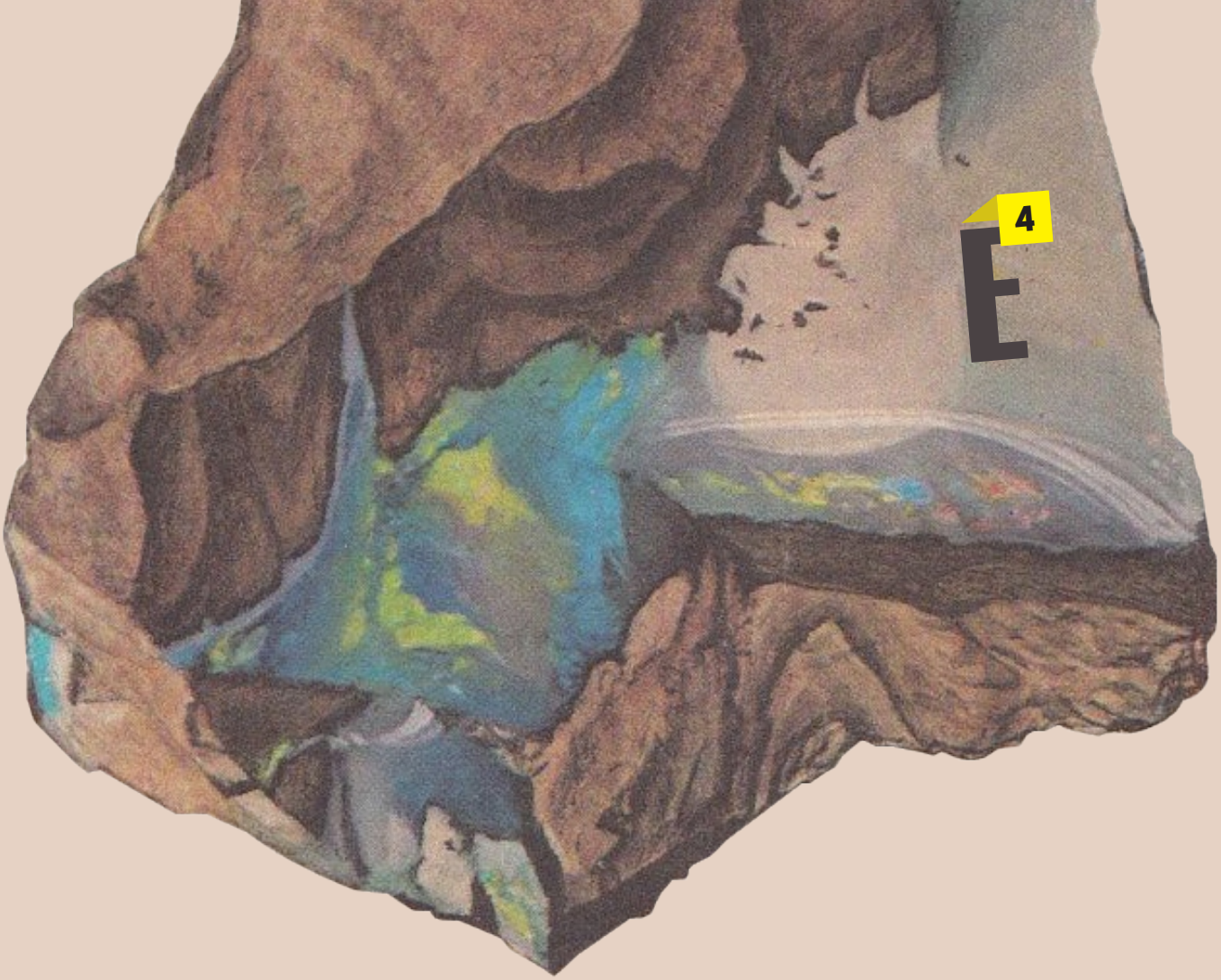
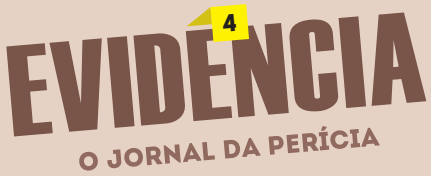


4

E



APOIO

Evidência nº 24 - Ano IV - Outubro de 2022

Evidência é uma publicação digital organizada por profissionais ligados às ciências forenses.
Equipe editorial: Alexandre Giovanelli, Arthur Prates, Denilson Siqueira, Elizeu Santiago,
Érica de Melo Azevedo, Marcos Paulo Salles Machado, Rafael Mayer e Renato Bichara.
E-mail: jornaldapericia@gmail.com
Siga nosso perfil nas redes sociais! Acesse instagram.com/pericia_rj
Edições anteriores disponíveis em: www.policiacivilrj.net.br/evidencia.php
Endereço: Praça Tiradentes, n° 09, sala 709 - Centro - CEP 20060-070 - Rio de Janeiro - RJ

ISSN 2675-7486

SUMÁRIO

4 **MUSEU DE CIÊNCIAS FORENSES NO RIO DE JANEIRO**
Rafael Mayer

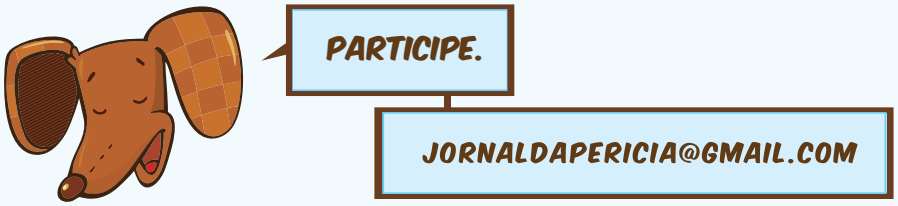
14 **PERÍCIA EM OBRAS DE ARTE**
CONCEITOS DE MUSEOLOGIA APLICADOS À CADEIA DE CUSTÓDIA
Rafael Mayer

18 **A PERÍCIA CRIMINAL E A PERENIZAÇÃO DA PROVA MATERIAL:** CONSIDERAÇÕES A PARTIR DA IDENTIFICAÇÃO E DA ANÁLISE DOS VESTÍGIOS
Caio Cesar Silva de Cerqueira e Fabrício Ramos Silva

29 **LABORATÓRIO GERAL DE PERÍCIAS QUÍMICAS SE DESTACA COM 100% DE ACERTO EM ENSAIO DE PROFICIÊNCIA DA ONU**
Adriana S. de Oliveira e Fernando G. de Almeida

32 **FORENSE DIGITAL E A GERAÇÃO DE EVIDÊNCIAS COMO REQUISITO DE PROJETO**
Wilson S. Melo Jr

44 **AS INCRÍVEIS AVENTURAS DO DETETIVE INÚTIL**
Rafael Koff



DISQUE DENÚNCIA
2253 1177
RIO DE JANEIRO - RJ

MUSEU DE CIÊNCIAS FORENSES NO RIO DE JANEIRO

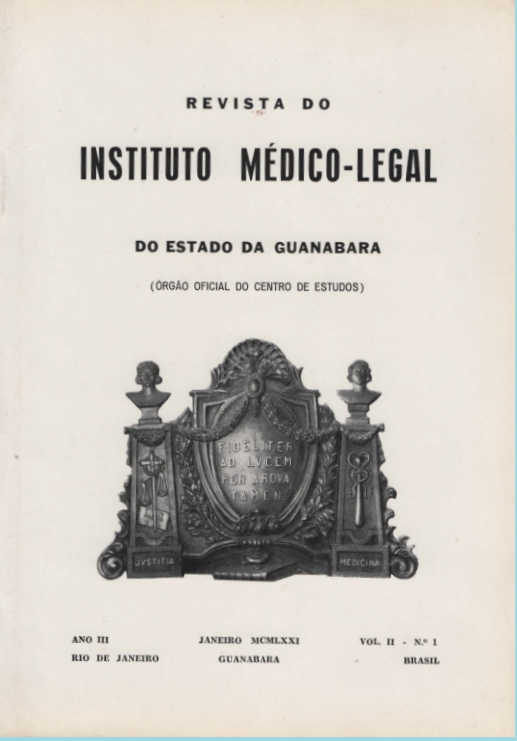
Rafael Mayer

A décima nona edição de Evidência, publicada em dezembro de 2021, em comemoração ao Dia do Perito, versa, em seu prefácio, sobre a importância de conhecer a história e os personagens que auxiliaram na estruturação da perícia, e, destaca, a necessidade de reconhecer a atuação de um grupo de profissionais que laboram em instituições seculares que são, antes de qualquer fim, o braço do estado na garantia da dignidade dos cidadãos. A "edição do jornal Evidência buscou uma maneira de trazer à lembrança a história da Perícia Oficial, na figura de seus principais institutos: Instituto Médico-Legal Afrânio Peixoto, Instituto de Criminalística Carlos Éboli, Instituto de Identificação Félix Pacheco e Instituto de Pesquisa e Perícia em Genética Forense. Todos eles têm uma história de lutas e esforços e de indivíduos que se destacaram. Essa memória dos tempos e feitos passados é essencial para se refletir sobre o presente."

A edição funcionou como um dossiê sobre a história da polícia científica do estado do Rio de Janeiro. Da formação das instituições às personalidades que emprestaram nome aos Institutos, verdadeiras casas-matriz dos peritos fluminenses. É certo que o trabalho não se encerrou neste documento e segue aberto aos acréscimos de conteúdo e, sobretudo, atualização.

É interessante não perdermos de vista o fio que tece a nossa história. Em 1969 nascia a Revista do Instituto Médico-Legal do, então, Estado da Guanabara com prefácio assinado por Alves de Menezes. O nobre colega dizia " A Ciência, então, tomou a si o dever convicto de estruturar não apenas verdades isoladas e primárias, mas a Verdade mesma, na plenitude de seus múltiplos aspectos, para deste modo compor e individualizar uma fisionomia objetiva do Homem e do Universo." refletindo sobre o brocado que perpetua sendo o norte do ofício pericial "*Fideliter ad lucem per ardua tamen*".

A medicina legal é a ciência-mátria das ciências forenses. É sabido que o uso de especialistas em disputas judiciais, notadamente da área de medicina, tem uma longa e recorrente história que remonta há séculos (GIOVANELLI, MAYER, 2021). No Brasil, a promulgação do Código de Processo Criminal de 29 de novembro de 1832 deu início, de fato, a criação de uma perícia oficial, legalmente constituída e com funções previstas e intrinsecamente ligada à atuação de médicos legistas por meio do exame de "corpo de delito".


REVISTA DO

INSTITUTO MÉDICO-LEGAL

DO ESTADO DA GUANABARA

(ÓRGÃO OFICIAL DO CENTRO DE ESTUDOS)

ANO III — JANEIRO MCMLXXI — VOL. II - N.º 1

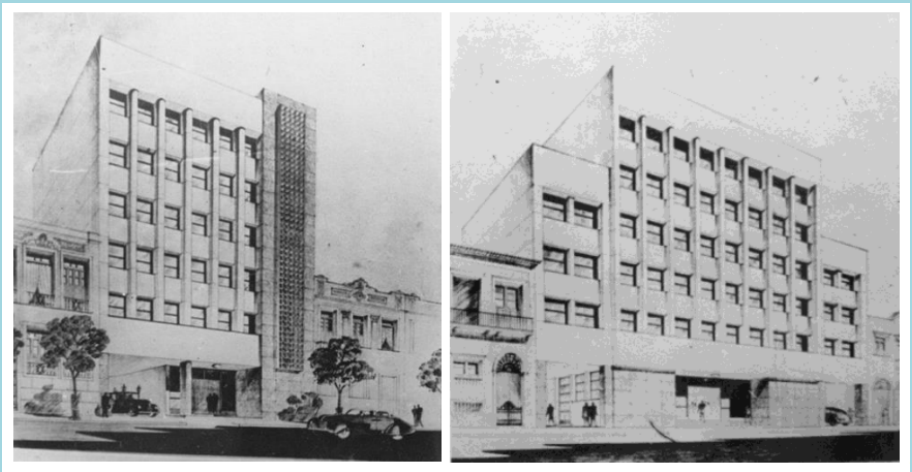
RIO DE JANEIRO — GUANABARA — BRASIL

A medicina legal ganharia no final da década de 40 sua morada mais promissora. A sede do Instituto Médico Legal foi fruto de um concurso de projeto realizado em 1941, do qual saiu vitorioso o arquiteto Rolando Flores Marques da Escola Nacional de Belas Artes. Finalmente, em 31 de dezembro de 1949, foi inaugurada a nova sede do Instituto Médico Legal, com entrada principal na Rua dos Inválidos, 152, pelo então presidente General Eurico Gaspar Dutra, tendo como diretor do IML, à época, Jessé de Paiva. Foi, ainda, sob a direção de Jessé de Paiva, que foi inaugurado o busto de Afrânio Peixoto, no saguão de entrada do edifício. O Instituto Médico Legal construído foi considerado como um dos mais modernos do mundo, contando com amplos espaços para exames e com contingente de pessoal especializado. Também era comum o intercâmbio de seus profissionais com a universidade e com outros institutos no mundo. Foi uma época áurea para o Instituto Médico Legal do Rio de Janeiro (GIOVANELLI, MAYER, 2021).

Servirá mesmo quando o Rio possuir cinco milhões de habitantes

SERÁ COMPLETO E MODELAR O NOVO INSTITUTO MÉDICO LEGAL DA CIDADE

Um predio de seis andares, na rua dos Inválidos, com anfiteatro, museu, bioterio e grandes —— laboratorios ——



Matéria do Jornal OGLOBO de 26 de maio de 1941 e Desenhos de Rolando Flores Marques para o IML

O Instituto Médico Legal, recebeu na década de 70, em batismo, o nome de Afrânio Peixoto, sublinhando a importância deste profissional no desenvolvimento da medicina legal brasileira. Rememorar nossos antecessores é ter a vista um referencial de caminho. O conceito de futuro deve necessariamente passar por essa ancestralidade. Nossos pares pavimentaram as estradas por onde nosso ofício caminhou.

Tendo isto em mente, em 2020, resolvi emassar e pintar a parede do saguão do Instituto de Criminalística Carlos Éboli. O diretor na época autorizou a iniciativa. As paredes precisavam de reparos e preparação para acolher os adesivos que traziam a memória do perito Carlos Éboli. Os adesivos foram patrocinados pela Associação dos Peritos do Estado do Rio de Janeiro (APERJ) e pelo Sindicato dos Peritos Oficiais do Estado do Rio de Janeiro (SINDPERJ). A ideia era criar uma exposição permanente em homenagem ao perito que deu nome ao Instituto e cuja história era por muitos desconhecida. Eu e Alexandre Giovanelli iniciamos uma empreitada para resgatar a história destes personagens e institutos. O resultado foi publicado sistematicamente aqui, no Evidência. É preciso fazer um esforço para colocar de pé alguns projetos que, a meu ver, são fundamentais para edificar a polícia científica que gostaríamos e que a sociedade precisa. As bases dessas estruturas estão no tempo passado. Não tão distante dos nossos olhos.

