



## **Técnica de Necropapiloscopia com Refração de Luz Indireta em Carbonizado**

### **Fingerprint Technique with Indirect Light Refraction in Carbonized Remains**

Aldeir José da Silva<sup>1,2</sup>, Fernando Carvalho dos Santos<sup>3</sup>, Marcelo Mari de Castro<sup>1</sup>,  
Milward Antônio de Faria<sup>1</sup>, Tauer Jordani Gusmão do Couto<sup>1</sup>,  
Polyanna Helena Coelho Bordoni<sup>1</sup>, Leonardo Santos Bordoni<sup>1,4,5,6,\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto Médico Legal André Roquette, Polícia Civil do Estado de MG, Belo Horizonte (MG), Brasil

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), Brasil

<sup>3</sup> Grupo de Identificação, Delegacia Regional Executiva, Polícia Federal, Belo Horizonte (MG), Brasil

<sup>4</sup> Escola de Medicina, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto (MG), Brasil

<sup>5</sup> Faculdade de Medicina de Barbacena, Barbacena (MG), Brasil

<sup>6</sup> Faculdade da Saúde e Ecologia Humana, Vespasiano (MG), Brasil

\* Corresponding author. Adress: Rua Nícias Continentino, nº 1291, Bairro Gameleira, Belo Horizonte-MG, 30510-160, Brasil. Phone: (31)3379-5066. E-mail: [leonardosantobordoni@gmail.com](mailto:leonardosantobordoni@gmail.com)

Received 10 June 2020

**Resumo.** O método datiloscópico destaca-se como o método de identificação mais antigo, mais utilizado e o de melhor custo-benefício. Um dos grandes desafios para sua aplicação envolve a obtenção de um registro adequado em corpos carbonizados. A ação térmica faz com que haja a destruição em graus variados da epiderme e da derme, com afinamento, endurecimento e enrugamento cutâneos, dificultando a visualização dos sulcos e das cristas papilares e a revelação das impressões digitais. Vários são os métodos necropapiloscópicos disponíveis para uso nestes casos, mas como há particularidades em casos individuais, quanto maior o arsenal técnico disponível, maiores as chances de obtenção de um registro adequado. Neste relato é descrita a técnica necropapiloscópica com refração de luz indireta, utilizada na identificação de um corpo carbonizado. Esta técnica é simples, rápida e de baixo custo, o que permite sua aplicação mesmo em locais com pouca estrutura. Os autores esperam que este relato contribua para sua utilização na prática forense e que estimule estudos para que seja aprimorada tecnicamente.

**Palavras-chave:** Identificação; Impressões digitais; Técnica; Carbonização; Autopsia; Medicina legal.

**Abstract.** Fingerprints stands out as the oldest, most used and the most cost-effective method of identification. One of the biggest challenges for its application involves obtaining an adequate register in charred bodies. The thermal action causes destruction in varying degrees of the epidermis and dermis, with skin thinning, hardening, and wrinkling, making it difficult to see the papillary ridges and fingerprints. There are several necropapiloscopic methods available for use in these cases, but as there are particularities in individual cases, the greater the technical arsenal available, the greater the chances of obtaining an adequate record. This report describes the necropapiloscopic technique with indirect light refraction, used to identify a carbonized body. This technique is simple, fast and low cost, which allows its application even in places with little structure. The authors hope that this report will contribute to its use in forensic practice and that it will stimulate studies on it, so that it is technically enhanced.

**Keywords:** Identification; Fingerprints; Technique; Carbonized remains; Autopsy; Forensic medicine.

## 1. Introdução

O método datiloscópico destaca-se como o método de identificação de corpos desconhecidos mais antigo, mais utilizado e o de melhor custo-benefício<sup>1,2</sup>. Um dos grandes desafios para a necropapiloscopia envolve a obtenção de um registro adequado em corpos com dedos expostos à ação térmica<sup>3</sup>. O calor faz com que haja a destruição em graus variados da epiderme e da derme, com apagamento dos desenhos digitais, enrugamento e endurecimento cutâneo, o que dificulta a coleta de forma padrão<sup>3,4</sup>. As sujidades comumente encontradas na superfície dos corpos expostos à ação térmica também dificultam a investigação papiloscópica, pois demandam cuidadosa higienização para sua remoção. Vários são os métodos necropapiloscópicos disponíveis para uso em mãos queimadas, mas como há particularidades em casos individuais, quanto maior o arsenal técnico disponível, maiores as chances de obtenção de um registro adequado<sup>3,4</sup>. Além disto, em nosso meio há grande heterogeneidade na disponibilidade dos recursos técnicos em diferentes cidade e regiões do Brasil.

