

Laboratório de Antropologia Forense: segurança no trabalho, estruturação, processos de preparação, exame de esqueletos e curadoria

CAPÍTULO

10

Talita Maximo Carreira Ribeiro – Maria Ana Correia

Marina Nogueira Di Giusto – Marco Aurélio Guimarães – Luiz Carlos Gobbo

José Marcelo Secchieri – Alexandre Raphael Deitos



FONTE: LABORATÓRIO DE ANTROPOLOGIA FORENSE DO INC-PE.

O objetivo principal de um laboratório de Antropologia Forense é a análise de remanescentes humanos, com vistas à identificação de indivíduos desconhecidos e/ou à reconstrução dos acontecimentos que levaram à situação atual destes. Este processo de investigação inclui: (1) a recuperação de vestígios no local onde o corpo foi encontrado, (2) a coleta de dados ante mortem sobre as pessoas procuradas, (3) a análise post mortem dos remanescentes humanos no laboratório e (4) a comparação ou reconciliação de dados ante mortem e post mortem. Assim, por ser um processo com várias etapas, a qualidade do trabalho realizado no laboratório depende da qualidade de etapas anteriores, nomeadamente na recuperação dos remanescentes ósseos. Neste contexto, este capítulo aborda: (1) a estruturação e (bio)segurança do laboratório; (2) os processos de preparação do material (esqueletizado ou não); (3) a análise dos remanescentes ósseos, e (4) a curadoria e guarda do material e dos dados produzidos. Além disso, são discutidos outros elementos essenciais ao funcionamento do laboratório, como equipe, equipamentos e materiais.

O laboratório

A análise de casos de Antropologia Forense requer uma infraestrutura na forma de um laboratório (Figura 1). Este espaço deve assegurar a segurança, cadeia de custódia e biossegurança, de maneira semelhante à de qualquer outro necrotério [1]. Obrigatoriamente, este ambiente engloba múltiplas dimensões, tais como: gestão, equipe, espaço físico, equipamento, requerimentos de biossegurança, recebimento e liberação de vestígios, e manejo e eliminação de resíduos [1, 2]. Neste sentido, a estrutura e organização do laboratório é um aspecto crucial na correta aplicação das técnicas de Antropologia Forense, devendo facilitar o cumprimento de protocolos e procedimentos, apesar dos múltiplos intervenientes que possam circular no seu espaço. Por sua vez, a correta aplicação de protocolos, tal como a manutenção da cadeia de custódia, garante o valor probatório das evidências [3, 4]. Por estes motivos, recomenda-se que o laboratório também esteja acreditado por autoridade competente e siga os regulamentos de segurança que possam se aplicar à sua atividade, tanto do país em que atua como de normas internacionais que possam ser relevantes [2, 5-7].

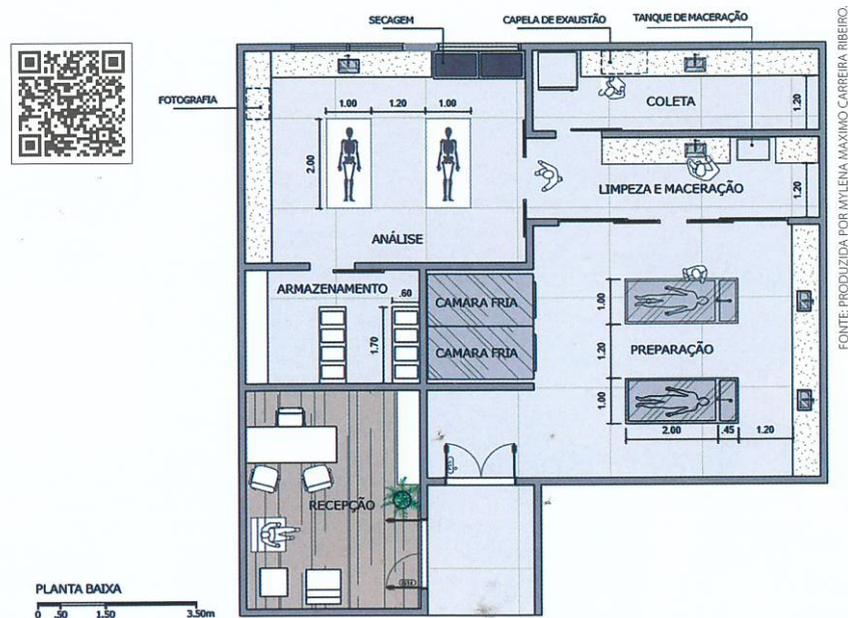


Figura 1 – Exemplo de planta baixa de um laboratório de Antropologia Forense.

É importante ainda considerar que o espaço do laboratório precisa se adequar ao tipo de caso e ao material a ser analisado, bem como às condições locais. Um laboratório de Antropologia Forense em contexto de um Instituto Médico-Legal difere de um laboratório em contexto de violação de Direitos Humanos, que por sua vez, difere de um laboratório em contexto de Identificação de Vítimas de Desastres (*disaster victim identification* – DVI). No geral, este capítulo irá focar na organização e funcionamento de um laboratório em atividade a longo prazo, sendo que as recomendações aqui contidas podem ser facilmente adaptadas a outros contextos. Com este objetivo, esta parte do capítulo irá abordar os principais aspectos da infraestrutura física de um laboratório de Antropologia Forense, bem como os aspectos organizacionais que garantem o processo e normas que regem a organização do laboratório.

Segurança no trabalho

A Biossegurança é definida como um conjunto de medidas e procedimentos técnicos necessários para a manipulação de agentes e materiais biológicos, capaz de PREVENIR, REDUZIR, CONTROLAR ou ELIMINAR riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal e vegetal, bem como o meio ambiente [8].

O ponto central da Biossegurança sob o aspecto da saúde humana é a adoção de medidas de contenção que reduzam o perigo associado aos agentes biológicos que possuem distinto potencial de risco. O objetivo da contenção – procedimentos de biossegurança utilizados na manipulação de agentes biológicos de acordo com a sua classificação de risco – é prevenir, reduzir ou eliminar a exposição dos profissionais e do ambiente aos agentes potencialmente perigosos. A contenção inclui barreiras físicas e biológicas necessárias para evitar o contato ou a disseminação de agentes biológicos ativos potencialmente perigosos. A física, como o nome indica, envolve a estrutura física, além de equipamentos de proteção (individuais e coletivos)



e procedimentos para prevenir o contato e disseminação de agentes de risco. A contenção biológica inclui a imunização e a seleção de agentes biológicos e hospedeiros que minimizem o risco em caso de exposição aos mesmos [9].

Dá-se a contenção em dois níveis principais: primária e secundária. A contenção primária refere-se à proteção dos profissionais e dos usuários contra a exposição aos agentes de risco geralmente alcançada pelo uso adequado de equipamentos de proteção individual, pela implementação das Boas Práticas de Laboratório (BPL), além de incluir a imunização como fator de proteção. Já a contenção secundária consiste na proteção do ambiente contra a exposição aos agentes de risco. Esse nível de contenção inclui a adoção de medidas e práticas relacionadas: (a) à adequação das instalações e da infraestrutura do local de trabalho; (b) ao uso adequado de equipamentos de segurança; (c) à adoção de técnicas e práticas de trabalho em conformidade com a classe de risco do agente manipulado, e (d) à proteção individual. Destaca-se a importância do rigor no uso de BPL e o cuidado para trabalhar em conformidade e em instalações adequadas à classe de risco do agente biológico, além do zelo no descarte de resíduos ou agentes biológicos de risco [9].

Estrutura física

O ideal é que o laboratório de Antropologia Forense seja utilizado exclusivamente para a análise de remanescentes ósseos, uma vez que esta análise é normalmente mais demorada do que uma autópsia de um corpo fresco [1]. Assim, as estruturas físicas desse laboratório precisam estar dentro das normas de Biossegurança.

Em relação à orientação dos projetos físicos de serviços médico-legais, a normativa seguida pelos estados é da Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 [5], atualizada em 6 de outubro de 2011. Ainda que disponha de regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) de maneira geral, inclui espaço nominado como necrotério e descrito como “unidade ou ambiente destinado à guarda e conservação do cadáver”. Apresentam atribuições e atividades desenvolvidas nos diversos tipos de EAS que caracterizam os ambientes.

Existem duas unidades funcionais que se desdobram em atividades relacionadas ao exame em cadáveres:

1. uma relacionada à prestação de serviços de apoio logístico, que tem como atividade “Proporcionar condições de guarda, conservação, velório e retirada de cadáveres”, prevendo sala de preparo e guarda de cadáver, além de uma sala para velório e área externa para embarque de carro funerário, apontando que a “unidade deve existir quando houver internação e/ou atendimento imediato” [5];
2. outra, considerada mais próxima às atividades realizadas em um serviço médico-legal ou de Verificação de Óbitos (SVO), tem atribuição relacionada à prestação de atendimento de apoio ao diagnóstico e terapia, sendo atividade a realização de necropsias, inserida dentro da anatomia patológica e citopatológica, e possuindo ainda uma “área de guarda temporária de cadáveres” [5] (câmara frigorífica).

Esta última unidade apresenta ainda divisão de ambientes, com dimensionamento e instalações – hidráulica, elétrica e climatização – mínimas necessárias, baseadas em diversos normativos municipais, estaduais e federais para a instalação e funcionamento dos serviços. Quanto ao dimensionamento, para fins de avaliação de projeto, aceitam-se variações de até 5% nas dimensões mínimas dos ambientes, principalmente para atendimentos a modulações arquitetônicas e estruturais. A normativa ainda versa sobre os acessos das EAS, relacionada diretamente com a circulação de sua população usuária e materiais, com a preocupação de se restringir ao máximo a quantidade de acessos e conseguir um maior controle da movimentação em áreas restritas – do cadáver e acompanhantes deste – e de materiais, bem como aspectos de remoção de cadáver.

Sugere-se separar o laboratório nas seguintes áreas demarcadas, sempre que possível [1, 4]:

- de recepção, onde os vestígios são recebidos (podendo eventualmente incluir uma área reservada para entrevistas e coleta de dados *ante mortem*);
- de exame, que deve incluir zonas de coleta de amostras, de preparação, de análise e de fotografia dos remanescentes humanos;
- de armazenamento, que inclui armazenamento do material analisado, mas também dos documentos e material produzido durante a análise.

Todas as áreas devem ter uma boa iluminação e ventilação, mas deve ser evitada a incidência direta da luz solar nos ossos.

O laboratório de Antropologia Forense deve levar a cabo as suas atividades de forma a manter a postura profissional, mantendo o rigor científico, as práticas éticas e as operações transparentes. Com este objetivo, o Scientific Working Group in Forensic Anthropology (SWGANTH) [2] reuniu as melhores práticas que devem regê-lo. Assim, de modo resumido, o laboratório deve:



e procedimentos para prevenir o contato e disseminação de agentes de risco. A contenção biológica inclui a imunização e a seleção de agentes biológicos e hospedeiros que minimizem o risco em caso de exposição aos mesmos [9].

Dá-se a contenção em dois níveis principais: primária e secundária. A contenção primária refere-se à proteção dos profissionais e dos usuários contra a exposição aos agentes de risco geralmente alcançada pelo uso adequado de equipamentos de proteção individual, pela implementação das Boas Práticas de Laboratório (BPL), além de incluir a imunização como fator de proteção. Já a contenção secundária consiste na proteção do ambiente contra a exposição aos agentes de risco. Esse nível de contenção inclui a adoção de medidas e práticas relacionadas: (a) à adequação das instalações e da infraestrutura do local de trabalho; (b) ao uso adequado de equipamentos de segurança; (c) à adoção de técnicas e práticas de trabalho em conformidade com a classe de risco do agente manipulado, e (d) à proteção individual. Destaca-se a importância do rigor no uso de BPL e o cuidado para trabalhar em conformidade e em instalações adequadas à classe de risco do agente biológico, além do zelo no descarte de resíduos ou agentes biológicos de risco [9].

Estrutura física

O ideal é que o laboratório de Antropologia Forense seja utilizado exclusivamente para a análise de remanescentes ósseos, uma vez que esta análise é normalmente mais demorada do que uma autópsia de um corpo fresco [1]. Assim, as estruturas físicas desse laboratório precisam estar dentro das normas de Biossegurança.

Em relação à orientação dos projetos físicos de serviços médico-legais, a normativa seguida pelos estados é da Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 [5], atualizada em 6 de outubro de 2011. Ainda que disponha de regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) de maneira geral, inclui espaço nominado como necrotério e descrito como “unidade ou ambiente destinado à guarda e conservação do cadáver”. Apresentam atribuições e atividades desenvolvidas nos diversos tipos de EAS que caracterizam os ambientes.

Existem duas unidades funcionais que se desdobram em atividades relacionadas ao exame em cadáveres:

1. uma relacionada à prestação de serviços de apoio logístico, que tem como atividade “Proporcionar condições de guarda, conservação, velório e retirada de cadáveres”, prevendo sala de preparo e guarda de cadáver, além de uma sala para velório e área externa para embarque de carro funerário, apontando que a “unidade deve existir quando houver internação e/ou atendimento imediato” [5];
2. outra, considerada mais próxima às atividades realizadas em um serviço médico-legal ou de Verificação de Óbitos (SVO), tem atribuição relacionada à prestação de atendimento de apoio ao diagnóstico e terapia, sendo atividade a realização de necropsias, inserida dentro da anatomia patológica e citopatológica, e possuindo ainda uma “área de guarda temporária de cadáveres” [5] (câmara frigorífica).

Esta última unidade apresenta ainda divisão de ambientes, com dimensionamento e instalações – hidráulica, elétrica e climatização – mínimas necessárias, baseadas em diversos normativos municipais, estaduais e federais para a instalação e funcionamento dos serviços. Quanto ao dimensionamento, para fins de avaliação de projeto, aceitam-se variações de até 5% nas dimensões mínimas dos ambientes, principalmente para atendimentos a modulações arquitetônicas e estruturais. A normativa ainda versa sobre os acessos das EAS, relacionada diretamente com a circulação de sua população usuária e materiais, com a preocupação de se restringir ao máximo a quantidade de acessos e conseguir um maior controle da movimentação em áreas restritas – do cadáver e acompanhantes deste – e de materiais, bem como aspectos de remoção de cadáver.

