



Identificação Papiloscópica em Cadáveres Carbonizados – Considerações Médico Legais e a Importância da Integração Pericial

Fingerprint Identification in Carbonized Remains – Medicolegal Considerations and the Importance of Multidisciplinary Integration

Aldeir José da Silva^{1,2}, Fernando Carvalho dos Santos³, Marcelo Mari de Castro¹,
Polyanna Helena Coelho Bordoni⁴, Leonardo Santos Bordoni^{1,5,6,7*}

¹ Instituto Médico Legal de Belo Horizonte, Polícia Civil do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

³ Grupo de Identificação, Delegacia Regional Executiva, Polícia Federal, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁴ Posto Médico Legal de Ribeirão das Neves, Polícia Civil do Estado de Minas Gerais, Vespasiano, MG, Brasil

⁵ Escola de Medicina, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto (MG), Brasil

⁶ Faculdade de Medicina de Barbacena, Barbacena, MG, Brasil

⁷ Faculdade da Saúde e Ecologia Humana, Vespasiano, MG, Brasil

* Corresponding author. Instituto Médico Legal de Belo Horizonte. Rua Nícias Continentino, nº 1291, Bairro Gameleira, 30510-160, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Phone: (31) 33795066. E-mail: leonardosantobordoni@gmail.com

Resumo. A Antropologia Forense é o ramo pericial no qual há a aplicação dos conhecimentos da antropologia física ao contexto médico legal. Quando o material a ser periciado envolve corpos carbonizados (CC), o conhecimento antropológico forense será essencial nesta análise. Perícias realizadas em CC apresentam grandes dificuldades técnicas, pois a destruição de partes do corpo pode prejudicar a análise antropológica, bem como a identificação do material periciado. Neste trabalho são apresentados dois casos de vítimas de colisões automobilísticas envolvendo os principais aspectos técnicos da autopsia de CC, com ênfase na integração entre os conhecimentos médico legais e datiloscópicos. Nos casos relatados a análise antropológica conseguiu determinar os sexos e estimar as idades ósseas. Em um deles a causa médica da morte permaneceu indeterminada e no outro foi estabelecida como politraumatismo contuso. As mãos direitas apresentavam os

dedos fletidos, o que preservou parcialmente as respectivas polpas digitais da ação térmica. As técnicas utilizadas no preparo das luvas epidérmicas manuais permitiram a obtenção de adequadas impressões digitais reveladas, que ao serem comparadas com impressões padrão identificaram ambos os corpos. Os dois casos destacam a importância do trabalho integrado entre diversas áreas de conhecimento para a análise forense de CC e sua identificação.

Palavras-chave: Antropologia forense; Identificação; Impressões digitais; Carbonização; Autopsia; Medicina legal.

Abstract. Forensic anthropology is the branch of expertise in which there is the application of the knowledge of physical Anthropology to the Medicolegal context. When the material to be examined involves carbonized bodies (CB), Forensic Anthropological knowledge will be essential in this analysis. The autopsy in CB present great technical difficulties, since the destruction of parts of the body can disturb the anthropological analysis, as well as the identification of the deceased. In this paper, two cases of victims of automobile collisions involving the main technical aspects of the autopsy of CB are presented, with emphasis on the integration between forensic medicine and fingerprint knowledge. In the reports, the anthropological analysis was able to determine the sexes and estimate the ages. In one of them, the cause of death remained undetermined and in the other, it was established as blunt polytrauma. The right hands had flexed fingers, which partially preserved their respective digital pulps from the thermal action. In addition, the techniques used in the preparation of the manual epidermal gloves allowed to obtain adequate revealed fingerprints, which when compared with standard prints identified both bodies. The two cases highlight the importance of the integrated work between several areas of knowledge for the CB forensic analysis and its identification.

Keywords: Forensic Anthropology; Identification; Fingerprints; Carbonized remains; autopsy; Forensic Medicine.

1. Introdução

A Antropologia Forense (AF) é o ramo pericial no qual há a aplicação dos conhecimentos da antropologia física ao contexto médico-legal^{1,2}. Quando o material a ser periciado envolve corpos carbonizados (CC), o conhecimento antropológico forense será essencial nesta análise^{1,2}. Perícias realizadas em CC apresentam grandes dificuldades técnicas, pois a destruição de partes do corpo pode prejudicar a análise antropológica, bem como a identificação do material periciado^{1,3}.

No Brasil, nas situações de mortes violentas ou nos casos suspeitos de o serem, é obrigatória a autópsia médico-legal pela legislação federal^{4,5}. Apesar da grande heterogeneidade entre diferentes unidades da federação, a AF brasileira é geralmente exercida por médicos legistas e por odontologistas, ambos na função de peritos oficiais dos governos estaduais ou do governo federal^{6,7}. Em paralelo, a AF apresenta importante interface com outras áreas de atuação pericial, como a perícia de local e a perícia de identificação^{1,2}. O Setor de Antropologia Forense (SAF) do Instituto Médico-Legal de Belo Horizonte (IML-BH) é a referência para todos os casos com interesse antropológico criminal no estado de Minas Gerais (MG)⁸. Este é o quarto maior estado brasileiro em extensão territorial (586,5 mil km²), o segundo em população (cerca de 21 milhões de habitantes) e o terceiro em produto interno bruto⁹.

