

**Brazilian Journal of Forensic Sciences,  
Medical Law and Bioethics**

Journal homepage: [www.ipebj.com.br/forensicjournal](http://www.ipebj.com.br/forensicjournal)



**Impressões Papilares Podem Revelar Mais do que a  
Identidade de seus Autores**

**Friction Ridge Impressions May Reveal More Than their Sources**

Carlos Magno Alves Girelli

*Laboratório de Materiais Carbonosos e Plasma Térmico, Departamento de Física,  
Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil  
Grupo de Identificação, Superintendência Regional no Espírito Santo,  
Departamento de Polícia Federal, Vila Velha, ES, Brasil  
E-mail: [girelli.cmag@dpf.gov.br](mailto:girelli.cmag@dpf.gov.br)*

Received 16 July 2015

**Resumo.** Impressões papilares são marcas únicas capazes de individualizar e exercem relevante papel na identificação de pessoas para diversos fins. Na esfera criminal, a análise minuciosa dessas marcas pode revelar não apenas a identidade de seu autor, mas também informações adicionais que podem ser úteis na elucidação dos fatos e na persecução criminal. A exploração dessas informações adicionais não é uma prática comum entre os peritos em identificação forense e os currículos dos cursos de formação profissional da área não contemplam tais possibilidades, restringindo-se à busca pela autoria. O objetivo deste trabalho é alertar os praticantes de ciências forenses quanto à diversidade de informações que podem ser obtidas de impressões papilares, além da identificação da autoria. O método que orienta o artigo consiste em pesquisa bibliográfica e apresentação de exemplos pertinentes à discussão, bem como estudo de um caso real. Como forma de ilustrar a metodologia que deve ser utilizada na análise de impressões papilares e os detalhes intrínsecos e extrínsecos das impressões que devem ser considerados, foi realizado um experimento simples, onde impressões digitais foram coletadas de forma sistemática visando gerar imagens idênticas. Todas as impressões obtidas apresentaram discordâncias suficientes para se afirmar que não se tratavam de cópias de uma mesma imagem, mas sim de impressões originadas de uma mesma fonte através de coletas

distintas. Praticantes de ciências forenses devem estar atentos a isso e agir com iniciativa, criatividade e inovação para explorar por completo esta fonte de dados.

**Palavras-chave:** Dermatoglia; Autoria; Informação; Inovação; Criatividade.

**Abstract.** Friction ridge impressions are unique marks able to individualize and play an important role in identifying people for civil and criminal purposes. In the criminal sphere, the thorough analysis of such marks can reveal not only the source, but also additional information that may be useful in elucidating the facts and in criminal prosecution. The exploitation of this additional information is not a common practice among experts in forensic identification and curricula of vocational training courses in the area do not allow for such possibilities, being restricted to the pursuit of the source. The method that guides the article consists of bibliographic research and presentation of pertinent examples to the discussion as well as the study of a real case. To illustrate the methodology to be used in the analysis of friction ridge impressions and intrinsic and extrinsic details of impressions that should be considered, a simple experiment where fingerprints were collected systematically in order to generate identical images was performed. All obtained fingerprints showed enough disagreement to conclude that they were not copies of the same image, but have been originated from the same source through distinct collections. Forensic science practitioners must be aware of that and act with initiative, creativity and innovation to explore the whole fingerprint data source.

**Keywords:** Dermatoglyphics; Authorship; Information; Innovation; Creativity.

## 1. Introdução

Quando um indivíduo toca uma superfície, parte do material que recobre sua pele é transferida para a superfície. Se a parte do corpo envolvida no contato possui papilas dérmicas que formam um desenho específico, então esse desenho papilar será reproduzido na superfície, gerando o que se chama de impressão papilar. Dependendo da parte do corpo que gerou a impressão, esta poderá ser uma impressão digital (dedos), palmar (palma das mãos) ou plantar (planta dos pés). Given<sup>1</sup> divide os materiais que recobrem a pele em dois tipos básicos: substâncias externas e substâncias corpóreas. Substâncias externas são aquelas não produzidas pelo organismo, como tinta, poeira, óleos, cosméticos, resíduos de alimentos e outros contaminantes. Já as substâncias corpóreas englobam as secreções écrinas – suor – compostas basicamente de água, aminoácidos, sais inorgânicos (solúveis em água); e as secreções sebáceas, compostas de gorduras,

ácidos graxos (insolúveis em água). Composição detalhada das impressões papilares pode ser encontrada em outros trabalhos<sup>2-4</sup>.