Sugere-se separar o laboratório nas seguintes áreas demarcadas, sempre que possível [1, 4]:

- de recepção, onde os vestígios são recebidos (podendo eventualmente incluir uma área reservada para entrevistas e coleta de dados *ante mortem*);
- de exame, que deve incluir zonas de coleta de amostras, de preparação, de análise e de fotografia dos remanescentes humanos;
- de armazenamento, que inclui armazenamento do material analisado, mas também dos documentos e material produzido durante a análise.

Todas as áreas devem ter uma boa iluminação e ventilação, mas deve ser evitada a incidência direta da luz solar nos ossos.

O laboratório de Antropologia Forense deve levar a cabo as suas atividades de forma a manter a postura profissional, mantendo o rigor científico, as práticas éticas e as operações transparentes. Com este objetivo, o Scientific Working Group in Forensic Anthropology (SWGANTH) [2] reuniu as melhores práticas que devem regê-lo. Assim, de modo resumido, o laboratório deve:

- possuir uma organização interna e uma cadeia de comando clara e livre de ambiguidades;
- definir a autoridade e a responsabilidade de cada profissional atuante;
- adotar um código de ética que procure manter a confiabilidade, a competência, a imparcialidade e a integridade operacional;
- desenvolver, manter e rever Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) para todas as atividades desenvolvidas;
- manter e utilizar medidas de segurança que protejam o espaço, bem como todos os vestígios e pessoas que circulem dentro deste;
- possuir um sistema de manejo de dados e de fluxo de trabalho;
- fazer a manutenção periódica dos equipamentos utilizados, incluindo calibração e avaliação de desempenho, mantendo um registro deste processo;
- usar métodos validados pela comunidade científica, e assegurar a proficiência e a educação contínua dos profissionais atuantes.

Além destes princípios gerais, observa-se um movimento internacional na direção de acreditação de laboratórios de Antropologia Forense em conformidade com a Organização Internacional de Normalização. Este processo de acreditação é muitas vezes moroso (p. ex., superior a um ano), mas é extremamente importante, uma vez que a prática científica requer acurácia e repetibilidade, o que não é possível sem transparência e comunicação de métodos utilizados e taxas de erro associadas.

Internacionalmente, são utilizadas duas normas de padronização para acreditar agências de Ciências Forenses: a ISO/IEC 17025, que regula os requisitos gerais para a competência de laboratórios de testagem e de calibração, e a ISO/IEC 17020, que regula os requisitos para a operação de organismos de inspeção, sendo a segunda mais apropriada ao laboratório de Antropologia Forense, já que engloba análises que requerem o parecer profissional de um perito [10].

IMPORTANTE

No momento, ainda não existe nenhum organismo no Brasil que conceda esta acreditação a laboratórios de Antropologia Forense. No entanto, a ANSI-ASQ ANAB (American National Standards Institute-American Society for Quality National Accreditation Board), nos Estados Unidos, inclui a Antropologia no seu programa de acreditação para agências forenses e já prestou consultoria a laboratórios fora do seu território [11].

Gerenciamento de resíduos

O laboratório deve ainda estar equipado com recursos básicos de segurança individual e coletiva, bem como ter capacidade de gerir resíduos biológicos e químicos [3], observando a legislação relacionada às boas práticas e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS), no qual se inclui um laboratório de Antropologia Forense.

A RDC nº 222, de 28 de março de 2018 [6], é aplicada aos geradores de RSS, cujas atividades envolvam qualquer etapa do gerenciamento, sejam públicos e privados, filantrópicos, civis ou militares, incluindo aqueles que exercem ações de ensino e pesquisa, dentre os quais: necrotérios, serviços de Medicina Legal, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação), segundo Portaria nº 1.405 [11] e Lei nº 5.452 [12]. O gerenciamento dos resíduos deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos. Todo laboratório de Antropologia Forense precisa dispor de um Plano de Gerenciamento (PG) de RSS, observando as regulamentações federais, estaduais, municipais ou do Distrito Federal, bem como obter a licença sanitária [6].

Conforme definido no item XLI, do art. 3º da referida normativa, o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é um documento que aponta e descreve todas as ações relativas ao gerenciamento dos resíduos, observando suas características e riscos, e contemplando os aspectos referentes à: geração, identificação, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada. O PGRSS contempla ainda as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente. Por esse motivo, o PGRSS deve ser elaborado conforme o art. 6º da norma e ser monitorado e mantido atualizado de acordo com a periodicidade determinada em sua elaboração. Uma cópia do referido plano deve encontrar-se disponível para consulta [6].

O serviço gerador dos resíduos é responsável pela elaboração, implantação, implementação e monitoramento do PGRSS, sendo que as etapas de elaboração, de implantação e de monitoramento podem ser terceirizadas. O serviço deve



também manter um programa de educação continuada para os trabalhadores e todos os envolvidos nas atividades de gerenciamento de resíduos, mesmo os que atuam temporariamente. Além disso, deve garantir que estes sejam avaliados periodicamente em relação à saúde ocupacional, seguindo a legislação específica [6].

Os RSS são classificados em cinco grupos, conforme disposto no anexo I da RDC nº 222. Cada grupo apresenta particularidades quanto ao seu gerenciamento, especialmente no que diz respeito a segregação, ao acondicionamento, a identificação, ao armazenamento, ao tratamento e a destinação. É importante ressaltar que os resíduos devem ser segregados no momento de sua geração, de acordo com a sua classificação, em função do risco presente. Obrigatoriamente, os RSS precisam ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, sendo, quando necessário, submetidos a tratamento prévio, atendendo às normas ambientais e às diretrizes do serviço de saneamento [6].

Para uma melhor compreensão da normativa discutida é necessária sua leitura completa, pois nesta ocasião o objetivo é apresentar o aspecto geral da resolução à qual se enquadra as atividades de um laboratório de Antropologia Forense, apesar de ser uma realidade mais próxima a um serviço médico-legal em sua rotina, mas sem esgotar o tema, pois existem outros aspectos que podem ser importantes de acordo com cada caso.

Destaca-se a importância de seguir as recomendações descritas na Norma Regulamentadora nº 32 [7] e da Portaria nº 485 [7], aplicadas ao ambiente laboratorial por analogia, que tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde.

Área de recepção

Como o nome indica, a área de recepção é o local por onde os casos são recebidos no laboratório, bem como outros materiais necessários ao funcionamento do mesmo (todos os materiais e equipamentos mencionados ao longo do capítulo são listados em Equipamentos e Materiais). Assim, circulam nesta área indivíduos externos ao laboratório (por exemplo, responsáveis pelo transporte de materiais) e, por isso, deve estar preferencialmente separada do resto do laboratório, onde o controle de acesso deve ser mais restrito. Nesta área é iniciado ou mantido o processo de cadeia de custódia, e para tal, deve possuir os materiais necessários para sua garantia, tais como computador ou livro de registro e outros materiais de escritório, como sacos plásticos, envelopes de segurança, etiquetas, lãçres etc. [3].

Como mencionado acima, o objetivo principal do laboratório de Antropologia Forense é o exame de remanescentes humanos. No entanto, muitas vezes pode ser necessário que o laboratório esteja preparado para acolher outras etapas do processo, como as entrevistas *ante mortem* com testemunhas ou familiares de pessoas desaparecidas. Este processo deve ser extremamente cuidadoso, dada a possibilidade de traumatizar novamente uma vítima de violência ou o risco de coletar informações de forma incorreta, pondo em risco a investigação [1]. Por estes motivos, os detalhes desta etapa saem do escopo do presente capítulo e fontes mais especializadas devem ser consultadas.

De forma ampla, os principais pontos a considerar são: (1) as entrevistas devem ser conduzidas num local seguro, onde a privacidade dos entrevistados seja garantida e onde apoio psicológico seja disponibilizado às vítimas; (2) é necessária a anuência, informada, por exemplo através do Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ver Capítulo 35, Antropologia Forense: questões legais, éticas e bioéticas, desta obra); (3) devem ser reunidas as informações necessárias à análise *post mortem* (como sexo, idade e características individualizantes do desaparecido), bem como qualquer documentação de suporte a essas informações (como prontuários médicos ou odontológicos), seguindo um formulário padronizado [1, 13] e (4) caso necessário, coletar amostras biológicas de referência para DNA.

Para registro da informação coletada, devem estar disponíveis materiais apropriados (p. ex., computadores, gravadores de som e/ou vídeo, material de escritório). Quando feita coleta de amostras de DNA de pessoas vivas, devem estar à disposição materiais adequados, como *swabs* estéreis e porta-*swabs* para coleta de células da mucosa oral, autolancetas descartáveis e papel próprio para coleta e conservação de DNA de sangue, material para coleta de sangue periférico por punção transcutânea, além dos devidos equipamentos de proteção individual (EPI), como máscaras e luvas [14].

Área de exame

Segundo a RDC nº 50 da Anvisa [5] citada anteriormente, uma sala de necropsia deve possuir uma área total aproximada de 17 m², com dimensão mínima aceita de 2,8 m e com acréscimos de 8,5 m² por mesa adicional de análise. A sala de necropsia deve contar com instalações de água fria, exaustão (dispensável caso haja sistema de ar recirculado), sistema elétrico de emergência (a depender dos equipamentos utilizados), banheiros para funcionários e depósito de material de limpeza. Não há normativas referentes exclusivamente a uma área de exame de remanescentes esqueléticos, mas as mesmas normas podem ser aplicadas por analogia.



Coleta de amostra

Para coleta de amostras de dentes ou ossos dos remanescentes humanos em análise, são normalmente utilizados fórceps e alavancas para dentes e serras de mão elétrica com lâminas diamantadas para osso. A amostragem de tecidos humanos deve utilizar técnicas e equipamentos que permitam reduzir e controlar o potencial de contaminação cruzada [1, 15]. Assim, se possível, o laboratório deve utilizar uma *botte* ou *capela de exaustão* para coleta de amostras, que precisa ser limpa entre cada amostragem. Este é um equipamento de proteção coletiva com exaustão localizada, que remove vapores, gases e fumos, e que oferece uma proteção física aos usuários, limitando a exposição destes a substâncias perigosas ou tóxicas.

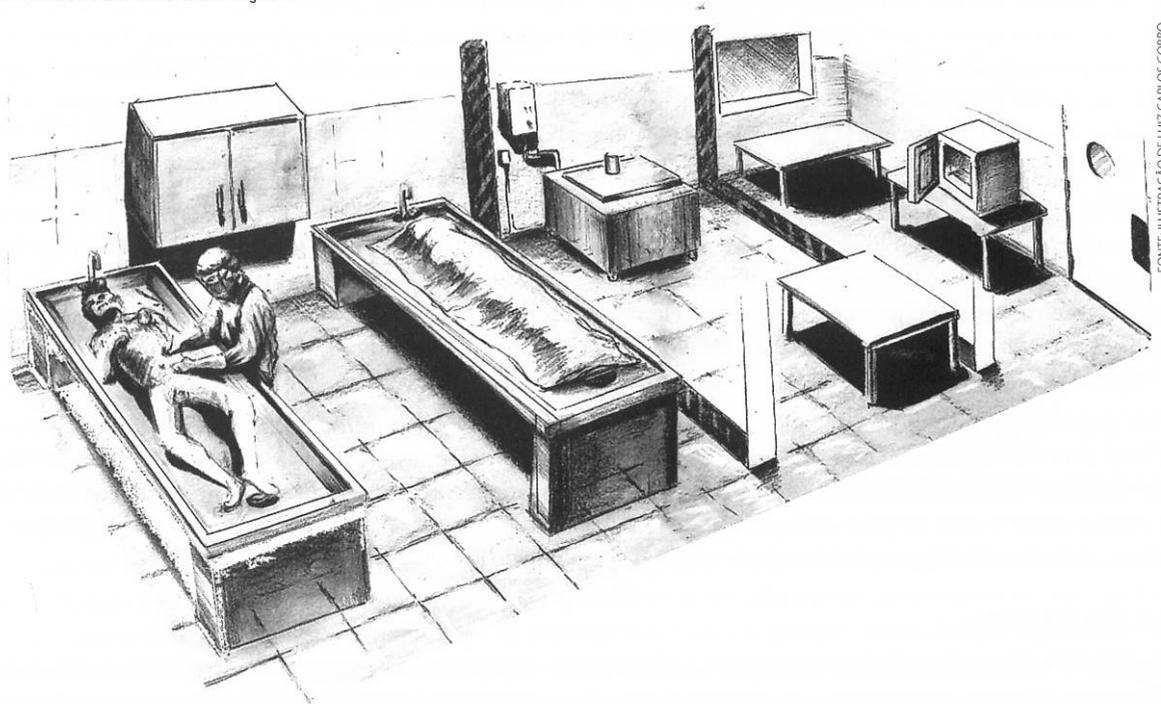
Da mesma forma, os fórceps, as alavancas, as lâminas e as serras utilizadas para amostragem devem ser limpas entre cada uso. Idealmente, os três primeiros precisam ser higienizados utilizando água, escova/esponja, detergente enzimático e esterilização em autoclave, de acordo com as normas de limpeza, desinfecção e esterilização definidas pela autoridade competente [16].

Por fim, o laboratório deve ainda contar com o material necessário para identificar e armazenar as amostras coletadas, tais como tubos Falcon, etiquetas, freezer, entre outros, até o envio destas para análise ou armazenamento como contraprova.

Preparação

A preparação de remanescentes ósseos faz-se necessária porque muitos dos métodos de Antropologia Forense dependem da análise macroscópica de marcadores esqueléticos, cujas áreas precisam estar adequadamente livres de tecidos moles para facilitar a aplicação dos métodos de análise. O local de preparação precisa ser separado do local de exame principal e pode ainda ser subdividido em área úmida (para remover tecidos moles em casos com decomposição em curso) e área seca (para limpeza de remanescentes esqueléticos e secagem destes).

