

## Identificação papiloscópica em vítima de acidente aéreo – relato de caso e discussão da técnica utilizada

A.J. Silva <sup>a,b</sup>, F.C. Santos <sup>c</sup>, M.S. Almeida <sup>a</sup>, A.S. Dionísio <sup>a</sup>, P.H. Coelho <sup>a</sup>, L.S. Bordoni <sup>a,d,\*</sup>

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

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

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

<sup>d</sup> Faculdade de Medicina de Barbacena, Fundação José Bonifácio Lafayette de Andrada, Barbacena (MG), Brasil

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

\*Endereço de e-mail para correspondência: [leonardosantobordoni@gmail.com](mailto:leonardosantobordoni@gmail.com). Tel.: +55-31-3379-5066.

Recebido em 11/06/2020; Revisado em 03/05/2024; Aceito em 03/05/2024

---

### Resumo

Vítimas de acidentes aéreos constituem um grande desafio pericial para sua identificação, uma vez que os corpos podem apresentar extensa fragmentação e carbonização. Os principais métodos de identificação nesta situação são o datiloscópico, o odonto-legal, o antropológico e o genético. Mesmo em segmentos corporais carbonizados a identificação papiloscópica deve ser a primeira opção, caso viável. Entretanto, os diversos mecanismos de trauma envolvidos e a intensa perda de água pelos tecidos avulsionam, endurecem e enrugam a pele, dificultando a comparação datiloscópica. Vários são os métodos necropapiloscópicos disponíveis nesta situação, mas como há particularidades, quanto maior o arsenal técnico disponível, maiores as chances de obtenção de um registro adequado. No caso deste relato, apesar da extensa fragmentação do corpo, havia preservação de parte da mão direita, o que permitiu a investigação papiloscópica. A maioria das técnicas necropapiloscópicas em situações especiais visa as impressões epidérmicas. Mas no caso em tela a epiderme não pôde ser utilizada e a obtenção do registro datiloscópico foi feita na derme. A técnica exposta é simples, rápida e de baixo custo, o que permite sua aplicação mesmo em locais com pouca estrutura. Também pode ser realizada em quaisquer casos nos quais a epiderme esteja inviável para a coleta. Espera-se que este relato contribua para a utilização da necropapiloscopia dentro da prática forense, estimulando seus estudos e aprimoramentos.

*Palavras-Chave:* Identificação; Impressões digitais; Necropapiloscopia; Medicina legal; Autopsia.

---

### Abstract

Victims of air disasters are a great challenge for their identification, since the bodies can present extensive fragmentation and carbonization. The main methods of identification in this situation are fingerprints, odontology comparison, anthropological comparison and the genetic analysis. But even in charred body segments, fingerprints should be the first option, if feasible. However, the various trauma mechanisms involved and the intense loss of water by the tissues hardens and wrinkles the skin, impairing the comparison. There are several techniques available in this situation, but as there are particularities in individual cases, the greater the technical arsenal available, the greater the chances of obtaining an adequate record. In the case of this report, despite the extensive fragmentation of the body, there was preservation of part of the right hand, which allowed investigation. Most techniques in special situations target epidermal prints. However, in the present case, the epidermis could not be used and the fingerprint was obtained in the dermis. The exposed technique is simple, fast and low cost, which allows its application even in places with little structure. It can also be performed in any case where the epidermis is not viable for collection. It is hoped that this report will contribute to the use of necropapiloscopia in forensic practice, stimulating its studies and improvements.

*Keywords:* Identification; Fingerprints; Postmortem Fingerprint Recovery; Forensic Medicine; Autopsy.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Os acidentes aéreos (AE) constituem um grande desafio pericial para a identificação das vítimas fatais, uma vez que os corpos podem apresentar desde extensa fragmentação a carbonização [1,2]. Os métodos datiloscópico, odonto-legal, antropológico e genético (DNA) são os principais meios de identificação utilizados nesta situação [3,4]. Destes, o datiloscópico destaca-se como o mais antigo, o mais utilizado e o de melhor custo-benefício [4,5].

