

Contribuição da autópsia médico-legal para a investigação do acidente de trabalho fatal: relato de caso

Contribution of medico-legal autopsy to the investigation of fatal occupational accidents: case report

Polyanna Helena Coelho Bordoni^{1,3}, Leonardo Santos Bordoni^{2,4}

RESUMO | Os acidentes de trabalho são um importante problema de saúde pública. Embora entendidos como eventos não intencionais, podem ser previsíveis e preveníveis. Os institutos médico-legais desempenham importante papel na investigação de acidentes de trabalho fatais (ATF), pois todos os casos de morte violenta ou suspeita devem ser submetidos à necropsia forense. Este trabalho é um relato de caso necroscópico de ATF em que os dados obtidos na necropsia poderão contribuir para a melhor compreensão da dinâmica do ocorrido. Tratava-se de indivíduo do sexo masculino, com 34 anos de idade e suspeita de ter sido vítima de queda em ambiente de trabalho. Havia equimoses avermelhadas e arroxeadas no tórax, nos membros superiores e na região occipital do periciado. Na epiderme dos dedos das mãos foram observadas lesões cutâneas endurecidas, com destacamento parcial, que apresentavam aspectos macro e microscópico característicos de passagem de corrente elétrica em vida. Evidenciou-se fratura de crânio nos ossos parietal esquerdo e occipital, hemorragia subaracnoidea difusa, além de petéquias laríngeas, subpleurais e subepicárdicas. A pesquisa de alcoolemia e o exame toxicológico foram negativos. A causa do óbito foi traumatismo cranioencefálico contuso, tendo sido observados no periciado indícios de contato com corrente elétrica em vida. A autópsia permitiu melhor entendimento do mecanismo de morte e eliminou a possibilidade do trabalhador estar sob efeito de substâncias psicoativas no momento da ocorrência. Isso pode ser importante para a determinação da sequência dos eventos, auxiliando na implantação de medidas de prevenção.

Palavras-chave | acidentes de trabalho; traumatismos por eletricidade; traumatismos craniocerebrais; medicina legal; medicina do trabalho.

ABSTRACT | Work accidents are a major public health problem. Although they are understood to be unintentional events, they are both predictable and preventable. Medico-legal institutes play a key role in the investigation of fatal work-related accidents (FWRA) because all cases of violent or suspicious death must be subjected to forensic autopsy. The present is a report of a case of FWRA in which autopsy contributed to a better understanding of the event's dynamics. The case concerns a 34-year-old man believed to have suffered a fall at the workplace. Examination revealed reddish and purple bruises on the chest, upper limbs and the occipital area, and hardened, partially detached epidermal lesions on the fingers, with the characteristic macro- and microscopic appearance of passage of electric current while alive. Fractures on the left parietal and occipital bones were found, as well as diffuse traumatic subarachnoid hemorrhage and laryngeal, subpleural and subepicardial petechiae. Blood alcohol and toxicology tests were negative. The cause of death was blunt head trauma, with signs of contact with electric current while alive. The autopsy therefore allowed for a better understanding of the mechanism of death, and ruled out the possibility of the worker having been under the effect of psychoactive substances at the time of event. Autopsy might be relevant to determine the sequence of events, thus contributing to the implementation of preventive measures.

Keywords | accidents, occupational; electric injuries; head trauma; forensic medicine; occupational medicine.

Trabalho realizado na Polícia Civil de Minas Gerais/Instituto Médico Legal de Belo Horizonte (PCMG/IMLBH) - Belo Horizonte (MG), Brasil.

¹Núcleo de Saúde Ocupacional da Cidade Administrativa, Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

²Instituto Médico-Legal, Polícia Civil do Estado de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

³Posto Médico-Legal, Polícia Civil do Estado de Minas Gerais - Ribeirão das Neves (MG), Brasil.

⁴Escola de Medicina, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - Ouro Preto (MG), Brasil.

DOI: 10.5327/Z1679443520170076

INTRODUÇÃO

O acidente de trabalho (AT) é um evento traumático decorrente de atividade laboral que causa dano imediato ou potencial à saúde dos trabalhadores. Constitui importante problema de saúde pública por apresentar expressiva morbimortalidade, sendo o óbito seu pior desfecho¹. Embora entendido como um evento não intencional, pode ser previsível e passível de prevenção, o que retira a conotação fortuita ou casual que lhe é geralmente imputada. A melhor forma de evitá-lo passa pelo entendimento de seus mecanismos, o que permite melhor planejamento das estratégias de prevenção.