Esta área necessita, indispensavelmente, de uma fonte de água corrente e de uma pia, bem como de um espaço de bancada e de secagem. A secagem pode ser efetuada em peneira (dimensões mínimas 1 m por 0,80 m) com malha de arame (abertura máxima de 0,5 cm) ou em estufa de secagem própria. A Figura 2 apresenta uma proposta de infraestrutura mais próxima do ideal para preparação de remanescentes humanos para exame antropológico forense, para os serviços que tenham interesse em sua instalação.



FONTE: ILUSTRAÇÃO DE LUIZ CARLOS GOBBO.

Figura 2 – Proposta de área para preparação de remanescentes humanos para análise antropológica forense. As paredes são mostradas em transparência. À esquerda, vê-se a primeira sala de trabalho com duas mesas, nas quais o exame necroscópico do corpo fresco ou semifresco pode ser realizado, assim como a retirada mecânica manual de tecidos moles. No centro, a sala com o tanque de maceração e mesa de apoio. Na última sala mais à direita, há um acesso por uma janela para área telada externa para secagem ao ar livre, ou alternativamente a uma estufa de secagem quando o ambiente externo não for favorável.



Para remoção dos tecidos moles, a área de preparação úmida deve contar com equipamentos básicos, tais como: tanque de maceração, bisturi, tesouras, fórceps e pinças. Para limpeza de remanescentes ósseos sem tecidos moles aderidos, são necessárias escovas de vários tamanhos com cerdas macias e água corrente (ver Equipamentos e Materiais, neste capítulo) [17]. Pode ainda ser necessária uma capela para ajudar a remover os odores de corpos em decomposição e dos químicos utilizados no seu processamento. Idealmente, não deve ser utilizada a mesma capela para coleta de amostras biológicas e para preparação de remanescentes. No entanto, se o laboratório não possuir dois equipamentos do tipo, pode ser utilizada a mesma capela, desde que seja realizada uma limpeza adequada entre cada uso, de forma a diminuir o risco de contaminação cruzada [4] (ver Preparação).

Análise

A área de análise dos remanescentes humanos deve ter espaço suficiente para colocar pelo menos uma mesa larga (mínimo 1m x 2m), onde caiba um esqueleto adulto completo em posição anatômica, facilitando a fotografia do esqueleto em estado de articulação, bem como o inventário visual [4, 17]. Essa mesa deve estar preferencialmente forrada, de forma a proteger os remanescentes de impactos mecânicos durante o manuseio, o que pode ser feito com uma manta de polietileno expandido de 3 mm [18, 19]. Idealmente, o laboratório deve ter mais do que uma mesa, especialmente para análise de casos com misturas complexas, ou para análise de diferentes casos em simultâneo.

O laboratório ainda precisa de lanternas de tamanho pequeno (uma boa iluminação é indispensável no processo de análise, sendo recomendado uma fonte de luz LED), lupas de bolso (com aumento de 10x e 30x) e instrumentos de medição básicos (como paquímetro digital, compasso de pontas rombas, tábua osteométrica, espessímetro e fita métrica – ver Figura 11), bem como meios de registro da análise (formulários impressos, pastas de caso, etiquetas, lápis, canetas, computadores etc.) e manuais de Antropologia Forense e Biológica [17, 20]. Estes são os recursos indispensáveis, por norma amplamente disponíveis, de custo relativamente baixo e de fácil manejo. Adicionalmente, é importante que o laboratório tenha outras ferramentas, como luminárias com lente de aumento e materiais de referência para comparação e análise dos casos.

Antigamente, era comum que laboratórios de análise esquelética possuíssem uma coleção osteológica de referência, com diversos indivíduos com sexo, idade e patologias identificadas [20]. Hoje em dia, dadas as implicações logísticas e éticas de manter essa coleção, vários laboratórios têm se movido para o uso de modelos artificiais de instrução (réplicas de esqueleto humano articulado e desarticulado). Além destes, estão ainda disponíveis modelos de porções anatômicas ósseas para aplicação de métodos de estimativa de sexo e idade, ou para representação de patologias e de variações anatômicas comuns. Os modelos mais utilizados são os da sínfise púbica e de extremidade esternal da quarta costela aplicados na estimativa de idade, pelo método Suchey-Brooks e pelo método de Işcan, respetivamente [17, 20].

Hoje em dia, são também muito utilizadas ferramentas computacionais que auxiliam em vários aspetos da análise forense, desde o manejo de dados até à avaliação do perfil biológico e de traumas (como AM/PM, DSP, Fordisc, Trauma-Vision) [21]. São também necessários materiais consolidantes para reconstrução dos remanescentes ósseos, idealmente uma cola reversível, como o acetato de polivinila (PVA) [19, 20]. Uma remontagem provisória pode ser feita utilizando fita crepe adesiva, enquanto uma caixa de areia pode ser utilizada para ancorar peças em consolidação numa reconstrução em progresso. Para algumas análises mais elaboradas, talvez ainda seja necessário algum instrumento ou material/equipamento específico, tais como material de moldagem, equipamento de raios X (RX) e negatoscópio, digitalizadores, escâner a *laser* e espectrômetro por fluorescência de raios X [17, 19]. Por fim, o espaço de análise normalmente inclui pelo menos uma mesa de escritório com computador e armários de armazenamento do material utilizado (ver Área de armazenamento, neste capítulo).

Fotografia

A fotografia é parte essencial do processo de exame e curadoria de remanescentes ósseos, uma vez que serve de documentação do processo. Aqui, tal como no local de análise, uma boa iluminação é necessária. Para fotografar remanescentes ósseos é normalmente utilizada uma câmara digital de reflexo por lente única (DSLR), uma fonte de luz artificial e um fundo escuro, por norma um pano de cor preta [20] (Figura 3). Alternativamente, pode ser utilizada a câmara de dispositivo móvel (com boa resolução, estabilização ótica, flash e opção de abertura da lente).

É indispensável o uso de uma escala, idealmente uma escala fotomacrográfica, a qual inclui círculos e cores, úteis para identificar e compensar as distorções resultantes de fotografias em ângulos oblíquos (ABFO nº 2) (Figura 11.K) [17].

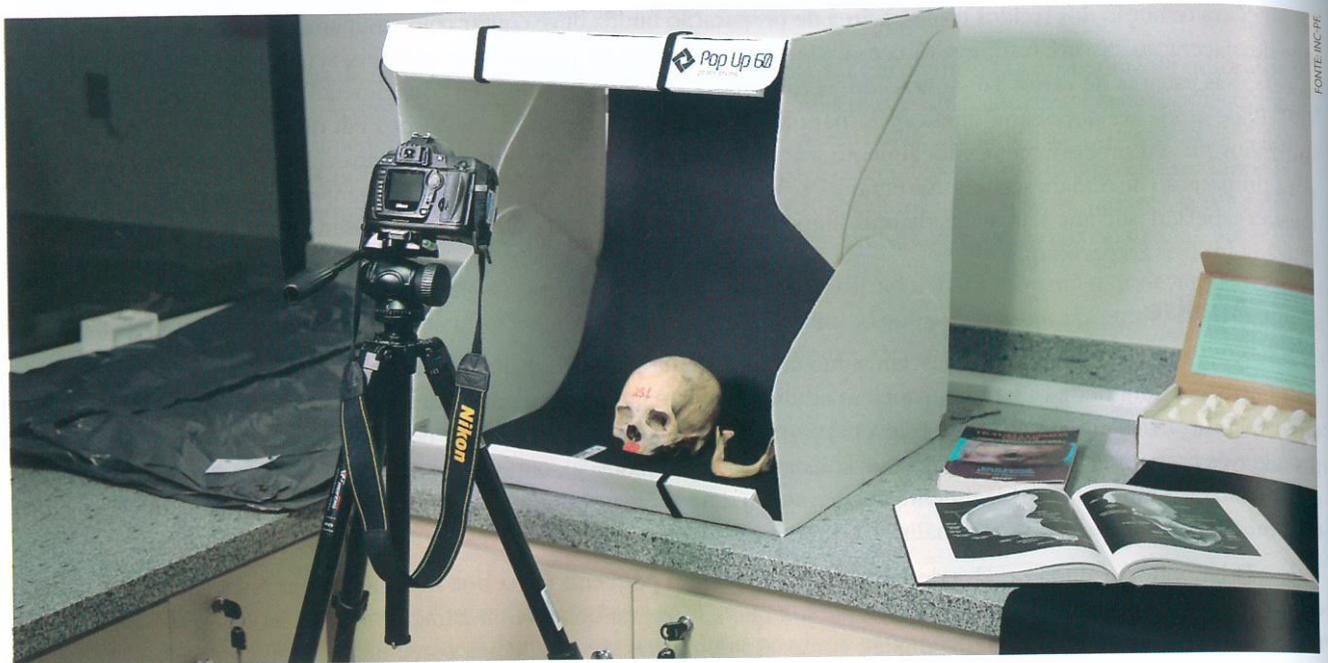


Figura 3 – Estúdio fotográfico do Laboratório de Antropologia Forense do INCPF.

Área de armazenamento

As áreas de armazenamento devem considerar a diversidade de objetos a serem guardados. Estes podem ser separados de acordo com a sua natureza e com o seu objetivo. Um laboratório de Antropologia Forense opera tanto com material digital como físico, além daquele que é objeto da análise, outro que a auxilia, e o material produzido durante a análise (Tabela 1). Todos esses materiais têm considerações de armazenamento diferentes, dependendo do seu nível de sigilo e da sua necessidade de preservação a longo prazo.

Tabela 1 – Exemplos de objetos de análise e seus meios

		Objeto de análise		
		Central	Periférico	Resultante
Meio	Digital	RX; objetos reconstruídos em 3D (p. ex. scanners TC; imagens de fotogrametria).	Software (p. ex. programas de edição de imagem; programas de análise de dados).	Bases de dados digitais.
	Digital + Físico*	Relatórios ou fotos de outras análises (p. ex. relatório da escavação).	Documentos de registro do processo (p. ex. POP).	Pastas de casos, com relatórios e fotos.
	Físico	Remanescentes humanos e objetos associados.	Equipamento do laboratório.	Contraprova de amostra genética.

* Estes não necessariamente precisam existir no meio digital e físico ao mesmo tempo.

O laboratório deve possuir equipamento para operar e armazenar documentos digitais e para produzir relatórios do processo, tais como computadores, HDs (*hard disk*) externos e cartões de memória. Idealmente os computadores precisam contar com as ferramentas necessárias para operar com estes ficheiros e programas de edição de imagem. A segurança destes recursos deve ser cautelosamente considerada, principalmente em computadores com acesso à internet, em consideração do possível sigilo dos dados e das implicações éticas do seu uso, de acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais nº 13.853, de 8 de julho de 2019 [22].

Simultaneamente, o laboratório precisa de recursos para armazenar todo o material físico com que opera. Nomeadamente, deve possuir armários para armazenamento de materiais, organizados no espaço de acordo com o seu uso. Ou seja, armários com materiais utilizados durante a preparação encontram-se na área de preparação e armários com materiais utilizados durante a análise, na área de análise etc. Além disso, idealmente o laboratório deve possuir locais de armazenamento para os documentos produzidos na análise de cada caso (atuais e antigos), como arquivo vivo e arquivo morto [18].

Por fim, é necessária uma área de armazenamento para os remanescentes humanos. Todos os elementos envolvidos neste armazenamento e seu impacto na preservação dos remanescentes devem ser considerados, desde o espaço até aos re-



recipientes utilizados [18]. Em alguns laboratórios que frequentemente lidam com remanescentes humanos ainda em processo de decomposição, pode ser necessária uma câmara frigorífica. Nesse caso, a RDC nº 50 da Avisa [5] indica uma área total aproximada de 3 m². Em casos onde a área de armazenamento não precise de refrigeração [1], ainda é necessário que não haja excesso de umidade ou de temperatura. Da mesma forma, pragas (como insetos ou roedores) que possam prejudicar a preservação dos ossos devem ser controladas. De preferência, utilizar estantes de metal, com prateleiras começando a pelo menos 10 cm do chão (em caso de inundação e para prevenir acesso direto de pragas) [18].

Idealmente, os remanescentes ósseos devem ser armazenados em caixas que acomodem um esqueleto completo, mas que sejam facilmente transportadas por um único indivíduo [18, 19]. A opção mais recomendada consiste em caixas de polietileno corrugado, com tampa e divisórias (dimensões: 70 cm de comprimento, 35 cm de largura e 30 cm de altura) [19]. Como alternativa, existem as caixas ossuárias de poliestireno (dimensões comuns: 50 cm de comprimento, 30 cm de largura e 35 cm de altura) (Figura 11.M), comumente disponíveis em funerárias, mas que podem não acomodar um esqueleto completo. Internacionalmente, é também comum utilizar caixas de papelão sem ácido de bordas reforçadas (Figura 4) [17]. Porém, Lessa [19] desaconselha a utilização de material orgânico no acondicionamento de remanescentes ósseos.

Dentro de cada caixa, é comum separar os elementos de acordo com a região anatômica e juntar ossos menores (p. ex. todos os ossos da mão direita) e dentes soltos. Para tal, existem recipientes que incluem bandejas ajustáveis. Quando estas não estão disponíveis, vários autores defendem o acondicionamento em sacos plásticos de fecho “zip” (de tamanho adequado ao osso), visto que estes permitem observar o conteúdo sem manuseamento direto e não atraem insetos, ao contrário de materiais orgânicos [18, 19]. No entanto, deve ser considerado que o plástico não permite a respiração do material, levando a um aumento da umidade e a uma maior atividade fúngica, importante inimiga da preservação de DNA. Para evitar este problema, o saco pode ser perfurado, mas é necessário tomar cuidado para evitar a perda de pequenos fragmentos.

Por fim, para reduzir o manuseamento, os recipientes devem estar claramente identificados, incluindo uma breve descrição do seu conteúdo. Estes aspectos de conservação são particularmente importantes para a preservação de casos que permaneçam no laboratório a longo prazo, como casos não identificados [18, 19].