Alguns projetos ficam no tempo. Talvez para o amadurecimento das ideias. E hoje, neste texto, gostaria de trazer especialmente um que não me foge dos pensamentos. Trata-se do **Centro de Memória e Identidade Cultural (CMIC)**. Projeto que é do conhecimento de muitos colegas e já transitou pela Administração em inúmeras gestões. Nasceu em 2016, quando me encontrava lotado no Instituto de Criminalística Carlos Éboli, e, passava cotidianamente em frente a uma edificação com função de depósito com portão voltado para a charmosa Rua do Lavradio, via de grande valor cultural no centro da cidade do Rio de Janeiro. Na época, mobilizei meus pares com suas expertises profissionais para contribuir para formação e formatação da proposta. A perícia abriga uma diversidade de profissionais impressionante! Engenheiros civis, por exemplo, estão ao nosso lado. Avaliamos a edificação por este olhar técnico e vimos as necessidades do prédio. A fundamentação teórica do projeto partiu dos conceitos de memória e identidade cultural. Explico! A diversidade de profissionais quanto às suas origens acadêmicas carrega uma beleza tipológica e grande eficiência na realização dos exames periciais que tem uma natureza igualmente diversa. No entanto, há uma dicotomia entre força e fraqueza. Ter origens acadêmicas distintas estabelece parâmetros culturais distintos. Um biólogo, por exemplo, em seu processo de formação acadêmico-profissional adquire características próprias de sua área de atuação. Em grande parte, por terem referenciais em comum. Quando transportamos esse profissional para um novo universo como a perícia criminal, ele carrega suas características, e, enquanto nova classe profissional, carece de novos referenciais. Na

ausência desses referenciais o elo entre seus pares torna-se frágil ou até inexistente. Neste sentido, o projeto do Centro de Memória, bem como, o levantamento historiográfico realizado pelo Evidência, tem por objetivo estabelecer a memória institucional através de referenciais e construir uma identidade cultural de classe. Destaquei a perícia criminal, pois, a meu ver, é onde essa problemática reside. A medicina legal congrega profissionais, sobretudo, da área da saúde, sendo de fácil observação uma iconografia de classe que precede o ofício pericial, a exemplo da vestimenta e tratamento interpessoal. Fato que também podemos trazer à perícia papiloscópica, que, pela natureza específica do trabalho, conjuga um elo identitário entre seus pares. Retomo, então, para não pairar dúvidas, que a diversidade é uma grande força! A polícia científica é o elo comum a todos estes profissionais. É, senão, urgente esta comunhão.

Recentemente recebi uma mensagem; era uma postagem compartilhada no Instagram que versava sobre o Museu de Ciências Forenses, localizado no Instituto Médico Legal do Paraná. Com um acervo que reúne objetos de cenas de crimes, corpos mumificados, crânios, equipamentos. A notícia era que o museu, cuja visitação era, até então, restrita à estudantes de áreas afins às ciências forenses, agora permitiria acesso do público geral. Inevitavelmente meus pensamentos voltam-se todos ao projeto de 2016. Por que um estado que um dia foi berço da medicina legal brasileira não tem um espaço similar? Por que um prédio histórico como o do IML não abriga tal proposição?

Apesar do cansaço, minha persistência, quase teimosia, me conduziu a este texto. A esperança é ver, algum dia, um Museu de Ciências Forenses no Rio de Janeiro.

Sobre o autor

Rafael Mayer. Perito Criminal da Secretaria de Estado de Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, desde 2010, com experiência em locais de crime. Graduado em Engenharia Florestal pela UFRRJ, pós-graduado em Design de Superfície pelo Senai/Cetiqt, Mestrando em Estudos Contemporâneos em Artes pela UFF. Artista Visual. Editor do Evidência, do qual é também fundador.

SOBRE O PROJETO DO CENTRO DE MEMÓRIA E IDENTIDADE CULTURAL

Centro de Memória e Identidade Cultural tem por objetivo valorizar consolidar a identidade cultural dos profissionais da polícia técnica e a partir daí proporcionar um espaço de intercâmbio com a sociedade em geral. Espera-se com essa iniciativa, ainda, reforçar a imagem da Secretaria de Polícia Civil do Rio de Janeiro junto à população do estado, ao mostrar a relevância da investigação policial alicerçada na prova material. Busca-se dimensionar junto à população o esforço dos órgãos públicos na defesa da segurança e cidadania das pessoas. Para tanto, o projeto prevê a adequação do espaço físico do Instituto de Criminalística Carlos Éboli, o qual servirá de base para o desenvolvimento de atividades de natureza científica, educativa e de divulgação junto aos profissionais da Polícia e à sociedade em geral.

Memória é a capacidade humana de reter fatos e experiências do passado e retransmiti-los às novas gerações através de diferentes suportes empíricos (voz, música, imagem, textos, etc.). A memória é um dos alicerces que dá sentido à vida. Com uma instituição não é diferente. Preservar a memória institucional é manter a instituição viva e uma forma de fortalecer suas bases. Para que essa memória seja preservada, é preciso conservar fotos, documentos, objetos e organizar os registros dos fatos. Os erros e acertos do passado ajudam a entender o presente e a planejar ações futuras. Por sua vez, a identidade cultural é o sentimento de identidade de um grupo ou cultura, ou de um indivíduo, na medida em que ele é influenciado pela sua cultura ou a um grupo a que pertença. A memória, como suporte fundamental da identidade, segundo Ulpiano Bezerra de Meneses (1984), "é mecanismo de retenção de informação, conhecimento, experiência individual ou social, constituindo-se em um eixo de atribuições que articula, categoriza os aspectos multiformes de realidade, dando-lhes lógica e inteligibilidade". Assim, nos conhecemos e reconhecemos por meio dessas percepções e lembranças, dos registros que fazemos de fatos passados, de objetos e coisas que nos são caras, que nos identificam socialmente. Portanto, preservar, tornar "bens" sempre presentes e disponíveis, ativa a nossa memória e, consequentemente, nutre a nossa identidade cultural;

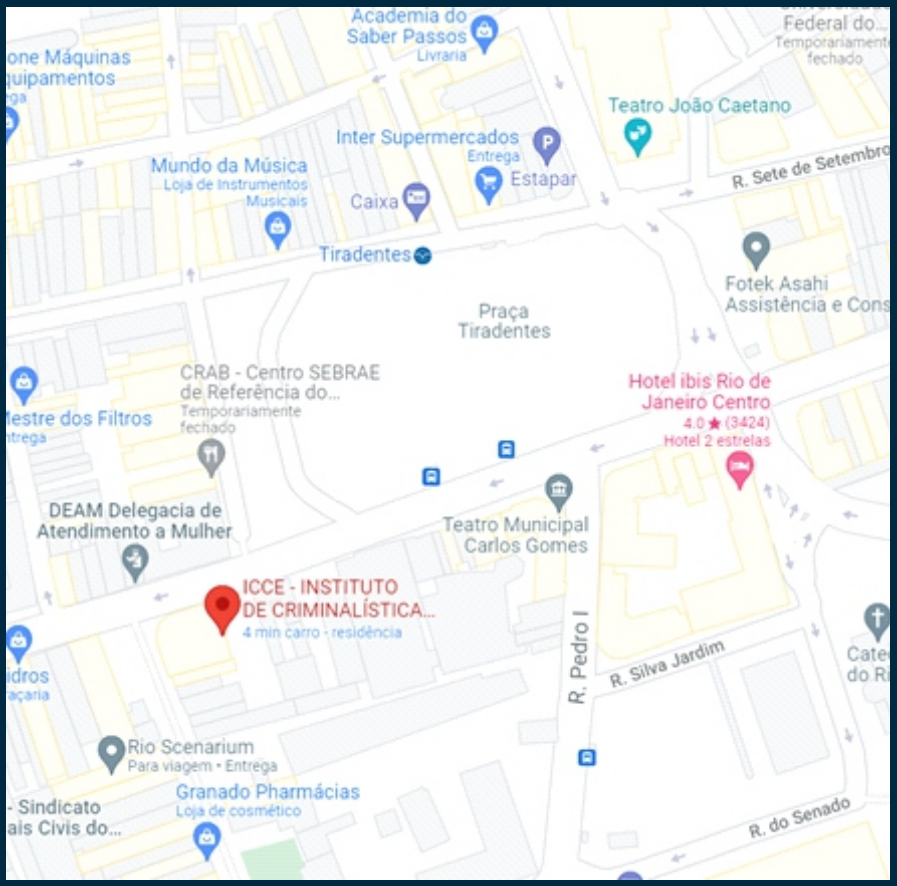
A Polícia Técnico-Científica é especializada em produzir a prova técnica (ou prova pericial), por meio da análise científica de vestígios produzidos e deixados durante a prática de delitos. Suas atividades são fundamentais para embasar a investigação criminal, dando sustentação tanto para a condenação de criminosos quanto para a isenção de culpa de suspeitos. A ação da perícia oficial é cada vez mais requisitada pela investigação policial e mesmo pela sociedade em geral, que percebe a importância desse serviço para a afirmação do princípio do contraditório e da ampla defesa, corolários da própria constituição.

No entanto, apesar da intensa cobertura da mídia em geral acerca das ciências forenses, as atividades da perícia oficial e sua interseção com a investigação policial ainda são pouco conhecidas do grande público. Dimensionar a importância da perícia e da investigação criminal científica é essencial para valorizar o trabalho policial e consolidar a imagem da Polícia Civil como órgão transparente e essencial à defesa do cidadão.

O Instituto de Criminalística Carlos Éboli, o Instituto de Identificação Félix Pacheco, o Instituto Médico Legal Afrânio Peixoto e o Instituto de Instituto de Pesquisa e Perícia em Genética Forense atualmente compõe os órgãos de polícia científica do Rio de Janeiro e estão diretamente atrelados ao Departamento Geral de Polícia Técnico-Científica da Secretaria Estado de Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro. Esses órgãos tem natureza multidisciplinar e, além de atividades de apoio à investigação policial, têm os estudos e as pesquisas científicas como alicerce, bem como, é de sua vocação o campo da educação continuada.

Considerando, portanto, as características educacionais do Instituto de Criminalística Carlos Éboli, e, a importância histórica do ofício técnico-científico, torna-se evidente a necessidade do fortalecimento da identidade cultural dos profissionais da Polícia Técnico-Científica, e, sobretudo, dos Institutos e seu reforço junto à sociedade em geral.. É neste cenário que surge a proposta de criação do Centro de Memória das Ciências Forenses no Instituto de Criminalística Carlos Éboli situado na Rua Pedro I, 28 - Centro, Rio de Janeiro - RJ, 20060-050, Brasil. Cabe destacar que o Instituto dispõe de localização estratégica quanto a aproximação como o público e, sobretudo, com outros dispositivos culturais.

O Centro de Memória das Ciências Forenses deverá ser instalado na extremidade posterior do Instituto de Criminalística Carlos Éboli, em setor voltado para a Rua do Lavradio, devendo ocupar uma edificação existente de aproximadamente 86 m², utilizada atualmente como depósito de materiais diversos. Esta edificação dispõe de tamanho e localização favoráveis à implementação do Centro de Memória das Ciências Forenses.



Objetivo Geral

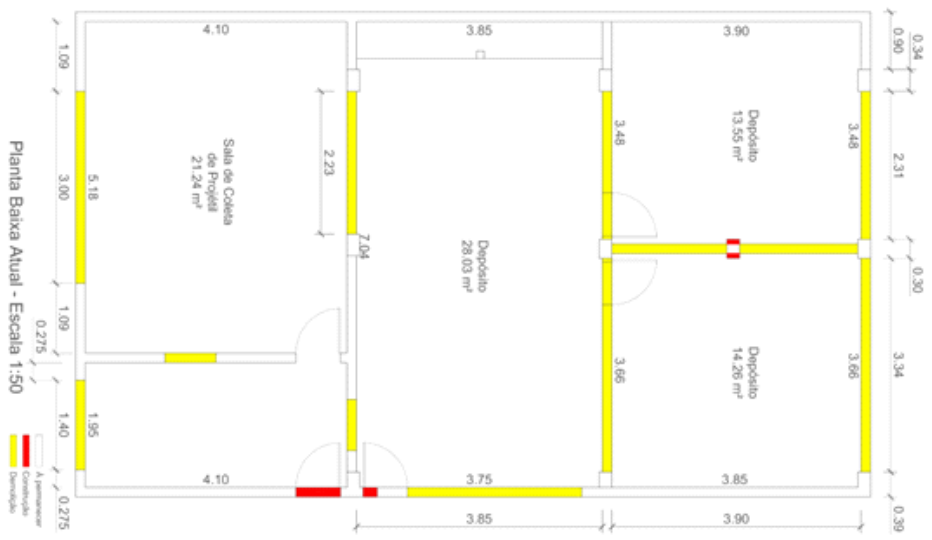
O Centro de Memória das Ciências Forenses será um espaço de caráter científico e cultural que busca o fortalecimento da Identidade Cultural da Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, através da interação do Instituto de Criminalística Carlos Éboli com a sociedade, por meio de exposições permanentes, temporárias e visitas orientadas.

Objetivos Específicos

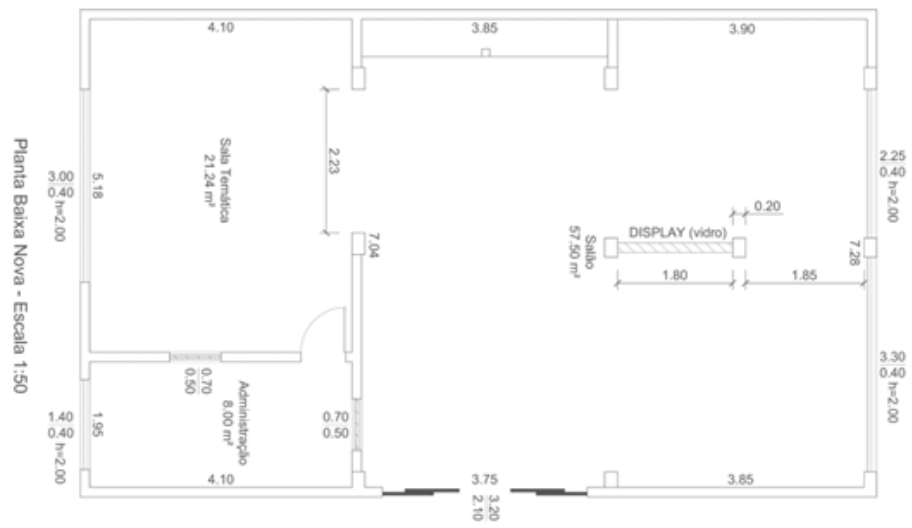
- Desenvolver atividades educacionais de caráter multidisciplinar.
- Desenvolver exposições científico-culturais.
- Desenvolver palestras, seminários e encontros que promovam o debate e discussão de assuntos diversos tratados pela Secretaria de Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro.
- Expor de modo complementar ao Museu da Polícia Civil acervo específico da atividade Técnico-Científica.
- Estabelecer diálogo permanente com instituições de ensino e culturais.
- Promover a imagem da Secretaria de Polícia Civil no uso de tecnologias e métodos científicos na resolução de crimes.
- Promover o encontro dos servidores públicos da Secretaria de Polícia Civil.
- Aproximar a Secretaria de Polícia Civil da sociedade civil.