O grande desafio na identificação datiloscópica de corpos fragmentados e também submetidos à ação térmica é a obtenção de um registro adequado das impressões digitais. Tanto os diversos mecanismos de trauma envolvidos como a intensa perda de água pelos tecidos avulsionam, endurecem e enrugam a pele, prejudicando a comparação datiloscópica [6]. Vários são os métodos necropapiloscópicos disponíveis para uso nesta situação, como a refração por luz indireta, a micro adesão, a fotografia direta do desenho digital com o uso de macro, mas como há particularidades em casos individuais, quanto maior o arsenal técnico disponível, maiores as chances de obtenção de um registro adequado [6]. A escolha do melhor método para cada caso depende do estado de conservação dos dedos e da experiência do necropapiloscopista.

Neste relato (aprovado pelo Centro de Estudos do Instituto Médico Legal André Roquette – IMLAR e pela Superintendência de Polícia Técnico-Científica da Polícia Civil de Minas Gerais) é descrita a técnica necropapiloscópica com uso do Microsil®, que permitiu a identificação de uma vítima de AE.

## 2. RELATO DO CASO

Uma queda de helicóptero resultou no óbito dos seus dois únicos ocupantes. Além da fragmentação da aeronave, houve incêndio em seus remanescentes. As vítimas foram encaminhadas ao IMLAR para avaliação pericial no Setor de Antropologia Forense. Uma delas foi identificada por análise de DNA pelo grau de destruição dos despojos, reduzidos a pequenos fragmentos carbonizados. O corpo da outra vítima estava reduzido a oito segmentos de regiões distintas (Figura 1). Um destes pertencia a um dos membros superiores: antebraço e mão direitos (Figura 2). Esta mão apresentava fraturas em diversos de seus elementos ósseos, lesões produzidas pela ação térmica, com intenso enrugamento e destacamento epidérmico (Figura 3).

Foi utilizada a técnica necropapiloscópica descrita a seguir (Figura 3 e 4), para ser obtida a fotografia digital referente ao quinto dedo direito, o que permitiu a identificação pericial pois, quando comparada com o registro padrão da vítima, ela possuía a mesma classificação datiloscópica e apresentava 14 pontos

coincidentes quanto à forma, à direção e ao sentido das estruturas formadoras do campo digital (Figura 5).



**Figura 1.** Vista panorâmica dos despojos. Consistiam em oito segmentos de um corpo humano, bem como vestes e objetos pessoais. Um destes segmentos consistia em uma parte do membro superior direito. A seta amarela indica um segmento do membro inferior direito (cabeça do fêmur direito).



**Figura 2.** Vista panorâmica do segmento de membro superior direito presente nos despojos (antebraço e mão). Notar o enrugamento e destacamento epidérmico na pele da mão, provocados pela ação térmica.

## 3. TÉCNICA NECROPAPILOSCÓPICA

### A) MATERIAL NECESSÁRIO

- Detergente neutro e água corrente;
- Escova de nylon macia
- Álcool 70%;
- 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;
- Solução degermante: água (250mL), detergente neutro (100mL), ácido acético a 4% (20mL), álcool 70% (150mL), água oxigenada 10 volumes (30mL);
- Copo de alumínio com capacidade de pelo menos dois

litros e bulidor elétrico – para fervura de água;  
 - Papel toalha;  
 - Prancheta, rolo, canaleta padrão, tinta gráfica, ficha datiloscópica decadactilar de papel – 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;  
 - Pasta de silicone (Microsil®);  
 - Máquina fotográfica com lente macro capaz de gerar uma imagem com pelo menos 4.200px por 2690px (11.298 megapixels) chamada de padrão WUQSXGA;