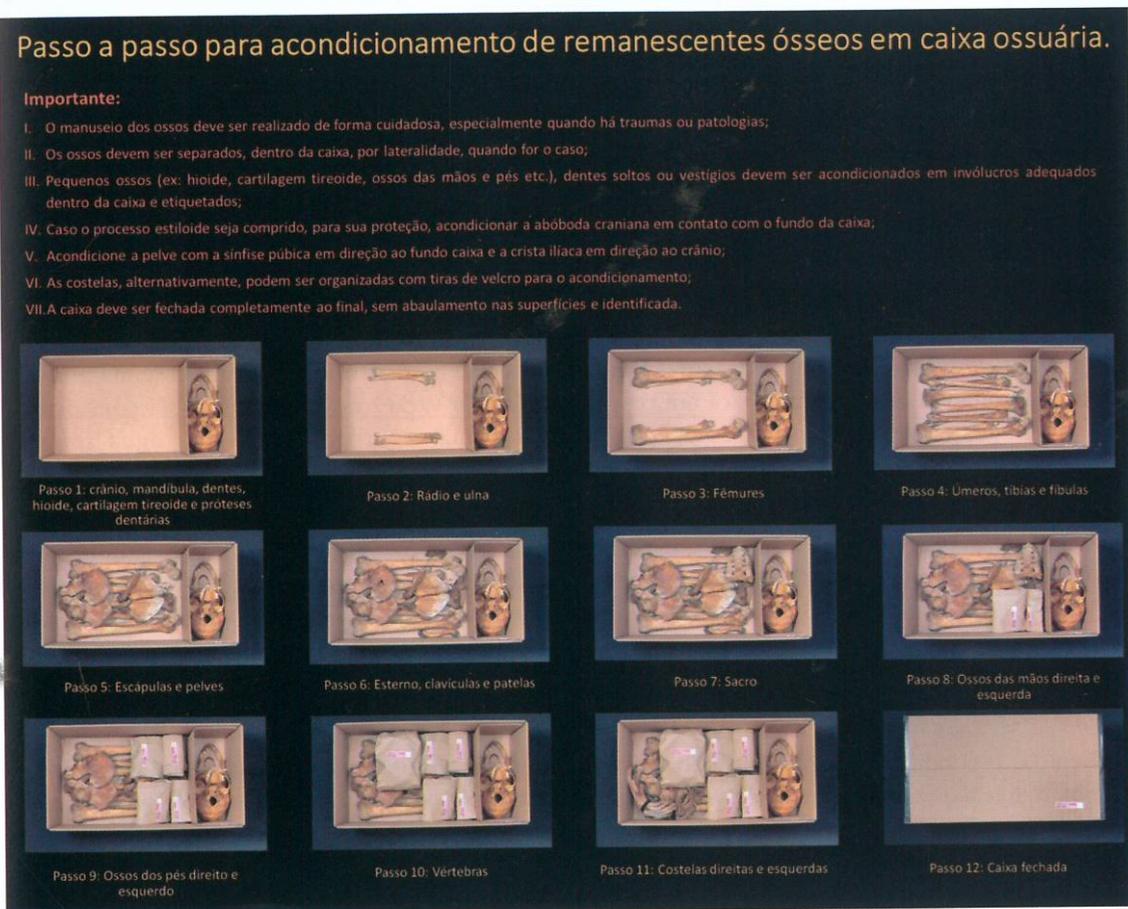


Figura 4 – Passo a passo para o acondicionamento dos remanescentes ósseos em caixa ossuária.

Exame dos remanescentes ósseos

A análise antropológica forense é complexa e depende da utilização de um conjunto de técnicas e métodos que resultará na eventual identificação de um indivíduo, podendo ainda contribuir para a reconstrução dos eventos que levaram o indivíduo a óbito. Ao lidar com remanescentes ósseos humanos, sempre tenha respeito e cuidado com os materiais em mãos. Quando corretamente analisados e interpretados, muito têm a nos informar sobre a pessoa viva que outrora foi (ver Capítulo 35, Antropologia Forense: questões legais, éticas e bioéticas, deste livro).

Todo o processo de análise precisa ser rigorosamente documentado e é importante que sempre haja consistência no preenchimento de toda a documentação do caso, bem como um nível adequado de redundância. O conceito de redundância vem da Engenharia e da Informática e envolve a duplicação de componentes ou informação crítica, de forma a diminuir o impacto do erro humano e a aumentar a fiabilidade do sistema. Tarefas redundantes são aquelas detectadas facilmente quando erradas [23]. No contexto forense, exemplos de redundância incluem diretivas para preencher formulários na sua totalidade, como a que nenhuma informação deve ser deixada em branco, para que não haja confusão entre a ausência e a não avaliação de determinado parâmetro. Da mesma forma, todos os documentos produzidos sobre o caso devem conter a identificação deste e dos peritos envolvidos na análise.

O processo de exame dos remanescentes ósseos envolve várias etapas, sendo as mais importantes: (1) a amostragem para outras análises, (2) a preparação dos remanescentes para análise, seguida de (3) triagem, reassociação, restauração e inventário, que permitem estabelecer a qualidade e a quantidade de remanescentes ósseos, prosseguindo para (4) a análise em si, onde o perfil biológico, as patologias e as lesões do indivíduo são avaliados, a qual deve ser acompanhada pelo (5) registo fotográfico de todos os elementos avaliados, podendo o exame ser ainda complementado com (6) outros métodos. Essas etapas podem ser parcialmente concomitantes ou ter sua ordem alterada, conforme adequado. Por exemplo, é recomendado fazer uma radiografia das remanescentes logo após o seu recebimento no laboratório e antes da preparação e/ou autópsia do corpo (ver Exames de imagem, neste capítulo). Todo o processo de exame deve seguir protocolos padronizados, muitas vezes na forma de Procedimento Operacional Padrão (POP). Por fim, deve ser produzido um relatório que contenha todas as informações coletadas durante o exame dos remanescentes ósseos.

Um dos aspectos mais importantes a considerar durante todo o exame são os efeitos tafonômicos que se observam no corpo. Na Antropologia Forense, a Tafonomia (do grego: *tapbos* = sepultamento; *nomos* = leis) refere-se ao estudo da transição dos organismos da biosfera para a litosfera, ou seja, é o estudo interdisciplinar do que sucede a um organismo após a sua morte [24]. Portanto, o estudo da Tafonomia irá ajudar na reconstrução e interpretação dos eventos associados à morte (ver Capítulo 20, Tafonomia: aplicações na Antropologia Forense).

Os processos tafonômicos devem ser avaliados antes da preparação e podem ajudar na avaliação do intervalo *post mortem* (IPM). O IPM é o intervalo de tempo decorrido desde a morte, cuja estimativa é fundamental no desfecho da investigação forense. Os métodos usados para estimá-lo, quando a morte é mais recente, são mais acurados, pois as alterações *post mortem* sofrem menos variações. Na Antropologia Forense, o IPM é geralmente maior e a estimativa pode ser imprecisa, uma vez que o tempo para um corpo esqueletizar varia bastante e devem ser considerados alguns fatores, como: umidade, temperatura, pH do solo, fauna, vegetação, massa corporal, patologias, água, roupas, causa da morte [17].

Coleta de amostra

Vários tipos de amostras podem ser coletados de um caso forense para análises distintas, tais como Patologia ou Entomologia Forense, Histologia, isótopos, DNA, entre outros. Destes, a coleta de amostra para análise de DNA é a mais amplamente difundida em contexto forense. Como mencionado anteriormente, pode ser necessário coletar uma amostra genética de familiares vivos. Para tal, deve ser seguido um protocolo organizado, como por exemplo o POP de Coleta de Material Biológico de Referência de Pessoas Vivas [14].

O momento e as condições da coleta de amostras de um caso forense precisam ser cuidadosamente considerados e planejados antes do início da preparação e análise dos remanescentes, uma vez que esses processos podem impactar na qualidade da amostra. Por exemplo, atualmente, é recomendado que a amostra de DNA seja coletada antes de qualquer processo de preparação [15], uma vez que a maceração de ossos em água pode levar à degradação do material genético [25, 26]. No entanto, a coleta de amostras é, pela sua natureza, um processo destrutivo e, por isso, é necessário que a escolha da parte anatômica a amostrar seja informada por um especialista, evitando áreas do indivíduo que apresentem sinais de trauma ou



patologia ou que alterem significativamente a anatomia do osso (p. ex. secção óssea em janela para que comprimento máximo do osso não seja alterado) [17].

Um ponto crucial que deve ser lembrado para justificar a coleta antes do início da preparação é a lise celular induzida por meio hipotônico. Ossos que foram secos naturalmente em condições tafonômicas específicas contêm células nucleadas diversas dessecadas no interior da estrutura óssea. São dessas células que se origina o DNA a ser extraído para análise de identificação humana. As células desidratadas, ao entrarem em contato com água no processo de limpeza – geralmente água corrente de fornecimento, que pode ainda conter cloro como tratamento sanitário – podem, por osmose, sofrer aumento exagerado do volume celular e ruptura das membranas (plasmática, nuclear e mitocondrial), levando à lise da célula como um todo e perda parcial ou total do DNA necessário para os fins de identificação (Figura 5).

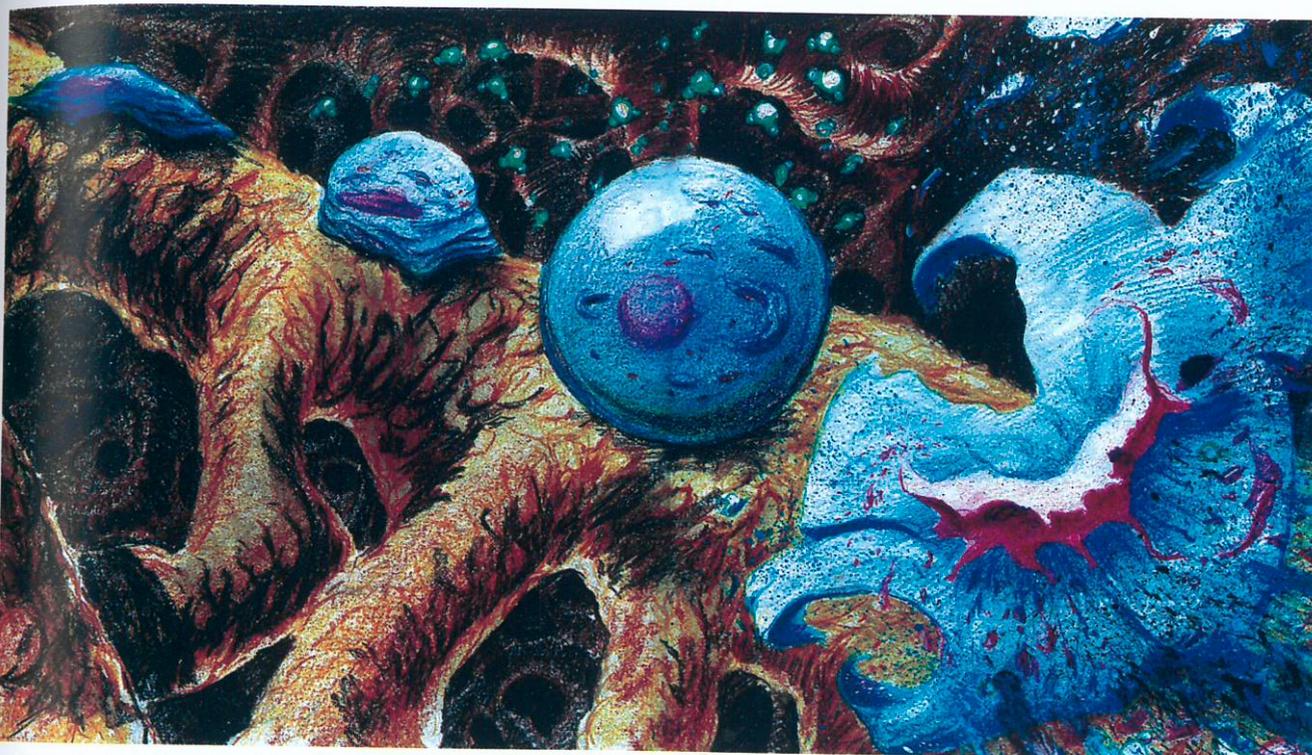


Figura 5 – Efeito de solução hipotônica (água corrente) sobre células nucleadas (osteócitos, osteoblastos, osteoclastos e/ou neutrófilos e linfócitos) no interior do trabeculado ósseo. No primeiro estágio à esquerda, uma célula desidratada e com conteúdo concentrado (azul) ao entrar em contato com água (moléculas em verde) começa a aumentar de volume por osmose (segundo estágio). No terceiro estágio a célula fica túrgida, pois seu conteúdo ainda é mais concentrado que o meio externo hipotônico (água). No último estágio, nota-se a explosão da célula pela ruptura das membranas e o extravasamento de conteúdo (lise celular) com perda do DNA nuclear e das mitocôndrias.

