

A importância da papiloscopia na identificação de vítimas de acidentes de massa

B.F.O. Santos^a

^a Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília, Especialista em Biociências Forenses IFAR/LS

*Endereço de e-mail para correspondência: bahfrancine@gmail.com. Tel.: +55-61-99616-0945.

Recebido em 12/05/2020; Revisado em 05/08/2020; Aceito em 07/01/2021

Resumo

Acidente de massa é um evento de grande magnitude e natureza singular cujas vítimas podem ser encontradas em diferentes condições. A identificação papiloscópica de um corpo conservado é um procedimento simples que fornece resultados rápidos. Entretanto, corpos que sofreram danos físico-químicos e alcançaram estágios mais avançados de decomposição são mais difíceis de identificar em razão da má conservação tecidual. Realizou-se um levantamento bibliográfico com o objetivo de elucidar a aplicabilidade da papiloscopia para a identificação de quatro diferentes tipos de vítimas fatais de acidentes de massa. Constatou-se que a identificação positiva das vítimas nesses casos se dá pela escolha da melhor técnica para coletar e analisar o material papiloscópico, a partir da identificação dos danos sofridos, ajudando inclusive a reconstruir e identificar a natureza do acidente, sendo utilizada também para a investigação criminal.

Palavras-Chave: acidente de massa; impressão digital; carbonização; mumificação; saponificação.

Abstract

Mass casualty incidents are events of large magnitude that are unique and its victims can be found in different conditions. Fingerprint identification of preserved bodies offers a simple procedure that provides quick results. However, corpses that have suffered physical-chemical damage and are at an advanced state of decomposition make identification difficult due to poor tissue conservation. A bibliographical survey was made with scientific articles that aimed to elucidate the applicability of papiloscopia to identify four different types of fatal victims in mass disasters. It was found that the positive identification of victims in these cases requires choosing the best technique for collecting and analyzing the fingerprint material, and this choice is based on the nature of the damages, which are themselves closely related to the nature of the incident. Thus, it can also be used to help criminal investigation.

Keywords: mass accident; fingerprinting; carbonization; mummification; saponification.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), desastre coletivo ou de massa caracteriza-se pela ocorrência de um evento de grande magnitude, natural ou não, tais como tsunamis, terremotos, furacões, desabamentos, explosões, incêndios, acidentes aéreos ou em grandes embarcações. Esses eventos ocorrem geralmente em uma área de grande concentração humana, que supera a capacidade de absorção das vítimas do evento pelas autoridades locais, necessitando da ação colaborativa das autoridades de segurança pública, saúde, defesa civil, entre outros, para o resgate e identificação das vítimas [1].

A identificação científica das vítimas desses eventos engloba três aspectos: apreciação de registros deixados pela pessoa quando em vida (*ante mortem*), informações extraídas nos exames dos corpos (*post mortem*) e a análise comparativa desses registros [2].

Os métodos de identificação são divididos em primários e secundários. Os métodos primários são aqueles que por si só permitem a identificação da vítima e são subdivididos em: papiloscopia, odontologia forense e análise de DNA. Os métodos secundários, por sua vez, são aqueles que servem de suporte à identificação primária tais como reconhecimento de cicatrizes, tatuagens, aparelhos médicos, como próteses, e antropologia forense. Antigamente, similaridade física, vestimentas e

documentos encontrados próximos ao corpo eram utilizados para auxiliar a identificação. No entanto, esses fatores foram considerados meramente contextuais e altamente sujeitos a erro, então a comunidade forense deixou de lhes atribuir validade [3].

A papiloscopia é a ciência de identificação humana por meio das papilas dérmicas dos dedos, da palma das mãos e da superfície plantar dos pés, usada para fins civis ou legais [4]. O estudo papiloscópico baseia-se na coleta, classificação e confronto das impressões papilares coletadas com impressões previamente registradas. Esse estudo é reconhecido pela legislação brasileira e tem como características favoráveis o baixo custo, a praticidade e a agilidade quando comparado aos demais métodos de identificação primários. A identificação papiloscópica de um cadáver é chamada necropapiloscopia [5].