Metas do projeto

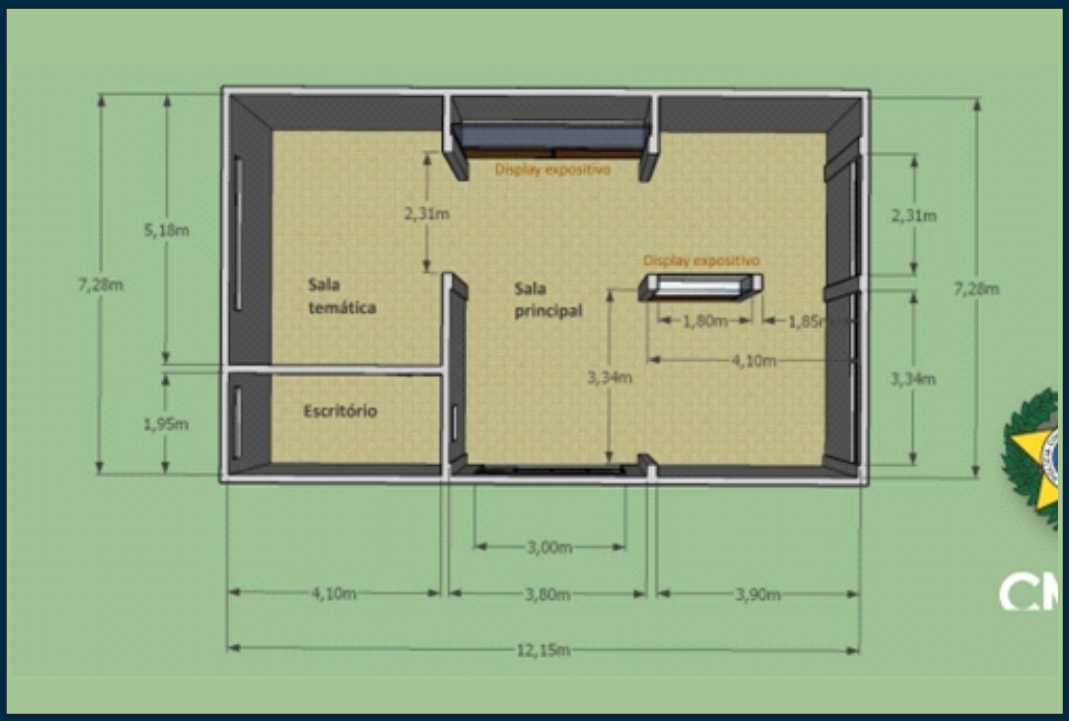
Adequação do espaço físico para o desenvolvimento de atividades de natureza científica. A edificação objeto desta proposta apresenta-se com necessidade imediata de reparação da estrutura do teto. O imóvel não dispõe de cobertura e/ou impermeabilização (telhado) gerando infiltração na laje e, por conseguinte, comprometimento das ferragens e desprendimento do reboco do teto. Faz-se necessário a cobertura da edificação e o tratamento das ferragens com substâncias químicas que combatam a oxidação e degradação do material e, posterior, reparação do emboço.



Planta baixa situação atual. Destaque para áreas que deverão ser demolidas e áreas que deverão ser construídas.

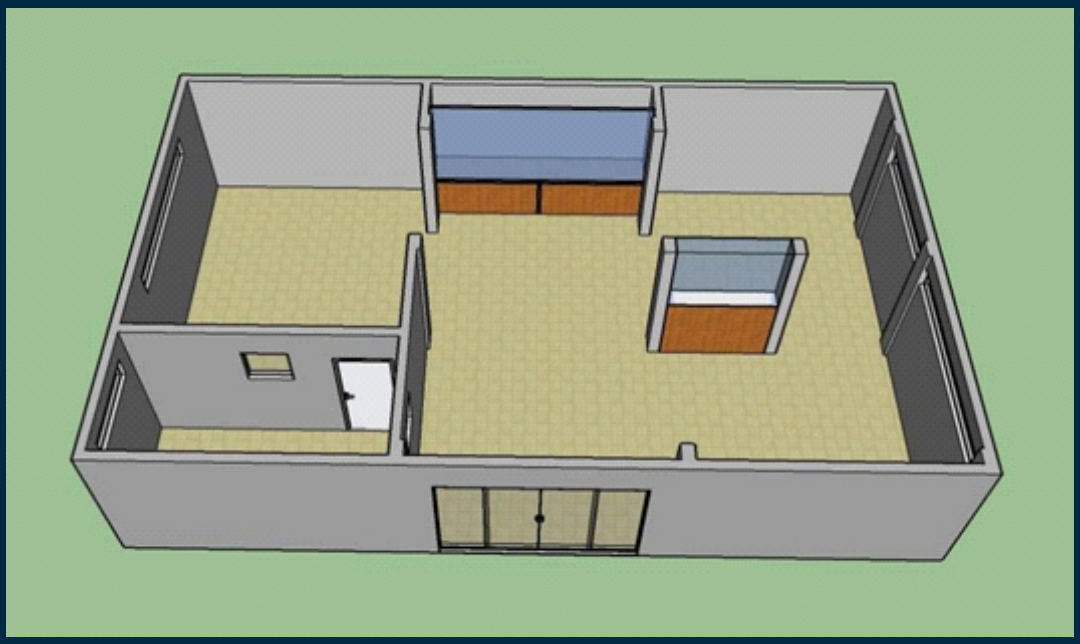


Planta baixa projetada.



Serão resgatadas peças de natureza histórica e que se referem às atividades da polícia científica e que se encontram dispersas no próprio ICCE e demais institutos.

No espaço haverá exposição permanente de caráter artístico-educativo e científico-cultural.. Temas caros à Polícia TécnicoCientífica serão tratados de modo didático e interativo. Ex: Sala luminol - Instalação em sala de paredes escuras, com vestígios pintados em tinta reativa à luz negra, retratando cenas de crime; e, exposições temporárias. Através de editais propor para Servidores Públicos a participação com trabalhos artísticos e culturais, ou, ainda, com artistas plásticos convidados.



Resultados esperados e mensuração

1) Aumento de número de seguidores nas redes sociais da SEPOL bem como suas interações.

Mensuração: a comprovação deste resultado se dará com a verificação do número de seguidores nas redes sociais da Secretaria de Estado da Polícia Civil do Rio de Janeiro.

2) Aumento na quantidade de postagens nas redes sociais da SEPOL com temas de caráter científico-cultural.

Mensuração: a comprovação deste resultado se dará com a verificação do número de postagens e promoção de conteúdo nas redes sociais da Secretaria de Estado da Polícia Civil do Rio de Janeiro.

3) Aumento na quantidade de visitantes no Centro de Memória das Ciências Forenses.

Mensuração: a comprovação deste resultado se dará com a verificação do número de visitantes através de livro de visitantes no Centro de Memória das Ciências Forenses.

4) Estímulo ao debate científico entre os profissionais da polícia técnica.

Mensuração: avaliação através de questionários sobre o interesse dos profissionais de polícia técnica em relação à troca de ideias e à percepção da identidade profissional.

5) Coletânea de matérias e artigos históricas sobre a polícia técnica do Rio de Janeiro

Mensuração: publicação de um caderno contendo artigos publicados no Jornal Evidência e em outros veículos de divulgação científica.

Público a ser beneficiado

Todos os servidores públicos da Secretaria de Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro

Sociedade civil, alunos de nível fundamental, médio, técnico ou superior; profissionais ligados as ciências jurídicas e ciências forenses, professores e historiadores.

Orçamento Resumido

Item	Descrição das Despesas	Valor Total
9.1	Serviços de Terceiros – PJ	**R$ 171.710,50**
9.2	Material para execução da reforma	**R$ 54.978,4**
9.3	Equipamentos e Materiais permanentes	**R$ 13.956,14**
9.4	Material de Consumo	**R$ 2109,00**
Custo Total do Projeto		**R$ 242.754,04**

Cronograma de reforma

Etapas
Construção do telhado
Recuperação estrutural – Tratamento das ferragens da lage – Emboço
Demolição das paredes – Abertura de porta e janelas
Alvenaria – Emboço
Piso – Retirada – Recuperação do contra piso – Pavimentação – Acabamento
Pintura de Teto e Paredes
Instalação das esquadrias e porta e soleira
Instalação elétrica – Quadro de distribuição e pontos de iluminação

Agradecimentos aos Peritos Criminais que contribuíram com o Projeto

André Villar
Alexandre Giovanelli
Mateus Gandra
Mônica Penteado
Renato Bichara
Vitor Souza
Telles Braga

Autor do Projeto

Rafael Mayer

PERÍCIA EM OBRAS DE ARTE

CONCEITOS DE MUSEOLOGIA APLICADOS À CADEIA DE CUSTÓDIA

Rafael Mayer

A Perícia tem por essência a especialização em uma determinada área de conhecimento. O profissional que recebe a nomenclatura de "perito" é aquele que possui expertise numa dada área de conhecimento. No entanto, o objeto dos exames periciais comumente impõe uma diversidade de disciplinas, tornando a análise pericial complexa, e, por conseguinte, exige deste profissional amplo saber em diferentes matérias. Ademais, algumas análises são transdisciplinares e exigem a participação de vários profissionais para alcançar o resultado esperado. Neste sentido, **o exame pericial em obras de arte** requer a participação de especialistas em diferentes áreas de conhecimento para interação e complementação de informações basilares de um Laudo Pericial. Tal exame conjuga saberes em física, química, merceologia, grafotecnia, história, artes visuais, museologia, dentre outros. Um exemplo dessa interação de disciplinas pode ser verificado no acordo de cooperação estabelecido entre o Instituto de Criminalística Carlos Éboli da Secretaria de Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro (ICCE/SEPOL) e o Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) situado no município de Paracambi. Por conta deste acordo, peritos criminais do ICCE/SEPOL, lotados no Serviço de Perícias em Merceologia e Jogos, passaram a atuar ao lado de professores do IFRJ, em casos de natureza criminal que envolvam obras de arte.

À vista disso, alguns conceitos de museologia tornam-se indispensáveis para orientar este artigo, dentre eles, destaca-se: **patrimônio, bens culturais, preservação e conservação**. A Constituição Federal do Brasil de 1988 estabelece o conceito de Patrimônio brasileiro:

*Art. 216 - Constituem **patrimônio cultural brasileiro** os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:*

I - as formas de expressão;
II - os modos de criar, fazer e viver;
III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;
V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

A Convenção da Unesco de 1954 estabelece o conceito de **Bens Culturais** como " *Os bens, móveis ou imóveis, que apresentem uma grande importância para o patrimônio cultural dos povos, tais como os monumentos de arquitetura, de arte ou de história, religiosos ou laicos, ou sítios arqueológicos, os conjuntos de construções que apresentem um interesse histórico ou artístico, as obras de arte, os manuscritos, livros e outros objetos de interesse artístico, histórico ou arqueológico, assim como as coleções científicas e as importantes coleções de livros, de arquivos ou de reprodução dos bens acima definidos".*

O Conselho Internacional de Museus (ICOM) afirma que **Preservar** *"significa proteger uma coisa ou um conjunto de coisas de diferentes perigos, tais como a destruição, a degradação, a dissociação ou mesmo o roubo; essa proteção é assegurada especialmente pela reunião, o inventário, o acondicionamento, a segurança e a reparação".* Enquanto, Conservar, para o ICOM, é *"garantir o estado de um objeto contra toda forma de alteração, a fim de mantê-lo o mais intacto possível para as gerações futuras".*

As definições acima não servem apenas como definições legais, mas impõe uma série de cuidados necessários para o manuseio, transporte e acondicionamento de obras de arte. E isso está muito próximo do conceito de cadeia de custódia da prova material preconizado pela legislação atual.

Podemos classificar, ainda, as obras de arte quanto a sua natureza material, ou seja, orgânica - madeira, tecido, papel - ou inorgânica - metal, cerâmica, objetos de pedra, vidro. Tal classificação é essencial para o estabelecimento dos procedimentos de manuseio, embalagem e acondicionamento destes materiais. Para cada tipo de material faz-se necessário a análise dos riscos de degradação que podem ser fatores físicos, ambientais, biológicos, químicos e humanos (manuseio). Quanto ao acondicionamento e guarda das obras deve-se observar a umidade relativa, temperatura, luz, radiação e a presença de poluentes.

O manuseio é o procedimento que requer maior atenção quando se trata de obras de arte. O profissional que for manipular uma obra deverá ser capacitado quanto aos corretos procedimentos de manejo, embalagem e transporte. As obras/objetos deverão ser manuseadas o mínimo possível e com a menor frequência. É preciso manusear sempre um objeto por vez e usar as duas mãos ao carregá-lo. O primeiro passo está no uso de equipamento de proteção individual. As luvas são essenciais pois preservam o objeto do contato de eventuais resíduos impregnados nas mãos. Elas podem ser de tecido, látex e/ou nitrílico. O uso de máscaras e touca também podem ser essenciais quando do manuseio de uma obra de arte. Os jalecos devem ser, preferencialmente, de mangas longas, tecido claro e confortável, podendo ser de tecido ou descartável para os procedimentos de manuseio e transporte evitando contato da obra com a pele do profissional. Antes de manusear os objetos, é necessário observar o estado de conservação apresentado e se possuem pontos frágeis ou com quebras. Nunca manusear o objeto por áreas delicadas ou danificadas. Dependendo das dimensões e peso, os objetos deverão ser manuseados por mais de uma pessoa.

Caso seja necessário transportar objetos de grandes dimensões de um espaço a outro, o procedimento deverá ser realizado com o uso de equipamentos adequados, evitando colocar o objeto em risco. Objetos de pequeno porte devem ser carregados em bandejas

com laterais altas, forradas com espuma de polietileno expandido. Antes de realizar o transporte de qualquer objeto, este deverá ser acondicionado em embalagem segura, mesmo que provisória.