Neste relato é descrita a técnica de necropapiloscopia de refração com luz indireta, que necessita de recursos técnicos simples e de baixo custo, o que permitiu a identificação em um caso de carbonização.

## 2. Relato do caso

Um corpo foi encontrado no interior de um veículo carbonizado, em circunstância de suposto homicídio, e foi encaminhado ao Instituto Médico Legal André Roquette (IMLAR) para avaliação pericial antropológica. Os tecidos moles superficiais se encontravam quase completamente carbonizados (Figura 1). A destruição completa da maior parte da pele pela ação térmica impediu a observação de lesões cutâneas ou de sinais particulares (como tatuagens ou cicatrizes). Apesar de haver um possível suposto, a destruição dos tecidos moles faciais e a ausência de elementos morfológicos de comparação (odontológicos ou radiográficos) impediram o reconhecimento por familiares e a identificação odontolegal / antropológica, respectivamente. Na pelve foi observada genitália externa masculina (foram identificados os remanescentes carbonizados do pênis e dos testículos). A mão direita se encontrava completamente destruída pela ação térmica (Figura 1).



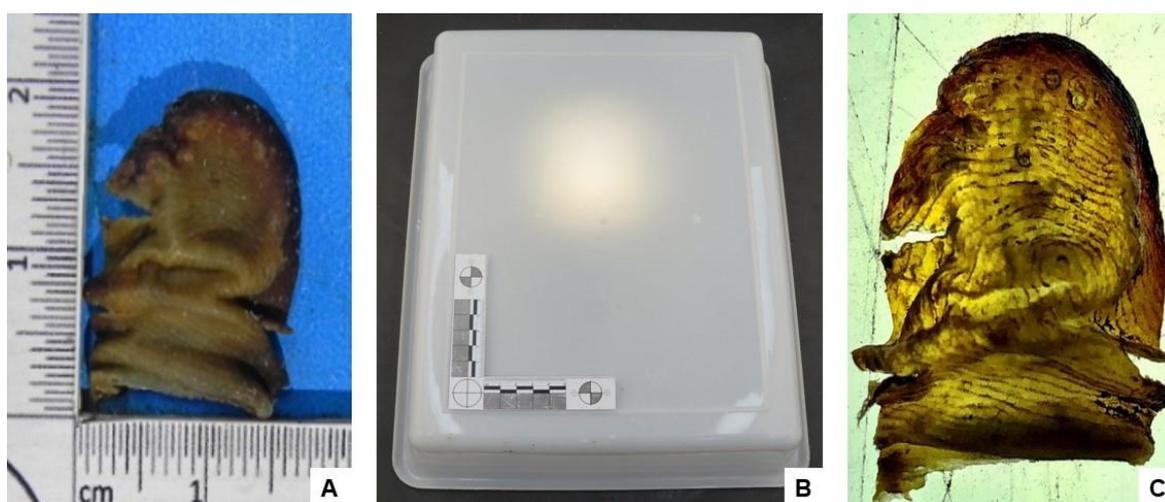
**Figura 1.** Vistas panorâmicas do corpo carbonizado como foi recebido para a perícia, em duas diferentes incidências. As setas amarelas indicam a mão esquerda, fletida. A) Vista panorâmica anterior. Notar a exposição dos ossos metacarpais e carpais na mão esquerda. A seta vermelha indica a região distal do antebraço direito. A mão direita se encontrava completamente destruída pela ação térmica. B) Vista oblíqua esquerda. Havia fraturas espontâneas produzidas pela ação térmica nas nos antebraços e coxas.

Os dedos da mão esquerda encontravam-se fletidos, com destruição de seus tecidos moles dorsais e exposição óssea difusa em suas regiões posteriores (Figura 2). A polpa digital do quinto dedo esquerdo se apresentava parcialmente preservada da ação térmica (Figura 2).