Os principais métodos de identificação de um cadáver desconhecido utilizados na prática forense são o datiloscópico, o odontolegal, o antropológico e o genético (DNA)^{10,11}. Destes, o datiloscópico destaca-se como o mais antigo, o mais utilizado e o de melhor custo-benefício¹². Parece uma contradição destacar a datiloscopia na identificação de um CC e, apesar de parte da literatura especializada ignorar esta possibilidade¹³, este método só não deve ser utilizado caso as mãos se encontrem completamente destruídas pela ação térmica, o que muitas vezes não é observado na prática.

Neste trabalho são apresentados dois casos envolvendo os principais aspectos técnicos da autópsia forense de CC, com ênfase na integração entre os conhecimentos médico-legais e datiloscópicos que permitiram a identificação de ambos.

2. Relatos de caso

Para finalidades didáticas, neste texto os relatos necropsiados pelo SAF do IML-BH serão denominados como Caso 1 e Caso 2.

2.1 Caso 1

Uma carreta que transportava madeira tombou e colidiu contra um poste de transmissão elétrica, incendiando-se em seguida. Após várias horas de operação de uma unidade do Corpo de Bombeiros foi encontrado no interior do veículo um corpo carbonizado, supostamente do condutor. O cadáver se encontrava reduzido a três

segmentos: um com representação da cabeça, do pescoço e da região superior do tronco; outro com o membro superior direito; e o terceiro com parte da pelve (Figura 1 - A).

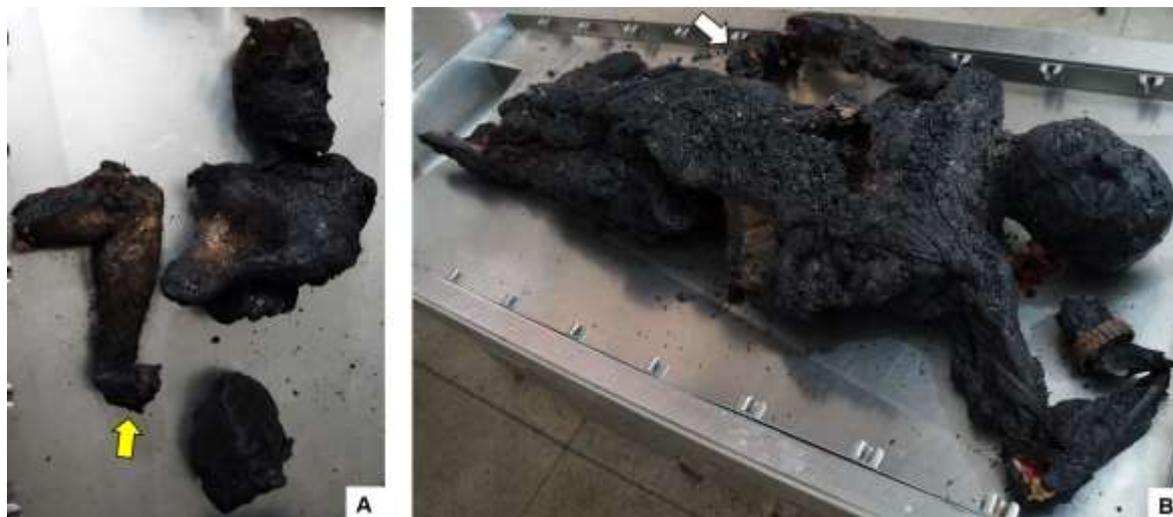


Figura 1. Vistas panorâmicas dos corpos carbonizados como foram recebidos para a perícia. A) Caso 1. O corpo se encontrava reduzido a três segmentos. A seta amarela indica a mão direita, fletida. B) Caso 2. A seta branca indica a mão direita. Havia fraturas espontâneas produzidas pela ação térmica nas regiões distais dos antebraços e das pernas.

Apesar de desde o início haver uma possível identidade para o corpo, 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. 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). Entretanto, havia áreas cutâneas de cor clara preservadas da ação térmica nas regiões anterior direita e posterior do tórax, bem como cabelos lisos e negros preservados da carbonização em parte do couro cabeludo. No segmento pélvico foi observada genitália externa masculina (foram visualizados os remanescentes carbonizados do pênis – corpos cavernosos e uretra esponjosa).

A porção esquerda da abóbada craniana se encontrava destruída pela ação térmica, com exposição de toda a região superior da dura-máter. Os ossos cranianos apresentavam-se carbonizados em suas regiões externas, com exposição difusa da díplôe, o que prejudicou a observação de eventuais traumatismos produzidos em vida. Havia áreas de fechamento difuso nas suturas cranianas sagital

e lambdóidea, e não foram observadas perfurações na dura-máter ou hemorragias meníngeas. Não foram constatadas hemorragias encefálicas e a sincondrose esfeno-occipital estava completamente fechada. A língua apresentava-se completamente carbonizada e não havia fuligem no teto da cavidade oral. As estruturas musculares, vasculares e viscerais cervicais estavam completamente destruídas pela ação térmica, incluindo a laringe e a traqueia.

Após a abertura dos remanescentes da parede torácica, não foram observadas hemorragias nas cavidades pleurais ou no interior do saco pericárdico. Os pulmões continham algumas áreas de cozimento, mas estavam íntegros em suas regiões superiores. O coração estava íntegro e apresentava dimensões normais. Ausência de petéquias subpleurais ou subepicárdicas. As porções cervical e torácica superior da coluna vertebral estavam carbonizadas e apresentavam pequenos osteófitos nos contornos anteriores dos corpos vertebrais. Havia destruição da parede abdominal, sendo o fígado (completamente carbonizado) a única víscera abdominal presente no material periciado.