No Brasil, as fontes tradicionais para o estudo do AT são provenientes do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), como o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), além dos dados da Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (DATAPREV), como o Sistema Único de Benefícios (SUB) e o banco de dados da Comunicação de Acidentes de Trabalho (CAT). Todas apresentam limitações específicas e, para minimizá-las, pode-se optar pelo relacionamento entre as bases de dados tradicionais e outras fontes de informação, como os laudos médico-legais².

Em 2015, foram notificados no Brasil 3.242 óbitos por AT³, e o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) concedeu 368 pensões por morte por esse motivo⁴. Os institutos médico-legais (IML) desempenham importante papel na investigação de acidentes de trabalho fatais (ATF), uma vez que todos os casos de morte violenta devem ser submetidos à necropsia forense no Brasil⁵.

Este relato teve o objetivo de destacar a importância da necropsia forense no entendimento do ATF e também evidenciar o laudo médico-legal como fonte potencial de informação adicional em sua investigação.

RELATO DO CASO

Indivíduo do sexo masculino, 34 anos, eletricista industrial, recebido no Instituto Médico Legal de Belo Horizonte (IML-BH). Vestia uniforme de uma empresa e botas de material sintético, nenhum deles contendo sinais de queimadura. Segundo a guia de solicitação de exame necroscópico, tratava-se de suspeita de AT ocorrido no interior de

uma empresa, com relato de queda de altura, sem menção de contato prévio com eletricidade. O periciado recebeu atendimento médico de urgência, mas foi declarado morto ainda no local do evento.

Ao exame externo, foram observadas equimoses avermelhadas na região torácica anterior, no braço e na região infraescapular esquerdos, bem como na região occipital do couro cabeludo. Nas regiões anteriores dos antebraços havia feridas punctórias. Nas mãos, foram observadas lesões cutâneas endurecidas com destacamento parcial da epiderme, compatíveis com ação térmica (Figura 1).

Ao exame interno, havia fraturas localizadas nas quintas cartilagens costais e no corpo do osso esterno. Foram observadas petéquias subpleurais e subepicárdicas (Figura 2). O coração, os pulmões, os rins, o fígado e os intestinos possuíam dimensões normais e não apresentavam sinais macroscópicos de doenças crônicas. Não havia hemorragias no interior do tórax ou do abdome.

Após o rebatimento do couro cabeludo, foi evidenciada hemorragia difusa na região occipital (Figura 3). Dando continuidade ao exame do seguimento cranial, verificou-se a presença de fratura linear, de direção sagital, que se estendia do osso parietal esquerdo ao forame magno do osso occipital (Figura 3), além de hemorragia subaracnoidea difusa (Figura 3). O círculo arterial encefálico e seus principais ramos foram dissecados, comprovando a inexistência de aneurismas ou malformações arteriovenosas. O interior do tecido encefálico estava livre de hemorragias, bem como o subcutâneo e os músculos cervicais. Não foram observados corpos estranhos ou secreções luminiais na laringe e na traqueia. Havia petéquias difusamente distribuídas na mucosa laringotraqueal (Figura 2), não tendo sido encontradas fraturas ou luxações na coluna vertebral cervical.

Foram coletadas amostras de urina, estômago com seu conteúdo e fragmento hepático para pesquisa toxicológica, além de amostras de sangue para dosagem alcoólica e pesquisa toxicológica. Os resultados de todos os exames toxicológicos foram negativos. Fragmentos de todas as áreas de queimadura observadas nas mãos do periciado também foram analisados e mostraram-se compatíveis com lesões produzidas em vida por passagem de corrente elétrica (pesquisa de reação vital positiva). Considerando os achados necroscópicos, a causa médica da morte foi estabelecida como traumatismo cranioencefálico (TCE) contuso e as lesões cutâneas nas mãos indicaram passagem de corrente elétrica em vida.

DISCUSSÃO

Quando ocorre uma morte violenta ou suspeita, instaura-se um inquérito policial para averiguar se houve infração penal e, eventualmente, imputar sua responsabilização.