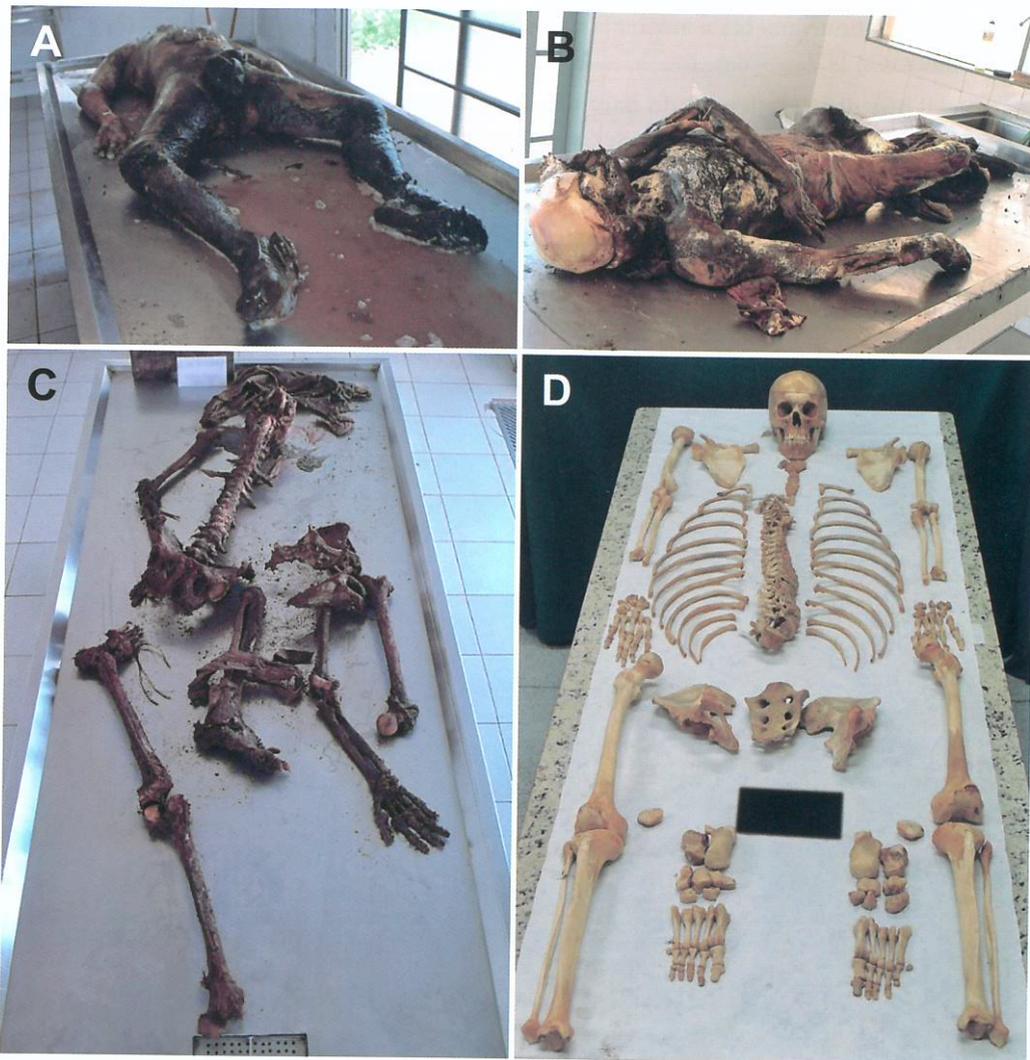
Preparação

A preparação de remanescentes humanos para a realização do exame antropológico forense não segue um padrão uniforme. Existe uma variedade praticamente inesgotável de possibilidades no encontro de remanescentes humanos em diferentes estados de preservação a depender das condições tafonômicas envolvidas. Dentro desse imenso espectro podemos pensar em duas situações distintas para servir como referência de análise de casos aproximados [27]. O processo de preparação, bem como as técnicas e materiais utilizados, devem ser devidamente documentados, uma vez que esta é uma ação invasiva e irreversível que pode alterar os remanescentes [18].

Maceração

Se o material cadavérico estiver parcialmente esqueletizado (Figura 6), com restos de tecidos putrefeitos, saponificados ou mumificados, a redução de partes moles pode ser necessária para viabilizar a visualização de superfícies e relevos ósseos necessários para a correta execução do exame antropológico forense. Estas situações são mais comuns nas investigações de interesse policial ou judiciário de casos recentes, ainda com esqueletização incompleta. A redução de partes moles pode ser feita utilizando diferentes técnicas que devem ser consideradas dentro das especificidades de cada caso [27].





FONTE: ACERVO DO LAF-CEMEL/FMRP-USP

Figura 6 – Imagens de remanescentes humanos parcialmente esqueletizados em diferentes estágios de preservação de tecidos. **A.** Putrefação recente, com abundância de tecidos moles, sem exposição óssea. **B.** Putrefação avançada, com diminuição da quantidade de tecidos moles, dessecamento e com exposição óssea mais evidente. **C.** Putrefação com sinais de esqueletização evidentes e poucos restos de tecidos moles, mas de difícil remoção mecânica pelo estado de desidratação. **D.** Remanescentes humanos para o qual foi necessário o uso de maceração de tecidos moles e remoção mecânica.

Dissecção de tecidos moles e remoção

A Portaria nº 1.405 [11], que instituiu a rede nacional de Serviços de Verificação de Óbitos (SVOs), prevê em seu art. 8º, inciso II, três situações em que os casos de óbitos são de responsabilidade dos Institutos Médico-Legais (IMLs), quais sejam: (a) casos confirmados ou suspeitos de morte por causas externas, verificados antes ou no decorrer da necropsia; (b) corpos em estado avançado de decomposição; (c) morte natural de identidade desconhecida.

Assim, quando o exame se inicia pelo serviço de rotina, a dissecção para fins de Antropologia Forense só pode começar após a conclusão da necropsia pelo médico-legista responsável pelo caso e mediante sua solicitação. Eventualmente, a causa da morte já poderá até estar determinada, mas o exame poderá ser requerido para obtenção de mais detalhes sobre lesões detectadas (elaboração de laudo complementar) ou para mais informações que possam colaborar no reconhecimento ou identificação da vítima. Todo e qualquer achado durante a dissecção dos tecidos moles deve ser reportado imediatamente ao legista responsável pelo caso. No caso de o exame dos remanescentes humanos ser iniciado diretamente no setor de Antropologia Forense, os antropólogos responsáveis realizarão a dissecção seguindo os protocolos necessários, bem como produzirão o laudo pericial principal.

Em não havendo nenhum fato novo a acrescentar, as partes moles mais volumosas devem ser retiradas o máximo possível, utilizando instrumental de necropsia adequado para esta finalidade. É necessário evitar o contato dos gumes e pontas dos instrumentos com os ossos de forma a não ocorrerem lesões artefatuais. Trata-se, portanto, de uma remoção mais “grosseira” de grandes volumes de tecidos como grandes massas musculares e vísceras. Os resíduos sólidos do procedimento devem ser descartados como resíduo biológico hospitalar (sacos brancos com símbolo adequado de identificação).



Uma vez realizada essa etapa, procede-se com a separação dos segmentos corporais para permitir a próxima etapa do processo (maceração) que será descrita em seguida. Separa-se o segmento cervical e cefálico através de secção da coluna entre a última vértebra cervical e a primeira torácica (C7 e T1). Os membros superiores são separados do tronco através da dissecação completa da articulação do ombro; os inferiores, separados do tronco através da dissecação completa da articulação coxofemoral. Recomenda-se dissecar as mãos e pés nas articulações do punho e tornozelo, respectivamente, mantendo os ossos do carpo e do tarso com as peças separadas. Mãos e pés podem ser colocados em sacos de tecido com encordoamento que permita ser fechado e identificado como lados direito ou esquerdo. Este procedimento visa a facilitar a recuperação dessas partes de dentro do tanque de maceração, evitar a possível perda de ossos menores, assim como facilitar o inventário e a organização dos ossos no exame antropológico. Com o corpo segmentado, as peças podem ser organizadas para o processo de maceração.

Maceração de tecidos moles e remoção

O processo de maceração consiste em facilitar o processo de amolecimento de tecidos moles remanescentes aderidos aos ossos que normalmente são de difícil remoção por dissecação manual simples. É usualmente promovida com uso de água corrente aquecida e mantida entre 80 °C e 90 °C, mas sem atingir fervera, por um intervalo usualmente de 24 a 48 horas. A utilização dessa técnica foi observada nas áreas de Antropologia Forense em Sheffield, no Reino Unido, e em Toronto, no Canadá.

No Laboratório de Antropologia Forense do Centro de Medicina Legal da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LAF/Cemel-FMRP-USP), elaborou-se um tanque de maceração com aquecimento elétrico, como projeto adaptado de um modelo de fritadeira de alimentos de médio porte de uso para restaurantes (Figura 7). Utiliza-se o tanque de maceração colocando-se as peças ósseas com resíduos no cesto de inox que fica em seu interior, mas que pode ser removido para transporte ou limpeza. O tanque é completado com água corrente (sem qualquer adição de produtos químicos), até cobrir o seu conteúdo com nível de pelo menos 7 a 10 cm acima das peças ósseas. O aquecimento é então ligado e regula-se a temperatura no controle do termostato entre 80 °C e 90 °C. Em seguida, o tanque é tampado e deve-se manter assim, normalmente, por 24 horas (em casos mais difíceis pode-se estender a duração), monitorando-se o procedimento de tempos em tempos e verificando a necessidade de reposição de água que se perde por evaporação. Caso a água fique saturada de resíduos, ela deve ser escoada e substituída. Além disso, a fervera deve ser evitada, pois pode danificar a estrutura dos ossos por amolecimento excessivo.

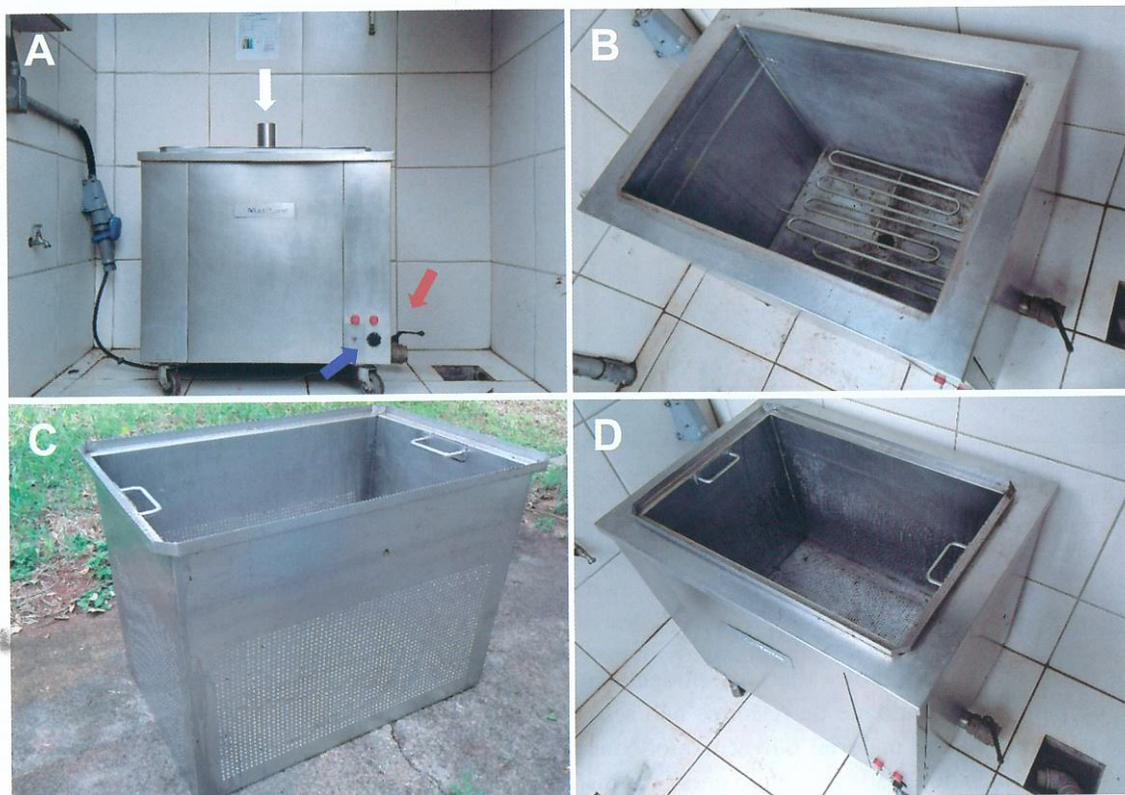


Figura 7 – A. Tanque de maceração em vista frontal, com tampa com tubo de saída de vapor (seta branca) e tubo de saída de líquidos na lateral (seta vermelha). Nota-se o controle de temperatura na base (seta azul). B. Vista do interior com resistor de aquecimento posicionado ao fundo. C. Cesto de inox com perfurações de escoamento com dimensões de 72,5 x 54 x 48 cm, suficiente para comportar um corpo segmentado (cabeça, tronco e membros). D. Cesto posicionado no interior do compartimento do tanque.



Este procedimento amolece os resíduos de tecidos moles e facilita a limpeza dos ossos com métodos menos agressivos, como uso de compressas de algodão ou esponjas de espuma sem superfície abrasiva. Esta técnica foi aprimorada no LAF-Cemel/FMRP-USP [28] e reduziu significativamente o tempo de preparação de esqueletos para análise antropológica forense. Os resíduos do procedimento devem ser escoados e a parte sólida encaminhada para descarte como resíduo biológico hospitalar (sacos brancos com símbolo adequado de identificação).

Após a remoção dos restos de tecidos moles, os ossos podem ser enxaguados em água corrente para limpeza final e, posteriormente, secos ao ar livre (em local protegido com tela fina para evitar o contato com pequenos animais) ou em estufa de secagem apropriada usada somente para esta finalidade (Figura 8). Depois da secagem, os ossos podem ser levados para análise e estudo em laboratório.



Figura 8 – A. Sala de necropsias de cadáveres putrefeitos na área externa do Cemel/FMRP-USP. B. Sala de redução de cadáveres com tanque de maceração, com portas de segurança teladas para ventilação fechadas. C. Sala de redução de cadáveres com tanque de maceração, com portas de segurança abertas. D. Cabine de secagem de ossos na área externa do Cemel/FMRP-USP, com portas de segurança teladas e fechadas. E. Detalhe da cabine da imagem anterior, mostrando tela com orifícios menores para evitar acesso de pequenos animais sem prejudicar a ventilação.

Limpeza simples (sem tecido mole)

Ossos secos, sem tecidos moles aderidos, podem não precisar de preparação prévia à análise (Figura 9). No caso de presença de pequena quantidade de resíduos não relacionados aos remanescentes humanos, pode ser utilizada a limpeza seca para retirada de material pulverulento, com pincéis, escovas ou tecidos feitos de materiais macios que evitem danos à superfície dos ossos, podendo gerar confusões posteriores no momento da análise.