Todos os dedos da mão direita encontravam-se fletidos, com destruição de seus tecidos moles dorsais e exposição óssea difusa em suas regiões posteriores (Figura 2). As polpas digitais estavam parcialmente preservadas da ação térmica. Todas as epífises dos ossos longos dos membros apresentavam-se completamente fundidas às suas respectivas diáfises.

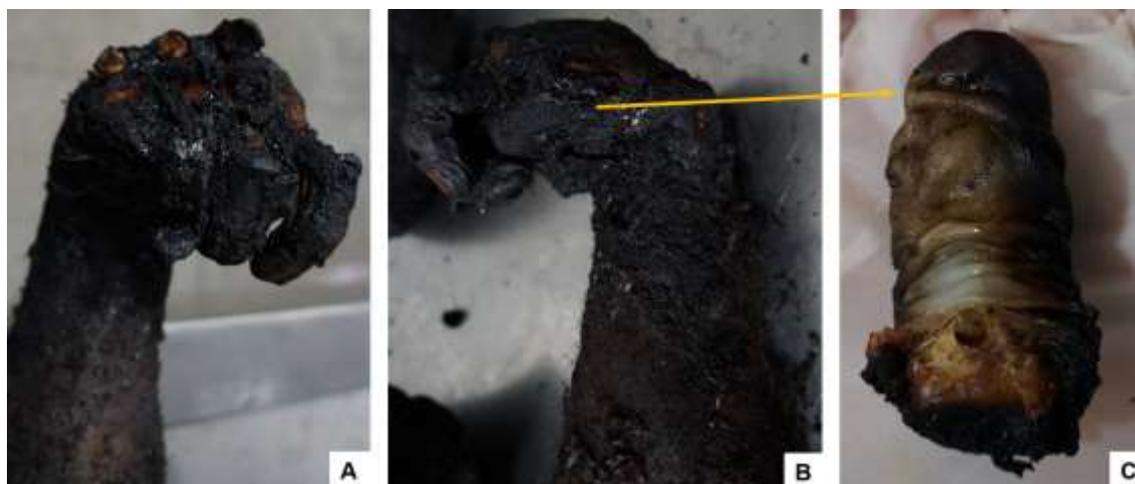


Figura 2. A) e B) Vistas em diferentes incidências da mão direita do Caso 1. Notar a flexão dos dedos, em especial do polegar (“punho de pugilista”), bem como a exposição óssea nas regiões posteriores (dorsais) dos dedos. C) Vista panorâmica da região anterior (polpa digital) do polegar (apontado pela seta amarela), parcialmente preservada da ação térmica, após sua desarticulação pericial.

A idade óssea foi estimada como em torno de 45 anos com base na interpretação sequencial de um conjunto de achados: fusão completa da sincondrose esfeno-occipital e das epífises dos ossos longos, presença de osteófitos em estágio inicial nos corpos das vértebras torácicas inferiores e lombares, grau de fusão das suturas cranianas, grau de ossificação das extremidades mediais das costelas, e aspecto morfológico das superfícies sínfisais dos ossos do quadril (fase 5 pelo método de Suchey-Brooks). Pela observação direta de áreas preservadas da carbonização, a cor da pele foi determinada como branca. Não havia elementos periciais de fidedignidade para a estimativa da estatura. Foram colhidos fragmentos dos pulmões e de pele para exame anatomopatológico para pesquisa de reação vital, que foi negativa nos fragmentos pulmonares e prejudicada na pele pelos artefatos decorrentes da ação térmica. Pela destruição dos tecidos moles cervicais não foi possível a observação de fuligem no interior da via aérea ou do sistema digestório. Não havia sangue, urina e vísceras disponíveis para exame toxicológico e não havia sangue disponível para a pesquisa de carboxihemoglobina ou cianeto. Portanto, a causa da morte permaneceu indeterminada mesmo após a investigação necroscópica.

2.2 Caso 2

Uma colisão entre dois caminhões resultou no incêndio de ambos. Após o rescaldo, foi encontrado no interior de um deles um corpo humano carbonizado, supostamente do condutor de um dos veículos. Os tecidos moles superficiais se encontravam completamente carbonizados (Figura 1 - B). Não havia áreas de pele preservadas da ação térmica. De forma semelhante ao ocorrido com o Caso 1, 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. Na pelve foi observada genitália externa masculina (foram identificados os remanescentes carbonizados do pênis e dos testículos).

Os ossos cranianos apresentavam-se parcialmente carbonizados em suas regiões externas, mas não havia exposição da cavidade craniana. Foram observadas áreas de fechamento difuso nas suturas cranianas sagital e lambdóidea, além de uma extensa fratura linear que se direcionava pela base do crânio

(estendendo-se do osso parietal esquerdo para a porção esquerda do esfenóide). Após a abertura do crânio, foi constatada hemorragia subdural acompanhando a convexidade do hemisfério cerebral esquerdo, com efeito de massa evidente. Havia áreas irregulares de hemorragia subaracnóidea nas regiões encefálicas adjacentes à fratura, além de infiltrado hemorrágico difuso no osso temporal esquerdo. A sincondrose esfeno-occipital estava completamente fechada. A língua apresentava-se carbonizada em toda a sua região anterior. Não foi constatada a presença de fuligem no teto da cavidade oral ou no interior da laringe, da traqueia, da faringe ou do esôfago.