Em relação à origem, as impressões papilares podem ser divididas em impressões latentes e impressões padrão (ou exemplares). Impressões latentes são marcas de cristas papilares deixadas de forma não intencional em superfícies como aquelas encontradas em locais de crime. Na maioria dos casos não são diretamente visíveis a olho nu; necessitam do emprego de técnicas de revelação e iluminação adequadas para gerar contraste e tornar possível sua visualização e registro fotográfico. Normalmente representam apenas parte da impressão inteira e a qualidade em geral é baixa devido a danos causados por sobreposições, deslizamentos, excesso de pressão, quantidades variáveis de depósitos ou contaminantes, degradação devida ao ambiente, entre outros. Impressões padrão, geralmente com qualidade superior, são coletadas mediante condições controladas a partir de um indivíduo conhecido, mediante uso de tinta e papel ou digitalmente com um dispositivo *livescan*. A coleta pode ser batida, com o simples toque direto dos dedos sobre a superfície, ou rolada, na qual cada dedo é rolado individualmente sobre a superfície, originando impressões mais amplas abrangendo o máximo de minúcias existentes no desenho digital.

As impressões papilares apresentam peculiaridades que tornam possível seu uso como padrão biométrico capaz de individualizar pessoas. Essas peculiaridades obedecem a alguns postulados, ou princípios teóricos nos quais a ciência da Papiloscopia se baseia. Universalmente são admitidos três postulados<sup>5</sup>: perenidade (persistem por toda a vida), imutabilidade (não mudam com o passar dos anos) e variabilidade (variam de indivíduo para indivíduo). A identificação humana por meio de impressões papilares oferece uma série de vantagens sobre outras técnicas, como simplicidade, rapidez, baixo custo, confiabilidade dos resultados e método de coleta não invasivo, e por tal motivo tem sido uma prática largamente utilizada em todo o mundo há mais de um século<sup>5,6</sup>, com vasta aplicação nas áreas cível e criminal.

Na esfera cível é possível encontrar exemplos recorrentes do uso de leitores biométricos de impressões digitais para verificação de identidade em operações bancárias, controle de acesso a ambientes restritos, exercício do voto, certificação junto a órgãos públicos, e vários outros.

Na esfera criminal, as impressões questionadas (cuja autoria se deseja descobrir) podem ser tanto exemplares coletadas presentes em documentos quanto impressões latentes reveladas em locais de crime ou a partir de objetos associados à prática de ilícitos penais. Tais impressões serão comparadas com uma ou mais impressões padrão oriundas de pessoas suspeitas ou obtidas de pesquisas em enormes bancos de dados de sistemas automatizados de identificação de impressões digitais (AFIS), quando disponíveis, visando identificar suas autorias.

Em determinadas circunstâncias, os detalhes presentes em impressões papilares podem trazer informações adicionais além da possibilidade de elucidação da autoria. A proposta deste trabalho é mostrar que a atividade desempenhada por especialistas em impressões papilares é ilimitada e comporta criatividade e inovação, sempre buscando excelência na prestação de auxílio à Justiça. Serão apresentados alguns exemplos e em seguida será discutido um caso real onde a minuciosa análise das impressões digitais permitiu chegar a conclusões adicionais. Não se pretende esgotar as possibilidades, mas ao contrário, estimular o debate sobre o assunto e proporcionar que os peritos em identificação conheçam e utilizem este potencial em prol do melhor desempenho de suas funções.

## **2. Metodologia**

De acordo com a finalidade da identificação e a qualidade das impressões comparadas, diferentes níveis de detalhamento poderão ser requeridos para se chegar a uma conclusão.

Um método de exame de impressões latentes bastante difundido na comunidade científica forense consiste na análise, comparação e avaliação por um examinador, com subsequente verificação por outro examinador<sup>7,8</sup>. Tal método, cuja sigla em inglês é ACE-V, utiliza uma avaliação qualitativa e quantitativa de três níveis de detalhes. O Nível 1 se refere ao fluxo geral de linhas das cristas papilares. O Nível 2 corresponde aos caminhos individuais das linhas, aquelas regiões contendo minúcias como pontas de linhas, bifurcações, pontos e linhas contínuas. O Nível 3 se refere à estrutura da linha (formas das bordas das linhas e poros), e suas posições relativas. Ao final do exame, três decisões são possíveis: identificação (originadas da mesma fonte), exclusão (originadas de fontes diferentes), ou inconclusivo.