No caso de material aderido em quantidades pequenas, pode ser necessária a lavagem com água corrente, feita criteriosamente somente após a amostragem para DNA, sem utilizar produtos químicos [26]. Ossos expostos a altas temperaturas podem extravasar gordura líquida e necessitar desse tipo de limpeza para facilitar seu manuseio.



Triagem, reassociação, restauração e inventário

Com os remanescentes ósseos limpos e secos, a primeira tarefa é triar todo o material não humano que porventura possa estar misturado, com principal atenção aos ossos de fauna de pequenos mamíferos, facilmente confundidos com ossos humanos de subadultos. Tenha em mãos manuais de Osteologia humana para auxiliar nas comparações anatômicas. Alguns casos podem exigir testes mais especializados, como Histologia ou Microscopia Eletrônica [3].

Uma vez assegurado que os remanescentes ósseos são todos humanos, eles são remontados em posição anatômica (Figura 9) e reassociados caso haja mistura de mais de um indivíduo. Esse procedimento é importante para observar quais partes anatômicas estão presentes/ausentes, para identificar ossos com alterações *post mortem* e para realizar a estimativa do número mínimo de indivíduos (NMI). Elementos duplicados, diferenças na morfologia óssea ou na idade indicam que se trata de mais de um indivíduo.

Existem muitos métodos para reassociação de elementos ósseos: combinar facetas articulares é um deles. Fatores de preservação, como coloração dos ossos ou grau de preservação, são de importância secundária; porém, podem ser úteis nesse processo. Há, também, mais de uma maneira de estimar o NMI, mas o modo mais comum é simplesmente determinar o elemento anatômico mais frequente, por exemplo, se há três fêmures esquerdos, o NMI é 3 [29]. Entretanto, ossos fragmentados podem ser mais difíceis de lateralizar e, em alguns casos, o NMI apenas é acessado por análises de DNA (ver Capítulo 12, Metodologia para avaliação do número de indivíduos, nesta obra).

Em seguida, fragmentos ósseos com alterações *post mortem* e dentes soltos são restaurados, como parte do processo de reassociação esquelética. Esse processo requer um conhecimento detalhado de Osteologia humana e algumas diretrizes são importantes: usar uma cola que possa ser dissolvida e retirada posteriormente, para garantir que quaisquer erros não intencionais na restauração possam ser corrigidos; ter paciência e cautela; não colar os fragmentos até que esteja seguro de sua junção; preferencialmente não colar os dentes nos alvéolos, podendo ser utilizada cera utilidade para mantê-los nos alvéolos no decorrer da análise e da fotografia; pode ser utilizado material temporário, como fita adesiva e caixa de areia para estabilizar os ossos no momento da restauração [20].

Após a restauração e a montagem do esqueleto em posição anatômica, incia-se o registro documental do inventário, identificando detalhadamente quais partes anatômicas estão presentes e ausentes e determinando o número mínimo de indivíduos observados. Essa documentação é de responsabilidade do antropólogo forense e é uma etapa imprescindível antes das análises *in situ*. Buikstra e Ubelaker [30] fornecem um abrangente inventário ósseo e dental que pode servir como guia.

Note que estes procedimentos – triagem, reassociação, restauração e inventário – podem ser parcialmente concomitantes, ou até ter a sua ordem ligeiramente alterada, e por isso são aqui descritos num item único. Por exemplo, é possível que fragmentos ósseos sejam triados como não humanos apenas após um processo de restauração. Em termos gerais, a ordem aqui descrita é mais utilizada na maioria dos contextos forenses, com apenas uma ou duas vítimas e com um nível baixo de mistura. Por outro lado, em casos com muita mistura, faz-se necessário um inventário inicial, em campo, ou logo após a triagem, para que todo o processo de restauração e reassociação seja meticulosamente registrado [17, 20] (ver Capítulo 12, Metodologia para avaliação do número de indivíduos, desta obra).

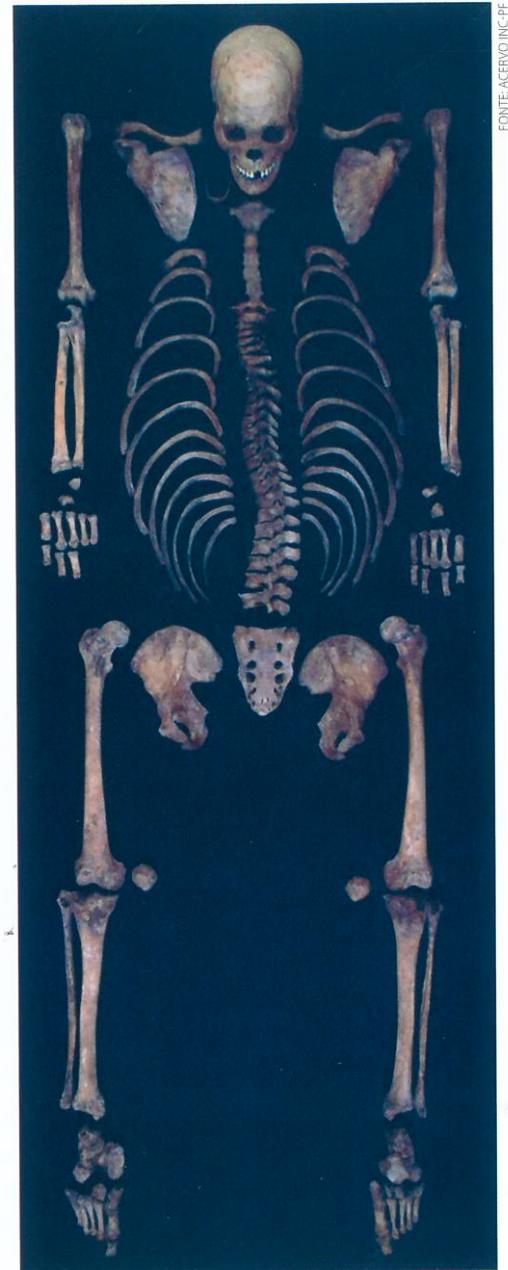


Figura 9 – Exemplo de remanescentes humanos em posição anatômica do INCPF para os quais não foram necessários procedimentos de limpeza mais agressivos do que a mera remoção de resíduos de material pulverulento com escova de cerdas suaves para o exame antropológico forense.

Análise

A análise dos remanescentes pode ser uma avaliação feita de forma qualitativa ou uma estimativa feita de forma quantitativa [17]. São utilizados diversos métodos e técnicas para a análise antropológica forense. O primeiro passo nesse processo é a definição do perfil biológico do indivíduo, ou seja, busca-se estimar a ancestralidade, o sexo biológico, idade na altura da morte e estatura. Os métodos utilizados para obter o perfil biológico estão detalhados em capítulos separados. Para facilitar a aplicação desses métodos, podem ser utilizados painéis auxiliares com resumo dos métodos (Figuras 10, 12 e 13).



Figura 10 – Área de análise com painéis auxiliares do Laboratório de Antropologia Forense do INCPF.

Quando o perfil biológico já estiver estabelecido, parte-se para a avaliação e busca dos fatores individualizantes. Esses fatores podem ser patológicos ou morfológicos e podem direcionar o processo de busca de um indivíduo para a identificação. Existem uma série de patologias que alteram a estrutura óssea, deixando particularidades no esqueleto. As patologias podem ser proliferativas, apresentando exostoses ósseas, ou líticas, como alterações degenerativas e marcadores ósseos de atividade. Outras patologias observadas no esqueleto são doenças infecciosas, patologias metabólicas, congênitas e neoplasias. As variações anatômicas e anomalias podem individualizar uma pessoa quando se tem informações para confronto (exames de imagem, prontuários etc.), por isso, conhecer a anatomia humana e ter acesso à literatura relevante dentro do laboratório se torna essencial (ver Capítulo 28, Fatores Esqueléticos Individualizantes, nesta obra).

O próximo passo da análise é a avaliação das lesões traumáticas ósseas e o antropólogo forense é responsável pela interpretação e classificação do tipo de lesão – *ante mortem* ou *peri mortem* – pela descrição da sua localização e número e por sua distinção de eventuais quebras *post mortem*. As lesões *ante mortem* servirão também como fator individualizante e os exames de imagem são essenciais para avaliação e auxílio na estimativa do tempo de cicatrização óssea. As quebras *post mortem* indicam principalmente o estado de preservação dos remanescentes. A melhor maneira de observar os padrões da fratura é com o auxílio de lupas de bolso (com aumento de 10x e 30x) e luminárias com lente de aumento. A avaliação das lesões ósseas *ante mortem* e *peri mortem* é fundamental para o estudo da causa de morte, portanto, o uso de todos os instrumentos utilizados no processo de limpeza deve ser feito com cuidado, uma vez que estes (principalmente os de metal) talvez deixem marcas no material ósseo, o que pode levar a interpretações errôneas. A análise de lesões ósseas é complexa e é necessário treino para compreender a resposta do osso a um trauma, onde há envolvimento de partes moles que não estão mais presentes (ver Capítulo 24, Lesões traumáticas ósseas em Antropologia Forense, nesta obra). É importante ressaltar que é de competência do médico-legista estabelecer o diagnóstico de *causa mortis*.



Realiza-se o odontograma seguindo o padrão de preenchimento e sempre por um cirurgião-dentista. No exame do arco dental, identifica-se e descreve-se o máximo de informação possível, tais como: dentes presentes, ausências *ante mortem* e *post mortem*, lesões de cárie, tratamentos, processos patológicos, anomalias etc. Deve-se ainda verificar presença de traumas ósseos e alterações patológicas na região da ATM (articulação temporomandibular). Com esse objetivo, as informações dentais obtidas pelo exame *post mortem* poderão ser comparadas com as de uma pessoa desaparecida, sendo essencial no processo de identificação de um indivíduo.

Fotografia

Toda atividade realizada em uma análise de Antropologia Forense é considerada intrusiva e invasiva. A documentação de cada etapa deve ser rigorosa, uma vez que se faz uma desconstrução controlada. Portanto, os registros fotográficos são essenciais e devem ser realizados antes de qualquer procedimento [17]. Alguns fatores são indispensáveis, como o uso de equipamento adequado e a padronização na produção de imagens [3].

IMPORTANTE

As fotografias padrão que todo caso deve incluir são:

- I. saco lacrado;
- II. lacre com número de identificação;
- III. abertura do saco;
- IV. conteúdo do saco;
- V. remanescentes em posição anatômica;
- VI. as seis vistas do crânio (frontal, lateral direita, posterior, lateral esquerda, superior, basal);
- VII. arcos dentais superior e inferior com as vistas laterais e anterior, com o crânio no plano de Frankfurt e as vistas oclusais.

Também é necessário incluir as regiões anatômicas utilizadas para estimativa do perfil biológico, os fatores individualizantes, as patologias e as lesões traumáticas [3] (ver capítulo 11, Cadeia de Custódia e Documentação em Antropologia Forense, nesta obra).

Métodos complementares

Exames de imagem

Imagens são utilizadas para o exame e diagnóstico de estruturas internas. A radiografia (RX) e a tomografia computadorizada (TC) na Antropologia Forense são muito úteis para documentação do caso, na reassociação, na estimativa de idade, no processo de identificação, na comparação de dados *ante mortem* e *post mortem* e na constatação de corpos estranhos.

A radiografia *post mortem* realizada antes da preparação e/ou autópsia do corpo em decomposição permite verificar a presença de vestígios no osso ou ao redor do osso, tais como: projéteis de arma de fogo; próteses e implantes cirúrgicos; artefatos metálicos de fragmentos que podem estar associados ou não à causa da morte. No esqueleto, a radiografia auxilia no diagnóstico diferencial de traumas e condições patológicas, assim como na estimativa de idade [3, 17]. O POP da perícia criminal recomenda o exame radiográfico antes do exame necroscópico nos casos de vítimas de projétil de arma de fogo [14]. Além disso, a TC permite a criação de um modelo tridimensional, possibilitando a visualização de defeitos ósseos, fraturas etc. Tais exames podem ser necessários em diferentes etapas do processo de análise, inclusive na identificação.

Histologia

A análise histológica do osso pode ajudar a determinar se o osso é humano ou não (ver Capítulo 7, Ossos humanos e não humanos: dinâmica e interação em casos forenses, desta obra), assim como avaliar a idade esquelética com base na remodelação óssea (ver Capítulo 16, Métodos ósseos para estimativa de idade, desta obra) e no diagnóstico diferencial de patologias e cicatrização ósseas de fraturas *ante mortem*. O exame histológico é um processo destrutivo; portanto, deve ser usado somente quando necessário e sempre após análise macroscópica [17].

Formulários e protocolos

No laboratório de Antropologia Forense, os formulários e protocolos são indispensáveis para organização e, principalmente, padronização das atividades realizadas. O laboratório deve escrever, manter e revisar regularmente os POP's. Estes precisam especificar as etapas e materiais utilizados para garantir a qualidade das análises [2] (ver Capítulo 11, Cadeia de Custódia e Documentação em Antropologia Forense, desta obra).



Relatórios e/ou laudo

O laudo vai consolidar todas as informações obtidas desde o primeiro contato com o caso. Neste trabalho é feito a descrição de todos dados coletados durante a análise. A estrutura do laudo é definida, de forma geral, por: preâmbulo, histórico, descrição, discussão e conclusão, além de conter informações do requerente/requerido, quesitos e resposta aos quesitos (ver Capítulo 36, Laudo Pericial em Antropologia Forense, nesta obra).

É importante salientar que a descrição de um caso de Antropologia Forense deve ser minuciosa, ressaltando os seguintes subitens: inventário; NMI; odontograma; estado de preservação dos remanescentes (Tafonomia); perfil biológico; patologias e lesões traumáticas *ante mortem* e *peri mortem*; intervalo *post mortem* (IPM) etc. Lembrando de que um indivíduo na mesa de análise da Antropologia Forense já não apresenta características físicas nítidas para auxiliar no reconhecimento e não é possível a realização do exame papiloscópico para identificação; desta forma, todos dados coletados do esqueleto serão de extrema importância para a construção do perfil e o confronto das informações *ante mortem* e *post mortem*.