Havia fraturas nas regiões laterais da quarta à nona costelas direitas, com infiltrado hemorrágico difuso ao seu redor. Foram observadas áreas irregulares de contusão e de laceração nas regiões laterais dos lobos superior e inferior do pulmão direito, além de hemorragia com volume de cerca de 300ml no interior da cavidade pleural direita. O coração apresentava dimensões normais e estava íntegro (ausência de lacerações ou de perfurações). Havia osteófitos na maioria dos corpos das vértebras torácicas e lombares, além de fraturas nos corpos das vértebras T10, T11 e T12, com luxação completa entre T10 e T11. Ao redor destas áreas de fratura / luxação foi constatado infiltrado hemorrágico difuso. Associadas à hemorragia retroperitoneal foram constatadas fraturas cominutivas nos dois ossos do quadril e na asa direita do sacro.

Todas as epífises dos ossos longos dos membros apresentavam-se completamente fundidas às respectivas diáfises. A porção distal de todos os dedos da mão esquerda estava completamente destruída pela ação térmica. Os dedos da mão direita encontravam-se fletidos, com destruição de seus tecidos moles dorsais e exposição óssea difusa em suas regiões posteriores (Figura 3). A polpa digital dos dedos direitos se apresentava parcialmente preservada da ação térmica.

A idade óssea foi estimada como em torno de 60 anos com base na interpretação sequencial de um conjunto de achados: fusão completa da sincondrose esfeno-occipital e das epífises dos ossos longos, presença de osteófitos na maioria dos corpos das vértebras torácicas e lombares, grau de fusão das suturas cranianas, grau de ossificação das extremidades mediais das costelas, bem como no aspecto morfológico das superfícies sínfisais dos ossos do quadril (fase 6 pelo método de Suchey-Brooks). Não havia elementos periciais de fidedignidade para a estimativa da estatura ou da cor da pele do periciado. Exame

anatomopatológico realizado em fragmentos dos pulmões não evidenciou sinais de aspiração de fuligem. A pesquisa toxicológica no sangue, na urina e nas vísceras foi negativa, bem como a pesquisa de carboxihemoglobina e cianeto. Portanto, diante das lesões observadas no crânio, tórax e pelve, a causa da morte foi estabelecida como politraumatismo contuso e havia elementos periciais para afirmar que a ação térmica se deu após a morte.



Figura 3. A) e B) Vistas em diferentes incidências da mão direita do Caso 2. Notar a flexão dos dedos (“punho de pugilista”), com extensa exposição óssea das regiões posteriores (dorsais) do primeiro osso metacárpico e das falanges do polegar (indicados pelas setas brancas). C) Vista panorâmica da região anterior da mão direita, parcialmente preservada da ação térmica, durante o processo pericial de desarticulação dos dedos. O quinto dedo já se encontra parcialmente desarticulado e estendido. A seta amarela indica o polegar direito.

2.3 A obtenção dos registros datiloscópicos nos Casos 1 e 2

A pronunciada flexão dos dedos da mão direita nos dois casos preservou parcialmente as polpas digitais da ação térmica. Técnicas de obtenção de registro das impressões digitais foram utilizadas conforme adaptações em protocolos estabelecidos para esta análise em corpos carbonizados (necropapiloscopia)¹⁴.

Foram removidas as regiões de tecido epitelial (parcialmente carbonizadas) da face anterior das falanges distais dos dedos I (polegar), IV (anelar) e V (mínimo) direitos do CASO 1 (Figura 2), e dos dedos I (polegar), II (indicador) e III (médio) direitos do CASO 2 (Figura 3). Elas foram higienizadas mecanicamente com detergente neutro, escova macia de nylon e água corrente. Em seguida, elas foram imersas em solução com água e detergente neutro (50%) por aproximadamente 40 horas, com a finalidade de hidratação e aumento da flexibilidade tecidual. Após este

processo, foram lavadas em água corrente e secadas com o auxílio de um secador elétrico. Sequencialmente, foram feitos moldes em silicone odontológico com posterior aplicação de pó preto sobre eles para destaque fotográfico.

Os fragmentos digitais referentes aos polegares direitos permitiram a identificação pericial pois, quando comparados com o registro padrão, possuíam a mesma classificação datiloscópica e apresentaram ao menos 12 pontos coincidentes quanto à forma, à direção e ao sentido das estruturas formadoras do campo digital (Figura 4).