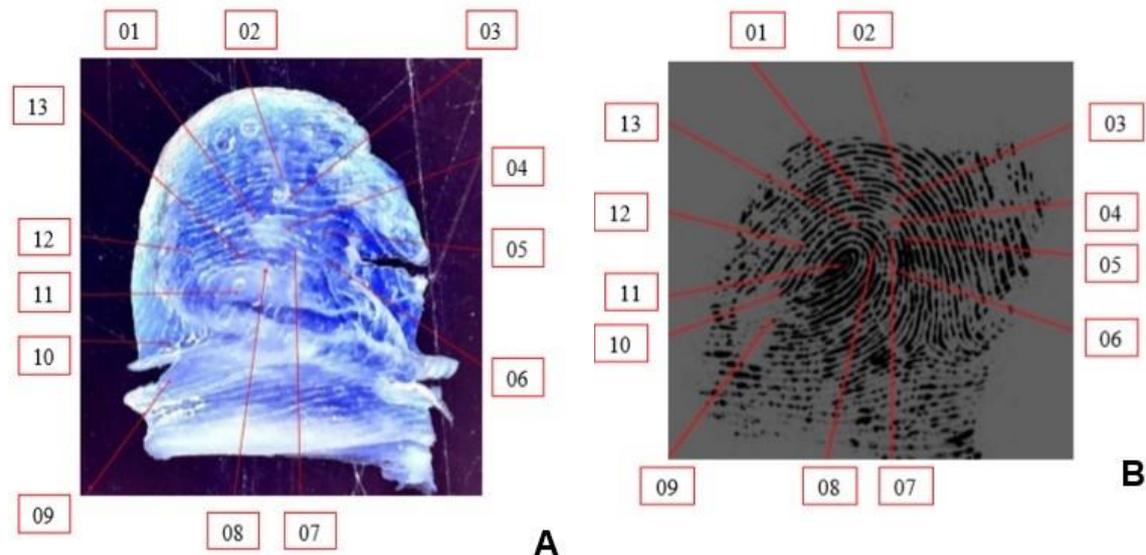
**Figura 2.** A) Vista anterior da mão esquerda, após sua remoção do corpo. Notar a flexão de todos os dedos (“punho de pugilista”). Havia exposição óssea nas regiões posteriores (dorsais) dos dedos. B) Vista panorâmica da região anterior (polpa digital) do quinto dedo da mão esquerda, parcialmente preservada da ação térmica, após sua desarticulação. Notar o intenso enrugamento cutâneo, bem como a presença difusa de sujidades.

Foi utilizada a técnica necropapiloscópica de refração de luz indireta (Figura 3) para ser obtida a fotografia digital do fragmento epidérmico desse dedo, o que permitiu a identificação pericial pois, quando comparada com o registro padrão e prévio do suposto, ela possuía a mesma classificação datiloscópica e apresentava 13 pontos coincidentes quanto à forma, à direção e ao sentido das estruturas formadoras do campo digital (Figura 4).



**Figura 3.** A) Vista panorâmica da epiderme do quinto dedo da mão esquerda, após sua dissecação e higienização. Notar o intenso enrugamento epidérmico. B) Vista panorâmica do fundo da bandeja de plástico branco (de 3L) com a fonte de luz ligada em seu interior.

Para a obtenção do registro fotográfico o fragmento epidérmico foi colocado na região iluminada e a luz ambiental foi desligada. C) Fotografia digital com lente macro da face externa da epiderme do quinto dedo. A incidência indireta da luz de baixo para cima e a distribuição difusa da iluminação pelo plástico acentuam o contraste entre as cristas e vales. As áreas escuras representam os vales, parcialmente preenchidos por sujidades.



**Figura 4.** Imagens indicativas da comparação datiloscópica do quinto dedo esquerdo do corpo necropsiado (A) com o registro padrão do respectivo suposto (B).

### 3. Descrição da técnica necropapiloscópica com refração de luz indireta

#### 3.1 Material necessário para a técnica

- 1) Solução degermante: água (250mL), detergente neutro (100mL), ácido acético a 4% (20mL), álcool 70% (150mL), água oxigenada 10 volumes (30mL);
- 2) Recipiente (1L) para produzir a solução degermante;
- 3) Escova de nylon macia;
- 4) Álcool 70%;
- 5) Secador elétrico;
- 6) Cabo de bisturi nº4, lâminas de bisturi (qualquer número entre o 20 e o 24) e tesoura do tipo Iris reta – para dissecação da epiderme;
- 7) Dez recipientes previamente identificados para o acondicionamento individual das epidermes potencialmente removidas dos dedos;
- 8) Bandeja plástica de cor branca (leitosa – capaz de permitir passagem de luz). Neste relato foi utilizada uma com capacidade de 3L, com dimensões de 7,5 x 22,1 x 30,3 centímetros;

9) Fonte de iluminação a ser colocada atrás da bandeja de plástico. Neste relato foi utilizada a luz da lanterna de um aparelho de telefone celular (entre 8 a 100 lúmens, a depender das especificações do fabricante). Ressalta-se que deve ser escolhida uma bandeja que permita a passagem da luz (refração).