Equipe

Um laboratório de Antropologia Forense precisa contar com uma equipe multidisciplinar, na qual cada integrante conduza o trabalho da melhor forma possível de acordo com sua área de especialidade. No Brasil, essas equipes são formadas basicamente por médicos e odontologistas – estes últimos os que mais atuam nas análises antropológicas. Esse cenário torna-se ímpar no âmbito mundial, em comparação com outros países da América Latina, Estados Unidos e Europa, nas quais as equipes laboratoriais também contam com a participação de profissionais da área da Biologia, Arqueologia e Bioantropologia [31].

De acordo com Guimarães *et al.* [32], a atuação de outros profissionais, além de médicos e odontologistas, é restrita devido ao fato de a investigação criminal ser conduzida apenas por perito oficial, a causa de morte violenta ser certificada apenas por um médico-legista e pela presença de limitadas especializações e qualificações em Antropologia Forense em outras áreas de conhecimento no Brasil, tais como cursos de Arqueologia.

A Arqueologia em muito tem a contribuir com a Antropologia Forense, existindo uma área específica para ela: a Arqueologia Forense (ver Capítulo 9, Arqueologia Forense: dos procedimentos técnicos à interpretação dos eventos). Tanto em campo quanto em laboratório, a atuação de arqueólogos e bioarqueólogos pode conduzir a maiores detalhamentos do contexto criminal, pois no trabalho arqueológico e no forense o material analisado em laboratório nunca pode ser desvinculado de seu contexto original e todas as etapas conduzidas desde campo até o relatório final precisam se conversar constantemente.

Em campo, a Arqueologia Forense pode intervir diretamente no exame do local do crime com métodos e técnicas arqueológicas que visam ao maior detalhamento possível do contexto e com procedimentos invasivos altamente controlados. Quando aplicado, esse conhecimento permite coletar diferentes tipos de dados, cuja interpretação do crime tem início no local da recuperação dos vestígios, de forma crítica e contínua [32, 33]. Já em laboratório, ainda que o laudo de causa de morte seja sempre certificado por um perito médico-legista, profissionais da Bioarqueologia e Bioantropologia podem atuar diretamente nas análises dos remanescentes esqueléticos humanos conjuntamente com odontologistas. Estes profissionais têm em sua formação as análises de remanescentes esqueléticos humanos arqueológicos e amplo conhecimento em anatomia esquelética, biomecânica e processos patológicos.

Assim, uma equipe de laboratório multidisciplinar que integre diversas áreas de conhecimento na investigação de remanescentes esqueléticos leva a uma maior acurácia na produção dos dados e só tem a agregar com o objetivo final do trabalho da Antropologia Forense: a identificação do indivíduo.

Essa multidisciplinaridade de profissionais em laboratório tem dado excelentes resultados no âmbito dos Direitos Humanos e crimes contra a humanidade, com identificações de mortos pelas ditaduras latino-americanas pelas equipes Argentina de Antropologia Forense (EAAF) e Equipe Peruana de Antropologia Forense (EPAF), por exemplo. Entretanto, é necessário assegurar que todos os membros da equipe possuam treinamento nos métodos de trabalho operados no laboratório, não apenas para certificar o conhecimento necessário do profissional, mas também para padronizar as análises e os relatórios.

Internacionalmente, esforços têm sido direcionados à criação de sociedades de Antropologia Forense de forma a desenvolver e comunicar Ciência entre os seus praticantes, bem como uniformizar metodologias. No Brasil, a Associação Brasileira de Antropologia Forense foi criada em 2012, e tem crescido desde então, publicando a primeira edição da sua



revista *Brazilian Journal of Forensic Anthropology & Legal Medicine*, em 2020. Além disso, várias destas sociedades começaram a oferecer formas de certificação, procurando, por um lado, munir os praticantes de uma credencial significativa e, por outro, permitir aos sistemas judiciais identificar peritos qualificados [34]. As certificações internacionais são uma garantia de qualidade do conhecimento profissional nas análises de remanescentes ósseos humanos, seja o perito forense médico, cirurgião-dentista, bioarqueólogo, bioantropólogo ou biólogo. Neste momento, as principais certificações são oferecidas pela American Board of Forensic Anthropology (ABFA), pela Forensic Anthropology Society of Europe (Fase) e pela Asociación Latinoamericana de Antropología Forense (Alaf) (Tabela 2).

Tabela 2 – Requerimentos para certificação em Antropologia Forense nas principais organizações internacionais (pesquisa realizada em agosto de 2020)

Requerimentos	Organização			
	ABFA	FASE		ALAF
		Nível 1	Nível 2	
Grau	Doutorado em Antropologia Biológica ou similar	Doutorado em Antropologia Biológica ou similar	Mestrado em Antropologia Biológica ou similar	Não especificado
Experiência	3 anos de experiência pós-doutorado	5 anos de experiência	Prova de assistência em casos	5 anos de experiência
Exame	Exame teórico de múltipla escolha Exame prático	Exame teórico e prático		Exame teórico e prático
Custo	Pagamento de cota	Pagamento de cota		Não especificado
Validade	3 anos (renovável)	Indefinida		3 anos (renovável)
Outros	Apresentação de 3 casos forenses 3 cartas de recomendação Residente permanente dos EUA ou Canadá (dispensa por petição caso a caso)	Apresentação de 2 casos forenses Listagem de 20 casos como perito Membro do FASE	Carta de recomendação de supervisor Membro da FASE	Membro da ALAF 10 candidaturas máx. por ano
Mais informações	http://theabfa.org/faq/applicants/	http://forensicanthropology.eu/activities/fase-certification/		https://www.alafforense.org/es/certificacion/procesocertificacion

Gestão de informação e curadoria

Como mencionado anteriormente, um laboratório de Antropologia Forense opera com uma grande diversidade de informação e material que deve ser cuidadosamente gerido, dada as considerações éticas e legais do trabalho realizado [35]. Esta gestão de informação envolve coleta, guarda, análise e reporte dos dados e dos vestígios [36].

O processo de curadoria é entendido como a gestão e prática de conservação e salvaguarda dos vestígios coletados em todas as etapas de trabalho, tanto em campo quanto em laboratório, e precisa ser cuidadosamente planejado, com o objetivo de proteger os vestígios da degradação e controlar o acesso a este material [19]. No caso do manejo com remanescentes humanos, a curadoria deve procurar proteger esse material dos dez agentes de deterioração: dano físico direto, radiação (luz), roubo, fogo, água, pragas, contaminantes, temperatura, umidade e negligência (que pode se manifestar através dos nove agentes anteriores) [18]. Neste sentido, manter as condições de armazenamento já descritas contribuirá significativamente para uma preservação adequada dos remanescentes. Da mesma forma, o processo de acesso ao material de interesse para a Antropologia Forense deve seguir as normas impostas pela manutenção da cadeia de custódia, em conformidade com o Código de Processo Penal Brasileiro [37] (ver Capítulo 11, Cadeia de Custódia e Documentação em Antropologia Forense, desta obra).

Nesse mesmo sentido, os dados produzidos ao longo do processo de investigação precisam de especial atenção. Antes, durante e depois da sua atuação, profissionais de Antropologia Forense devem considerar cuidadosamente as decisões de coletar, partilhar ou tornar acessíveis os dados fornecidos no decorrer do trabalho. Para que essas decisões sejam tomadas, é preciso atentar à proteção dos dados individuais que serão coletados e ao consentimento informado na partilha desses da-



dos (por exemplo, através da assinatura do TCLE). A ética do profissional antropólogo forense perpassa a responsabilidade de seu trabalho perante os familiares e os membros da comunidade e da sociedade em geral (ver Capítulo 35, Antropologia Forense: questões legais, éticas e bioéticas). Isto posto, ferramentas de gerenciamento de dados, principalmente na forma de bases de dados, são essenciais para a correta gestão de informação produzida pelas diferentes linhas de investigação num caso de Antropologia Forense. Mesmo sendo tomados todos os cuidados necessários nas etapas de recuperação e análise dos remanescentes humanos, o processo de identificação pode ser comprometido por uma incorreta gestão das informações levantadas. Assim, além da proteção e do arquivamento dos dados, quando se gerenciam corretamente bases de dados, evita-se inconsistências e facilita-se o cruzamento de dados *ante mortem* e *post mortem*, ambos necessários para uma identificação bem sucedida. Dada a importância desta etapa, um sistema bem sucedido de gerenciamento de dados requer (tal como os demais passos de uma análise forense) o desenvolvimento de protocolos e procedimentos apropriados, inclusive no uso de qualquer *software* utilizado [21, 36, 38].

Hoje em dia, existem várias ferramentas de *software* que facilitam a gestão de informação forense, como os bancos de dados: *Osteoware*, do *Smithsonian National Museum of Natural History*, nos Estados Unidos, para gerir conjuntos osteológicos; *AM/PM*, da Cruz Vermelha, que permite gerir uma grande quantidade de dados de pessoas desaparecidas e remanescentes humanos não identificados [36]; *CoRa*, usada pela *Defense POW/MIA Accounting Agency*, nos Estados Unidos, específica para resolver casos de mistura; da EAAF (Equipe Argentina de Antropologia Forense), para cruzar informações *ante mortem* de pessoas desaparecidas com informações *post mortem* de remanescentes ósseos, já utilizada em vários países da América Latina (<https://eaaf.org/proyecto-de-fisica/>). Por fim, ainda há o *DVI System International*, o sistema atualmente recomendado pela Interpol para eventos de desastre em massa, que também permite comparar dados *ante mortem* e *post mortem* [13] (ver Capítulo 33, Identificação de Vítimas de Desastres (DVI) e a Antropologia Forense).

PARA SABER MAIS

Para mais informações sobre curadoria e conservação de remanescentes humanos, recomendamos literatura da área Arqueologia e Museologia, tais como:

LESSA, A. Conceitos e Métodos em Curadoria de Coleções Osteológicas Humanas. *Arquivos do Museu Nacional*, v. 68, n. 1, p. 3-16, 2011.

CASSMAN, V.; ODEGAARD, N.; POWELL, J. *Human Remains: Guide for Museums and Academic Institutions*. Lanham, USA: Altamira Press, 2007.

LESSA, A. Do Pó Viemos e ao Pó Retornaremos: Pontuando Reflexões sobre Preservação de Remanescentes Esqueléticos Arqueológicos Humanos. In: CAMPOS, G. do N.; GRANATO, M. (eds.). *Preservação do Patrimônio Arqueológico: Desafios e Estudos de Caso*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2017.

Equipamentos e materiais

O uso cuidadoso dos equipamentos e materiais adequados é essencial na análise osteológica, não apenas para garantir resultados precisos e confiáveis, mas também para proteger os remanescentes esqueléticos. Alguns EPIs precisam estar presentes em todas as etapas do processo de exame e são recomendáveis ao antropólogo forense, como avental, luvas cirúrgicas e de borracha, máscara, propés e botas de borracha. Além disso, todas as áreas de exame devem ter um acesso fácil a uma pia com água corrente e sabonete para lavagem das mãos, bem como toalhas de papel para a sua secagem.

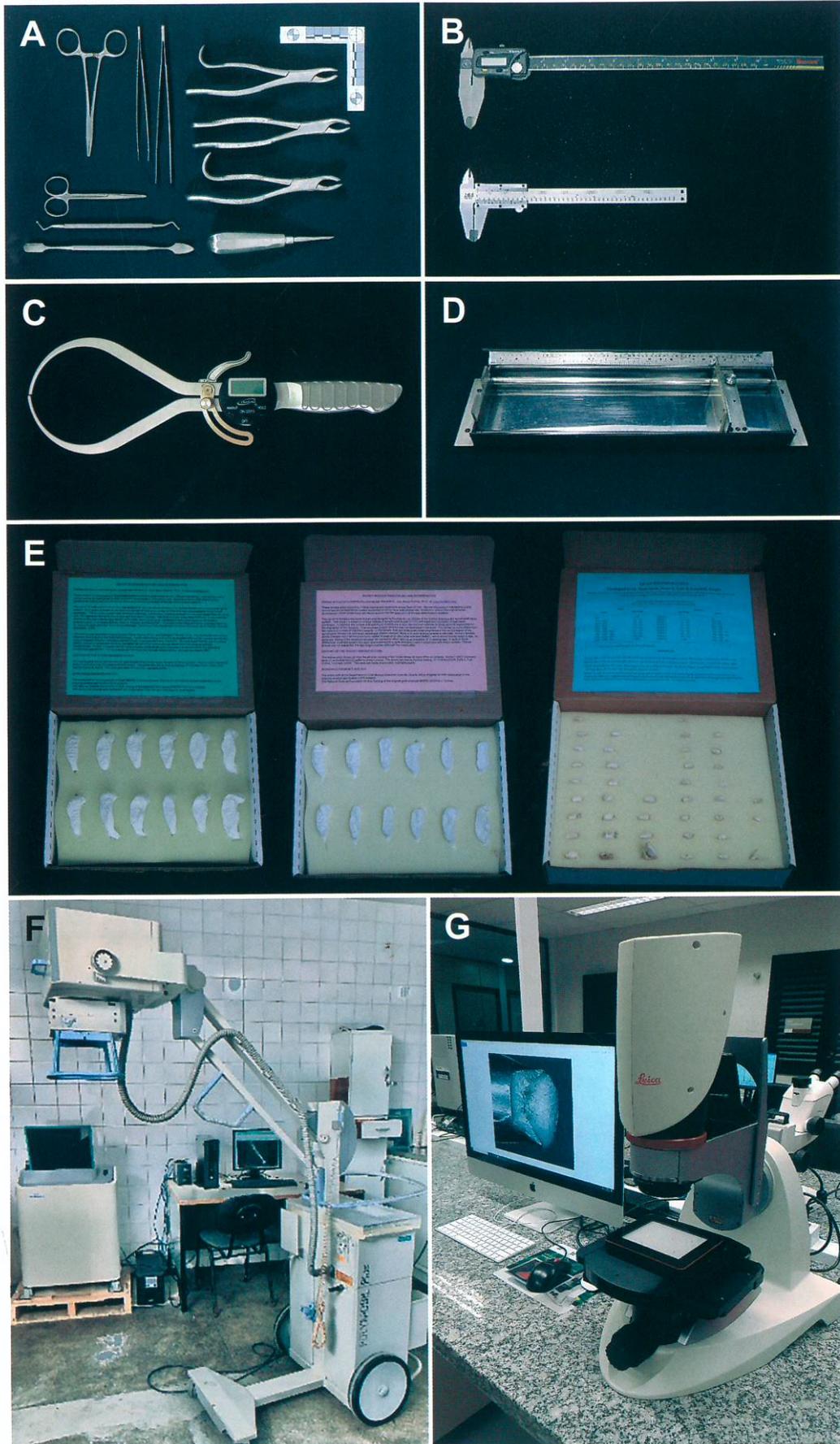
Os materiais utilizados em cada etapa, considerando desde uma estrutura mínima necessária a laboratórios altamente equipados, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Materiais utilizados em cada etapa de análise, divididos entre mínimos (ou obrigatórios), desejáveis e auxiliares