#### B) DESCRIÇÃO DA TÉCNICA

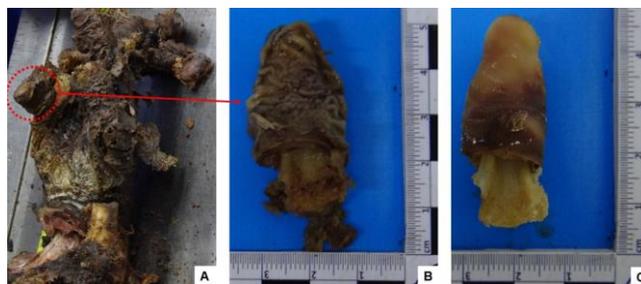
- As polpas digitais devem ser adequadamente higienizadas com água à temperatura ambiente e detergente neutro, utilizando-se uma escova com fios de *nylon* macia;  
 - O dedo com melhor aspecto macroscópico da polpa digital deve ser removido (Figura 3). No caso deste relato foi o quinto dedo da mão direita.  
 - Utilizando-se bisturi, pinça e tesoura, a epiderme deve ser cuidadosamente dissecada (separada em definitivo da derme subjacente). 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);  
 - Com a utilização da escova de *nylon*, o dedo deve ser higienizado com solução degermante;  
 - Um litro de água deve ser aquecido até alcançar a fervura;  
 - O dedo selecionado deve ser imergido em água fervente por um tempo aproximado de 20 segundos, observando-se neste tempo as eventuais alterações teciduais produzidas (intumescimento da derme);  
 - Após o intumescimento dérmico, o dedo deve ser removido da água fervente, borrifado com álcool 70% e adequadamente secado com papel toalha (Figura 3);  
 - Há quatro possibilidades de coleta utilizando-se a derme:  
 a) Com a aplicação de tinta e papel em sua face externa – coleta padrão;  
 b) Com a aplicação de pó preto e micro adesão;  
 c) Através de fotografia digital com lente macro;  
 d) Com a aplicação de silicone de alto desempenho (Microsil®) e fotografia digital. Este método foi utilizado neste relato (Figura 4);

Todo o processo descrito acima, do início da higienização das polpas digitais até a obtenção do registro fotográfico, teve duração de quatro horas e meia, pois apresentou grande dificuldade técnica. Em menos de 24 horas a identificação pericial foi realizada – dependeu apenas do envio dos documentos de

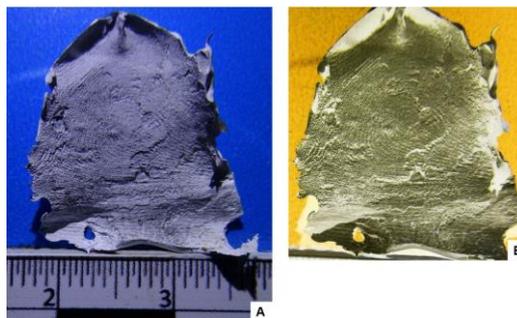
comparação (padrão/digital coletada da vítima) para o perito da Polícia Federal (PF) realizar o confronto.

#### 4. DISCUSSÃO

O método datiloscópico permanece como a melhor forma de identificação biométrica, devendo ser a primeira opção mesmo em segmentos corporais ou corpos carbonizados, caso seja viável [7-10]. No caso de vítimas fatais de AE, ainda que possa haver preservação da integridade corporal, espera-se algum grau de fragmentação e/ou de ação térmica concomitante [1]. A identificação nesta situação deve ser feita, sempre que possível, pelos métodos primários (impressões digitais, exame odonto-legal, comparações antropológicas e análise de DNA) [1]. A identificação por presunção (reconhecimento) deve ser realizada apenas na impossibilidade do uso dos meios técnicos listados [1,2].



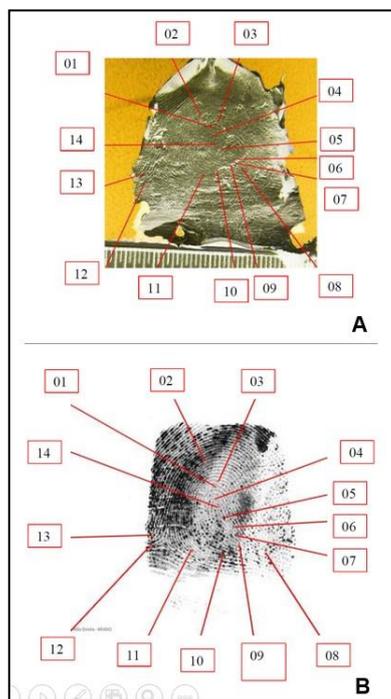
**Figura 3.** A) Vista anterior da mão direita. Notar a perda parcial de sua estrutura morfológica. B) Vista panorâmica da região anterior (polpa digital) do quinto dedo, após sua desarticulação. Notar o intenso enrugamento cutâneo, bem como a presença difusa de sujidades. C) Vista panorâmica da derme da região anterior (polpa digital) do quinto dedo, após a remoção da epiderme, imersão em água fervente e secagem.