O IML-BH faz parte da Polícia Civil do estado de Minas Gerais e é responsável por realizar exames periciais nas situações em que a infração penal deixa vestígios⁵. Nos óbitos por causas externas, como é o caso dos ATF, o cadáver é o corpo de delito e, como tal, deve ser examinado. Dessa maneira,

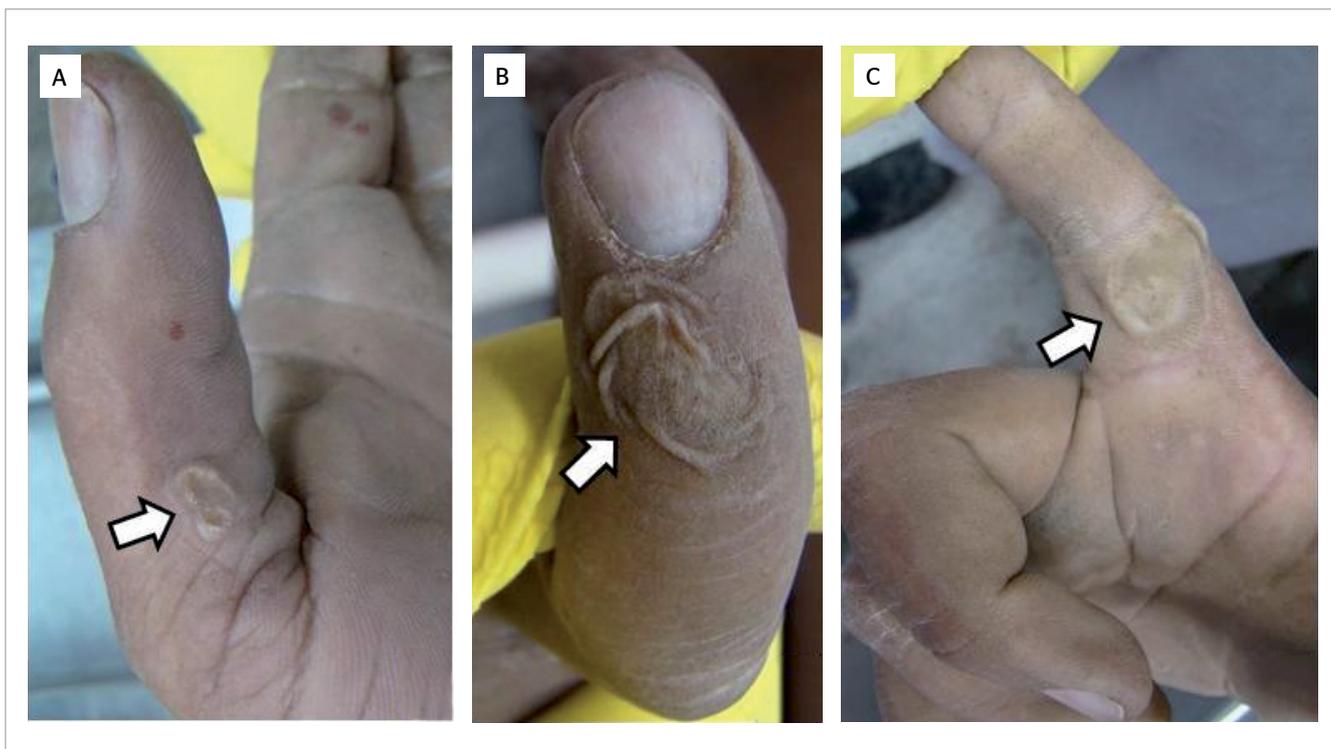


Figura 1. Lesões nas mãos do periciado. As setas brancas indicam ferimentos compatíveis com passagem de corrente elétrica no primeiro dedo da mão esquerda (A), no terceiro dedo da mão esquerda (B) e no segundo dedo da mão direita (C). As lesões são endurecidas, apresentam-se com bordas elevadas e com destacamento parcial da epiderme. O aspecto microscópico desses ferimentos evidenciou necrose epidérmica de coagulação associada ao arranjo em paliçada das células epidérmicas e à vacuolização celular.