Obras emolduradas deverão ser protegidas de qualquer tipo de impacto, por mais leve que seja. Antes de manusear o objeto, observar se ele se encontra devidamente afixado à sua moldura. Durante o transporte, manusear o objeto com uma mão na parte inferior e a outra pela lateral da moldura, ou com uma mão em cada lateral, observando sempre a posição mais estável para o objeto. Nunca segurar um quadro colocando os dedos entre a parte posterior da tela e o chassis. Isso poderá ocasionar graves danos à superfície do quadro. Os quadros não emoldurados devem ser transportados segurando-os apenas pelas laterais externas. Os dedos não devem tocar a face do quadro nem envolver o chassi. Para transportar obras de grandes dimensões, é necessária a participação de duas ou mais pessoas nessa atividade. O quadro deve ser transportado o mais próximo possível do solo, tomando cuidado para não arrastar ou bater no entorno. Quando se trata de obras de papel (fotografia, desenho) desprovidas de moldura, em hipótese alguma se deve tocar a imagem fotográfica, pois a umidade e o sal presentes nas mãos deixam impressões digitais e manchas. É preciso reforçar os cuidados com desenhos a carvão ou a lápis, ou com qualquer material que manche facilmente. Estes devem ser transportados individualmente dentro de uma caixa ou suporte rígido com laterais altas. Quando se trata de esculturas, devem ser manuseadas pela base, nunca pelas partes mais delicadas. Devem ser transportadas na posição que assegure máxima estabilidade. Alguns objetos, cujo peso é maior na parte superior, não podem ser postos em pé sem reforços que lhes garantam maior estabilidade. As esculturas pesadas devem ser estabilizadas com o uso de espumas e cadarços de algodão, a fim de evitar que se desloquem durante o translado. Objetos metálicos devem ser manuseados apenas com luvas de algodão, para evitar que sais e ácidos liberados na transpiração reajam com o metal, provocando degradações.

A embalagem é outro item fundamental quando se trata de obras de arte. É preciso observar, como dito, a natureza da obra a fim de identificar qual o material mais indicado para compor a embalagem da mesma, levando em consideração a estabilidade química, a resistência aos agentes de degradação, além de assegurar apoio físico aos objetos. As embalagens podem ser confeccionadas em: Acetato de poliéster, Espuma de polietileno expandido (Ethafoam®), Placas de polipropileno corrugado, Filme de poliéster, TNT, Tyvek, Perlon, Malha tubular cirúrgica, Flutuadores em espuma de polietileno, Papel de PH neutro, Papel Alcalino, Papel cristal ou glassine, Foam board, Frankonia, bem como, caixas de madeira com revestimento específico para a obra. As embalagens podem ter formato de caixa, envelope ou invólucro. O armazenamento, por sua vez, deverá ser em local próprio, observados todos os fatores de risco supracitados, utilizando-se, quando necessário, estantes, mapotecas e/ou trainéis.

Em se tratando de obras de arte envolvidas em inquérito policial, todos estes procedimentos devem alinhar-se às diretrizes da cadeia de custódia. Neste sentido, à luz dos acontecimentos recentes, faz-se necessário a realização de curso de capacitação dos profissionais que trabalhem diretamente em contato com estes materiais sensíveis; aquisição de embalagens e lacres específicos; direcionamento e adequação de veículos para adequado transporte; adequação de espaços físicos para armazenamento e acautelamento desses materiais. Somado a isto, ampliação de convênios com diferentes instituições: universidades e institutos de pesquisa e museus.

Referências bibliográficas

IBRAM - APOSTILA DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA PARA ACERVOS MUSEOLÓGICOS

GOB, André; DROUGUET, Noémie. A museologia: história, evolução, questões atuais. Rio de Janeiro: Fgv Editora, 2019.

BEZERRA DE MENESES, U. Identidade cultural e arqueológica. Revista do Patrimônio mº 20, 1984.

Sobre o autor

Rafael Mayer. Perito Criminal da Secretaria de Estado de Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, desde 2010, com experiência em locais de crime. Graduado em Engenharia Florestal pela UFRRJ, pós-graduado em Design de Superfície pelo Senai/Cetiqt, Mestrando em Estudos Contemporâneos em Artes pela UFF. Artista Visual. Editor do Evidência, do qual é também fundador.

4

A PERÍCIA CRIMINAL E A PERENIZAÇÃO DA PROVA MATERIAL: CONSIDERAÇÕES A PARTIR DA IDENTIFICAÇÃO E DA ANÁLISE DOS VESTÍGIOS

Caio Cesar Silva de Cerqueira*[1] e Fabrício Ramos Silva[2]

[1] Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo, Instituto de Criminalística, Ourinhos (SP), Brasil

[2] Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo, Instituto de Criminalística, São José do Rio Preto (SP), Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: splicinginminds@gmail.com. Tel.: +55-14-99899 5137.

Resumo

A perícia criminal é uma importante ferramenta para o esclarecimento de infrações penais e o perito criminal é o único profissional tecnicamente habilitado a identificar, levantar e analisar adequadamente os diversos vestígios (biológicos, morfológicos, químicos, microvestígios, entre outros) encontrados num local de crime. Dessa forma, partindo-se da premissa de que “todo contato deixa uma marca”, a missão do perito criminal, além de reconhecer, fixar e analisar diferentes tipos de vestígios durante um exame de local, passa por proporcionar mecanismos técnico-jurídicos que confiram perenidade a uma prova material. Assim, faz-se necessário que em toda e qualquer ocorrência que exija providências policiais, a perícia deve também ser acionada para processar o local. Portanto, este trabalho se propõe a discorrer sobre a relação da importância entre o conhecimento de diferentes elementos vestigiais e o emprego de sistematizações adequadas para manuseá-los. Outrossim, algumas das dificuldades porventura enfrentadas são discutidas.

Palavras-chave: Elementos vestigiais; Local de crime; Profissional tecnicamente habilitado; Sistematizações adequadas.

Abstract

Criminal expertise is an important tool for clarifying criminal offenses and the criminal expert is the only professional technically qualified to identify, survey and analyze the various traces (biological, morphological, chemical, micro-trace, among others) found in a crime scene. Thus, starting from the premise that "every contact leaves a mark", a mission of the criminal expert, in addition to recognizing, determining and evaluating different types of traces during a site examination, involves providing technical-legal devices that confirm permanence to a material proof. Thus, it is necessary that in any and all occurrences that require police action, the expertise must also be called to process the location. Therefore, this work proposes to discuss the importance between the knowledge of different vestigial elements and the use of corresponding systematizations to handle them. Also, some of the difficulties that may be faced are discussed.

Keywords: Appropriate systematizations; Crime scene; Technically qualified professional; Trace elements.

INTRODUÇÃO

“Não existe crime perfeito”. Essa afirmação, muito recorrente em produções cinematográficas do gênero policial, reveste-se de veracidade. Segundo o princípio da troca de Locard, uma prática delitiva deixa sinais que podem variar em diversos aspectos [1]. Denominados por vestígios, esses sinais são tidos como a razão de existir do perito criminal, o qual examina um local de crime justamente visando encontra-los para, por meio de análises e interpretações, construir elementos robustos de autoria e de materialidade, além de inferir uma possível dinâmica para o evento.

Desta forma, é mandatório que a Perícia Criminal deva ser acionada para todas as ocorrências que demandem quaisquer providências policiais. De acordo com ALMEIDA [2], a perícia criminal "há que se evoluir, contudo, no sentido de haver maior participação da área técnico-científica no planejamento operacional" das polícias. Isso garantirá maior aperfeiçoamento e profissionalismo das investigações criminais no país. Na grande maioria das vezes, um vestígio não possui o caráter macroscópico como, por exemplo, uma mancha de sangue ou uma “bituca” de cigarro. Nesse sentido, existe uma infinidade de vestígios que podem ser reconhecidos pelo perito criminal (biológicos, morfológicos, químicos, microvestígios, entre outros), que, naturalmente, podem passar despercebidos aos olhares do primeiro policial que atende o local do crime, visto que esse não dispõe de formação adequada nem de aparelhamento disponível para processar com detalhes um local de crime a fim de buscar por provas materiais. Diante disso, o profissional forense faz uso de metodologias especializadas para o reconhecimento de elementos microscópicos ou que estejam revestidos de latência como, por exemplo, a utilização de pós e pincéis especiais para as revelações de impressões digito-papilares, uso de reagentes, luzes forenses e filtros especiais para caracterização e identificação de elementos químicos ou materiais biológicos diversos, entre outros equipamentos. Com relação aos vestígios ditos microscópicos, o midiático caso Mércia Nakashima é um bom exemplo, no qual, a despeito de conhecimentos policiais e jurídicos por parte do condenado, a presença de traços de uma alga específica da represa onde a vítima foi encontrada, confirmada pela análise técnica-pericial, foi fundamental para a elucidação do crime (consultar detalhes fornecidos ao público em geral no link: http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2013/03/entenda-o-caso-mercia-nakashima.html; ou [3]). Assim, na certeza de que o perito criminal deve apresentar um conhecimento interdisciplinar, além de uma atuação sistematizada durante os exames, é fundamental que ele se atenha a diferentes espécies vestigiais para que um local de crime seja adequadamente processado.

O próprio Código de Processo Penal Brasileiro (CPP - Decreto-Lei de número 3.689 de 1941 [4]) é claro quando diz em seu artigo 158 que: "Quando a infração deixar vestígios, será indispensável o exame de corpo de delito, direto ou indireto, não podendo supri-lo a confissão do acusado" (grifo proposital nosso). Importa mencionar aqui que "exame de corpo de delito" pode ser visto como sinônimo de "exame pericial" ou "perícia criminal", conforme muito bem debatido por VELHO et al. [5]. Embora o parágrafo segundo do artigo 158-A do CPP indique, de forma genérica e ampla, que qualquer "agente público" poderá reconhecer um elemento de potencial interesse para a perícia (por "elemento" denota-se a própria prova material ou vestígio), conforme já mencionado, o alcance desse reconhecimento é limitado. Quando o processamento de local de crime não ocorre de forma satisfatória, a elucidação da ocorrência delituosa torna-se bastante prejudicada, ou pela falta do registro da materialidade/dinâmica e/ou por falta de identificação da autoria. Logo, uma análise técnica minuciosa do local de crime faz-se necessária em qualquer circunstância, a fim de que eventuais vestígios possam ser encontrados e adequadamente analisados para o bom andamento da justiça. Ora, quem melhor do que o próprio perito criminal para identificar, fixar e coletar os vestígios deixados em um local de crime?

Diante do exposto, para responder adequadamente a esse questionamento, nas seções a seguir são discutidas eventuais vulnerabilidades existentes na perícia criminal brasileira que, caso sejam sanadas em momento oportuno, trarão grandes benefícios para a população como um todo, respeitando o que preceitua a nossa legislação atual sobre o tema (Lei n. 13.964 [6]). Além disso, este trabalho se propõe a evidenciar a importância da amplitude de cognição pelo perito criminal com os aspectos relacionados ao reconhecimento, fixação, coleta, acondicionamento, transporte e armazenamento do vestígio.

O IMPACTO DA PERÍCIA CRIMINAL NO ESCLARECIMENTO DE CRIMES NO BRASIL

De acordo com o relatório do Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP), intitulado "Diagnóstico da investigação de homicídios no Brasil – Meta 2: A impunidade como alvo", apenas 8% dos homicídios registrados no país são elucidados [7]. Essa estatística reflete a precariedade tanto da infraestrutura quanto das condições de trabalho existentes nas polícias civis e na perícia criminal brasileira, além dos "baixos níveis de articulação institucional entre os órgãos que compõem o Sistema de Justiça Criminal" [8]. A dúvida que permanece é, com uma taxa tão irrisória no que tange ao esclarecimento de um delito tão grave como o homicídio, o

que se pode concluir a respeito das infrações penais com menor ofensividade (furtos, danos, entre outros)? Mais espantoso talvez seja a omissão do poder público no que diz respeito às vulnerabilidades da perícia criminal no país. Através da publicação do relatório oficial do Conselho Nacional do Ministério Público supramencionado (favor consultar [7] para maiores detalhes), denota-se que o Poder Judiciário, Ministério Público, Órgãos policiais diversos e os Governos federal e estaduais, estejam cientes da falta crônica de insumos diversos, aparelhagem técnica e também de infraestrutura nas Polícias Científicas do país, o que prejudica sobremaneira o processamento adequado dos diversos crimes existentes e a sua eventual resolução. O fato é que artigo 525 do CPP determina que "no caso de haver o crime deixado vestígio, a queixa ou a denúncia não será recebida se não for instruída com o exame pericial dos objetos que constituam o corpo de delito". Felizmente, o legislador tem buscado o fortalecimento do dispositivo supracitado e, consequentemente, a valorização da perícia na apuração de ocorrências delituosas diversas. Essas ações positivas ficam ainda mais evidentes com a promulgação da lei de número 13.964/2019 (que aperfeiçoa a legislação penal e processual penal no país [6]), também discutida neste texto.

A respeito da infraestrutura e das condições de trabalho pericial, é importante salientar que, para um bom exame técnico-científico, cada tipo de crime enseja um conjunto de insumos e equipamentos técnicos específicos para o processamento de seu local [9, 10]. Na ausência de tais materiais, os diferentes tipos vestigiais podem se perder, causando enorme impacto na resolução dos crimes. Dessa forma, itens como luvas cirúrgicas/nitrílicas, tesouras, estiletes, pranchetas, marcadores de vestígios com escala, lanternas, envelopes plásticos/papel, lacres numerados, pós e pincéis de diferentes texturas e características, testes rápidos de orientação (presuntivos) e/ou de certeza para uma infinidade de vestígios biológicos/químicos, potes plásticos ou de vidro para coleta de materiais diversos, luzes forenses com diferentes comprimentos de onda, associados a filtros (óculos e lentes), detectores de metais, aeronaves remotamente pilotadas (drones), máquinas fotográficas, entre outros materiais, são necessários para uma boa perícia. No entanto, atualmente, cada Estado e/ou sub-região do país possui uma realidade distinta de materiais básicos disponíveis para o uso na rotina forense, de modo que o trabalho pericial resulta sem qualquer padronização e bastante heterogêneo [11]. Logo, fica evidente a necessidade de uma uniformização procedimental e de insumos em todo o país.