A identificação necropapiloscópica de um corpo conservado é um procedimento simples que fornece resultados imediatos, porém devido às peculiaridades de cada acidente de massa, as vítimas são encontradas nas mais variadas condições de conservação [6]. Corpos que já sofreram putrefação, ação de fenômenos transformativos ou eventos pós morte, geralmente apresentam danos no tecido epitelial que dificultam a identificação [7]. Devido a isso, ressalta-se a importância da papiloscopia para a identificação pós morte e para o reconhecimento dos danos sofridos a fim de permitir a escolha da melhor técnica para a coleta e a análise do material. Este trabalho tem por objetivo elucidar a aplicabilidade da necropapiloscopia para identificação de vítimas de acidentes de massa de acordo com o estado de conservação dos corpos.

2. METODOLOGIA

Para essa revisão foram selecionados trabalhos científicos, disponíveis na base de dados dos sítios de pesquisa Scielo, Elsevier, Science Direct e PubMed; além de sítios das instituições *National Institute of Justice* (NIJ) e Interpol. Para refinar a busca foram usados os indexadores: acidente de massa, impressão digital, carbonização, mumificação e saponificação. Todos em língua inglesa. Alguns trabalhos foram encontrados como referência bibliográfica e foram pesquisados pela numeração de DOI ou PMID. Dentre os trabalhos selecionados, os critérios de inclusão foram especificidade do tema em estudo e data de publicação entre os anos de 2010 e 2020, enquanto os critérios de exclusão foram duplicidade dos estudos, distanciamento do tema e data de publicação anterior a 2010. Apenas três trabalhos que possuem data de publicação anterior a esse período foram admitidos por terem sido o ponto de partida para a execução deste trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento bibliográfico resultou em 40 trabalhos científicos voltados para identificação, medicina legal e necropapiloscopia. Após leitura na íntegra, 26 destes trabalhos foram selecionados (Tabela 1).

Tabela 1. Bibliografia selecionada.

Autor	Ano	Assunto
A. M. AGUIAR FILHO.	2011	Identificação necropapiloscópica em acidentes de massa.
L. G. de ARAUJO, <i>et al.</i>	2014	A importância da odontologia legal na identificação de vítimas de acidentes de massa.
L. S. BORDONI <i>et al.</i>	2018	A identificação de um corpo por meio da análise de segmentos corporais.
C. CATTANEO.	2013	Estudos sobre as ciências forenses e antropologia forense.
Chun-Chieh CHEN <i>et al.</i>	2017	Comparação de resultados de diferentes técnicas de hidratação de digitais de corpos mumificados.
L. CIPOLLONI <i>et al.</i>	2019	A importância de ter um protocolo de ação para vítimas de acidentes de massa.
INTERPOL	2018	Protocolo internacional para eventos de acidentes de massa.
N. M. GAGLIETTI; R. H. A. SILVA.	2017	A importância dos métodos primários de identificação para acidentes de massa.
S. A. GUNAWARDENA <i>et al.</i>	2019	As dificuldades de implementar as técnicas adequadas de identificação em cenários de poucos recursos.
E. IWAKAMI	2013	Comparação de diferentes reagentes para restaurar

		digitais de cadáver mumificado.
Bryan T. JOHNSON. J. A. J. M. RIEMEN.	2018	A adaptação das tecnologias disponíveis para diferentes cenários de acidentes de massa.
K. KLEMCZAK <i>et al.</i>	2014	Identificação de um corpo por meio de uma mão preservada por saponificação.
N. A. LOPES <i>et al.</i>	2008	Plano de contingência da PCDF para acidentes de massa.
MORGAN <i>et al.</i>	2018	Análise de dois métodos para melhorar a visualização de digitais mumificadas.
L. L. MIZOKAMI.	2014	Dissertação de mestrado sobre papiloscopia e perícia necropapiloscópica.
M. MULAWKA	2014	Necropapiloscopia e restos humanos não identificados.
National Institute of Justice	2005	Guia de identificação humana para acidentes de massa.
C. NEWMANN. D. E. ARMSTRONG. T. Wu.	2016	Ferramentas para agregar suficiência e robustecer o sistema AFIS.
O PESCHEL. W. EISENMENGER.	2013	Acidentes de massa e métodos de identificação das vítimas.
D. PORTA <i>et al.</i>	2007	Identificação de corpos pela digital negativa obtida com uso de látex moldável.
J. B. PRAMOD. A. MARYA. V. SHARMA.	2012	A importância da odontologia forense para identificação de pessoas mortas.
SU, Bin.	2016	Análise de resíduos de componentes de