Os níveis de detalhes mencionados acima são características intrínsecas das impressões papilares e, portanto, obedecem aos postulados da Papiloscopia. Detalhes extrínsecos também poderão ser observados, como marcas ou sujeiras presentes no suporte onde as impressões foram depositadas, falhas no entintamento, excesso de pressão e conseqüente esmagamento das linhas papilares, distorções e sobreposições das linhas, dentre outros. Tais características não pertencem aos desenhos digitais originais e, portanto, não obedecem aos postulados da Papiloscopia.

A metodologia sugerida por este trabalho para exame de impressões papilares consiste na aplicação do método ACE-V em conjunto com a análise complementar dos detalhes extrínsecos das impressões papilares, de modo que o examinador possa chegar a conclusões diversas além da identificação do autor. Alguns exemplos de situações onde isso é possível serão apresentados a seguir.

### **3. Extração de informações adicionais de impressões papilares**

#### **3.1. Dinâmica no local de crime**

A disposição de impressões latentes em locais de crime e em objetos correlacionados pode auxiliar a análise criminalística. Dependendo do exato local onde são reveladas, marcas de dedos, mãos e pés podem indicar características da dinâmica ocorrida, *modus operandi*, meios de acesso e fuga do infrator, percurso traçado pela vítima, artefatos e armas utilizados e assim por diante. O objetivo da perícia em local não se restringe a revelar “quem” esteve no local, mas dentro do possível indicar também “quando”, “onde” e “como”. Portanto, é importante que o registro fotográfico e descritivo do local seja feito adequadamente e conste no respectivo laudo, visando auxiliar a elucidação dos fatos ocorridos.

#### **3.2. Determinação da idade de impressões papilares**

Diversos estudos têm sido realizados<sup>4,9-11</sup> visando entender como se dá a degradação das impressões papilares ao longo do tempo, objetivando estabelecer metodologias que permitam estimar a idade aproximada de impressões reveladas. Algumas pesquisas<sup>4,9</sup> utilizam cromatografia gasosa associada à espectrometria de massas para identificar e quantificar determinados constituintes das impressões papilares como esqualeno, ácido oleico, ácido palmítico e outros, bem como sua variação com o tempo. Outros trabalhos<sup>10,11</sup> baseiam-se na variação de

características morfométricas das impressões papilares, como espessura das linhas papilares, distâncias entre cristas e sulcos papilares, número de poros etc. As técnicas pesquisadas ainda não apresentam acurácia e embasamento suficientes para que sejam empregadas em casos reais, mas o êxito nestas pesquisas representará um importante passo na busca por informações adicionais a partir de impressões papilares. A determinação da idade de uma impressão papilar revelada em local de crime poderá constituir prova fundamental para absolvição ou condenação do suspeito identificado, haja vista admitir ou descartar a presença daquela pessoa no local do crime à época dos fatos.

### **3.3. Transferência de depósitos de impressões digitais**

Alguns casos de impressões lateralmente revertidas têm sido reportados na literatura<sup>12-16</sup>. A detecção de tais reversões permite não apenas desvendar sua autoria, mas afirmar com base no princípio da unicidade que a impressão revertida não foi obtida pelo toque direto do autor naquela superfície. Reversões podem ser causadas pela transferência das substâncias externas e corpóreas quando a superfície tocada que contém a impressão original é levada ao contato de outra superfície, gerando nesta última uma impressão revertida em relação à primeira, como se vista a partir de um espelho. Alguns exemplos reportados incluem empilhamento de tabletes de droga<sup>12,13</sup>, sacos plásticos dobrados em si<sup>14</sup>, etiqueta colada em correspondência<sup>14</sup> e páginas de livro ao ser fechado<sup>15</sup>. Outra forma também reportada consiste no uso de softwares de edição de imagens para criar as reversões e em seguida imprimi-las em documentos falsos<sup>16</sup>. A informação de que a impressão digital analisada é uma reversão lateral de outra pode ser útil na investigação ou no julgamento e, portanto, não deve ser negligenciada pelo examinador quando apresentar os resultados do exame.