**Figura 4.** A) Foto de fragmento da impressão digital da derme do quinto dedo em molde de Microsil®. B) Tratamento digital do fragmento da impressão digital da derme, utilizado no confronto.

A identificação papiloscópica em casos de AE foi realizada em vários eventos, tanto nacionais como internacionais. Pode-se citar: a queda do voo Gol 1907 no Brasil em 2006, 129 das 154 vítimas foram identificadas pelas impressões digitais [11]; o voo MH17 da Malaysian Airlines derrubado por um míssil antiaéreo em 2014, em que das 296 vítimas identificadas, 151 o foram por papiloscopia [12] e até

mesmo no AE de Lockerbie em 1988, onde houve grande dificuldade na obtenção dos registros papiloscópicos das vítimas, 42,3% das 253 vítimas foram identificadas por papiloscopia [13].



**Figura 5.** Imagens indicativas da comparação datiloscópica do quinto dedo direito do segmento necropsiado (A) com o registro padrão do respectivo suposto (B), com o assinalamento de 14 pontos característicos coincidentes.

Vítimas de AE podem apresentar extensa fragmentação, bem como graus variados de lesões por ação térmica [14]. Das 22 vítimas de AE ocorrido na Argentina em 2011 foram encontrados 418 fragmentos [14]. É comum que não sejam encontrados todos os fragmentos de uma mesma vítima, o que pode inviabilizar a identificação pelas impressões digitais ou por comparação odonto-legal ou antropológica. Isto ocorreu no acidente argentino, em que todas as vítimas foram identificadas por análise de DNA, em um prazo de sete dias [14]. No caso deste relato, apesar da extensa fragmentação do corpo, havia a preservação de parte da mão direita, o que permitiu a investigação papiloscópica, com pronta resposta técnica a um baixo custo.

No relato de caso apresentado, mesmo considerando as dificuldades técnicas, todo o processo de obtenção da impressão revelada levou quatro horas e meia, permitindo que o laudo papiloscópico comparativo fosse liberado em menos de 24 horas da entrada da vítima no IMLAR. A outra vítima fatal deste AE foi identificada por análise de DNA, em um prazo superior, de cinco dias. Portanto, a análise de DNA deve ser reservada para os casos onde não for possível o uso de métodos de identificação com melhor custo-benefício [3,8].

Em um AE vários fatores influenciam na degradação dos desenhos digitais. Destacam-se os diversos mecanismos de trauma (em especial as ações contundente e térmica) e a putrefação [15]. Logo, o necropapiloscopista deve conhecer técnicas distintas, pois a mais adequada em um caso pode se mostrar inadequada em outro.

A maioria das técnicas necropapiloscópicas em situações especiais visa as impressões epidérmicas [5,6]. Mas no caso em tela a epiderme não pôde ser utilizada e foi utilizada a derme na obtenção do registro datiloscópico. O desenho dérmico apresenta basicamente as mesmas características do epidérmico, apesar deste último apresentar maior precisão no confronto [16,17]. Deve ser ressaltado que, em um mesmo dedo, o desenho dérmico apresentará pontos sinaléticos discrepantes em relação ao epidérmico, mas que em geral não inviabilizam a comparação [17].

A técnica exposta é simples, relativamente rápida e de baixo custo, o que permite sua aplicação mesmo em locais com pouca estrutura. Também pode ser realizada em quaisquer casos nos quais a epiderme esteja inviável para a coleta.

Neste tipo de situação, ressalta-se a importância do trabalho multidisciplinar para a identificação. O registro fotográfico obtido no IMLAR foi comparado pela Polícia Federal (PF) com impressão padrão enviada pelo Instituto de Identificação de MG (II-MG). É nítida a importância do necropapiloscopista, profissional especializado, neste caso vinculado à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), fundamental no manuseio de elementos digitais parcialmente fragmentados e no adequado preparo da polpa digital. Ou seja, para esta identificação houve trabalho sequencial 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, deixando a análise molecular genética para outros aspectos periciais eventualmente relevantes no caso.