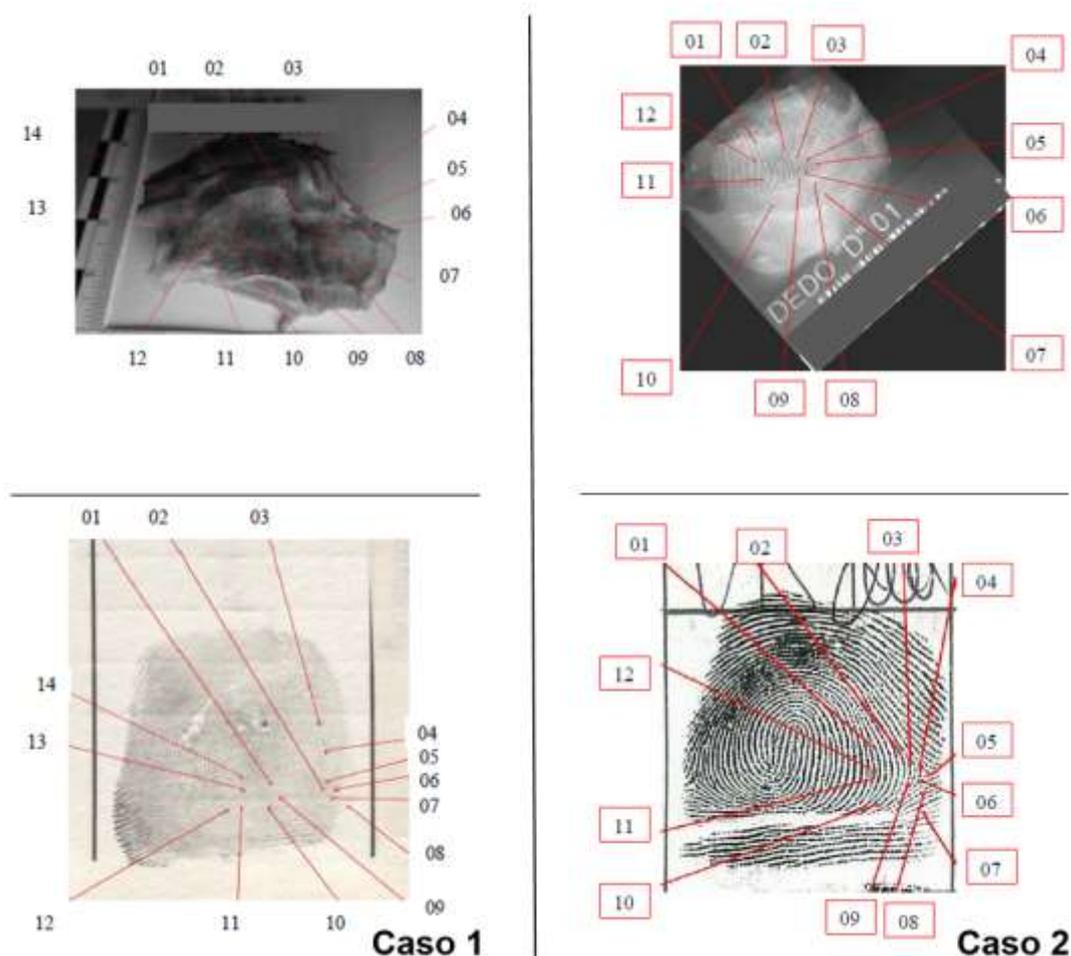


Figura 4. Imagens indicativas das comparações datiloscópicas dos polegares direitos do Caso 1 e do Caso 2 com os respectivos registros padrão (imagens inferiores).

3. Discussão

A perícia antropológica forense de um CC tem como objetivos básicos encontrar nos elementos biológicos disponíveis subsídios para a identificação e para o esclarecimento dos mecanismos relacionados à morte^{10,15}. Desta forma, o exame

deve ser estruturado de forma a seguir o seguinte “roteiro” técnico: determinar se o material examinado é realmente humano; determinar o número de indivíduos ali representados; estimar (ou determinar) o sexo biológico; estimar a idade óssea, a ancestralidade e a estatura; descrever as lesões encontradas e seu mecanismo de produção; esclarecer a causa provável da morte e o tempo decorrido da mesma; e fornecer elementos para a identificação^{1,3}.

A exposição ao calor ou a chamas em quantidade e intensidade suficientes pode provocar desde queimaduras de primeiro grau até carbonização (queimaduras de quarto grau)^{10,13}, sendo esta variação relacionada a fatores como a temperatura do ambiente no qual o corpo encontra-se exposto e à duração da exposição. A temperatura em incêndios varia amplamente em decorrência do tipo de material ou das substâncias que estão queimando. Incêndios em residências, por exemplo, geram temperaturas em torno de 500°C a 650°C, raramente ultrapassando 704°C¹⁰. É necessário um montante razoável de tempo para haver exposição óssea por destruição de tecidos moles. Em corpos submetidos a temperatura de 648°C, os ossos da face e as costelas são expostos em cerca de 20 minutos, já os fêmures e as tíbias em cerca de 35 minutos¹⁶. Como a temperatura necessária para a completa cremação de um corpo humano adulto varia em torno de 870° a 980°C, havendo necessidade de exposição contínua por cerca de duas horas, raramente há a destruição total de um cadáver em um incêndio residencial ou ocorrido em um veículo automotor^{10,17}, situação dos dois casos relatos. Para o Caso 1 ter sido reduzido a apenas três segmentos, com destruição total de cerca de 60% do corpo, teve de permanecer várias horas no interior de um veículo em chamas que transportava grande quantidade de carga inflamável (madeira). Ressalta-se que mesmo em cremações comerciais parte dos elementos ósseos, próteses e lesões calcificadas, como placas ateroscleróticas, podem persistir¹⁸. Entretanto, corpos de crianças podem ser destruídos com temperaturas bem mais baixas e com menos tempo de exposição, uma vez que apresentam maior percentual de água corporal e menor densidade óssea¹⁰.

Como seria esperado em uma ocorrência envolvendo incêndio após colisão automobilística, não houve dificuldades técnicas no estabelecimento dos corpos como sendo humanos. Entretanto, a ação térmica produziu destruição substancial dos tecidos moles faciais, bem como acentuada redução na massa corporal e na estatura, o que inviabilizou o reconhecimento por familiares. Corpos carbonizados