		impressões digitais para discriminação.
A. J. da SILVA <i>et al.</i>	2018	Identificação de corpos carbonizados por papiloscopia e antropologia forense.
D. H. K. UBELAKER. M.ZARENKO	2011	Estudo geral sobre adipocere.
Jun-Ho YANG. J. J. YOH.	2018	O uso da espectroscopia para separar os componentes de duas digitais sobrepostas.
F. ZANELLA.	2015	Noções gerais sobre a papiloscopia, identificação policial, civil e pós morte.

3.1. A papiloscopia e os acidentes de massa

Introduzida na medicina legal por Juan Vucetich, a papiloscopia é uma ferramenta importante para identificação de vítimas sendo considerada rápida, eficiente e de melhor custo benefício quando se trata de comparação de registros papiloscópicos *ante* e *post mortem* [8].

A singularidade de cada acidente de massa produz também uma variedade de corpos em diversos estados de decomposição ou de conservação, entre eles há indivíduos putrefeitos, carbonizados, mumificados e saponificados. Alguns desses processos – mumificação e saponificação – auxiliam na preservação do corpo, facilitando a utilização de metodologias de identificação; outros – putrefação e carbonização – danificam a amostra mais intensamente, dificultando a identificação pelos métodos tradicionais. Assim, a utilização do método mais adequado para cada caso torna a identificação eficaz, possibilitando a economia de espaço físico e recursos, bem como a liberação mais rápida dos corpos, minimizando o sofrimento das famílias que aguardam os resultados [9].

O protocolo da Interpol – *Disaster Victim Identification (DVI)* e o Guia de Identificação Forense de Vítimas de Acidentes de Massa do Departamento de Justiça Americano estabelecem diretrizes e parâmetros para traçar um plano de ação eficaz que integre de forma colaborativa as autoridades de segurança pública, não só para o salvamento e identificação de vítimas, mas também para resolução de questões jurisdicionais, civis e legais. Este protocolo serve como base para a criação de planos de contingência de desastres dessa natureza em todo o mundo [10,11]. Um exemplo da aplicabilidade desse protocolo é o

Plano de Contingência para Atuação em Eventos Fatais com Multidão da Polícia Civil do Distrito Federal, elaborado de forma a integrar a estrutura da PCDF a outras instituições de segurança tais como Corpo de Bombeiros, Departamento de Trânsito, Comandos das Forças Armadas entre outros, que são contatados e cientificados das ações que devem ser executadas no cenário em questão por membros da Polícia Civil [12].

3.2. Condições dos corpos

A natureza do acidente, o local, o tempo de resgate, entre outros fatores determinam o estado em que os corpos serão encontrados. De incêndios e explosões resultam corpos carbonizados. A putrefação dos corpos é um evento natural, ainda mais acentuado em acidentes cujo período de resgate dos corpos é longo. Pela própria natureza dos eventos, é difícil encontrar corpos mumificados ou saponificados que sejam resultado de um acidente de massa. Na literatura encontram-se casos específicos que envolvem poucas vítimas. Entretanto, sua ocorrência é possível em eventos de soterramento de minas e desabamentos, seja por desmoronamento de terra, avalanches, erupções vulcânicas ou acidentes em meio aquático cujas vítimas sofram um processo longo de conservação até a descoberta dos corpos [13].

3.2.1 Putrefeitos

A putrefação causa o desprendimento da pele e consequente perda da conformação papilar. Em alguns casos, é possível imergir a pele em solução alcoólica de modo a promover o enrijecimento por desidratação e prosseguir à remoção da luva epidérmica que, após higienização será calçada pelo perito e entintada para extração da impressão datiloscópica [14]. Em outros casos, o organismo encontra-se em avançado estado de decomposição e a identificação é feita por outros métodos de comparação tais como odontologia, DNA e antropologia forense [15].