10) Máquina fotográfica com lente macro capaz de gerar uma imagem com pelo menos 4.200px por 2690px (11.298 megapixels) chamada de padrão WUQSXGA, e régua pericial (utilizada na obtenção da foto);

- Prancheta, rolo, canaleta padrão, tinta gráfica, ficha datiloscópica decadactilar de papel (previamente identificada) – para o caso de tentativa de coleta digital padrão em qualquer momento de realização da técnica, apesar de não ser o objetivo da presente descrição;

### **3. Descrição da técnica**

1) Todos os dedos devem ser cuidadosamente avaliados para a verificação do estado das polpas digitais. Nesta avaliação provavelmente será necessária a remoção de toda a mão (Figura 2). Os dedos com as polpas digitais mais preservadas devem ser removidos e nomeados conforme posição anatômica na mão. No caso deste relato foi o quinto dedo da mão esquerda (Figura 2);

2) As polpas digitais selecionadas devem ser adequadamente higienizadas com água à temperatura ambiente e solução degermante, utilizando-se uma escova com fios de nylon macia. Após esta higienização elas devem ser secadas com secador elétrico por aproximadamente 20 segundos;

3) Utilizando-se bisturi, pinça e tesoura, a epiderme deve ser cuidadosamente dissecada (separada em definitivo da derme subjacente) (Figura 3). Caso seja necessário, uma incisão transversal deve ser feita paralela à prega flexora interfalangeana distal, 5 milímetros proximal a esta. Incisões devem também ser feitas lateral e medialmente, até alcançarem 1 milímetro da extremidade distal do dedo selecionado (logo abaixo da extremidade ungueal). O manuseio do segmento removido da epiderme deve ser feito com extrema cautela, uma vez que o tecido estará úmido e friável;

4) Deve-se então higienizar cuidadosamente a epiderme destacada da polpa digital com álcool a 70%. Após esta higienização, devem ser secadas com secador elétrico por cerca de 10 segundos;

5) A bandeja plástica branca leitosa deve ser posicionada sobre um anteparo rígido, como uma mesa, com a parte côncava/aberta voltada para baixo. O fragmento epidérmico deve ser colocado em cima dela e a fonte de luz visível deve ficar abaixo/no interior desta (Figura 3). Assim, haverá iluminação de baixo para cima no fragmento epidérmico (da parte interna para a externa da epiderme). É necessário que a epiderme seja colocada de forma mais estendida ou planificada possível pois regiões com abaulamento podem gerar distorções na imagem e prejudicar o confronto caso não haja suposto para o caso.

6) Uma fotografia digital com lente macro deve então ser obtida, lembrando-se da utilização da régua pericial (Figura 3). Idealmente, a macrofotografia deve ser realizada de modo perpendicular a epiderme para se obter um registro com menos distorções possíveis.

7) Realização da perícia papiloscópica.

Ressalta-se que, apesar de não ter sido indicado para o presente caso pelo excesso de manipulação da epiderme e de não ser o objetivo dessa descrição de técnica, em alguns casos entre as etapas 2 e 3 e entre as etapas 4 e 5 pode ser tentada a coleta padrão, de forma usual com entintamento da epiderme. Caso não dê certo, as etapas seguintes devem ser realizadas após remoção da tinta com solvente, nova limpeza com solução degermante e álcool 70% e secagem com secador por aproximadamente 20 segundos. Todavia, quanto maior for a manipulação do fragmento epidérmico maior a possibilidade de danificá-lo, o que pode prejudicar ou mesmo inviabilizar o exame pericial.

