterações.

uma máxima atribuída a Claude Bernard² 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 são 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. 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 Cbi 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. Entretanto, 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.

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 pa-

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

íses que mais publicam artigos na área (Figura 3), mas ainda atrás de países como Estados Unidos, China, Alemanha, Espanha e Inglaterra.

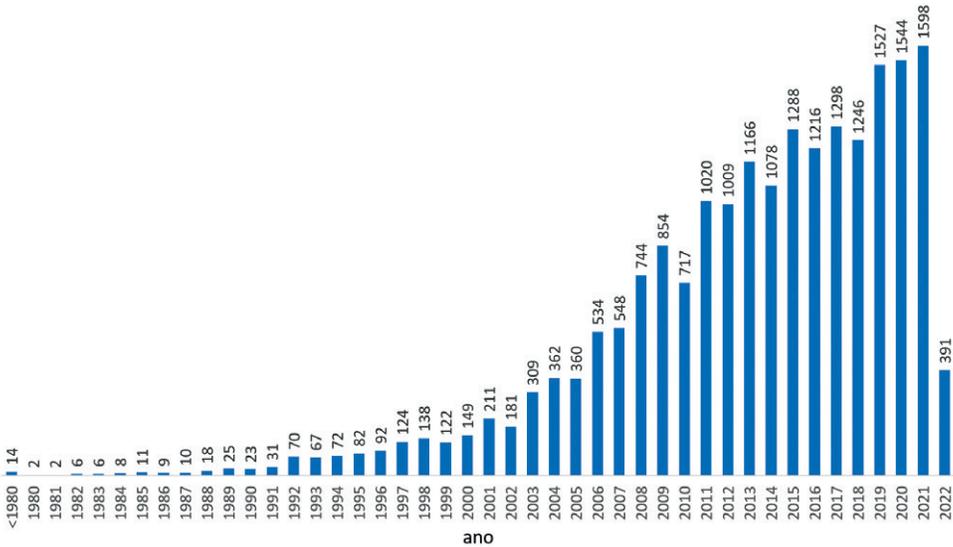


Figura 1. Número de artigos relacionados à Biologia Forense publicados, por ano, até 22 de março de 2022, em periódicos indexados na base de dados Scopus. Termos de busca: “forensic entomology” OR “forensic botany” OR “forensic biology” OR “forensic palynology” OR “forensic microbiology” OR “forensic 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.

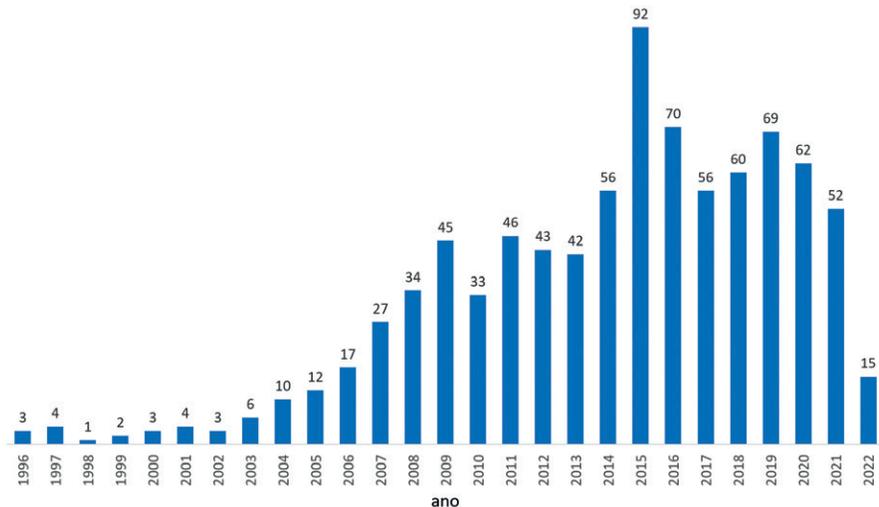


Figura 2. Número de artigos relacionados à Biologia Forense publicados por brasileiros, por ano, até 22 de março de 2022, em periódicos indexados na base de dados Scopus. Termos de busca: “forensic entomology” OR “forensic botany” OR “forensic biology” OR “forensic palynology” OR “forensic microbiology” OR “forensic genetics” OR “forensic zoology” OR “forensic DNA” OR “forensic biochemistry”.