### **3.4. Determinando se superfícies metálicas foram tocadas antes ou após eventual aquecimento**

Recente trabalho<sup>17</sup> sobre revelação de impressões digitais em cartuchos de munição levou a uma descoberta interessante acerca de revelação com uso de soluções de *gun blue*. O *gun blue* é um produto comercializado para aplicação em armas oxidadas, visando dar um acabamento preto-azulado que embeleza e protege o metal contra ferrugem. Sua capacidade para revelar impressões digitais foi

descoberta por acaso e desde então tem sido largamente empregado para esta finalidade por policiais e cientistas forenses<sup>18</sup>. Seus componentes agem sobre o metal tornando-o escuro, enquanto as partes protegidas pelos depósitos das cristas papilares permanecem inalteradas, gerando o contraste das linhas claras com o fundo escurecido (Figura 1).



**Figura 1.** Revelação regular de impressão digital obtida com o uso de vapor de cianoacrilato seguido de imersão em solução de *gun blue* em disco de latão à temperatura ambiente ( $TA = 22 \pm 4^\circ\text{C}$ ).

Uma fase do referido trabalho<sup>17</sup> utilizou discos de latão (material utilizado na fabricação de cartuchos) para aferir com maior precisão o efeito dos reveladores. As impressões digitais foram depositadas de forma controlada e os discos sofreram um rápido aquecimento visando simular os efeitos da temperatura real atingida com a deflagração dos cartuchos. Para surpresa dos pesquisadores, muitos discos aquecidos a  $200^\circ\text{C}$  e revelados com *gun blue* apresentaram revelação invertida em relação ao esperado, com escurecimento das cristas ao invés do fundo (Figura 2). Tal fenômeno está sendo investigado e, a depender dos resultados, poderá ampliar o rol de informações que se pode extrair de impressões digitais em determinadas circunstâncias. A ideia é que, dependendo do padrão de revelação observado, seja possível afirmar se o toque se deu antes ou após o aquecimento, informação que pode assumir relevante papel no conjunto probatório apresentado em juízo.

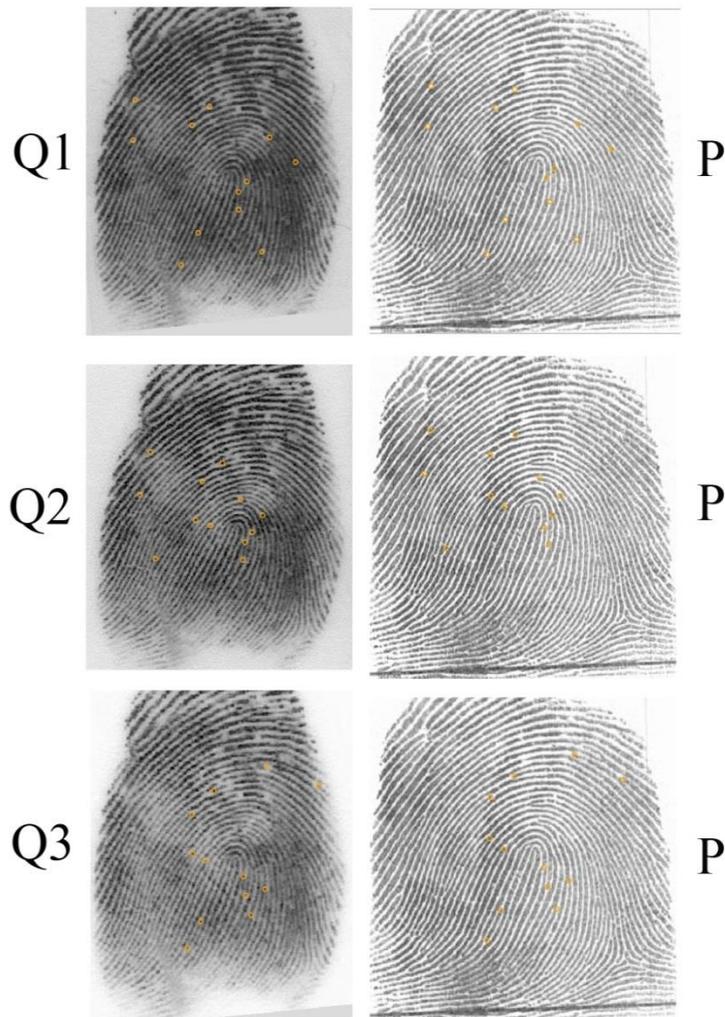


**Figura 2.** Revelação invertida obtida com o uso de vapor de cianoacrilato seguido por imersão em solução *gun blue* de impressão digital aposta em disco de latão que foi aquecido a 200°C.