#### **4. Discussão**

A carbonização de um corpo em contexto forense geralmente é assimétrica<sup>5,6</sup>. A região pélvica, por exemplo, apresenta grande resistência à ação térmica<sup>5,6</sup>, o que foi observado pela preservação da genitália externa neste relato. Esta assimetria também é observada nas mãos, pois há uma tendência à flexão dos dedos (posição “típica” na carbonização) pela destruição dos tendões extensores na região posterior dos dedos e retração concomitante da musculatura flexora<sup>6</sup>. Isto promove uma proteção parcial dos dedos por estarem voltados em direção à região palmar (“punho de pugilista”)<sup>6</sup>. Como sua região dorsal fica mais exposta, há destruição tecidual proporcionalmente maior nesta topografia<sup>6</sup>. Tal característica foi observada na mão esquerda do caso em tela, o que permitiu sua análise necropapiloscópica.

Portanto, em toda necropsia de corpos carbonizados, deve-se ter máxima atenção na análise das mãos que, por poderem fornecer elementos para a identificação, devem ser manuseadas com cautela<sup>6</sup>. A ação térmica fragiliza os tecidos moles e os elementos ósseos, tornando frequentes as fraturas por manipulação<sup>6</sup>. Ressalta-se que caso a ação térmica persista ao longo do tempo, fraturas espontâneas tendem a ser observadas em diferentes regiões dos membros<sup>6</sup>. Estas fraturas foram constatadas na região distal do antebraço direito e nas pernas do presente caso. Por apresentarem menor quantidade de tecido, os dedos podem ser completamente destruídos antes das outras regiões do membro superior, como foi observado na mão direita.

Como nos carbonizados geralmente há a impossibilidade do reconhecimento por familiares (processo empírico feito por leigos), a identificação será realizada com o uso de métodos científicos de comparação (procedimento pericial realizado por profissionais da área, não restando dúvidas quanto à identidade do indivíduo)<sup>7</sup>. Destacam-se nestes casos os métodos odontológicos e antropológicos de identificação, pois os dentes e os elementos ósseos são naturalmente mais resistentes à ação do calor<sup>7</sup>. Mas mesmo em corpos carbonizados a identificação papiloscópica deve ser a primeira opção, caso seja viável<sup>4</sup>. Ressalta-se que a identificação datiloscópica apresenta limitações técnicas que vão da dificuldade na obtenção das impressões a vieses na utilização e comparação com os registros-padrão<sup>8,9</sup>. Nos casos de identificação de carbonizados os dados antropológicos (sexo, idade e eventuais sinais particulares dos supostos) auxiliam a demarcar com maior confiabilidade as opções para o confronto datiloscópico<sup>8</sup>. Portanto, a integração entre a análise antropológica, o trabalho necropapiloscópico e os peritos de identificação pode produzir excelentes resultados técnicos, poupando tempo, recursos humanos e financeiros, o que foi demonstrado neste caso.

Diversas técnicas foram propostas para a obtenção de um adequado registro datiloscópico em dedos mumificados<sup>10</sup>, mas há menos trabalhos envolvendo mãos expostas à ação térmica. É importante ressaltar que nestas duas situações, mumificação e carbonização, o desafio é corrigir as irregularidades e as deformações nas polpas digitais buscando-se técnicas alternativas com menos manipulação e perda de detalhes a fim de se obter um registro dactiloscópico adequado<sup>3,10</sup>.

Para a realização do adequado registro datiloscópico no caso em tela foi utilizado o registro fotográfico, uma importante ferramenta pericial que auxilia na perenidade dos vestígios e na realização de exames complementares<sup>11</sup>. No caso de vestígios morfológicos, como as impressões digitais ou datilograma (figuras das cristas papilares sobre uma superfície), a fotografia é uma importante ferramenta na realização do exame pericial de identificação humana<sup>11</sup>. No entanto, são necessários cuidados especiais para evitar deformidades no vestígio, como o controle da saturação da luz, que podem resultar na descaracterização dos relevos papilares, os achatando e reduzindo a resolução da imagem. Estes obstáculos podem ser superados com o uso de luz rasante, oblíqua, em diferentes ângulos<sup>11</sup>. No caso em tela foi utilizada uma simples bandeja de plástico branco leitoso, que permitia refração, para reduzir a quantidade de luz que chegava ao objeto, mas mantinha a iluminação em toda área do fragmento epidérmico. Dessa forma, conseguiu-se uma boa saturação da incidência de luz de forma a não descaracterizar os relevos papilares.