Em relação aos "baixos níveis de articulação institucional", os exemplos também são preocupantes. Não é incomum que quando a perícia criminal chegue em um local para o exame técnico, todos os vestígios que ensejaram o acionamento já não se

encontrem mais ali, ou foram desmanchados. Denominamos aqui, esse tipo de situação, uma anomalia relativamente rotineira, por assim dizer, de "ocorrências fantasmas". Por outro lado, inúmeros exames indiretos são realizados cotidianamente pelos Institutos de Criminalística do país por falta de acionamento da perícia na data/hora da ocorrência que se busca apurar. Talvez uma das principais razões para o não-acionamento da perícia ou a não-preservação de determinado local de crime seja a falta de efetivo suficiente nos órgãos periciais/policiais do Brasil, o que também compromete a celeridade no atendimento. Esse fato corrobora o levantamento realizado pelo Conselho Nacional do Ministério Público em 2012, o qual evidenciou que apenas seis Estados da Federação (AC, RR, TO, AM, AP e MS) possuíam mais de 10 peritos por 100 mil habitantes em seus quadros funcionais [7]. Além disso, por uma infinidade de razões e não raras às vezes, apenas um único perito criminal plantonista responde às solicitações de várias corporações/delegacias simultaneamente, essas com vários policiais militares, civis e rodoviários de plantão numa mesma circunscrição, fazendo com que a Autoridade Policial ou qualquer outra autoridade investida na função de solicitar um exame técnico-pericial, eventualmente, deixe de fazê-lo, resultando na perda de vestígios da ocorrência delituosa.

De acordo com o documento "Conscientização sobre o local de crime e as evidências materiais em especial para pessoal não-forense" [12], "a descoberta de um evento [criminal] pode inevitavelmente alterá-lo". Isso significa dizer que um local inteiramente inalterado é raro (ou impossível) de se encontrar. Cientes deste fato, salientamos aqui a necessidade da divulgação ampla ao público-leigo (testemunhas e as próprias vítimas de crime) da importância da preservação do local de crime, mesmo antes da chegada dos profissionais incumbidos legalmente desta função, os policiais. O entendimento do manejo básico de um local de crime pelas vítimas e/ou testemunhas antes da polícia/perícia minimizará a perda de vestígios e poderá também garantir a perenidade da prova material.

CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA LEI 13.964/2019 – UM FÔLEGO PARA A PERÍCIA CRIMINAL BRASILEIRA?

Há cerca de nove anos, o Diagnóstico da Perícia Criminal no Brasil [11] mostrou, em uma pesquisa realizada em todo o país, que 78% das unidades de criminalística brasileiras não possuíam uma padronização procedimental para a coleta de vestígios. Além disso, numa perspectiva ainda mais preocupante, a pesquisa mostrou também que "mais da metade das unidades centrais de Criminalística [...] responderam que os vestígios não são lacrados quando coletados no local de crime e não são guardados em local seguro" [11]. Tal realidade fez emergir a necessidade de uma

regulamentação nacional acerca da cadeia de custódia das provas materiais de um delito [6, 13], fato este que poderia explicar a reformulação do Capítulo II do Código de Processo Penal - CPP [4]. Uma nova edição do "Diagnóstico da Perícia Criminal" talvez seja necessária para entendermos o que mudou de 2012 para a atualidade, após as publicações supramencionadas.

Além do [não tão] simples reconhecimento e análise das provas materiais encontradas numa ocorrência criminal, a lei nº 13.964/2019 inovou com uma série de etapas técnicas, não necessariamente consecutivas, para serem cumpridas a fim de que haja o adequado rastreamento da cadeia de custódia, a saber: reconhecimento, isolamento, fixação, coleta, acondicionamento, transporte, recebimento, processamento, armazenamento e descarte. Tais etapas possibilitam o devido registro e documentação dos vestígios, em todas as fases em que for manuseado, de modo a permitir o seu rastreio e com a finalidade de que seja adequadamente utilizado como um elemento probatório robusto na persecução penal, isento de quaisquer vícios. Importa também saber que a referida lei, popularmente conhecida como "pacote anticrime", inovou, entre outros assuntos, principalmente no que tange aos conceitos jurídicos de "cadeia de custódia" e de "vestígio"[3][6]. Antes da promulgação do pacote anticrime, o artigo 158 do CPP até preceituava a indispensabilidade do exame de corpo de delito, sob a pena da nulidade do processo, quando a infração penal resultasse em vestígios [4], mas não previa os conceitos jurídicos mencionados nem os procedimentos para se documentar a cronologia vestigial, restando para a doutrina criminalística abordar acerca desses institutos [5].

Em vista do que disciplina GIACOMOLLI & AMARAL [14], uma das doutrinas jurídicas nacionais correntes sobre valoração probatória, a qual promove, como regra, a inadmissibilidade da prova material eivada de vício, o pacote anticrime, inclusive, prevê, no parágrafo quinto do artigo 157, que "o juiz que conhecer do conteúdo da prova declarada inadmissível não poderá proferir a sentença ou acórdão". A seriedade com que a persecução penal e todo o seu sistema organizacional têm se revestido, com o advento da lei nº 13.964/2019, desde a chegada do primeiro policial num local do crime até a finalização do processo com o trânsito em julgado da sentença penal condenatória ou absolutória, deixa claro uma intenção maior de profissionalização e seriedade da justiça criminal. Tal perspectiva é necessária para a evolução da perícia criminal no país e da justiça como um todo.

3 - Atualmente, o artigo 158-A do CPP define "Cadeia de Custódia" como segue: "*Considera-se cadeia de custódia o conjunto de todos os procedimentos utilizados para manter e documentar a história cronológica do vestígio coletado em locais ou em vítimas de crimes, para rastrear sua posse e manuseio a partir de seu reconhecimento até o descarte*". No parágrafo 3º, por sua vez, é indicado o conceito de "Vestígio": "*Vestígio é todo objeto ou material bruto, visível ou latente, constatado ou recolhido, que se relaciona à infração penal*". Entendemos que, apesar de algumas lacunas nos conceitos abordados pelo CPP, o advento do pacote anticrime visa ao fortalecimento da prova material nas investigações criminais, cabendo, portanto, ao perito criminal desenvolver todo o conhecimento necessário para, além de reconhecer diferentes espécies, manusear e destinar, de modo adequado, os vestígios de uma prática delituosa.

No entanto, quando se leva em consideração as realidades diárias existentes na rotina forense, como os exemplos fatídicos já mencionados, é possível verificar que os desafios para a implementação da tão sonhada cadeia de custódia são grandiosos e, como muito bem salientou GIACOMOLLI & AMARAL [14] acerca do pacote anticrime, "fica difícil visualizar, a curto prazo, as consequências práticas da referida regulamentação".

SOBRE O CONHECIMENTO DOS VESTÍGIOS E SUAS PECULIARIDADES

VELHO et al. [9] aborda de maneira exemplar os diversos tipos de vestígios encontrados num local de crime, a saber: biológicos, entomológicos, morfológicos, químicos, físicos e microvestígios. Embora não tenhamos a intenção em repetir o tema nesta seção, considera-se que nunca é demais salientar algumas particularidades acerca de alguns dos tipos de vestígios mencionados, visando evidenciar também alguns aspectos salutares da cadeia de custódia.

Os vestígios químicos, por exemplo, estão relacionados, em geral, a locais de crime que contêm substâncias como ácidos, bases, solventes e fármacos, frequentemente encontradas, em razão da casuística nacional, no contexto de tráfico de drogas. No entanto, esses tipos de vestígios também podem estar relacionados com outros delitos como, por exemplo, locais de incêndio/explosão ou em ocorrências de crimes contra a vida (homicídio e suicídio). Em geral, o reconhecimento e a fixação desses tipos de vestígios são simples, visto que pertencem à classe macroscópica. Ressalta-se que o registro fotográfico dos rótulos (se presentes) constitui um elemento importante para se investigar a origem do produto. Por outro lado, entre outras práticas, veda-se a inalação de um composto como uma tentativa de identificá-lo.

Quanto aos procedimentos de coleta, acondicionamento, transporte e armazenamento, esses carecem de cuidados. Por exemplo, nos denominados laboratórios clandestinos de drogas [15], o perito deve ter conhecimento e cautela ao manusear diferentes substâncias sob o risco de explosão ou reação violenta entre seus componentes. Além disso, os compostos devem ser acondicionados em embalagens adequadas para o transporte (que deve ocorrer com a separação física das amostras coletadas), por exemplo, soluções básicas devem ser coletadas em frascos plásticos, pois se degradam em frascos de vidro. Ademais, caso sejam possíveis, testes preliminares devem ser utilizados para a constatação de drogas ilícitas (por exemplo, o teste colorimétrico Fast blue salt B para a presença de tetra-hidrocanabinol na maconha), as quais, caso apresentem grande quantidade, devem ser amostradas antes de procedida a coleta e o acondicionamento no local de crime [16]. Por fim, e não

menos importante, em locais acometidos pela ação de explosivos, coletas de material (por exemplo, com suabes) podem ser interessantes para a determinação do tipo de explosivo empregado. Nunca se deve coletar grandes porções ou explosivos íntegros, nem os armazenar.

No que tange aos vestígios morfológicos, por sua vez, podem-se mencionar, entre outros, a papiloscopia e as marcas de pegadas, pneumáticos e mordidas. Para essa espécie de vestígio, despende-se maior atenção para o seu reconhecimento. Por exemplo, para o levantamento de impressões dígito-papilares, a depender do suporte, podem ser utilizadas diferentes metodologias, como a ninidrina (reativa com aminoácidos), o iodo (reativo com gorduras), modeladores à base de silicone, o cianocrilato (aderente às partes úmidas da impressão digital), além do emprego dos tradicionais pós e pincéis (Figura 01). Uma propriedade interessante do cianocrilato, é que esse não degrada o DNA presente no vestígio [17, 18]. Outro aspecto importante nos vestígios morfológicos se refere à sua fixação, de modo que o registro fotográfico deve ser realizado com escalas de medida e em ortogonalidade em relação ao seu plano de deposição. Por fim, a sua coleta e acondicionamento também requerem cuidados, de tal sorte que não se comprometam tanto a integridade ou outras características presentes no corpo de delito examinado, por exemplo, para uma mordida em uma maçã, antes da modelagem do negativo, deve-se proceder à coleta do material biológico, ali presente na maior parte das vezes (saliva).

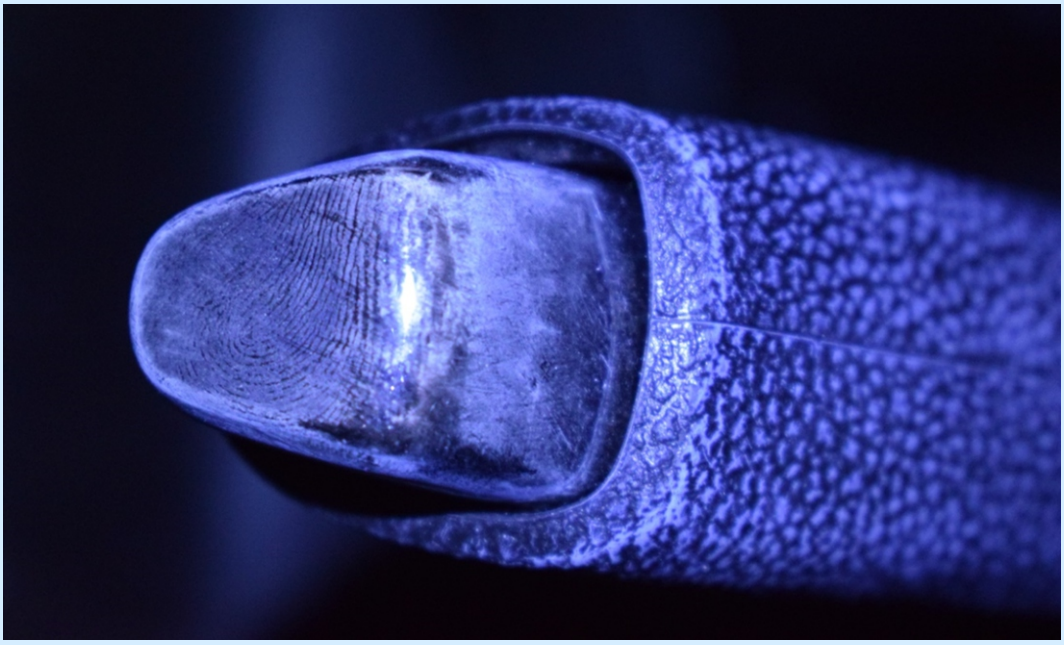


Figura 01. Impressão digito-papilar após a sua revelação em um local de crime (freio de mão de um veículo automotivo). Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Já na seara dos microvestígios, podemos citar elementos que demandem a utilização de técnicas amplificadoras de análise como, por exemplo, lupas e/ou microscopia. Esse fato, de imediato, já evidencia as dificuldades dessa espécie de elemento material, que consistem em seu reconhecimento, em sua revelação e em sua fixação. Como exemplos, entre outros, podem-se citar pelos, sujidades subungueais em cadáveres, fragmentos de explosivos (visando à reconstrução do artefato) e microestrias em projéteis disparados por armas de fogo [19, 20], tema este abordado pelo Perito Criminal João Bosco Silvino Junior, em seu livro "Balística aplicada aos locais de crime" [21]. Outro aspecto importante dos microvestígios, por sua característica bastante efêmera, o que pode caracterizar um problema, é que a sua relação com o delito pode ser incerta em decorrência, entre outros fatores, à eventual demora da chegada da equipe pericial e as falhas no isolamento e na preservação do local de crime. Logo, antes de se proceder às coletas, esses elementos devem estar revestidos por um elevado grau de certeza na sua relação com o delito.

Diante dos elementos expostos, um conhecimento amplo acerca de diferentes tipos de vestígios que podem ser encontrados em um local de crime, bem como suas particularidades, está diretamente relacionado com a sistematização inerente ao seu reconhecimento, revelação, fixação, coleta, acondicionamento, transporte e armazenamento. Dessa forma, entendendo-se que, por exemplo, um solvente orgânico deve ser acondicionado em um frasco de vidro, um vestígio de sêmen pode ser facilmente identificado com o auxílio das luzes forenses (luz com comprimento de onda de 455 nanômetros e usando um filtro de lente laranja) e que projéteis não devem ser acondicionados em conjunto para que se preservem as suas microestrias, o perito criminal promove a integridade de um vestígio por meio do seu correto manuseio, corroborando com análises laboratoriais mais precisas e, consequentemente, perenizando a prova material. Exemplifica essa discussão também a importância de um conhecimento prévio da potencialidade de vestígios que podem estar aderidos a uma fita adesiva. O manuseio e o acondicionamento inadequados desse corpo de delito podem prejudicar um eventual vestígio morfológico (impressão digital) ou biológico (fio de cabelo) ali existente. Portanto, entende-se que essa amplitude de conhecimento se reflete em diferentes possibilidades para o perito criminal no que tange ao processamento de locais que, aparentemente, sejam exíguos dos elementos materiais mais comuns. Assim, se ausentes os vestígios clássicos de um delito, o profissional forense deve ter um repertório de conhecimento bastante amplo para, ainda sim, reconhecer e saber manusear outro tipo de elemento material que talvez possa ser o único existente no local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de todas as temáticas abordadas, observa-se que a perenidade da prova material passa por uma eficiente sistematização do exame do local de crime, a qual deriva de aspectos inerentes ao reconhecimento, levantamento, fixação, coleta, acondicionamento, transporte e armazenamento do vestígio. Esses aspectos estão diretamente relacionados ao conhecimento prévio das características do vestígio observado. Apesar de, no passado, os aspectos cronológicos da prova material terem sido negligenciados por parte do legislador, a lei nº 13.964/2019, como forma de externar a sua preocupação atual acerca dessa temática, inovou no ordenamento jurídico, passando a prever e disciplinar os institutos inerentes ao vestígio e à cadeia de custódia. Dessa forma, o cuidado do perito criminal, titular da produção da prova material, passou a ser redobrado para que um deslize não comprometa algo que tenha o potencial de elucidar um fato criminoso.