### 3.5. Caso real: cópias de imagens de impressões digitais

Recente caso envolvendo uso de documentos falsos foi investigado pela Polícia Federal no Estado do Espírito Santo. Na ocasião, o Grupo de Identificação foi instado a examinar impressões digitais presentes em dezenas de documentos de identidade. Os confrontos resultaram em diversas identificações positivas entre as próprias impressões questionadas presentes nos documentos submetidos a exame e também entre estas e outras impressões padrão armazenadas no AFIS do Departamento de Polícia Federal do Brasil.

A análise minuciosa das impressões digitais em todos os níveis de detalhes permitiu aos peritos concluir que determinados grupos de impressões não apenas possuíam autoria em comum, mas na verdade se tratavam de cópias de uma mesma imagem. A Figura 3 mostra, a título de exemplo, três confrontos realizados entre impressões digitais questionadas (Q1, Q2 e Q3) apostas em diferentes documentos de identidade e uma mesma impressão padrão P apresentada pelo AFIS. As impressões questionadas Q1, Q2 e Q3 apresentam elementos técnicos suficientes para levar à constatação de que se trata de cópias de uma mesma imagem reproduzidas em diferentes suportes.



**Figura 3.** Correspondência entre três impressões questionadas Q1, Q2 e Q3 presentes em diferentes documentos de identidade e a mesma impressão padrão P apresentada pelo AFIS.

#### 4. Discussão

As habilidades adquiridas por examinadores de impressões digitais em anos de experiência, treinamento e prática, permitem identificar minúcias naturais e artificiais presentes em impressões digitais. As minúcias naturais compreendem as características já amplamente utilizadas como base para comparação e individualização, classificadas nos três níveis de detalhes já discutidos. As artificiais decorrem das condições em que se deu a coleta, deposição ou revelação das impressões papilares, e não obedecem aos mesmos princípios que norteiam as minúcias naturais intrínsecas. É justamente esse caráter imprevisível e aleatório das artificiais e demais condições extrínsecas das impressões papilares que permitem aferir se duas impressões oriundas de uma mesma fonte são também reproduções de uma mesma imagem.

Algumas propriedades extrínsecas de impressões papilares que podem auxiliar os peritos ao avaliar se duas ou mais impressões são reproduções de uma mesma imagem são: contorno da impressão, tonalidade das linhas, distância entre as linhas, espessura das linhas, visibilidade de poros e contornos de linhas, distorção de linhas e presença de artefatos.

Para melhor ilustrar cada uma dessas propriedades, são mostradas a seguir imagens de impressões digitais coletadas de maneira controlada com tinta e papel. A Figura 4 mostra uma sequência de impressões digitais obtidas com sucessivos entintamentos do dedo e subsequentes toques na superfície de papel, onde o perito tentou cuidadosamente reproduzir impressões idênticas. Para isso, buscou-se repetir cada movimento de forma sistemática, aplicando sempre a mesma pressão nos entintamentos e deposições, mesmo ângulo e posição do dedo, lâmina entintadora com a mesma camada de tinta, enfim, tudo visando produzir impressões idênticas.



**Figura 4.** Sequência de impressões digitais obtida por sucessivos entintamentos seguidos de toques na superfície do papel de forma sistematizada, buscando produzir impressões idênticas.

A Figura 5 apresenta uma série de depleção, isto é, uma sequência de toques no papel após um único entintamento inicial. A vantagem de um único entintamento é evitar artefatos provenientes de entintamentos diferentes, embora isso acarrete em diminuição da tonalidade das impressões subsequentes.



**Figura 5.** Série de depleção de impressões digitais obtida por sucessivos toques na superfície do papel de forma sistematizada, após um único entintamento inicial, buscando produzir impressões idênticas.

As impressões mostradas acima nas Figuras 4 e 5 são provenientes da mesma fonte (mesmo dedo da mesma pessoa), mas todas são diferentes. Nenhuma é cópia da outra. Uma rápida inspeção visual em cada impressão, sobretudo ao longo de seu contorno, é suficiente para identificar discordâncias em relação às demais. As discordâncias tendem a aumentar quando as coletas são feitas por pessoas distintas, em momentos distintos e usando materiais e equipamentos diferentes<sup>19</sup>.