Outro ponto relevante para melhorar a imagem é a utilização de lentes apropriadas para capturar detalhes. Neste caso foi utilizado o recurso da câmera denominado MACRO ou close-up. Este recurso apresenta configurações pré-programadas pelo fabricante para fotografias de objetos em detalhe, sendo apropriada para a realização da imagem mais próxima ao objeto<sup>11</sup>. Também foi necessário a variação do ângulo da câmera na função MACRO, para ajustar a melhor posição de captura da imagem. No caso em tela foi realizada uma foto oblíqua/rasante da epiderme para que os relevos papilares ficassem visíveis. Essa variação da angulação da câmera é, também, uma alternativa para minimizar os prejuízos causados pelo enrugamento residual do tecido.

A compreensão dos fenômenos que envolvem a interação da luz com a matéria é um ponto alto deste relato por apresentar mais uma possibilidade deste recurso em um contexto forense. A luz é uma onda eletromagnética e, conforme esclarecido por Arthur Compton em 1923, apresenta um caráter dual, comportando-se como onda e como partícula. O efeito Compton fornece a base para compreender o comportamento dual das ondas eletromagnéticas e sua interação com a matéria. A colisão entre fótons provenientes de uma onda eletromagnética pode ser comparada com a colisão de duas bolas de bilhar<sup>12</sup>. Aplicando este conceito no presente relato, caso a higienização da epiderme não seja feita a contento, as sujidades presentes

na mesma podem dispersar de forma irregular a iluminação, ou mesmo impedir a passagem da luz, deformando a impressão e impedindo a sua correta identificação. Ressalta-se, todavia, que será a presença de sujidades nos vales entre as cristas de fricção que permitirá o adequado “contraste” para a análise papiloscópica. Além disso, caso a espessura da epiderme seja grossa demais, a dispersão irregular da luz ou o impedimento de sua passagem também podem ocorrer, impedindo o registro da impressão datiloscópica. Ao mesmo tempo, caso o necropapiloscopista não seja cuidadoso na higienização e na dissecação epidérmica, acabará destruindo as cristas de fricção, impossibilitando o confronto. Ou seja, é imprescindível que a epiderme seja trabalhada corretamente, que tenha espessura ideal para permitir a passagem da luz e que seja limpa de forma suficiente, mas mantendo sujidades nos vales. Nesse trabalho foi observado que após a limpeza cuidadosa da matriz de análise as sujidades ficaram mais aderidas nos vales, quando comparada as cristas, não sendo necessário nenhum outro método para contrastar um relevo do outro. Salienta-se que a fonte de luz (visível) empregada no presente relato, a lanterna de um aparelho celular, é de fácil disponibilidade, favorecendo sua utilização em qualquer local.

Outro exemplo das propriedades da luz no contexto forense é a técnica de química analítica de espectrometria de absorção molecular. Esta técnica permite a detecção de espécies orgânicas e inorgânicas, baseada na radiação emitida por uma fonte, que pode variar energeticamente, apropriada a cada tipo de análise, em regiões que abrangem as faixas do visível, do ultravioleta e do infravermelho. Essa técnica só é possível devido a absorção da radiação pelas moléculas e interação da radiação com a matéria<sup>13</sup>. Ressalta-se que outras faixas do espectro eletromagnético, como o infravermelho e o ultravioleta, também podem ser utilizadas na tentativa de obtenção de registros papiloscópicos em situações especiais, como dedos parcialmente carbonizados, o que deve ser objeto de outros estudos.

A técnica utilizada permitiu a obtenção de um adequado registro fotográfico, que foi comparado pela Polícia Federal (PF) com impressão padrão enviada pelo Instituto de Identificação de MG (II-MG). A aplicação da técnica necropapiloscópica com refração de luz indireta é simples, rápida e de baixo custo, o que permite sua aplicação mesmo em locais com pouca estrutura. E também pode ser realizada em alguns casos nos quais haja endurecimento cutâneo.

Destaca-se neste caso o trabalho técnico de necropapiloscopia, realizado por profissional especializado, neste caso vinculado à Universidade Federal de Minas Geras (UFMG), fundamental no manuseio de elementos digitais parcialmente carbonizados e no adequado preparo das polpas digitais. Ou seja, para esta identificação houve trabalho sequencial e conjunto do IMLAR, da UFMG, do II-MG e da PF. Ainda que tenham sido coletadas amostras musculares e ósseas para eventual análise de DNA, a identificação datiloscópica apresenta melhor custo-benefício (menores custos financeiro e tempo de execução, além de eficiência), deixando a análise molecular genética para outros aspectos periciais eventualmente relevantes no caso.