Finalmente, em decorrência do trabalho altamente especializado efetuado pela perícia criminal, reitera-se que em toda e quaisquer providências policiais na apuração de crimes faz-se necessária uma participação ativa da perícia, visto que, entre os operadores da justiça, apenas o perito criminal está investido formalmente na função de análise e de identificação de provas materiais. Assim, é possível perceber que a própria legislação tem dado o profissionalismo requerido à análise das provas materiais de um local de crime, valorizando sobremaneira a perícia criminal e a revestindo de importância única. Faz-se necessário, pois, que tal profissão seja cada vez mais valorizada por nossos políticos e gestores, no intuito de fornecer os recursos materiais e condições mínimas necessárias para a execução deste belíssimo trabalho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) e a Academia Nacional de Polícia/Departamento de Polícia Federal (ANP/DPF) pelo estímulo à discussão no âmbito do I Curso de Especialização em Criminalística Aplicada a Locais de Crime, fato este que culminou na confecção do presente artigo científico.

Referências bibliográficas

[1] V.P. STUMVOLL. Criminalística. Campinas/SP. Millenium Editora. (2019).

[2] W.H. ALMEIDA. Operação eldorado. Associação dos Peritos Criminais Federais (APCF). Revista Perícia Federal. 31: 24-33. (2013).

[3] L. BONADIO. Polícia diz que sapato de Mizael tinha alga de represa onde estava Mércia. G1 – O portal de notícias da Globo, São Paulo, 31 de ago. de 2010. Disponível em: http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2010/08/policia-diz-que-sapato-de-mizael-tinha-alga-de-represa-onde-estava-mercia.html. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

[4] BRASIL. Decreto-Lei de número 3.689 (Código de Processo Penal), de 03 de Outubro de 1941. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

[5] J.A. VELHO, G.C. GEISER, A. ESPINDULA. Ciências forenses: uma introdução às principais áreas da criminalística moderna. 2ª Edição. Campinas/SP. Millennium Editora. (2013).

[6] BRASIL. Lei de número 13.964, de 24 de Dezembro de 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13964.htm. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

[7] ENASP (ESTRATÉGIA NACIONAL DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA). Diagnóstico da Investigação de Homicídios no Brasil – Relatório Nacional da Meta 2. CNMP (Conselho Nacional do Ministério Público). Brasília/DF. (2012).

[8] SENASP (SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA). Investigação criminal de homicídios. Caderno Temático de Referência. Brasília/DF. (2014).

[9] J.A. VELHO, K.A. COSTA, C.T.M. DAMASCENO. Locais de crime: dos vestígios à dinâmica criminosa. Campinas/SP. Millennium Editora. (2015).

[10] C.R. DIAS-FILHO, P.A.C. FRANCEZ. Introdução à Biologia Forense. 1ª Edição. Campinas/SP: Millenium Editora. (2016).

[11] SENASP (SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA). Diagnóstico da Perícia Criminal no Brasil. Ministério da Justiça. Brasília/DF. (2012).

[12] UNODC (Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crimes). Conscientização sobre o local de crime e as evidências materiais em especial para pessoal não-forense. (2010).

[13] SENASP (SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA). Portaria de número 82, de 16 de Julho de 2014. Ministério da Justiça. Brasília/DF. (2014).

[14] N.J. GIACOMOLLI, M.E.A. AMARAL. A cadeia de custódia da prova pericial na lei nº 13.964/2019. Revista Duc In Altum - Cadernos de Direito. 12 (27): 67-100. (2020).

[15] C. VERLI. PF desmonta laboratório clandestino de produção de anabolizantes na Serra. A Gazeta, Espírito Santo, 11 de fevereiro de 2020. Disponível em: https://www.agazeta.com.br/es/policia/pf-desmonta-laboratorio-clandestino-de-producao-de-anabolizantes-na-serra-0220. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

[16] A.T. BRUNI, J.A. VELHO, M.F. DE OLIVEIRA. Fundamentos de química forense. Campinas/SP. Millenium Editora. (2019).

[17] A.M. LAGOA. Análise genética de impressões digitais: amostras low copy number. Dissertação de mestrado em Ciências Forenses. Universidade do Porto, Portugal. (2007).

[18] R.V. RESENDE, B.C.R. Da CUNHA, C.B.Q.S. LEAL, et al. Extração de DNA de impressões digitais latentes depositadas em diferentes suportes e reveladas com spray de ninidrina e pó preto volcano "Hi-Fi". Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics. 5(4): 410-430. (2016).

[19] L.S. SANTOS. Comparação Balística. Associação dos Peritos Criminais Federais (APCF). Revista Perícia Federal. 37: 44-47. (2016).

[20] D. RAMOS. Sistema Nacional de Análise Balística. Associação dos Peritos Criminais Federais (APCF). Revista Perícia Federal. 46: 22-29. (2020).

[21] J.B. SILVINO-JUNIOR. Balística aplicada aos locais de crime. Campinas/SP. Millenium Editora. (2019).

LABORATÓRIO GERAL DE PERÍCIAS QUÍMICAS SE DESTACA COM 100% DE ACERTO EM ENSAIO DE PROFICIÊNCIA DA ONU

Adriana S. de Oliveira e Fernando G. de Almeida

O Laboratório Geral de Perícias Químicas do Instituto de Criminalística Carlos Éboli (LGPQ/ICCE) se destaca com 100% de acerto em ensaio de proficiência (EP) da Organização das Nações Unidas (ONU), na etapa 2022/01. O Exercício Colaborativo Internacional (*International Collaborative Exercise* -ICE) é coordenado pelo Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crimes – UNODC e consiste na análise de substâncias desconhecidas de modo a avaliar a eficiência dos laboratórios forenses em identificar inequivocadamente drogas apreendidas.

Esta rodada de EP (2022/1) teve como participantes cerca de trezentos laboratórios forenses do mundo inteiro, que trabalham com amostras apreendidas suspeitas de conter substâncias proscritas ou controladas de interesse forense. O LGPQ/ICCE recebeu quatro amostras de drogas desconhecidas, sendo identificadas as substâncias ilícitas: cocaína, MDMA, MDPV, heroína e fentanil (Figura 1). Durante os exames foram utilizadas técnicas de cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas e espectroscopia no infravermelho. Após os exames realizados, os resultados foram encaminhados para a avaliação, comprovando o acerto de 100% no ensaio de proficiência. Este resultado demonstra que o LGPQ tem a competência técnica para fornecer resultados de qualidade para a sociedade e que está preparado para identificar não só drogas clássicas comumente apreendidas, mas também novas substâncias psicoativas (NSP) que surgem no mercado ilícito.

Figura 1: Amostras encaminhadas pela ONU.

O resultado do EP mostra a confiabilidade das metodologias utilizadas na rotina do laboratório para a detecção de drogas e garante um reconhecimento internacional. É importante destacar que é a primeira vez que o LGPQ participa do ICE/UNODC. O UNODC, com sede em Viena, na Áustria, é uma das agências especializadas da ONU e atua no Brasil desde 1991 com apoio do Governo Federal. Um dos objetivos do UNODC é promover o intercâmbio de boas práticas e de soluções no controle de drogas ao redor do mundo.

A participação no ICE é muito importante para a SEPOL, pois abre portas para o intercâmbio de conhecimento com especialistas da ONU que, inclusive, colaboraram com o encaminhamento de trinta e sete materiais de referência certificados (MRC) de drogas, o que propiciou economia significativa aos cofres públicos, visto que estes padrões possuem um custo alto (valor estimado de R$120.000,00). Os MRCs foram utilizados durante as análises do EP e serão empregados em investigações criminais complexas (Figura 2).

Figura 2: Materiais certificados de drogas fornecidos pela UNODC (valor estimado de R$120.000,00).

Deve-se ressaltar a importância da participação em exercícios de EP, pois é uma ferramenta útil para monitorar os procedimentos de análises usados na rotina e para avaliar os resultados das medições, possibilitando a melhoria da qualidade dos resultados. A qualidade das análises e dos resultados tem implicações significativas para o sistema de justiça, aplicação da lei, prevenção de crimes e políticas de saúde.

Agradecimentos: Os peritos do LGPQ agradecem à Polícia Civil do Distrito Federal e ao UNODC por terem assumido os custos do envio das amostras e padrões de Viena/Áustria até o ICCE.

Sobre os autores

Adriana Sousa de Oliveira é Perita Criminal da PCERJ desde 2010. Graduação em Química (UFRJ) e Mestre em Química Orgânica (UFRJ).

Fernando Gomes de Almeida é Perito Criminal da PCERJ desde 2014. Graduação em Farmácia (UFRJ) e Mestre em Ciências Biológicas (IBCCF-UFRJ).

4

FORENSE DIGITAL E A GERAÇÃO DE EVIDÊNCIAS COMO REQUISITO DE PROJETO

Wilson S. Melo Jr

A área de forense digital, muitas vezes designada também como computação forense ou informática forense, pode ser descrita como um segmento relativamente jovem das ciências forenses, uma vez que a aplicação prática de seus conceitos tem se consolidado apenas nos últimos 20 anos [1], [2]. Por definição, a forense digital estabelece um conjunto de técnicas e procedimentos voltados à busca, coleta, análise, identificação e armazenamento de evidências oriundas de dispositivos digitais como computadores, *smartphones*, *tablets*, sistemas de armazenamento de dados digitais e sistemas de interconexão. Todavia, a estrondosa proliferação de dispositivos digitais que vivenciamos atualmente tem conduzido essas tecnologias a uma nova e assustadora escala de utilização [3]. Essa tendência, comumente chamada de computação pervasiva [4], dá a ideia de que muito em breve o mundo em que vivemos terá incorporado sistemas e dispositivos digitais em praticamente todas as atividades cotidianas [5]. Apenas para dar uma visão geral sobre isso, seguem alguns exemplos que já são realidade (e não mais ficção científica):

- Um veículo de transporte moderno, como por exemplo um carro fabricado nos últimos 5 anos, possui sistemas computacionais mais complexos do que um jato militar de combate [6]. Alguns modelos mais recentes já executam tarefas elementares (e.g., controlar velocidade, frear evitando colisões, estacionar sozinho) de forma autônoma, enquanto governos em todo mundo estão discutindo políticas para regulamentar veículos totalmente autônomos que não necessitam de motoristas, e já são testados nas ruas por empresas como Google e Tesla;

- Dispositivos inteligentes caracterizados como *wearables* (na tradução livre, algo que você pode vestir) ou implantáveis já são utilizados com sucesso no monitoramento e tratamento de diferentes enfermidades, criando todo um segmento de “saúde eletrônica” usualmente referenciado pelo termo em inglês *e-Health* [7]. Muitos pacientes cardíacos já utilizam marcapassos que podem ser configurados remotamente por meio de uma rede sem fio (e que podem inclusive ser hackeados), enquanto outros já fazem uso de dispositivos sofisticados que controlam próteses ortopédicas, sistemas de visão artificial, e mesmo interfaces homem-máquina capazes de interpretar padrões cerebrais e os converterem em comandos bioquímicos que movem um braço ou uma perna;

- A pandemia do SARS COV 2 nos últimos três anos acelerou de forma assustadora um processo de "digitalização" da sociedade caracterizado por um uso crescente das redes sociais, a adoção de ferramentas digitais em detrimento aos processos convencionais do mundo real (e.g., compras pela Internet e teletrabalho), e principalmente a busca por lazer e entretenimento em meios digitais como serviços de *streaming*, *lives*, e jogos [8]. Neste último item, o "Metaverso", conceito que foi fortemente abraçado pelas tecnologias de realidade virtual e aumentada, desponta como um mundo alternativo onde pessoas podem por meio de ferramentas digitais vivenciar experiências novas, assumir múltiplas identidades, conhecer outras pessoas (que também são avatares de um mundo digital), trabalhar, consumir, e mesmo cometer crimes digitais ou "virtuais" [9].

Diante desse cenário, fica evidente que o mundo digital deve, inevitavelmente, se fundir cada vez mais com aquilo que hoje conhecemos como realidade, a ponto de não ser mais possível distinguir com exatidão onde um começa e o outro termina. Nesse "admirável mundo novo", que infelizmente não será isento de fraudes, estelionatos, e outros crimes reais, a forense digital terá seu papel acentuado de forma significativa. Em um futuro próximo, a perícia de um acidente de trânsito dependerá não apenas de especialistas em Mecânica e Física, mas também de um *expert* em inteligência artificial que vai avaliar se o sistema autônomo foi propositalmente modificado para atropelar um pedestre específico. Da mesma forma, um especialista em comunicação de dados será chamado para investigar se a súbita parada do marcapasso de um político importante trata-se simplesmente de um problema de saúde, de um erro de projeto do dispositivo, ou da ação deliberada de um *hacker* envolvido em uma conspiração. Há poucos meses, foi reportado o primeiro incidente conhecido de estupro coletivo no Metaverso [10], que precisará ser investigado por profissionais que conheçam profundamente os sistemas de realidade virtual utilizados e os algoritmos de controle de avatares, para determinar se de fato existiam pessoas reais ou simplesmente *bots* por trás desse crime.