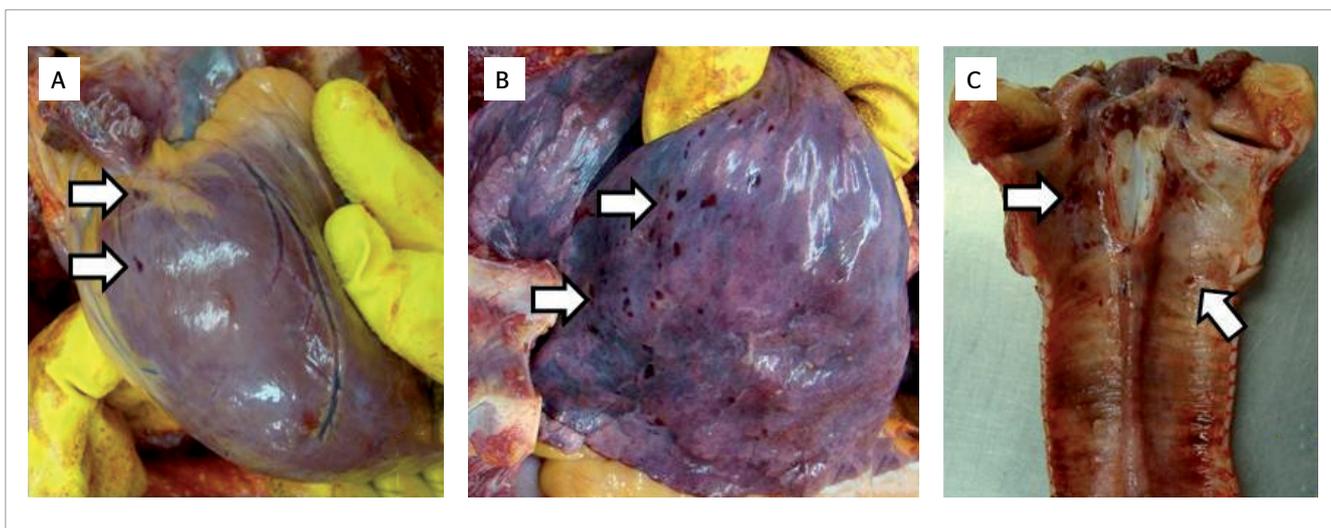


Figura 2. Detalhes do coração (A), do pulmão direito (B) e da mucosa laringotraqueal (C) do periciado. As setas brancas indicam petéquias (sufusões hemorrágicas puntiformes).

todas as vítimas de ATF devem ser encaminhadas para a realização da necropsia médico-legal, mesmo que o óbito tenha ocorrido em momento posterior ao evento, desde que haja nexos causal da morte com o trauma.

Um ATF pode gerar repercussões nos âmbitos penal, civil, previdenciário, administrativo e trabalhista, podendo o empregador responder por elas na medida de sua participação⁶. Todavia, para essa responsabilização é importante existir nexos causal entre a conduta do empregador e o resultado danoso (causalidade naturalística) ou entre o resultado danoso e a conduta que deveria ter adotado (causalidade normativa)⁶. A necropsia forense pode ser essencial no estabelecimento dessa causalidade.

Neste relato, o óbito foi decorrente de TCE — principal causa de morte por trauma no mundo⁷ e responsável por 22% dos ATF nos Estados Unidos. A queda, descrita no histórico do presente caso, é a principal causa de ATF no Japão desde 2005⁸ e responsável por 91% dos TCE graves decorrentes de AT nos Emirados Árabes Unidos⁹. A maioria dos trabalhadores que sofre TCE em quedas pertence ao sexo masculino e se encontra na faixa etária abaixo de 40 anos⁹, como o periciado do IML-BH. A predominância de homens e a concentração dos óbitos nas faixas etárias mais jovens também são observadas na epidemiologia da maioria dos demais subtipos de ATF¹⁰.

As quedas apresentam grande heterogeneidade nas lesões resultantes⁷, mas geralmente há padrões nos ferimentos observados¹¹. Nesse contexto, a transmissão de energia para

a cabeça produz lesões predominantemente localizadas nas regiões occipital, frontal e têmporo-parietais⁷. A região occipital é particularmente lesada em quedas nas quais o indivíduo atinge o solo “de costas”, com transmissão de energia para áreas de grande importância funcional, como o tronco encefálico, o que pode levar ao óbito mesmo na ausência de fraturas⁷. A parte mediana do osso occipital, na região da protuberância occipital externa, é geralmente o ponto mais espesso da abóbada craniana⁷. Consequentemente, a energia aplicada nessa região tende a produzir fraturas nas finas regiões adjacentes. O perfil morfológico da fratura observada no crânio do periciado deste relato é comumente encontrado em quedas com impacto nessa região⁷.