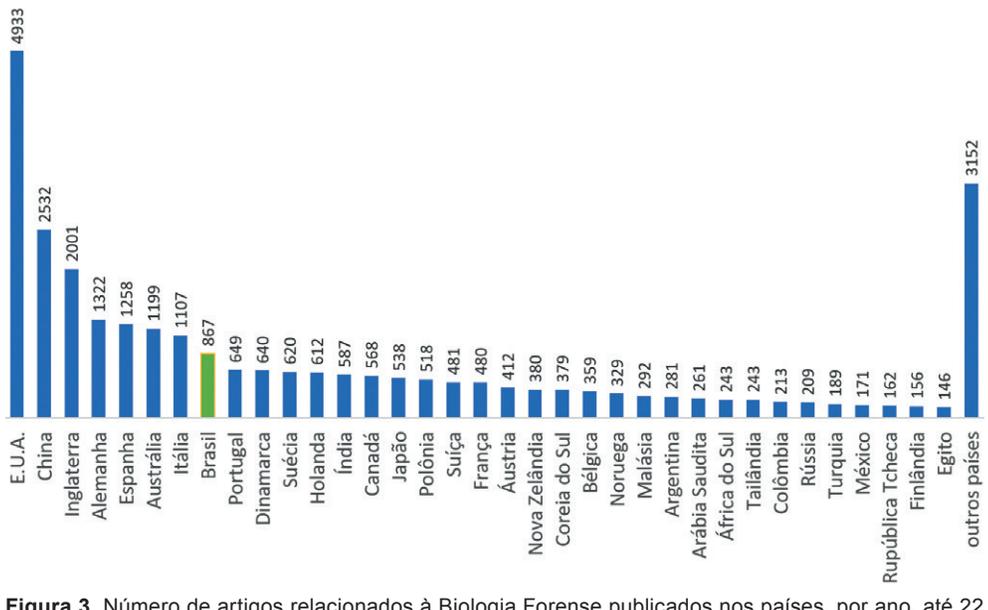


Figura 3. Número de artigos relacionados à Biologia Forense publicados nos países, por ano, até 22 de março de 2022, em periódicos indexados na base de dados Scopus. Termos de busca: “forensic entomology” OR “forensic botany” OR “forensic biology” OR “forensic palynology” OR “forensic microbiology” OR “forensic genetics” OR “forensic zoology” OR “forensic DNA” OR “forensic biochemistry”.

Esse interesse pelas Ciências Forenses reflete-se na rápida expansão do número de cursos de extensão, especialização e mestrado nesta área no Brasil. Após uma breve pesquisa³ em *sites* de buscas como o Google, utilizando-se como termos de pesquisa “cursos de Ciências Forenses”, foram identificadas 517 mil páginas, outras 310 mil quando o termo de busca é “especialização em Ciências Forenses” e mais 402 mil buscando por “mestrado em Ciências Forenses”. São números surpreendentes, mas ainda inferiores ao número de páginas que citam “Biologia Forense” só no Brasil: mais de 729 mil.

Percebe-se, ainda, como a utilização dos conhecimentos relativos a esta área das Ciências Forenses tem se popularizado, inclusive como ferramenta de ensino de diferentes disciplinas, tanto no nível médio como no ensino superior. Aproveitando da curiosidade natural que existe entre as pessoas, principalmente entre os jovens, em relação às metodologias, equipamentos e ferramentas utilizadas na investigação criminal, é possível abordar de forma lúdica e estimulante diversos aspectos do conteúdo de disciplinas, como Biologia, Física, Química, entre outras, com resultados muito efetivos.

³ Realizada em 21 de abril de 2018.

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. Incontestavelmente, são vestígios de extrema importância tanto para identificação de autoria, dinâmica do fato, meios e modos de ocorrência do crime, identificação da arma do crime, quanto para a 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 (DIAS FILHO; D'ÁVILA, 2022).

Algumas vezes, pelos podem ser o único vestígio encontrado em um local de crime ou em objetos (como vestes), e os exames destes podem significar a resolução ou não do evento delituoso. A área da Biologia Forense que analisa microvestígios, tais como pelos e fibras, é genericamente denominada **Tricologia Forense**, tema do Capítulo 3 desta obra. 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, dentre outras.