Mas o mundo digital tem suas próprias regras…

Embora as questões apresentadas até aqui constituam de fato um desafio singular (e mesmo assustador em alguns aspectos), podemos argumentar que a forense digital tem um trunfo a seu favor: o fato de que no mundo digital, dispomos das ferramentas necessárias para criar suas "leis naturais" (ou talvez nesse caso, "leis virtuais" mesmo). Permita-me explicar melhor esse raciocínio. Em praticamente todas as demais áreas da ciência forense, o especialista se apoia nas leis naturais que regem o mundo. Por exemplo, o perito que determina a trajetória de um projétil baseia-se fortemente nas leis imutáveis da Física para coletar evidências e extrair suas conclusões. Embora as leis imutáveis aparentemente tornem o jogo mais justo, elas ao mesmo tempo limitam a possibilidade de se obter evidências. Por exemplo, podemos analisar e reconstituir a trajetória de um projétil com um erro

mínimo, mas não podemos programar o projétil para transmitir pela Internet, durante o disparo, informações que nos dêem evidências adicionais de que nossa análise de trajetória é plenamente confiável. Por outro lado, o mundo digital pode ser entendido como uma abstração das regras do mundo real, onde o projetista tem o total controle e mesmo a possibilidade de mudar as regras. Ou seja, dentro de um sistema digital, é possível com certa flexibilidade criar regras particulares de controle, bem como mecanismos específicos para gerar evidências que serão extremamente úteis em um processo de análise forense. Tudo depende do projetista do sistema, que pode estabelecer requisitos de projeto para seu produto pensando não apenas nas funcionalidades essenciais do seu modelo de negócio, mas também em um comportamento voltado ao registro de evidências ou mesmo à resposta a estas.

No restante deste artigo, exploramos as principais ideias relacionadas ao conceito de se conceber dispositivos e sistemas digitais incluindo a geração de evidências forenses como requisito de projeto. Para se produzir evidências úteis para um processo de investigação forense, precisamos recorrer a outros conceitos oriundos da segurança cibernética, como por exemplo o uso de diretivas criptográficas para se garantir integridade e autenticidade. Ao mesmo tempo, é possível explorar outras tecnologias computacionais bastante em voga atualmente, como a inteligência artificial e blockchains, fazendo uso de mecanismos cientes de contexto e distribuídos como ferramentas auxiliares da forense digital.

Das ferramentas clássicas à geração de evidências como requisito de projeto

Dispositivos e sistemas digitais caracterizam-se pelo gerenciamento de informações [1]. Na prática, todos os dispositivos que hoje designamos como “digitais” derivam dos primeiros computadores eletromecânicos que passaram a utilizar um sistema binário (com apenas dois dígitos, por isso o termo “digital”) para representar dados e realizar operações lógicas e aritméticas. Dados úteis tornam-se informações, as quais um dispositivo digital consegue coletar, transformar, armazenar e recuperar. Da mesma forma, evidências em mundo digital são constituídas essencialmente por informações ou fluxos de informação rastreáveis [2]. Uma transação bancária fraudulenta, por exemplo, pode ser registrada temporariamente em um dispositivo, e posteriormente transmitida a outro, deixando evidências de sua existência bem como do caminho digital percorrido entre os dispositivos. Todavia, informações digitais são elementos dinâmicos. Elas podem ser modificadas, reescritas, apagadas, e até mesmo forjadas na tentativa de se criar falsas evidências. Embora a forense digital disponha atualmente de técnicas bastantes sofisticadas e ferramentas específicas para busca de evidências em dispositivos e sistemas digitais, essas evidências são muitas vezes frágeis e podem ser facilmente destruídas por criminosos com um pouco de informação técnica sobre o assunto.

Entretanto, o cenário pode mudar significativamente quando dispositivos e sistemas digitais são previamente criados com o intuito de produzir evidências. Mesmo que o criminoso seja altamente capacitado e treinado para apagar seus rastros após um crime digital, diferentes estratégias de criação e propagação de evidências digitais podem dificultar essa tarefa. Quando o dispositivo ou sistema se comporta de forma ativa na preservação dessas evidências, cria-se um desafio adicional ao criminoso, e um nível de complexidade que pode por si só inibir diversas atividades criminosas devido ao elevado risco de exposição. Em uma analogia simples, é como se o sistema usado para a atividade criminosa disparasse vários alarmes simultâneos e deixasse "pistas" pelo caminho que inevitavelmente permitirão expor o crime, rastrear o criminoso, ou mesmo identificá-lo. Vamos agora falar um pouco sobre as principais estratégias de geração de evidências como requisito de projetos e também discutir sobre a possibilidade de usar novas tecnologias para aprimorar ainda mais esse conceito.

Registro de eventos relevantes

O registro de eventos relevantes por um sistema, chamado usualmente de "log", é possivelmente o mais antigo mecanismo para geração de evidências a partir de sistemas digitais [11]. Esse recurso foi usado por muitas décadas (e de fato, ainda é bastante utilizado) pelos próprios programadores que não dispunham de interfaces gráficas em seus sistemas para acompanhar todas as ações de um programa e precisavam gravar seus resultados em arquivos texto para posterior análise. Desse modo, os logs surgiram como ferramentas para detecção e eliminação de erros de programação (*debug*), mas se mostraram também uma poderosa fonte de informação em processos de auditoria de sistemas, e posteriormente para investigação forense. Um exemplo disso são as famosas caixas pretas dos aviões, que nada mais são do que um registro de log protegido fisicamente para resistir tanto a incidentes destrutivos (como um acidente aéreo, por exemplo) como a tentativas deliberadas de fraude. Esse recurso existe em diversos outros sistemas, como por exemplo em alguns modelos de veículos automotores, sob o nome de EDR (*event data recorder*).

Atualmente, os sistemas modernos dispõem de plataformas pré desenvolvidas para registros de logs, o que facilita em muito a vida dos programadores. Por exemplo, os três sistemas operacionais dominantes no mercado (Windows, Linux e MacOS) dispõem de serviços de log que podem ser facilmente invocados por qualquer programa para registro de eventos que constituirão evidências. Tal aspecto facilita bastante a vida de um desenvolvedor de software, mas traz em contrapartida um problema: o fato do sistema de registro de logs ser amplamente conhecido. Isso porque, se o programador sabe como usar esse recurso, um *hacker* também saberá. E todo criminoso digital tem em sua cartilha uma regra de ataque que consiste em eliminar seus rastros imediatamente após uma invasão, ou seja, esse criminoso tentará apagar os registros de logs do sistema. Neste caso,

este registro necessitará de mecanismos adicionais de proteção, podendo ser física, como é o caso das caixas pretas dos aviões, ou ainda a junção de mecanismos geradores de evidência secundários que possam adicionar mais níveis de segurança ao registro primário.

Dispositivos *tamper proofing*

Em tradução literal, *tamper proofing* significa "à prova de adulteração", mas em Computação esse termo designa componentes (em sua maioria de *hardware*) especificamente pensados para detectar e mesmo impedir ações suspeitas. Uma das características principais de um bom dispositivo *tamper proofing* é que ele é capaz de anular de forma irreversível suas funcionalidades, ou mesmo se autodestruir, caso algum comportamento ou atividade suspeita seja detectada [12].

Um bom exemplo desses dispositivos são os *smart chips* utilizados em cartões de crédito. Esses *chips* tem basicamente a função de armazenar de forma sigilosa chaves criptográficas que garantem a segurança das transações financeiras efetuadas. Não é possível para um criminoso obter essas chaves por meio de comandos normais do *chip*, mas existem técnicas de laboratório que se valem das propriedades eletrônicas do dispositivo para tentar extrair as chaves secretas. Neste cenário, um *smart chip tamper proofing* pode detectar a ação de tentativa de extração de chave criptográfica e destruir a memória de armazenamento das chaves, em alguns casos danificando pequenos componentes eletrônicos e inutilizando o próprio *chip*. Note que, embora esse dano não seja visível a olho nu (o *chip* não fica queimado, nem solta fumaça), sua autodestruição é irreversível e produz evidências tanto lógicas como físicas da tentativa de uma ação criminosa.

Partindo do exemplo mencionado, sistemas e dispositivos podem ser projetados para incluir mecanismos similares no armazenamento de pequenos pedaços de informação considerados extremamente sensíveis (como chaves criptográficas, por exemplo). É interessante observar que praticamente todos os computadores modernos possuem um dispositivo físico com essas propriedades chamado TPM (*Trusted Platform Module)* [13], que é um componente de baixo custo (inferior a um dólar) e poderia ser empregado por aplicativos de *software* comuns para prover essas funcionalidades. Ao detectar uma tentativa de uso indevido potencialmente criminosa, o sistema ou dispositivo pode destruir de forma irreversível algum componente considerado crítico e dessa forma inviabilizar seu funcionamento como um todo, forçando um procedimento de manutenção corretiva. Por sua vez, este procedimento pode incluir a coleta das evidências criadas pelo mecanismo *tamper proofing* e deste modo avaliar se o incidente se trata de uma falha não intencional ou de uma ação criminosa deliberada.

Virtualização de serviços e aplicativos

Virtualização, ou a possibilidade de se executar máquinas abstratas baseadas em software a partir de máquinas físicas reais, é uma das tecnologias basilares da computação em nuvem amplamente difundida atualmente. Virtualizar tanto máquinas completas quanto conjuntos de aplicativos específicos (por meio de um tipo particular de máquina virtual denominada *container*) constitui uma forma inteligente e efetiva de otimizar recursos de *hardware* e reduzir significativamente custos com infraestrutura. Entretanto, a virtualização pode constituir também um mecanismo poderoso de segurança cibernética, uma vez que cria camadas de abstração entre sistemas [14]. Isso porque um determinado serviço ou aplicativo pode estar executando dentro de uma máquina virtual que, por sua vez, pode ser monitorada pela máquina "hospedeira" que a executa. É possível inclusive virtualizar serviços dentro de máquinas virtuais, criando três ou mais camadas de abstração.

De forma análoga, a virtualização pode ser pensada como um recurso que propicia a geração de evidências de forma segura e protegida. Isso porque, quando um criminoso tem sucesso em invadir um sistema ou plataforma virtualizado, em um primeiro momento ele não possui qualquer controle sobre a camada mais interna que gerencia a virtualização. Se esta camada implementa algum tipo de monitoramento, há tempo suficiente para que ela detecte a ação criminosa, coletando o máximo possível de evidências. Um exemplo prático é o cenário onde determinadas tarefas consideradas críticas (e.g., acesso a informações secretas em uma área de memória protegida) são mapeadas para um módulo ou dispositivo acessível a partir da camada inferior. Neste caso, o acesso fraudulento a esse dispositivo pode ser detectado pelo "hospedeiro", que ainda não se encontra sob controle do criminoso. De certo modo, é possível entender a virtualização como uma estratégia onde sistemas diferentes cooperam entre si em uma estrutura hierárquica para coletar evidências. Ainda que o criminoso possa adotar uma abordagem de ataque de dentro para fora (i.e., controlar primeiro o hospedeiro e só depois o sistema virtualizado que é o alvo principal de interesse), ataques às camadas internas de um sistema virtualizado são mais complexos, mais custosos, e consequentemente mais raros.

Computação distribuída para registro de evidências

Assim como a virtualização nos sugere uma possível cooperação entre sistemas que, embora virtualizados, são independentes, a possibilidade de explorar os sistemas de computação distribuídos para o registro de evidências forenses também pode ser descrita como uma estratégia promissora. Com o objetivo de garantir redundância e alta disponibilidade, muitos sistemas modernos são projetados como sistemas distribuídos, onde existe efetivamente uma cooperação entre os participantes (geralmente referenciados como *peers*), todavia não mais

restrita a uma hierarquia [15]. Isso implica que a comunicação entre os *peers* em um sistema distribuído ocorre como em uma rede *ad-hoc*, possibilitando que a informação flua livremente entre eles. Em termos de registro de evidências, um *peer* sob ataque ou ação criminosa pode rapidamente propagar seus registros individuais para replicação em outros *peers* do sistema distribuído, dificultando muito para um criminoso ocultar ou destruir as evidências de suas ações.

Neste cenário, uma tecnologia que merece especial destaque são os blockchains. Inicialmente associados às aplicações de criptomoedas, a tecnologia blockchain constitui na verdade um mecanismo extremamente poderoso para armazenamento de dados de forma distribuída, descentralizada, e imutável [16]. Essas três propriedades, em especial a imutabilidade, são extremamente importantes para se atribuir credibilidade a uma evidência digital. Assim, sistemas baseados em blockchain podem incluir em seus registros permanentes não apenas o ativo digital de interesse (e.g., criptomoedas), mas também o registro de eventos relevantes de cada *peer*, que por sua vez constituirão evidências para investigação de um eventual crime digital.

Detecção de intrusão

O conceito de IDS (*Intrusion Detection Systems*) contempla uma estratégia de segurança cibernética onde dispositivos ou sistemas são monitorados por outros sistemas independentes, que analisam seu comportamento e detectam anomalias [17]. Um IDS pode ser usado, por exemplo, para detectar infecções por vírus, mensagens maliciosas trocadas entre os componentes do sistema, roubo de informação sensível, ou qualquer outra atividade que evidencie uma ação criminosa. De certo modo, um sistema *tamper proofing* é também um tipo de IDS, mas após falarmos sobre sistemas distribuídos, o que nos interessa aqui é a possibilidade de se utilizar IDS em ambientes de rede. Estes seriam projetados como módulos integrantes do sistema principal, todavia com a funcionalidade exclusiva de detectar potenciais ações criminosas em andamento nos demais *peers* do sistema e assim produzir evidências. Diferentemente do exemplo apresentado para os sistemas distribuídos, onde o *peer* sob ataque tenta propagar seu registro individual de evidências para os demais, os IDS podem ser vistos como uma espécie de sistema imunológico independente, que busca e coleta por evidências mesmo em situações onde o *peer* sob ataque foi totalmente controlado pelo criminoso e não consegue mais propagar suas evidências digitais.

Ciência de contexto e inteligência artificial

A ciência de contexto é um tema estudado e Ciências da Computação desde a década de 90, e parte do pressuposto de que quanto mais informações um sistema consegue coletar sobre seu ambiente de execução (seja ele cibernético ou físico), mais este sistema pode adequar seu comportamento para responder às demandas

desse ambiente [18]. Quando combinado ao uso de inteligência artificial, outra área de Computação cujas aplicações têm se consolidado com grande força nos últimos anos, a ciência de contexto pode dar origem a uma nova geração de soluções digitais [19]. Com essas duas ferramentas, será possível a projetistas de sistema incluir em seus projetos estratégias de defesa cibernética extremamente sofisticadas, que não apenas detectam uma atividade criminosa, mas também avaliam seu risco e determinam a melhor ação a se adotar, em uma resposta devidamente calculada à ação do invasor. Essa resposta, por sua vez, pode incluir o registro de evidências da forma mais confiável e efetiva possível. Um IDS ciente de contexto e dotado de inteligência artificial pode, por exemplo, comparar um ataque em andamento com uma base de dados contendo ataques conhecidos, identificar um padrão associado ao criminoso que permita antever seus objetivos, reconhecer situações onde esse ataque já tenha ocorrido anteriormente e mesmo prever futuras tentativas de ataques. De certo modo, um sistema com esta capacidade não está somente coletando evidências digitais, mas também procedendo com tarefas que fazem parte da própria análise forense das evidências, servindo assim como ferramenta de auxílio direto para peritos e especialistas.