## 5. CONCLUSÕES

A técnica exposta, além de permitir a utilização da derme na obtenção do registro datiloscópico, é simples, relativamente 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 sobre a mesma, para que seja aprimorada tecnicamente.

## 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 BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G.N. Wagner; R.C. Froede. *Medicolegal investigation of mass disasters*. In: W.U. Spitz (Ed.). *Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death – Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation*. 4ªed. Springfield: Charles C. Thomas, United States of America; 2006. p. 966–93.
- [2] A. Cerritelli. *Interpol - Disaster Victim Identification (DVI) Guide*; 2014. p. 39-40.
- [3] A.M. Christensen; B.E. Anderson. *Methods of Personal Identification*. In: N.R. Langley, M.T.A. Tersigni-Tarrant (Eds.). *Forensic Anthropology – A Comprehensive Introduction*. 2ªed. CRC Press: Boca Raton, United States of America; 2017. P. 313-33.
- [4] D.J. Spitz. *Identification of human remains*. In: W.U. Spitz (Ed.). *Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death – Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation*. 4ªed. Springfield: Charles C. Thomas, United States of America; 2006. p. 199–203.
- [5] A.R.L. Figini; J.R. Leitão e Silva. *Datiloscopia e Papiloscopia*. In: Figini ARL (Ed.). *Datiloscopia e Revelação de Impressões Digitais*. Campinas: Editora Millennium, Brasil; 2012. p. 37-50.
- [6] 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.
- [7] L.S. Bordoni; A.J. Silva; F.C. Santos; P.H.C. Bordoni. *Identificação de segmento corporal – relato de caso e discussão dos aspectos médico-legais*. Rev. Bras. Crimin. 2018; 7(2): 26-33.
- [8] A.J. Silva; F.C. Santos; M.M. Castro; P.H.C. Bordoni; L.S. Bordoni. *Identificação Papiloscópica em Cadáveres Carbonizados – Considerações Médico Legaise a Importância da Integração Pericial*. Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics. 2018; 7(3):205-22.
- [9] S. Pankanti; S. Prabhakar; A.K. Jain. *On the individuality of fingerprints*. IEEE Trans Patt Anal Mach Intell. 2002; 24(8):1010–25.
- [10] A. Holobinko. *Forensic human identification in the United States and Canada: A review of the law, admissible techniques, and the legal implications of their application in forensic cases*. Forensic Sci. Int. 2012; 222: 394.e1-394.e1.
- [11] S.T.G. Ferreira et al. *Floods and mudslides in the State of Rio de Janeiro and a plane crash in the Brazilian Amazon rainforest: A study of two different experiences in disaster victim identification (DVI)*. Forensic Sci. Int. Genetics Supplement Series. 2011; 3: e516–e517.
- [12] B.T. Johnson; J.A.J.M. Rieme. *Digital capture of fingerprints in a disaster victim identification setting: a review and case study*. Forensic Sciences Research. 2019; 4(4): 293–302.
- [13] G.H. Moody; A. Busuttill. *Identification in the Lockerbie air disaster*. Am J Forensic Med Pathol. 1994; 15(1):63-9.
- [14] D. Corach; A.Sala; C. Bobillo; M. Caputo; E. Alechine; M. Irisarri; M. Marino; E. Canonaco; C. Rodriguez. *Optimized mass fatalities victim identification: An airplane crash as a test case*. Forensic Sci Int. 2013; 4(1):e222-223.
- [15] K. Sauerwein; T.B. Saul; D.W. Steadman; C.B. Boehnen. *The Effect of Decomposition on the Efficacy of Biometrics for Positive Identification*. J Forensic Sci. 2017; 62(6):1599-1602.
- [16] H. Plotnick; H. Pinkus. *The epidermal vs. the dermal fingerprint: an experimental and anatomical study*, AMA Arch. Derm. 1958; 77:12–17.
- [17] L.L. Mizokami; L.R.V. Silva; S.A.S. Kückelhaus. *Comparison between fingerprints of the epidermis and dermis: perspectives in the identifying of corpses*. Forensic Sci Int. 2015; 252:77-81.