O Capítulo 4 aborda a utilização da Biologia e da Ecologia de insetos no auxílio à 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, permitindo inferências relevantes para a resolução de um crime. A análise de espécies vegetais proscritas e de plantação proibida dado o potencial entorpecente também depende de conhecimentos de biologia vegetal, demonstrando a amplitude da aplicação da botânica na perícia. 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 vale-se de vestígios. Uma vez comprovada a associação desses vestígios com o fato criminoso (evidência), eles podem ser comparados com uma amostra conhecida coletada de uma pessoa, permitindo apontar possíveis compatibilidades entre amostras comparadas. Os principais métodos empregados para identificação humana na área pericial são a Papioscopia, 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 às 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 entre elas 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), sugerindo os novos rumos desses métodos no mundo forense (DIAS FILHO *et al.*, 2020).

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 de 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. Este capítulo ganha uma importância ainda maior a partir das mudanças recentes no CPP, que incluem os novos conceitos de vestígio e de cadeia de custódia, as etapas da cadeia de custódia e a necessidade de implantação, nas unidades periciais brasileiras, de centrais de custódia que atendam às peculiaridades relativas à preservação adequada de uma gama de vestígios biológicos diferentes, alguns dos quais precisam ser congelados, refrigerados ou necessitam de invólucros específicos.

No ano de 2021 foi organizado um grupo de trabalho pela Senasp para tratar da normatização e elaboração de POPs referentes à cadeia de custódia dos vestígios, incluindo diversas câmaras técnicas, a exemplo das câmaras de vestígios biológicos, central de custódia, *software* de gerenciamento de vestígios etc. Em breve, com o resultado desse estudo, muitos aspectos do manuseio e guarda de vestígios biológicos serão consolidados em nível nacional.

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 objeto de provas e concursos.

Os temas aqui apresentados não esgotam os conhecimentos biológicos aplicáveis aos problemas periciais. Longe disso. Mas certamente ilustram de

maneira singular as principais áreas de estudo da Biologia Forense a todos os interessados em perícia criminal.

Referências bibliográficas são apresentadas ao longo do texto não apenas para embasar o que é dito, mas também (e talvez principalmente) para dar a oportunidade ao leitor de conhecer as fontes originais da informação. Encorajamos, portanto, os leitores que buscam se aprofundar no tema a desbravarem os textos que suportam o conhecimento apresentado nessa obra.

3. Referências bibliográficas

- DIAS FILHO, C. R. Biologia Forense: dos vestígios à busca da verdade real no processo penal. **Revista dos Tribunais**, v. 873, p. 433-443, 2008.
- DIAS FILHO, C. R. Cadeia de Custódia: do local de crime ao trânsito em julgado; do vestígio à evidência. **Revista dos Tribunais**, v. 883, p. 436-451, 2009.
- DIAS FILHO, C. R.; D'ÁVILA, A. V. P. **Hematologia Forense**: da identificação à análise de manchas de sangue. Campinas, SP: Millennium Editora, 2022. 393 p.
- DIAS FILHO, C. R.; PALANCH, C. 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. Campinas, SP: Millennium Editora, 2013. p. 229-244.
- DIAS FILHO, C. R.; RODRIGUES, E. L.; MALAGHINI, M.; FRANCEZ, P. A. C.; GARRIDO, R. G. **Introdução à Genética Forense**. Campinas, SP: Millennium Editora, 2020. 632 p.
- GUNN, A. **Essential Forensic Biology**. [S.l.]: John Wiley & Sons Ltd., 2006. 294p.
- HALL, R. D. Perceptions and status of forensic entomology. *In*: BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. **Forensic entomology**: the utility of arthropods in legal investigations. Boca Raton, FL: CRC Press, 2000. p. 1-15.
- KAYSER, M.; SCHNEIDER, P. M. DNA-based prediction of human externally visible characteristics in forensics: Motivations, scientific challenges, and ethical considerations. **Forensic Science International: Genetics**, v. 3, p. 154-161, 2009.
- McKNIGHT, B. E. **The washing away of wrongs: Forensic medicine in thirteenth-century China**. Ann Arbor, MI, EUA: Center for Chinese Studies, University of Michigan, 1981. 196 p.
- OPPERMANN, A. A morte sem mistério. **Aventuras na História**, v. 42, p. 34-9, 2007.
-