podem perder mais de 60% de sua massa original e ter sua estatura reduzida em muitos centímetros¹⁰. É comum que diferentes áreas do CC apresentem graus variados de destruição tecidual pela ação térmica¹³ - a carbonização tende a ser assimétrica¹⁰. O interior do corpo, por exemplo, pode apresentar temperaturas até 100°C mais baixas que as temperaturas externas¹⁹. No Caso 2, todos os órgãos internos estavam íntegros morfológicamente, ainda que parcialmente cozidos, sendo inclusive possível a realização de exames toxicológicos no sangue, na urina e nas vísceras, além do exame anatomopatológico pulmonar. Mesmo no Caso 1, as vísceras torácicas se encontravam razoavelmente íntegras, o que também permitiu a análise microscópica pulmonar. Ressalta-se que a região pélvica apresenta grande resistência à destruição pela carbonização^{10,17}, o que foi observado nos casos em tela, nos quais as genitálias externas estavam perfeitamente identificáveis. Esta assimetria na destruição tecidual produzida pela ação térmica é também observada nas mãos dos CC, pois há uma tendência à flexão dos dedos (posição “típica” na carbonização) pela retração da musculatura flexora - bem mais volumosa que a extensora¹⁷. Isto promove uma proteção parcial dos dedos das mãos por estarem voltados em direção à região palmar (“punho de pugilista”)¹⁷. Como sua região dorsal fica mais exposta, há destruição tecidual proporcionalmente maior nesta topografia¹⁷. Tal característica foi observada nas mãos direitas dos Casos 1 e 2, o que permitiu sua identificação datiloscópica. Portanto, em toda necropsia de CC, deve-se ter especial atenção na análise das mãos que, por terem o potencial de fornecer elementos para a identificação, devem ser manuseadas com extrema cautela uma vez que a ação térmica fragiliza os elementos ósseos, tornando frequentes as fraturas por manipulação¹⁷. Ressalta-se que caso a ação térmica persista ao longo do tempo, fraturas espontâneas tendem a ser observadas nas regiões distais dos antebraços, dos braços, das coxas e das pernas¹⁷. No Caso 2 estas fraturas foram constatadas nas regiões distais dos antebraços e das coxas. Por apresentarem menor quantidade de tecido, os dedos podem ser completamente destruídos antes das outras regiões do membro superior, como foi observado na mão esquerda do Caso 2.

Outra importante etapa da necropsia em CC é a estimativa da idade óssea (IO), feita após a estimativa do sexo biológico, uma vez que é por ele influenciada^{20,21}. Quando estão disponíveis todos os elementos ósseos, vários métodos podem ser utilizados nesta estimativa, incluindo a análise dos dentes, da

superfície sinfisial, da extremidade das costelas, da superfície auricular do osso do quadril e das suturas cranianas^{21,22}. Nos dois casos deste relato foram utilizados, sequencialmente, o grau de fusão das epífises dos ossos longos, a presença de osteófitos na coluna vertebral, o grau de fusão das suturas cranianas, o aspecto morfológico das extremidades mediais das costelas e as características das superfícies sinfisiais, que em conjunto permitiram estimar a IO como em torno de 45 anos no Caso 1 (idade real de 50 anos) e como cerca de 60 no Caso 2 (idade real de 59 anos).

A estimativa da estatura também é importante, uma vez que pode ser uma característica de individualização²³. Entretanto, em CC está sujeita a grande imprecisão técnica, pois além de haver expressiva diminuição no volume de todo o corpo e de seus constituintes ósseos¹⁷, a maioria das fórmulas utilizadas foi desenvolvida em populações bastante específicas e alguns dos principais estudos foram realizados há várias décadas, em um contexto populacional e nutricional bastante distinto do atual para a maioria dos países^{20,23}. O método de *Fully* (método anatômico) apresenta os resultados mais precisos, mas necessita da disponibilidade de vários elementos ósseos, que vão do crânio ao calcâneo²³. Em CC este método é geralmente inviável, sendo necessária a estimativa através de fórmulas com ossos isolados. De forma geral, os ossos dos membros inferiores são melhores nesta estimativa^{20,23}, mas no Caso 1 não estavam disponíveis e no Caso 2 estavam ou ausentes ou carbonizados.

O estabelecimento das características étnicas (cor da pele, tipo e cor dos cabelos, cor dos olhos, dentre outras) de um corpo desconhecido pode fornecer importantes elementos para sua identificação¹⁰. Tendo em vista que a carbonização é geralmente assimétrica, áreas de pele (em especial no dorso, nas axilas e nas regiões inguinais) podem estar preservadas da ação térmica^{10,17}. Isto foi observado no Caso 1 onde havia áreas de pele de cor clara bem como cabelos lisos e negros preservados da carbonização. Apesar de ser possível a estimativa da ancestralidade pela análise antropológica e antropométrica do crânio, do úmero e da clavícula, este é um dos tópicos mais controversos da AF^{20,24}, em especial se forem consideradas as limitações desta estimativa nos casos de CC, em decorrência das alterações ósseas produzidas pela ação do calor^{10,17}.

A aferição do intervalo *post mortem* é cercada de grandes dificuldades técnicas em qualquer situação, sendo as limitações ainda mais evidentes em

CC^{10,25}. De forma geral, a taxa de decomposição é lentificada pela carbonização, pois a ação térmica elimina água corporal, além de diminuir a população bacteriana do corpo e das regiões adjacentes^{10,25}. Isto foi observado nos dois casos relatados, nos quais apesar dos exames necroscópicos terem sido realizados cerca de 48 horas após a morte, não havia sinais macroscópicos de putrefação nos tecidos moles, mesmo com temperatura ambiente média acima dos 25°C.