## **5. Conclusão**

A técnica necropapiloscópica com refração de luz indireta é simples, rápida e de baixo custo, o que permite sua aplicação mesmo em locais com pouca estrutura. Os autores esperam que sua divulgação contribua para sua utilização na prática forense e que estimule estudos sobre a mesma, para que seja aprimorada tecnicamente.

## **Questões éticas**

A confecção deste trabalho foi aprovada pelo Centro de Estudos do IMLAR.

## **Financiamento**

Nenhum.

## **Conflitos de interesse**

Nenhum.

## **Agradecimentos**

Ao coordenador do Setor de Tanatologia do IMLAR, Dr. João Batista Rodrigues Júnior, bem como ao Centro de Estudos e Diretoria do IMLAR, à Superintendência de Polícia Técnico-Científica de MG, ao diretor da Faculdade de Medicina da UFMG, professor Humberto José Alves e ao chefe do departamento de Anatomia e Imagem da UFMG Dr. Paulo Márcio Campos de Oliveira, pelo incentivo à educação continuada, à inovação e à publicação científica.

## Referências

1. Spitz DJ. Identification of human remains. In: Spitz WU, editor. Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death – Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation. Springfield: Charles C. Thomas; 2006. p. 199–203.
2. Figini ARL, Leitão e Silva JR. Datiloscopia e Papiloscopia. In: Figini ARL, editor. Datiloscopia e Revelação de Impressões Digitais. Campinas: Editora Millennium; 2012. p. 37-50.
3. Federal Bureau of Investigation (FBI). Problems and Practices in Fingerprinting the Dead. In: The Science of Fingerprints – Classifications and Uses. Middletown: United States of America; 2017. p. 199-236.
4. Silva AJ, Santos FC, Castro MM, Bordoni PHC, Bordoni LS. Identificação Papiloscópica em Cadáveres Carbonizados – Considerações Médico Legais e a Importância da Integração Pericial. Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics. 2018; 7(3):205-22. [https://doi.org/10.17063/bjfs7\(3\)y2018205](https://doi.org/10.17063/bjfs7(3)y2018205)
5. Spitz WU. Thermal Injuries. In: Spitz WU, editor. Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death – Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation. Springfield: Charles C. Thomas; 2006. p. 747-82.
6. Symes AS, Rainwater CW, Chapman EM, Gipson DR, Piper AL. Patterned Thermal Destruction in a Forensic Setting. In: Schmidt CW, Symes SA, editores. The Analysis of Burned Human Remains. San Diego: Academic Press; 2015. p. 17-59. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800451-7.00002-4>
7. Christensen AM, Anderson BE. Chapter 16 - Methods of Personal Identification. In: Langley NR, Tersigni-Tarrant MTA, editores. Forensic Anthropology – A Comprehensive Introduction. Boca Raton: CRC Press; 2017. p. 313-33.
8. Stevenage SV, Bennet A. A biased opinion: Demonstration of cognitive bias on a fingerprint matching task through knowledge of DNA test results. Forensic Science International. 2017; 276:93-106. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.04.009>
9. Abraham J, Champod C, Lennard C, Roux C. Modern statistical models for forensic fingerprint examinations: A critical review. Forensic Science International. 2013; 232: 131-50. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.07.005>
10. Fields R, Molina DK. A Novel Approach for Fingerprinting Mummified Hands. Journal of Forensic Science. 2008; 53(4):952-5. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00768.x>
11. Velho JA, Costa KA, Carmo CFA, Espíndula, A. Vestígios Morfológicos. In: Velho JA, Costa KA, Damasceno CTM, editores. Locais de Crime – Dos Vestígios à Dinâmica Criminosa. Campinas: Editora Millennium. 2013. p 152-88.

12. Eisberg R, Resnick R. Fótons – Propriedades Corpusculares de Radiação. In: Eisberg R, Resnick R, editores. Física Quântica – Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas. Rio de Janeiro: Elsevier; 1979. p. 59-67.
13. Skoog DA, West DM, Holler FJ, Crouch SR. Espectometria de Absorção Molecular. In: Skoog DA, West DM, Holler FJ, Crouch SR, editores. Fundamentos de química analítica. São Paulo: Cengage Learning; 2008. p. 743-47.