3.2.2 Carbonizados

Em muitos casos, é possível extrair impressões datiloscópicas de corpos carbonizados porque a ação do calor promove a retração tecidual e a contração muscular, fazendo os dedos se fecharem em direção à palma da mão – posição de pugilista – preservando assim as papilas epiteliais. Nesses casos, os dígitos são removidos e destes é retirada a pele. O fragmento epitelial parcialmente preservado é higienizado e reidratado para que o tecido se torne mais flexível. Em alguns casos, o tecido extraído é moldado em silicone odontológico e pó revelador é depositado sobre o molde para obter a impressão digital

comparativa [16].

3.2.3 Mumificados

Corpos mumificados apresentam-se severamente desidratados. As pontas dos dedos retraem e emurhecem a ponto de causar dobras na pele. Para obter uma impressão digital viável para análise, é necessário reidratar e amaciar a pele. Existem diferentes tipos de soluções descritas na literatura, cujos componentes apresentam maior ou menor eficácia, dependendo do estado da amostra em estudo, além de soluções prontas comerciais que, em alguns casos, apresentam melhor desempenho no processo de recuperação do tecido [17]. Em seguida, é possível reinflar a pele por meio da injeção de soluções salinas ou de líquidos inertes como glicerina. Após obter uma impressão legível procede-se ao entintamento e fotografia [14].

Outra metodologia aplicada com sucesso, tanto em corpos carbonizados quanto mumificados, utiliza uma fina película de látex líquido nos dedos que, após secagem, fornece um molde negativo da impressão original. Esse molde é extraído, apoiado ao avesso sobre um suporte e entintado para obter a impressão positiva [7].

3.2.4 Saponificados

Em circunstâncias ambientais específicas, o corpo pode sofrer um processo de natureza conservativa chamado de saponificação. Nos acidentes em que os corpos sofrem decomposição na água, pode haver a formação de um produto de aspecto saponáceo, que recobre a pele promovendo sua conservação, denominado adipocere. A formação da adipocere revela condições ambientais e constitutivas que ajudam na investigação forense, mas a conservação anômala dos corpos saponificados geralmente dificulta a mensuração do intervalo pós-morte [18]. Os fatores que promovem a formação da adipocere são: presença de gordura corporal, condições anaeróbicas, umidade, pH básico, temperatura elevada e bactérias específicas [19]. Apesar de altamente conservados, os dígitos de um corpo saponificado também sofrem alterações papiloscópicas que requerem, assim como na mumificação, que a pele seja reinflada para entintar e extrair a impressão digital [14].

3.3. A evolução dos protocolos de análise papiloscópica

A papiloscopia se destaca como ferramenta de identificação rápida, de menor custo e de fácil aplicação quando comparada aos demais métodos primários de identificação [5]. Entretanto, Araújo e colaboradores [6] afirmam que a variedade de situações em que as amostras são encontradas exige protocolos diferenciados de higienização, recuperação, extração e análise do material

papiloscópico caso a caso.

Os protocolos clássicos de identificação papiloscópica continuam apresentando eficácia de modo que os necropapiloscopistas procuram agora aperfeiçoar as técnicas e materiais já conhecidos, melhorando seu desempenho em campo [20,21].

Estar equipado e devidamente estruturado para executar um trabalho de excelência dentro das condições adversas que apresentam os locais de acidentes de massa ainda é um grande desafio [22].

A tecnologia vem sendo utilizada para acurar a resolução de leitores biométricos e, por meio de técnicas de espectroscopia e espectrometria para discriminar amostras em sobreposição ou em superfícies de difícil análise [23,24].