A estimativa da causa médica da morte em CC é um grande desafio pericial^{10,15}. Quatro são os elementos a serem estudados em conjunto para esta estimativa: a pesquisa de reação vital macro e microscópica de lesões cutâneas e mucosas que confirmem que a ação térmica se deu em vida; a pesquisa dos níveis séricos de carboxihemoglobina (HbCO) e de outros gases decorrentes da combustão, como o cianeto; a análise macro e microscópica das vias aéreas e do sistema digestório na busca de fuligem ou material particulado que foi inspirado e/ou deglutido; e a pesquisa de traumatismos que, se produzidos em vida, possam ter contribuído para o óbito^{10,15}. Apenas no Caso 2 foi possível o estabelecimento da causa da morte como sendo decorrente de politraumatismo contuso. Apesar das fraturas cranianas (em especial as localizadas na abóbada) e de algumas hemorragias intracranianas (principalmente as do tipo extradural) serem comumente observadas como artefatos da ação térmica (lesões *post mortem*)^{10,17}, a extensa fratura craniana observada no Caso 2 que se estendia para a base do crânio (área mais preservada da ação térmica) e a presença de hemorragias subdural com efeito de massa (sem retração térmica da dura-máter) e subaracnóidea traumática, foram elementos que indicaram que tais lesões não foram produzidas de forma artefactual. Além disto, foram observadas fraturas nas costelas, na coluna vertebral e nos ossos do quadril, todas associadas a infiltrado hemorrágico difuso, bem como lesões no pulmão direito com hemotórax. A não observação de fuligem no sistema digestório, na laringe, na traqueia, nos brônquios principais ou microscopicamente nos alvéolos pulmonares era o esperado, pois são achados mais comuns em incêndios ocorridos em residências, e não no interior de veículos automotores, uma vez que nestes normalmente se tem menos partículas macroscópicas decorrentes da combustão para serem inspiradas²⁶. A quantidade de material combustível no interior de uma casa é muito maior que no interior de um veículo automotor²⁶. As pesquisas sanguíneas de HbCO e de cianeto foram negativas, o que ressalta que a ação térmica se deu após a morte.

Em CC, caso haja a impossibilidade do reconhecimento facial por familiares, o estabelecimento da identidade só poderá ser realizado com o uso de métodos científicos de comparação¹¹. Destacam-se nestes casos os métodos odontolegais e antropológicos de identificação, pois os dentes e os elementos ósseos são naturalmente mais resistentes à ação do calor¹¹. Mas, em que pese as limitações do método datiloscópico em CC, seu uso em casos com interesse AF está bem estabelecido²⁷. Levantamento com 169 casos do Núcleo de Antropologia do IML de São Paulo apontou que a datiloscopia foi o terceiro método mais utilizado na identificação dos desconhecidos²⁸. De 67 corpos identificados no IML de Maceió no período de 2011 a 2015, 65,7% foram por datiloscopia; e nos 7 carbonizados identificados, 3 foram por comparação odontolegal, 2 por datiloscopia e 2 por análise de DNA²⁹. 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-padrão³⁰⁻³¹. Nos casos de identificação de CC os dados antropológicos (sexo, idade e eventuais sinais particulares dos supostos) auxiliam a demarcar com maior confiabilidade as opções para o confronto datiloscópico³¹. Portanto, a integração entre a análise antropológica, o trabalho necropapiloscópico e os peritos de identificação pode produzir excelentes resultados técnicos, poupando tempo e recursos humanos e financeiros, o que foi demonstrado nos presentes casos. As técnicas utilizadas no preparo e no tratamento das polpas digitais no IML-BH permitiram a obtenção de adequadas impressões digitais reveladas, que foram comparadas pela Polícia Federal (PF) com impressões padrão enviadas pelo Instituto de Identificação de MG (II-MG). Ou seja, para esta identificação houve trabalho sequencial e conjunto do IML-BH, do II-MG e da PF. Destaca-se nos dois casos o excelente trabalho técnico de necropapiloscopia, realizado por profissional especializado, fundamental no manuseio de elementos digitais parcialmente carbonizados e no adequado preparo das polpas digitais. Ainda que tenham sido coletadas amostras musculares e/ou 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.

4. Conclusão

A perícia forense em CC apresenta várias limitações técnicas e envolve equipe

multidisciplinar. Nos dois casos relatados a análise antropológica conseguiu determinar os sexos e estimar as idades ósseas. Em um dos casos a causa médica da morte permaneceu indeterminada e no outro foi estabelecida como politraumatismo contuso. As técnicas utilizadas no preparo das luvas epidérmicas manuais no IML-BH permitiram a obtenção de adequadas impressões digitais reveladas, que ao serem comparadas pela PF com impressões padrão enviadas pelo II-MG, identificaram ambos os corpos. Os dois casos destacam a importância do trabalho integrado entre diversas áreas de conhecimento para a análise forense de CC e para sua identificação.

5. Questões éticas

A confecção deste trabalho foi aprovada pelo Centro de Estudos do IML-BH.

Financiamento

Nenhum.

Conflitos de interesse

Nenhum.

Agradecimentos

Ao coordenador do SAF do IML-BH, Dr. Alexander Santos Dionísio, ao Centro de Estudos e à Diretoria do IML-BH, à Superintendência de Polícia Técnico-Científica de MG e ao Instituto de Ciências Biológicas da UFMG pelo incentivo à educação continuada e à publicação científica.

Referências

1. Blau S, Ubelaker DH. Forensic Anthropology and Archaeology: Introduction to a Broader View. In: Handbook of Forensic Anthropology and Archeology. Walnut Creek: Left Coat Press; 2009. p. 21-5.
2. Komar DA, Buikstra JE. Introduction. In: Forensic Anthropology - Contemporary Theory and Practice. Oxford: Oxford University Press; 2008. p. 1-22.
3. Bass WM. Chapter 5 - Forensic Anthropology. In: Spitz WU (Ed.). Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death – Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation. 4. ed. Springfield: Charles C. Thomas; 2006. p. 240-54.