Fraturas na pelve e nas costelas podem ser encontradas em quedas com óbito. As lesões ósseas do quadril são produzidas com grandes transferências de energia e, geralmente, estão presentes nas quedas de alturas elevadas¹¹, mas não foram visualizadas neste caso. Há elementos que indicam que as fraturas bilaterais/simétricas das cartilagens costais (quintas) e do osso esterno observadas no periciado não foram resultantes da queda, pois, em tais circunstâncias, o comprometimento unilateral (assimétrico) do primeiro e do segundo arcos costais é mais comum¹¹. Além disso, fraturas de costelas/cartilagens costais ou do esterno podem ser encontradas em até 35 e 43% das necropsias de indivíduos que foram submetidos a massagem cardíaca externa, respectivamente¹². O principal mecanismo envolvido na produção de uma lesão óssea esternal é a transmissão de energia na

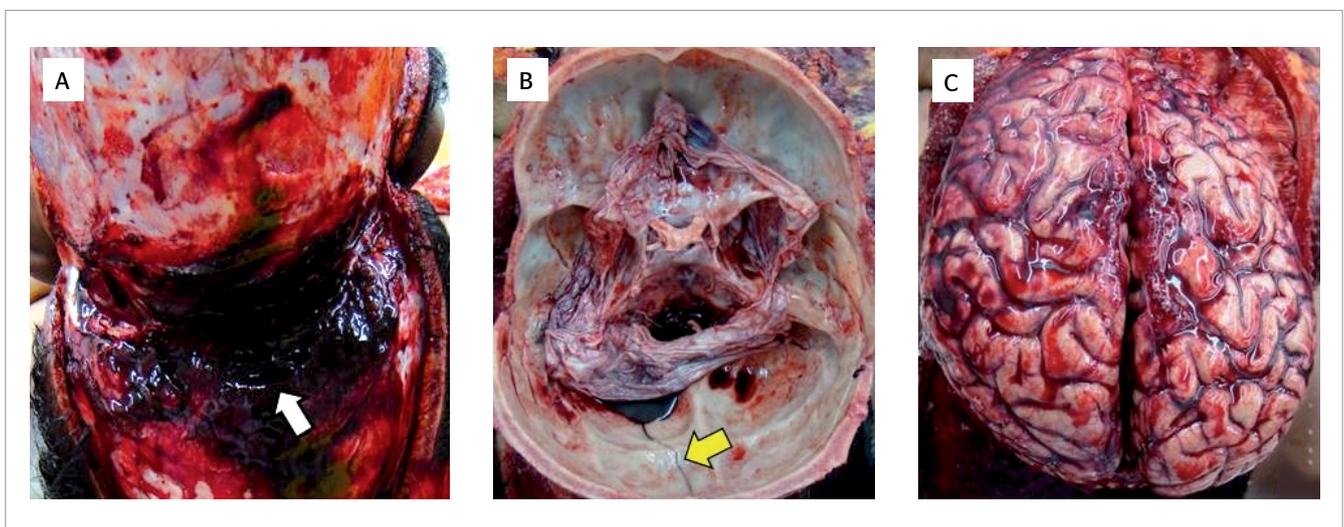


Figura 3. Lesões na cabeça do periciado. A seta branca indica hemorragia observada no subcutâneo de toda a região occipital do couro cabeludo (A). A seta amarela indica fratura linear observada na região esquerda do osso occipital (B). Observa-se, ainda, hemorragia subaracnoidea traumática difusa (C).

região anterior do tórax, resultando em compressão ântero-posterior¹². A maioria dessas fraturas ocorre no corpo do osso, apresenta direção transversal (como no caso relatado) e se localiza diretamente no ponto de transmissão de energia¹². O mais provável é que tanto as fraturas costais e esternal quanto as petéquias subepicárdicas e parte das subpleurais tenham sido produzidas pelas manobras de compressão torácica realizadas no atendimento médico prestado após o acidente¹². As feridas punctórias nos antebraços também foram produzidas durante o atendimento médico.