Inicialmente a busca e comparação de digitais era feita manualmente pelo perito por meio da análise da ficha decadactilar. A partir dos anos 70 começou a ser usado o Sistema Automatizado de Identificação de Impressão Digital (*Automated Fingerprint Identification System* – AFIS) fornecendo ao perito, um banco de dados sobre o qual realizar sua busca e análise. Com a evolução da tecnologia, o AFIS passou a trabalhar sozinho nos algoritmos de análise dos dados armazenados, sem a necessidade de intervenção humana. Atualmente, tenta-se desenvolver a suficiência do sistema AFIS de modo que ele consiga avaliar quantitativa e qualitativamente uma digital e filtrar as digitais de baixa qualidade que não retornam resultados confiáveis. Desse modo, o sistema conseguirá refinar sua busca dentro de um banco de dados fornecido, gerando economicidade de tempo, recursos humanos e financeiros [25].

A papiloscopia é uma ferramenta essencial para a identificação civil em eventos que resultam num grande número de vítimas. Os estudos apontam que a atuação colaborativa das autoridades de segurança na implementação de planos de contingência bem estruturados tem resultados positivos no salvamento de vítimas e na pronta recuperação e identificação de corpos. Esses planos de ação são adaptados para cada caso de acordo com orientações do protocolo desenvolvido pela Interpol para identificação de vítimas de desastres [26].

Segundo Mizokami [9], o desenvolvimento de um trabalho de identificação coeso ajuda a resolver questões humanitárias e civis para a sociedade e as famílias das vítimas, enquanto o método de ação das autoridades permite reconstruir o acidente e identificar a causa do mesmo, sendo utilizada para investigação criminal

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a identificação necropapiloscópica é um método seguro, confiável e célere para a resolução de casos de diferentes graus de complexidade podendo contribuir de

forma decisiva em eventos de grande magnitude como os acidentes de massa.

Atualmente, os necropapiloscopistas buscam o aperfeiçoamento de técnicas já consagradas, pois estas continuam sendo as mais utilizadas no processo de identificação. A tecnologia é usada para refinar as buscas dentro de um banco de dados cada vez mais amplo e para ajudar a discriminar fatores de conflito dentro da análise de dados sobrepostos.

Outra preocupação dos estudiosos da área é conseguir transportar consigo o material necessário para cada técnica quando em campo, pois as condições de trabalho num sítio de acidente de massa tendem a ser instáveis e inóspitas.

O estudo deve ser constante pois novos métodos, técnicas e protocolos de identificação continuam a ser buscados e as tecnologias empregadas tendem a experimentar constante aperfeiçoamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] N.M. Gaglietti, R.H.A. Silva. Primary Identification Methods and their Effectiveness in Mass Disaster Situations: A Literature Review. *Arab Journal Of Forensic Sciences And Forensic Medicine* **1**, 553-559, 2017.
- [2] J.B. Pramod, A. Marya, V. Sharma. Role of forensic odontologist in post mortem person identification. *Dental Research Journal* **9**, 522-530, 2012.
- [3] B.T. Johnson, J.A.J.M. Riemen. Digital capture of fingerprints in a disaster victim identification setting: a review and case study. *Forensic Sciences Research* **4**, 293-302, 2018.
- [4] F. Zanella. **O uso da datiloscopia na medicina forense**. JusBrasil, 2015. Retirado em 01/08/2020, de <http://fezanella.jusbrasil.com.br/artigos/151084988/o-uso-da-datiloscopia-na-medicina-forense>.
- [5] A.M. Aguiar Filho. **A eficiência da perícia necropapiloscópica na identificação de vítimas em desastre de massa, em casos de repercussão e na identificação de cadáveres ignorados**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Perícia Criminal), Universidade Paulista – UNIP, 2011.
- [6] L.G. de Araújo, R.C. Biancalana, A.S.S.D. Terada, L.R. Paranhos, C.E.P. Machado, R.H.A. da Silva. A identificação humana de vítimas de desastres em massa: a importância e o papel da Odontologia Legal. *Revista da Faculdade de Odontologia - Upf* **18**, 224-229, 2014.
- [7] D. Porta, M. Maldarella, M. Grandi, C. Cattaneo. A New Method of Reproduction of Fingerprints from Corpses in a Bad State of Preservation Using Latex. *Journal Of Forensic Sciences* **52**, 1319-1321, 2007.
- [8] M. Mulawka. **Postmortem Fingerprinting and Unidentified Human Remains**. Elsevier, 2014.
- [9] L.L. Mizokami. **Estudo morfológico comparativo das superfícies epidérmica e dérmica: perspectivas na**