4. Hercules HC. Causa Jurídica da Morte. In: Hercules HC. Medicina Legal – Texto e Atlas. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2014. p. 123-43.
5. Brasil. Presidência da República. Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto-lei 3.689, de 03 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal. Publicada no Diário Oficial da União (DOU) de 13 de outubro de 1941 (retificado em 24 de outubro de 1941). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del3689.htm>. Acessado em 08/03/18.
6. Conceição LD, Prietto NR, Silva RHA, Lund RG. Forensic Dentistry in a Southern Brazilian City. Rev. Bras. Crimin. 2015; 4(1): 33-40. <https://doi.org/10.15260/rbc.v4i1.83>
7. Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Lei 12.030, de 17 de Setembro de 2009. Dispõe sobre as perícias oficiais e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União (DOU) de 18 de setembro de 2009.
8. Instituto Médico Legal de Belo Horizonte. Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Polícia Civil do Estado de Minas Gerais. Retirado em 08/03/2018, de <https://www.policiacivil.mg.gov.br/pagina/setores>.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente nos estados brasileiros. Retirado em 09/02/2018, de <http://www.ibge.gov.br>.
10. Spitz WU. Chapter 13 - Thermal Injuries. In: Spitz WU (Ed.). Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death – Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation. 4. ed. Springfield: Charles C. Thomas; 2006. p. 747-82.
11. Christensen AM, Anderson BE. Chapter 16 - Methods of Personal Identification. In: Langley NR, Tersigni-Tarrant MTA (Eds.). Forensic Anthropology – A Comprehensive Introduction. Boca Raton: CRC Press; 2017. 2.ed. p. 313-33.
12. Figini ARL, Leitão e Silva JR. Datiloscopia e Papiloscopia. In: Figini ARL (Ed.). Datiloscopia e Revelação de Impressões Digitais. Campinas: Editora Millennium; 2012. p. 37-50.
13. Hercules HC. Lesões e Morte por Ação Térmica. In: Hercules HC. Medicina Legal – Texto e Atlas. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2014. p. 331-362.
14. Federal Bureau of Investigation (FBI). Chapter X – Problems and Practices in Fingerprinting the Dead. In: The Science of Fingerprints – Classifications and Uses. Middletown: United States of America; 2017. p. 199-236.
15. Ubelaker DH. The *forensic evaluation of burned skeletal remains: A synthesis*. *Forensic Science International*. 2009; 183 (1–3): 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.09.019>
16. Richards NF. Fire investigation – Destruction of corpses. *Med Sci Law*. 1977; 17:79. <https://doi.org/10.1177/002580247701700202>
17. Symes SA *et al*. Chapter 14 - Thermal Alteration to Bone. In: Pokines JT, Symes SA (Eds.). Manual of Forensic Taphonomy. Boca Raton: CRC Press; 2014. p. 367-402.

18. Warren MW, Falsetti AB, Hamilton WF, Levine LJ. Evidence of arteriosclerosis in cremated remains. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 1999; 20 (3): 277–80. <https://doi.org/10.1097/00000433-199909000-00012>
19. Symes SA *et al.* Recovery and Interpretation of Burned Human Remains. National Institute of Justice. Document N°237966. Final Technical Report Award 2008-DN-BX-K131.
20. White TD, Black MT, Folkens PA. Assessment of Age, Sex, Stature, Ancestry, and Identity of the Individual. In: *Human Osteology*. 3. ed. Burlington: Academic Press; 2012. p. 379-427. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374134-9.50018-0>
21. Iscan MY, Steyn M. Chapter 3 – Skeletal age. In: *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. 3. ed. Springfield: Charles C. Thomas; 2013. p. 59-141.
22. Cunha E *et al.* The problem of aging human remains and living individuals: A review. *Forensic Science International*. 2009; 193: 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.008>
23. Iscan MY, Steyn M. Chapter 6 – Stature. In: *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. 3. ed. Springfield: Charles C. Thomas; 2013. p. 227-58.
24. Iscan MY, Steyn M. Chapter 5 – Ancestry. In: *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. 3. ed. Springfield: Charles C. Thomas; 2013. p. 195-226.
25. Perper JA. Chapter 3 – Time of death and changes after death. In: Spitz WU (Ed.). *Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death – Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation*. 4. ed. Springfield: Charles C. Thomas; 2006. p. 87-127.
26. Saukko P, Knight B. Chapter 11 - Burns and Scalds. In: Saukko P, Knight B (Eds.). *Knight's Forensic Pathology*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press; 2016. p. 311-24.
27. Holobinko A. 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.e13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.06.001>
28. Pettorutti AR, Muñoz DR, Tsuchiya MJ. Identificação médico-legal de casos com suspeita: levantamento de perícias do Instituto Médico Legal de São Paulo, na década de 90. *Saúde, Ética & Justiça*. 2003; 8(1/2): 18-23. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2770.v8i1-2p18-23>
29. Carneiro APC, Andrade L, Fraga FJO, Duarte ML. Aplicação dos métodos de identificação humana post mortem no IML Estácio de Lima no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2015. *Perspec Medicina Legal Per Med.* 2017; 4. Disponível em: <http://perspectivas.med.br/2017/10/aplicacao-dos-metodos-de-identificacao-humana->

post-mortem-no-iml-estacio-de-lima-no-periodo-de-janeiro-de-2011-a-dezembro-de-2015-2. Acessado em 07/03/18.

30. 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>
31. 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>