A hemorragia subaracnoidea (HSA) difusa observada no periciado foi correlacionada ao traumatismo craniano contuso após terem sido excluídas as causas naturais mais comuns para esse tipo de hemorragia, como ruptura de aneurismas arteriais, malformações arteriovenosas e hemorragias intraparenquimatosas decorrentes de hipertensão arterial sistêmica e de outras doenças crônicas⁷. Tal exclusão é importante, pois a ruptura de aneurismas pode explicar não apenas a HSA, mas também justificar uma queda, uma colisão automobilística ou mesmo uma morte súbita⁷.

A possibilidade do envolvimento de eletricidade deve ser investigada em qualquer ATF, tanto pelos elementos do local do acidente quanto dos achados necroscópicos. A principal barreira à passagem da corrente elétrica pelo corpo é a pele, que, em áreas mais espessas (polpas digitais e plantas dos pés), oferece resistência muito maior que os órgãos internos, o que pode gerar queimaduras por meio do efeito *Joule*. Ressalta-se que a observação dessas queimaduras não permite conclusões sobre a direção da corrente elétrica, não sendo possível estabelecer quais foram seus pontos de entrada e de saída¹³. Elas também não são específicas, podendo ser observadas em outras situações de transferência de calor para a pele¹³. A confirmação do mecanismo responsável pela origem dessas queimaduras virá do exame de todos os elementos periciais disponíveis, dentre eles as informações da perícia do local do acidente. Sublinha-se que os pontos de contato com fontes de eletricidade mais frequentes são mãos, pés e cabeça¹³. Apesar de as queimaduras serem sugestivas do contato com corrente elétrica, as alterações observadas no segmento cefálico do periciado indicaram que a causa imediata da morte foi TCE.

Quanto à distribuição dos ATF por grupos ocupacionais ou ramos de atividade econômica, percebe-se variação nas proporções em diferentes estudos. Isso se deve às regiões

onde os estudos foram feitos, pois o perfil produtivo (e, consequentemente, a exposição ao risco), a existência de grupos vulneráveis e a proporção de trabalhadores na informalidade em cada população também variam¹⁴. As quedas no ambiente de trabalho resultam não apenas de fatores diretamente relacionados com a ocupação desenvolvida, mas também de aspectos individuais e ambientais⁸. Trabalhadores do setor elétrico, como no caso deste relato, estão em especial situação de risco para lesões provocadas pelo contato com a eletricidade e também para quedas¹⁰.

No presente caso, as pesquisas de álcool etílico e os exames toxicológicos foram negativos, mas ressalta-se a importância pericial dessa investigação para a compreensão do contexto do óbito. O álcool e as drogas psicoativas aumentam a ocorrência de AT por interferirem na coordenação motora, na capacidade de julgamento crítico, na atenção, dentre outras alterações¹⁵. Contudo, o uso de álcool e drogas como fatores de risco para AT ainda é pouco estudado, sendo os laudos médico-legais importantes fontes de informação.

Embora o nexo com o trabalho nos ATF seja geralmente mais óbvio do que o nexo para doenças relacionadas ao trabalho, ainda há imprecisão nos dados relativos a esses eventos. O SINAN notifica os AT graves, inclusive fatais, desde 2004, sendo uma fonte de informação universal para esse agravo². Esse sistema também apresenta informações diferenciadas dos óbitos, como o ramo da empresa envolvida, o momento da jornada de trabalho no qual a morte ocorreu, além de dados referentes ao perfil sociodemográfico do trabalhador¹⁴. Porém, de acordo com a Portaria nº 104 do Ministério da Saúde¹⁶, os ATF devem ser notificados compulsoriamente apenas pelas Unidades Sentinelas, que não estão presentes em todas as localidades, o que deixa parte considerável desses acidentes não notificada¹⁴. Em cruzamento dos bancos de dados do SIM e do SINAN, relativos a ATF ocorridos em Belo Horizonte entre os anos de 2008 e 2010, evidenciou-se subregistro de 54,6% de casos no SINAN². Nesse contexto, como possível fonte de captação de casos não notificados, os laudos médico-legais desempenham importante papel.