Questões éticas, morais, e a privacidade

Em qualquer discussão sobre tecnologia, o surgimento de questões de ordem ética e moral é inevitável. Da mesma forma, a proposta de se construir sistemas e dispositivos digitais aptos a produzir e gerar evidências também suscita profundas inquietações que não podem ser ignoradas [20]. Tentamos aqui introduzir algumas dessas questões para que o leitor desenvolva suas próprias reflexões.

Primeiramente, é válido questionar se a geração deliberada de evidências digitais não pode por si só constituir um problema ao invés de uma solução. Sob quais critérios essas evidências seriam geradas e coletadas? Se estamos falando de sistemas capazes de assumirem um comportamento inteligente e decidir quais informações coletar e quais não, não poderia essa decisão constituir um julgamento prévio? Questões morais a respeito do comportamento de sistemas inteligentes são cada vez mais frequentes e mais relevantes. Alguns pesquisadores têm inclusive desenvolvido investigações no campo das ciências humanas para tentar definir qual o conceito de moralidade a ser adotado por máquinas inteligentes [20]. Uma vez que ética e moral são usualmente elementos entendidos como produtos de uma sociedade e sujeitos ao tempo, é extremamente relevante se perguntar e propor alternativas sobre como sistemas e máquinas inteligentes devem reproduzir um conjunto de práticas e valores que estão além do escopo da tecnologia.

Outra questão fundamental diz respeito aos mecanismos necessários para se legitimar uma evidência. Sem tais mecanismos, a situação pode se inverter, ao ponto em que criminosos adotem estratégias de produção de evidências *fake*, seja

para confundir a análise dos peritos forenses, seja para incriminar outras pessoas. Desse modo, entende-se que a geração de evidências demanda por sua vez todo o cuidado e preocupação que já existe hoje em relação a garantir a confiabilidade de uma informação qualquer. Por exemplo, sistemas geradores e coletores de evidências digitais terão que fazer uso de mecanismos que garantam de forma inequívoca a integridade e autenticidade das informações, como por exemplo a assinatura digital. Sistemas distribuídos precisarão adotar mecanismos mais confiáveis de consenso, que permitam garantir a confiabilidade das evidências coletadas mesmo em situações onde parte dos *peers* estão sob controle do criminoso.

Um último aspecto que merece especial reflexão é a privacidade. Se os sistemas e dispositivos digitais, em especial aqueles de uso pessoal, começarem a gerar e propagar evidências digitais sobre qualquer ação suspeita, como ficaria a privacidade de seus usuários? Por exemplo, um veículo capaz de coletar evidências associadas à condução irregular e infrações, poderá detectar o avanço de um sinal vermelho e disponibilizar à autoridade de trânsito evidências suficientes para que esta aplique uma multa ao motorista? Num exemplo ainda mais extremo, o aplicativo de visualização de imagens de um *smartphone* pode ser programado para analisar cada imagem carregada e detectar quando esta se tratar de pornografia infantil. Neste caso, o *smartphone* poderia notificar as autoridades de forma imediata, denunciando um crime em andamento? Obviamente que a maioria das pessoas há de concordar que a privacidade de alguém não autoriza essa pessoa a cometer crimes. Entretanto, se os critérios de coleta de evidências extrapolarem os parâmetros estritos sobre o que é ilegal e passarem a incluir atividades da vida privada do sujeito, rotuladas como imorais ou subversivas, a coleta ostensiva de evidências digitais pode se converter num verdadeiro *Big Brother* como o retratado por George Orwell na obra “1984”.

Conclusões

O mundo digital que desponta no horizonte apresenta-se como um desafio de gigantescas proporções para a ciência forense. É evidente que o crescimento acelerado do uso de dispositivos e sistemas digitais, atrelado ao aumento da complexidade e das formas de interação com estes, trará um vasto conjunto de novas situações a serem analisadas por peritos e especialistas em forense digital. Se esses novos sistemas e dispositivos forem concebidos de modo a incluir a geração e coleta de evidências digitais como requisito de projeto, o mundo digital pode se tornar um local bem menos suscetível a crimes, fraudes, e outras atividades ilegais. É sabido que esta estratégia tem seus próprios dilemas e traz consigo diversas preocupações em termos do uso efetivo das informações e da confiança quanto a sua procedência, incluindo os aspectos relacionados à privacidade das pessoas. Todavia, o tema precisa ser tratado com seriedade, e discutido tanto por engenheiros e projetistas de soluções digitais, como também por seus usuários, o que inclui a todos nós.

Referências bibliográficas

[1]N. Khanna et al., “A survey of forensic characterization methods for physical devices”, Digit. Investig., vol. 3, no– SUPPL., p. 1728, 2006, doi: 10.1016/j.diin.2006.06.014.

[2]N. M. Karie e H. S. Venter, “Taxonomy of Challenges for Digital Forensics”, J. Forensic Sci., vol. 60, no– 4, p. 885893, 2015, doi: 10.1111/1556-4029.12809.

[3]M. Weiser, “The Computer for the 21st Century”, Sci. Am., vol. 265, no– 3, p. 94104, 1991, doi: 10.1038/scientificamerican0991-94.

[4]D. Saha e A. Mukherjee, “Pervasive computing: A paradigm for the 21st century”, Computer, vol. 36, no– 3, p. 2531, 2003, doi: 10.1109/MC.2003.1185214.

[5]V. Pilloni, “How data will transform industrial processes: Crowdsensing, crowdsourcing and big data as pillars of industry 4.0”, Future Internet, vol. 10, no 4, 2018, doi: 10.3390/fi10030024.

[6]T. Ring, “Connected cars - The next target for hackers”, Netw. Secur., vol. 2015, no– 11, p. 1116, 2015, doi: 10.1016/S1353-4858(15)30100-8.

[7]M. R. Cowie et al., “e-Health: a position statement of the European Society of Cardiology”, Eur. Heart J., vol. 37, no– 1, p. 6366, jan. 2016, doi: 10.1093/eurheartj/ehv416.

[8]K. Delany, “What challenges will organisations face transitioning for the first time to the new normal of remote working?”, Hum. Resour. Dev. Int.–, p. 19, dez. 2021, doi: 10.1080/13678868.2021.2017391.

[9]J. D. N. Dionisio, W. G. B. III, e R. Gilbert, “3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities”, ACM Comput. Surv. CSUR, vol. 45, no– 3, p. 138, 2013.

"[10]CNBC TV 18, “Woman recalls gang rape in metaverse; concerns grow over making VR platforms safe from sexual predators”, CNBC TV Technology News. 2022. Acessado: 25 de julho de 2022. [Online]. Disponível em: https://www.cnbctv18.com/technology/woman-recalls-gang-rape-in-metaverse-concerns-grow-over-making-vr-platforms-safe-from-sexual-predators-12396992.htm

[11]S. Khan e S. Parkinson, “Discovering and utilising expert knowledge from security event logs”, J. Inf. Secur. Appl., vol. 48, p. 102375, 2019.

[12]N. Rangarajan, S. Patnaik, J. Knechtel, S. Rakheja, e O. Sinanoglu, “Tamper-Proof Hardware from Emerging Technologies”, em The Next Era in Hardware Security–, Springer, 2021, p. 195209.

[13]The Trusted Computing Group, “Trusted Platform Module Library Part 1: Architecture”. p. 284, 2016.

[14]D. Peters, M. Peter, J.-P. Seifert, e F. Thiel, “A Secure System Architecture for Measuring Instruments in Legal Metrology”, Computers, vol. 4, no– 2, p. 6186, 2015, doi: 10.3390/computers4020061.

[15]J. S. Ng et al., “A Comprehensive Survey on Coded Distributed Computing: Fundamentals, Challenges, and Networking Applications”, IEEE Commun. Surv. Tutor., vol. 23, no– 3, p. 18001837, 2021, doi: 10.1109/COMST.2021.3091684.

[16]W. S. Melo Jr., L. S. D. Santos, L. M. S. Bento, P. R. Nascimento, C. A. R. Oliveira, e R. R. Rezende, “Using blockchains to protect critical infrastructures: a comparison between Ethereum and Hyperledger Fabric”, Int. J. Secur. Netw., vol. 17, no 2, p. 77, 2022, doi: 10.1504/IJSN.2022.123294.

[17]A. Khraisat e A. Alazab, “A critical review of intrusion detection systems in the internet of things: techniques, deployment strategy, validation strategy, attacks, public datasets and challenges”, Cybersecurity, vol. 4, no 1, p. 18, dez. 2021, doi: 10.1186/s42400-021-00077-7.

[18]M. Loske, L. Rothe, e D. G. Gertler, “Context-Aware Authentication: State-of-the-Art Evaluation and Adaption to the IIoT”, em 2019 IEEE 5th World Forum on Internet of Things (WF-IoT)–, abr. 2019, vol. 64, p. 6469. doi: 10.1109/WF-IoT.2019.8767327.

[19]J. Li, “Cyber security meets artificial intelligence: a survey”, Front. Inf. Technol. Electron. Eng., vol. 19, no– 12, p. 14621474, 2018, doi: 10.1631/FITEE.1800573.

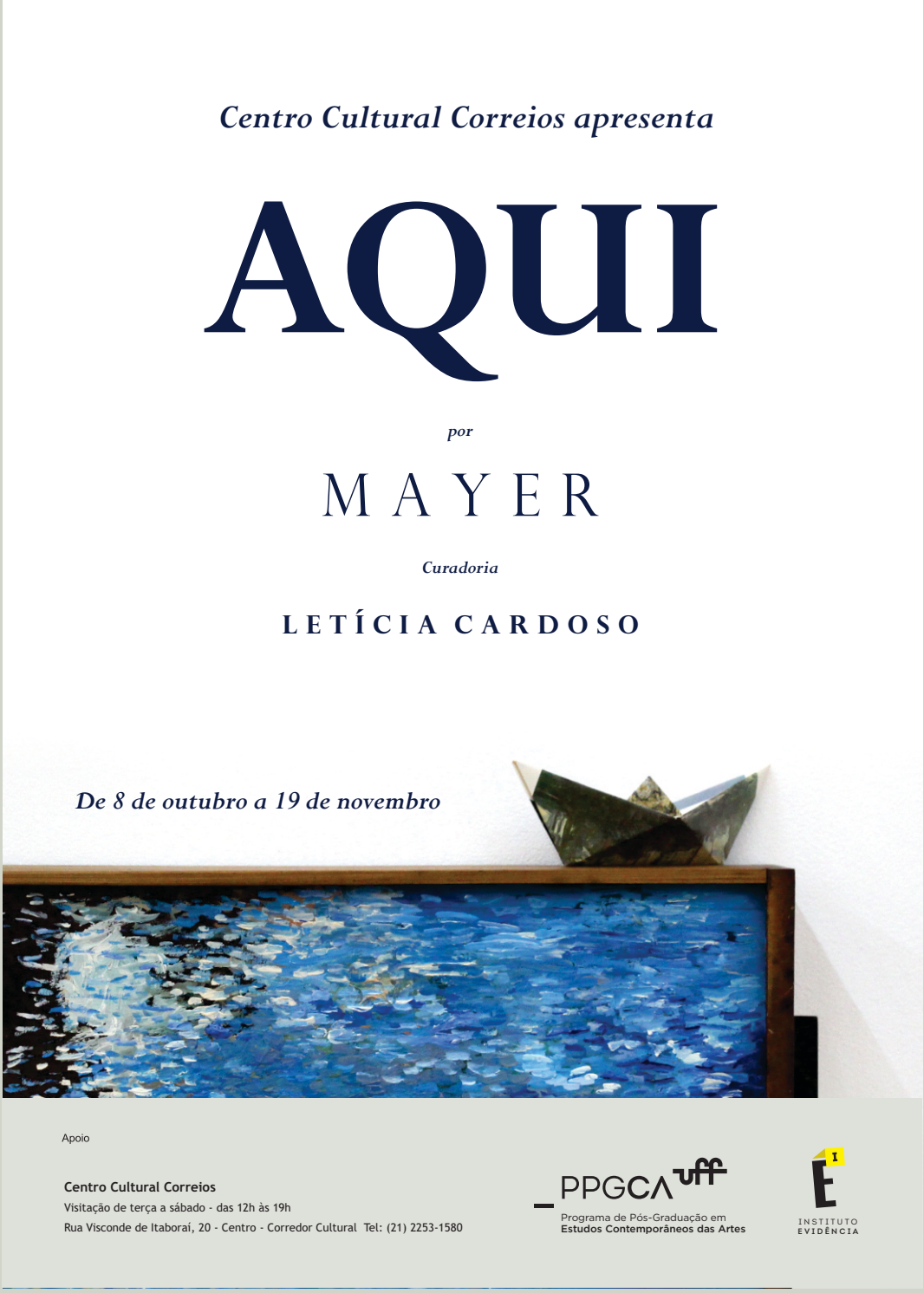
[20]C. Allen e W. Wallach, “Moral machines: Contradiction in terms or abdication of human responsibility”, Robot Ethics Ethical Soc. Implic. Robot.

Sobre o autor

Wilson S. Melo Jr. possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Maringá (2000), mestrado em Informática Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2003) e doutorado em Informática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2018). Tem experiência nas áreas de desenvolvimento de software e gerenciamento de projetos, atuando principalmente na criação de produtos de software voltados para controle industrial, processamento de imagens e reconhecimento de padrões. Desde 2011 é Pesquisador do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), e desde 2019 é também docente do Programa de Pós Graduação em Metrologia do Inmetro. Atua em projetos de pesquisa relacionados a segurança de sistemas ciberfísicos, *blockchains*, proteção de software e teste de sistemas metrológicos controlados por software.

O Centro Cultural Correios recebe, entre os dias 8 de outubro e 19 de novembro a exposição **Aqui** do artista visual Mayer, sob curadoria de Letícia Cardoso. **Aqui** propõe uma reflexão sobre o território. O artista, feito um arqueólogo, escava e coleta vestígios materiais e simbólicos nos povos originários do Rio de Janeiro. Mayer revolve o solo dos sítios arqueológicos do litoral brasileiro - sambaquis - e traz à superfície conchas e ossos que edificaram a paisagem sob nossos pés. Um convite às camadas de uma ancestralidade comum ao nativo do Rio de Janeiro. *Seria o homem do sambaqui o primeiro carioca?*

Rua Visconde de Itaboraí,20 - Centro, Rio de Janeiro. De terça a sábado, das 12h às 19h.



Rafael Koff é publicitário e cartunista. Publica livros de humor de forma independente e várias séries de quadrinhos no instagram **@rafaelkoff**

4

#somostodos
PerícIaRJ