- identificação necropapiloscópica.** Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, 2014.
- [10] Interpol, **Disaster Victim Identification: DVI Guide**, 2018. Retirado em 01/08/2020, de <https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Disaster-Victim-Identification-DVI>.
- [11] National Institute of Justice. **Mass Fatality Incidents: a guide for human forensic identification**, 2005. Retirado em 01/08/2020, de <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/199758.pdf>.
- [12] N.A. Lopes *et al.* **Plano de Contingência para Atuação em Eventos Fatais com Multidão.** Divisão de Comunicação da Polícia Civil do Distrito Federal, 2008.
- [13] O. Peschel, W. Eisenmenger. Airplane Crashes and Other Mass Disasters. *Encyclopedia of Forensic Sciences*, 188-192, 2013.
- [14] C. Cattaneo. **Encyclopedia of Forensic Sciences, Forensic Anthropology: An Introduction.** Elsevier, 2013.
- [15] L.S. Bordoni, A.J. da Silva, F.C. dos Santos, P.H.C. Bordoni. Identificação de segmento corporal – relato de caso e discussão dos aspectos médico-legais. *Revista Brasileira de Criminalística* **7(2)**, 26-33, 2018.
- [16] A.J. da Silva, F.C. dos Santos, M.M. de Castro, P.H.C. Bordoni, L.S. Bordoni. Identificação Papiloscópica em Cadáveres Carbonizados – Considerações Médico Legais e a Importância da Integração Pericial. *Brazilian Journal Of Forensic Sciences, Medical Law And Bioethics* **7**, 205-222, 2018.
- [17] E. Iwakami. Restoration of Fingerprints from a Mummified Cadaver. *Journal Of Forensic Research* **4**, 1-4, 2013.
- [18] D.H. Ubelaker, K.M. Zarenko. Adipocere: What is known after over two centuries of research. *Forensic Science International* **208**, 167-172, 2011.
- [19] K. Klemczak, T.M. Szczepanski, U. Wieckiewicz, T. Kulczyk. Identification of a Buried Cadaver Based on Finger Ridge Characteristics of a Hand Protected by a Latex Glove. *Journal Of Forensic Sciences* **60**, 254-256, 2014.
- [20] C-C. Chen, C-K. Yang, C-Y. Chen, H.C. Lee, S-M. Wang. Comparison of rehydration techniques for fingerprinting the deceased after mummification. *Journal of Forensic Sciences* **62**, 205-208, 2017.
- [21] L.O. Morgan, M. Johnson, J. Corneloson, C. Isaac, J. deJong, J.A. Prahlow. Two novel methods for enhancing postmortem fingerprint recovery from mummified remains. *Journal of Forensic Sciences*, **64**, 1-5, 2018.
- [22] S.A. Gunawardena, R. Samaeanayake, V. Dias, S. Pranavan, A. Mendis, J. Perera. Challenges in implementing best practice DVI guidelines in low resource settings: lessons learnt from the Meethotamulla gargabe dump mass disaster. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, **15**, 125-130, 2019.
- [23] J-H. Yang, J.J. Yoh. Forensic Discrimination of Latent Fingerprints Using Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) and Chemometric Approaches. *Sage Journals – Applied Spectroscopy* **72**, 1047-1056, 2018.
- [24] B. Su. Recent progress on fingerprint visualization and analysis by imaging ridge residue components. *Anal Bioanal Chem* **408**, 2781-2791, 2016.
- [25] C. Newmann, D.E. Armstrong, T. Wu. Determination of AFIS “sufficiency” in friction ridge examination. *Forensic Science International* **263**, 114-125, 2016.
- [26] L. Cipolloni, B. Baldari, L. Besi, M. Scopetti, M.D. Sanzo, S. Ursu, V. Fineschi. Management of victims occurred in mass disaster: The experience of center Italy earthquake 2016. *Journal of Forensic and Legal Medicine* **62**, 19-24, 2019.