A necropsia médico-legal permitiu melhor entendimento do mecanismo de morte, o que pode ajudar na determinação da sequência dos eventos e auxiliar na implantação de medidas de prevenção ao identificar pontos de ineficiência dessas no trabalho, sendo importante fonte de pesquisa na área da saúde ocupacional.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Notificação de acidentes do trabalho: fatais, graves e com crianças e adolescentes. Saúde do trabalhador; Protocolos de Complexidade Diferenciada 2; Série A; Normas e Manuais Técnicos [Internet]. Brasília, 2006 [acesso em 24 jul. 2017]. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/O6_0442_M.pdf
2. Drumond EF, Silva JM. Avaliação de estratégia para identificação e mensuração dos acidentes de trabalho fatais. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013;18(5):1361-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013000500021>
3. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Informações de saúde (TABNET), Estatísticas vitais: Óbitos por causas externas [Internet]. Brasília. [acesso em 23 jul. 2017]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>
4. Brasil. Ministério da Fazenda. Instituto Nacional do Seguro Social. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência. Anuário Estatístico da Previdência Social [Internet]. Brasília: Ministério da Fazenda; 2015 [acesso em 24 jul. 2017]. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/AEPS-2015-FINAL.pdf>
5. Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto-lei 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal [Internet]. Diário Oficial da União. 13 out 1941 (retificado em 24 de outubro de 1941) [acesso em 26 mar. 2017]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/De13689.htm
6. Silva EB. A Polícia Civil e a investigação do acidente de trabalho [Internet]. São Paulo [acesso em 16 jul. 2017]. Disponível em: www.pgt.mpt.gov.br/publicacoes/seguranca/policia_civil.pdf
7. Salem AMO, Jaumally BA, Bayanzay K, Khoury K, Torkaman A. Traumatic brain injuries from work accidents: a retrospective study. *Occup Med (Lond)*. 2013;63(5):358-60. DOI: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqt037>
8. Tsukada T, Sakakibara H. Risk Assessment of Fall-Related Occupational Accidents. *J Occup Health*. 2016;58(6):612-21. DOI: 10.1539/joh.16-0055-OA
9. Domingos ETC. Acidentes do trabalho fatais no setor elétrico do Ceará: características dos óbitos e circunstâncias dos acidentes ocorridos no período de 1994 a 2004 [dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2005 [acesso em 25 jul. 2017]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1026>
10. Saukko P, Knight B. Head and Spinal Injuries. In: Saukko P, Knight B, editors. *Knight's Forensic Pathology*. Boca Raton: CRC Press, 2016. p.167-213.
11. Rowbotham SK, Blau S. Skeletal fractures resulting from fatal falls: A review of the literature. *Forensic Sci Int*. 2016;266:582.e1-582.e15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.04.037>
12. Bell MD, Dolinac D. Artifacts of Resuscitation and Complications of Medical Therapy. In: Dolinac D, Matshes E, Lew E, editors. *Forensic Pathology: Principles and Practice*. Burlington: Elsevier, 2005. p.317-27.
13. Saukko P, Knight B. Electrical Fatalities. In: Saukko P, Knight B, editors. *Knight's Forensic Pathology*. Boca Raton: CRC Press, 2016. p.325-38.
14. Gonçalves KR. Análise espacial dos acidentes de trabalho assentados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) em uma capital brasileira [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais; 2012 [acesso em 25 jul. 2017]. Disponível em: <http://www.enf.ufmg.br/pos/defesas/726M.PDF>
15. Ramchand R, Pomeroy A, Arkes J. The Effects of Substance Use on Workplace Injuries. Pensilvânia: Center for Health and Safety in the Workplace/Institute for Civil Justice and RAND Health; 2009 [acesso em 25 jul. 2017]. p.1-43. Disponível em: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/occasional_papers/2009/RAND_OP247.pdf
16. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 104, de 25 de Janeiro de 2011. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelece fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde [Internet]. Brasília, 2011 [acesso em 21 nov. 2017]. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/saudefis/gm/2011/prt0104_25_01_2011.html

Endereço para correspondência: Leonardo Santos Bordoni - Rua Nícias Continentino, 1.291, Nova Gameleira - CEP: 30510-160 - Belo Horizonte (MG), Brasil - E-mail: leonardosantobordoni@gmail.com