A afirmação de que uma impressão digital é ou não cópia de outra requer experiência, treinamento e prática. Assim como não há critério absoluto com relação à quantidade e qualidade de coincidências para afirmação de que duas ou mais impressões digitais são provenientes de uma mesma fonte<sup>6</sup>, também não há para afirmar se duas ou mais impressões são idênticas.

O examinador deve fazer uma análise minuciosa do contorno das impressões comparadas à procura de divergências e coincidências. Em seguida deve analisar o interior das impressões em busca de detalhes que possam ter sido originados por diferentes entintamentos ou coletas. Um examinador experiente e bem treinado será capaz de identificar impressões idênticas com base na área de visibilidade e nas minúcias extrínsecas.

Embora pouco provável, deve também ser considerada a possibilidade de o fraudador modificar a impressão digital com o uso de software de edição de imagens. É possível apagar ou aumentar linhas papilares nos contornos, acrescentar artefatos, modificar brilho e contraste, enfim, descaracterizar uma impressão digital, tornando difícil a identificação de que ela é cópia de outra imagem original. Tarefa muito mais difícil e improvável é o uso de edição de imagem com o

propósito de fazer duas impressões não idênticas parecerem idênticas. Para isso seria necessário identificar todas as minúcias discordantes e intervir acrescentando ou removendo pixels até as imagens parecerem idênticas. Sem dúvida seria um trabalho exaustivo desproporcional à baixa complexidade dos crimes geralmente pretendidos com o uso de documentos forjados.

Portanto, levando em conta que cada impressão digital possui uma infinidade de minúcias, fazer com que duas impressões diferentes pareçam idênticas é muito mais difícil do que fazer duas impressões idênticas parecerem diferentes. Essa conclusão está intimamente ligada aos critérios utilizados para se chegar a decisões a respeito de suficiência para identificação e suficiência para exclusão, onde em geral são necessárias mais coincidências para a identificação do que discordâncias para a exclusão<sup>20</sup>. Isso deve ser bem compreendido pelos profissionais de identificação forense que decidam ir além da simples busca pela autoria de impressões digitais.

## **5. Conclusões**

Impressões papilares podem carregar informações que permitam ao examinador ir além da mera identificação de sua autoria. Este trabalho apresentou alguns exemplos de situações onde impressões papilares podem fornecer as seguintes informações adicionais: análise da dinâmica ocorrida no local de crime com base nas posições onde as impressões foram reveladas; determinação da idade de impressões papilares como indicativo da possibilidade ou não do suspeito estar presente no local do crime à época dos fatos; detecção de impressões lateralmente revertidas (espelhadas), que indicam que o autor não tocou diretamente a superfície onde tais impressões foram reveladas; possibilidade de determinar se dada superfície metálica foi tocada antes ou após eventual aquecimento, com base no padrão de revelação observado com uso do reagente gun blue.

Um caso real foi discutido, no qual examinadores puderam concluir que impressões digitais presentes em diferentes documentos de identidade não apenas foram originadas de uma mesma fonte, mas na verdade se tratavam de reproduções de uma mesma imagem.

Como forma de ilustrar a metodologia que deve ser utilizada na análise de impressões papilares e os detalhes intrínsecos e extrínsecos das impressões que devem ser considerados, foi realizado um experimento simples onde impressões

digitais foram coletadas de forma sistemática visando gerar imagens idênticas. Todas as impressões obtidas apresentaram discordâncias suficientes para se afirmar que não se tratavam de cópias de uma mesma imagem, mas sim de impressões originadas de uma mesma fonte através de coletas distintas.

Portanto, a sugestão deste trabalho é que além de utilizar o método ACE-V para exame de impressões papilares, os examinadores devem considerar também as minúcias extrínsecas das impressões, pois elas podem trazer informações adicionais que poderão ser úteis à investigação e ao processo.

Os exemplos discutidos neste trabalho não esgotam as possibilidades nas quais especialistas podem extrair informações adicionais de impressões papilares, mas servem como um ponto de referência inicial para fomentar o debate. Praticantes de ciências forenses devem estar atentos a isso e agir com iniciativa, criatividade e inovação para melhor explorar esta fonte de dados.

Sugere-se ainda a exposição dos exemplos citados e a implantação das ideias discutidas neste trabalho nas doutrinas de cursos de formação e aperfeiçoamento profissionais congêneres, visando levar a um amadurecimento na forma de processar e interpretar impressões papilares e, com isso, elevar o nível da ciência forense como um todo.

## Referências

1. Given BW. Latent fingerprints on cartridges and expended cartridge casings. *J. Forensic Sci.* 1976; 21(3): 587-94. <http://dx.doi.org/10.1520/JFS10531J>
2. Girod A, Ramotowski R, Weyermann C. Composition of fingermark residue: A qualitative and quantitative review. *For. Sci. Int.* 2012; 223: 10-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.05.018>
3. Croxton RS, Baron MG, Butler D, Kent T, Sears VG. Variation in amino acid and lipid composition of latent fingerprints. *For. Sci. Int.* 2010; 199: 93-102. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.03.019>
4. Archer NE, Charles Y, Elliott JA, Jickells S. Changes in the lipid composition of latent fingerprint residue with time after deposition on a surface. *For. Sci. Int.* 2005; 154: 224-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.09.120>
5. Kehdy C. *Elementos de Dactiloscopia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Científica; 1957.
6. Champod C, Margot P, Lennard C, Stoilovic M. *Fingerprints and other ridge skin impressions*. Boca Raton: CRC Press, 2004. <http://dx.doi.org/10.1201/9780203485040>

7. Ashbaugh DR. Quantitative-qualitative friction ridge analysis: an introduction to basic and advanced ridgeology; CRC Press LLC: Boca Raton, 1999. <http://dx.doi.org/10.1201/9781420048810>
8. Scientific Working Group on Friction Ridge Analysis, Study and Technology (SWGFAST). Document #10 Standards for Examining Friction Ridge Impressions and Resulting Conclusions (Latent/Tenprint). Ver. 2.0. September 13, 2013. Disponível em: [http://swgfast.org/documents/examinations-conclusions/130427\\_Examinations-Conclusions\\_2.0.pdf](http://swgfast.org/documents/examinations-conclusions/130427_Examinations-Conclusions_2.0.pdf). Acessado em 22 de Abril de 2014.
9. Weyermann C, Roux C, Champod C. Initial Results on the Composition of Fingerprints and its Evolution as a Function of Time by GCMS Analysis. J. Forensic Sci. 2011; 56(1): 102-8. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01523.x>
10. Popa G, Potorac R, Preda N. Method for fingerprints age determination. Rom. J. Leg. Med. 2010; 2: 149-54. <http://dx.doi.org/10.4323/rjlm.2010.149>
11. Barros RM, Faria BEF, Kuckelhaus SAS. Morphometry of latent palmprints as a function of time. Sci. Justice 2013; 53: 402-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scijus.2013.08.002>
12. Lane PA, Hilborn M, Guidry S, Richard CE. Serendipity and super glue: development of laterally reversed, transferred latent prints. J. For. Ident. 1988; 38(6): 292-4.
13. Saviano J. The significance of using level 1 detail in latent print examinations. J. For. Ident. 2003; 53(2): 209-18.
14. Czarnecki ER. Laterally inverted fingerprints. J. For. Ident. 2005; 55(6): 702-6.
15. Kershaw MH. Laterally reversed. J. For. Ident. 2000; 50(2): 138-40.
16. Girelli CMA. Laterally reversed fingerprints detected in fake documents. J. For. Ident. 2015; 65(1): 1-17.
17. Girelli CMA, Lobo BJM, Cunha AG, Freitas JCC, Emmerich FG. Comparison of practical techniques to develop latent fingermarks on fired and unfired cartridge cases. For. Sci. Int. 2015; 250: 17-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.02.012>
18. Leben DA, Ramotowski RS. Evaluation of gun blueing solutions and their ability to develop fingerprints on cartridge casings. International Association for Identification Chesapeake Division, FDIAI News, 1997, pp. 9-10.
19. Fieldhouse S. Consistency and reproducibility in fingermark deposition. For. Sci. Int. 2011; 207: 96-100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.09.005>
20. Ray E, Dechant PJ. Sufficiency and standards for exclusion decisions. J. For. Ident. 2013; 63(6): 675-97.