Etapa	Equipamento/materiais		
	Mínimos (ou obrigatórios)	Desejáveis	Auxiliares
Recepção	– Livro de registro	– Gravador de som	
Coleta de amostras biológicas (sangue/saliva)	– Swabs estéreis – Porta-swabs – Autolancetas descartáveis – Papel para coleta e conservação de DNA		



Etapa	Equipamento/materiais		
	Mínimos (ou obrigatórios)	Desejáveis	Auxiliares
Coleta de amostras biológicas (dentes/ ossos)	<ul style="list-style-type: none"> – Fórceps e alavancas (Figura 11.A) – Serra de mão elétrica com lâminas diamantadas 	<ul style="list-style-type: none"> – Capela – Tubos Falcon – Freezer para acondicionamento 	
Preparação com maceração	<ul style="list-style-type: none"> – Mesa de necropsia – Tanque de maceração (Figura 7) – Cuba com água corrente 	<ul style="list-style-type: none"> – Cabo e lâmina de bisturi – Tesouras e pinças (Figura 11.A) 	
Preparação com limpeza simples	<ul style="list-style-type: none"> – Cuba com água corrente – Escova com cerdas macias 	<ul style="list-style-type: none"> – Bandejas de apoio – Peneira com malha de arame 	<ul style="list-style-type: none"> – Estufa de secagem (Figura 8.A)
Reassociação e restauração	<ul style="list-style-type: none"> – Atlas de anatomia óssea e dental 	<ul style="list-style-type: none"> – Cola branca – Fita crepe adesiva – Cera utilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Caixa de areia
Análise	<ul style="list-style-type: none"> – Mesa de análise (1m x 2m) – Fita métrica – Lupa de bolso – Lanterna pequena de mão – Manual de anatomia óssea e dental 	<ul style="list-style-type: none"> – Paquímetro comum e digital (Figura 11.B) – Compasso de pontas rombas (Figura 11.C) – Tábua osteométrica (Figura 11.D) – Espessímetro – Manta de polietileno expandido de 3 mm 	<ul style="list-style-type: none"> – Luminárias com lente de aumento – Modelos de esqueleto humano – Modelos em gesso de áreas anatômicas (Figura 11.E) – Material de moldagem – Digitalizadores – Equipamento de raios X (Figura 11.F) – Microscópio (Figura 11.G) – Equipamento de negatoscópio – Scanner a laser (Figura 11.H) – Espectrômetro de raios X (Figura 11.I)
Fotografia	<ul style="list-style-type: none"> – Câmera fotográfica com capacidade macro – Escalas fotomacrográfica (Figura 11.K) 	<ul style="list-style-type: none"> – Fonte de luz artificial – Pano de fundo de cor escura (Figura 11.J) 	
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> – Armários – Caixa de polietileno corrugado (Figura 11.L) ou caixa ossuária (Figura 11.M) 	<ul style="list-style-type: none"> – Câmara frigorífica – Estantes de metal – Sacos plásticos com fecho "zip" de tamanhos variados 	
Material de escritório e de gestão de informação	<ul style="list-style-type: none"> – Mesa – Cadeiras – Computador – Impressora – Pastas de caso – Etiquetas de identificação – Formulários e protocolos de exame – Canetas, lápis, papéis etc. 	<ul style="list-style-type: none"> – Atlas de anatomia humana e dental (Figura 11.N) 	<ul style="list-style-type: none"> – Scanner – HDs e/ou cartões de memória
Material de higienização e de gestão de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> – Detergente enzimático – Solução de hipoclorito de sódio 1% – Escovas – Sacos de resíduos hospitalares – Caixa para descarte de objetos perfurocortantes 	<ul style="list-style-type: none"> – Autoclave 	





FONTE: ACERVO LAF-CEMEL/FMRP-USP E DO INC-PE.

Figura 11 – **A.** Fôrceps, tesouras, pinças etc. **B.** Paquímetros digital e comum. **C.** Compasso de pontas rombas. **D.** Tábua osteométrica. **E.** modelos em gesso de áreas anatômicas (p. ex. sínfise púbica e 4ª costela). **F.** equipamento de raios x. **G.** Microscópio. **H.** Scanner a laser. **I.** Espectrômetro por fluorescência de raios X. **J.** Estúdio fotográfico com luz artificial e pano escuro. **K.** Escala ABFO nº 2. **L.** Caixa de polietileno corrugado, com tampa e divisórias. **M.** Caixa ossuária. **N.** Atlas de anatomia humana e dental. **O.** Microtomógrafo.



2º Curso Avançado em ANTROPOLOGIA FORENSE

Instituto Nacional de Criminalística/DITEC/PF – Brasília/DF, 14 a 25 de outubro de 2019.

3. ESTIMATIVA DA IDADE

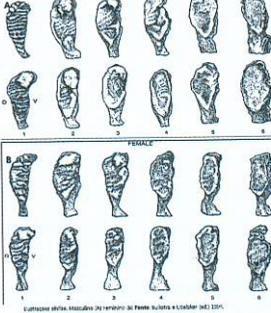
Idade adulta

3.1 Método de Suchey e Brooks (1990)

Tabela de estimativa de idade por meio da sínfise púbica

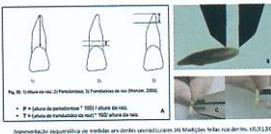
FASE	SEXO FEMININO			SEXO MASCULINO		
	Idade Média	Desvio-padrão	Intervalo Confiança	Idade Média	Desvio-padrão	Intervalo Confiança
1	15,4	2,6	13-24	17,1	2,7	13-24
2	22	4,9	18-34	23,4	3,6	19-34
3	26,7	6,1	21-51	28,7	6,3	21-51
4	29,2	10,9	20-55	31,2	6,4	21-51
5	40,1	14,8	20-53	41,6	10,4	27-60
6	50	12,4	40-61	43,2	10,2	31-60

Fonte: Suchey e Brooks (1990) e White (2000)



3.2 Método de Lamendin et al. (1992)

Fórmula Lamendin: $A = (P \times 0,18) + (T \times 0,42) - 25,53$
 Fórmula em brasileiro: $A = (P \times 0,18) + (T \times 0,47) - 31,77$

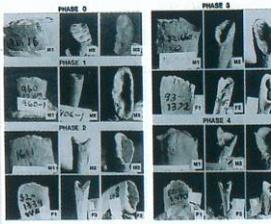


3.3 M. Iscan e Loth, segundo Hartnett (2010)

Tabela de estimativa de idade por meio da sínfise púbica

FASE	MASCULINO				FEMININO			
	Idade Média	SD	Intervalo	Range	Idade Média	SD	Intervalo	Range
1	20	20,00	1,45	18-22	1	19,97	1,67	18-22
2	27	24,63	2,00	21-28	2	25,14	1,17	20-28
3	33	22,27	1,69	27-37	3	22,55	1,02	29-38
4	40	22,43	2,19	36-46	4	23,53	0,99	30-49
5	76	22,05	2,20	42-50	5	23,69	3,31	47-58
6	65	63,13	3,53	57-70	6	65,17	4,41	60-73
7	72	69,18	4,40	67-97	7	81,30	6,95	65-99

Fonte: Hartnett (2010)



3.4 Método de Buckberry e Chamberlain (2002)

Definições usadas para descrever a superfície auricular do ilíaco

Definição	Descrição da localização
Apex	Porção da superfície auricular que se articula com o acetábulo proximal da bacia (cavidade)
Superfície superior	Porção da superfície auricular acima do apex
Superfície inferior	Porção da superfície auricular abaixo do apex
Área	Região da superfície auricular a ser avaliada (área retangular)

Linha de referência: 0° = 0°, 45° = 45°, 90° = 90°, 135° = 135°, 180° = 180°

3.5 Método TSP (Baccino e Schmitt A, 2006)

Sugere-se para uma avaliação simples e rápida para corpos completos esqueletizados - a utilização do TSP (two-step procedure) combinando cronologicamente o método da sínfise púbica de Suchey-Brooks (1990) - SBS - com o método dental de Lamendin (1992)

O TSP consiste no exame da sínfise púbica com um jovem adulto esqueletizado. Se for classificado nas 3 primeiras fases de SBS, este é o intervalo etário estimado. Se for classificado nas 3 últimas fases, então aplica-se, complementarmente, o método de LAM.

Na ausência da sínfise púbica, pode-se substituir este método pelo da entretavícula da 4ª costela. Se esta melhor entre as fases I a V, pode-se estimar a idade utilizando duas fases contíguas (I/II ou III/IV) e a precisão mais aumenta a confiabilidade. Se estiver entre as fases V a IX, parte para LAM.

Em todos esses casos, se algum migrador indicar um adulto jovem, é recomendável confirmar o estágio de uniósteo epifisária da clavícula e da crista ilíaca (Wolff et al., 1993), pois como ocorrem entre 22 e 30 anos de idade e 14 a 22 anos, respectivamente, estes métodos provêm informações relevantes para aumentar a acurácia da estimativa.

Na ausência de dentes ou se a sínfise púbica está degradada, alguns métodos, como o da entretavícula, devem ser evitados. O método da superfície auricular do ilíaco pode ser uma melhor opção, apesar de levar a resultados mais imprecisos.

3.6 Método de Rougé-Mallart et al. (2009)

A principal vantagem deste método é aplicá-lo quando restam apenas poucas partes de um esqueleto. Aplica-se o método do acetábulo e da superfície auricular conforme descrito por Buckberry e Chamberlain (2002), este acrescido de:

- a- Organização transversa: score 6 - Início de superfície irregular; score 7 - Superfície irregular;
- b- Textura da superfície: score 3 - 50% ou mais da superfície apresenta granulação grossa, com ossos densos às vezes presente;
- c- Porosidade: score 3 - Microporosidade presente em ambas hemifaces. Possível macroporosidade; score 4 - Macroporosidade presente em apenas uma hemiface; score 5 - Macroporosidade presente em ambas hemifaces.

Sistema de pontuação (score) para o acetábulo

Score	Área	Passo	Amplitude esperada da curva posterior
1	Área	Densidade homogênea	Acabada
2	Área com alguns sulcos horizontais	Transparência parcial	Moderada
3	Com fissuras em V, na bacia	Transparência parcial	Parcialmente
4	Com fissuras em V, na bacia	Transparência parcial	Parcialmente

Tabela de estimativa de idade segundo Rougé-Mallart et al. (2009)

Score	Idade Média	Desvio-padrão	Intervalo	Range
1	15,30	2,21	13-19	13-19
2	20,10	3,74	16-30	16-30
3	25,10	5,10	21-38	21-38
4	30,10	6,40	24-48	24-48
5	35,10	7,70	27-51	27-51
6	40,10	9,00	34-54	34-54
7	45,10	10,30	41-61	41-61

4. ESTIMATIVA DA ESTATURA

4.1 Fêmur e úmero (Mannings MC, 2009)

Tabela de estimativa de estatura por meio da fíbula

FASE	MASCULINO			FEMININO		
	Idade Média	SD	Intervalo	Idade Média	SD	Intervalo
1	15,30	2,21	13-19	15,30	2,21	13-19
2	20,10	3,74	16-30	20,10	3,74	16-30
3	25,10	5,10	21-38	25,10	5,10	21-38
4	30,10	6,40	24-48	30,10	6,40	24-48
5	35,10	7,70	27-51	35,10	7,70	27-51
6	40,10	9,00	34-54	40,10	9,00	34-54
7	45,10	10,30	41-61	45,10	10,30	41-61

4.2 Metatarsos (Cordell et al., 2009)

Um método alternativo à utilização de ossos longos para estimar a estatura, quando não estiverem presentes, foi desenvolvido por Cordell et al. (2009) por meio do estudo de metatarsos esquerdos (1º MTT e 2º MTT) em cadáveres portugueses. A melhor correlação entre o comprimento e a estatura foi obtida do comprimento máximo 2º MTT.

Complementos estatísticos e biológicos do 2º e 1º metatarsos

Idade Média	SD	Intervalo	Range
15,30	2,21	13-19	13-19
20,10	3,74	16-30	16-30
25,10	5,10	21-38	21-38
30,10	6,40	24-48	24-48
35,10	7,70	27-51	27-51
40,10	9,00	34-54	34-54
45,10	10,30	41-61	41-61

4.3 Amostra Brasileira

Mellaga (2004) aplicou diversos métodos em uma amostra de brasileiros (100, 50 homens e 50 mulheres).

Tabela ajustada por Mellaga (2004)

FASE	GENERO MASCULINO	GENERO FEMININO
1	E = 73,370 + 2,970 U	E = 64,977 + 3,144 U
2	E = 108,310 + 0,2417 R	E = 101,61 + 0,2549 R
3	E = 77,67 + 0,2019 F	E = 61,412 + 2,317 F
4	E = 78,664 + 2,376 T	E = 74,774 + 2,352 T
5	E = 2,68(F) + 71,78	E = 2,93(F) + 59,61
6	E = 3,70(UL) + 74,05	E = 4,27(UL) + 57,76

E = estatura, U = úmero, R = rádio, F = fêmur, FF = fíbula U = úlea

Apoio: 

Figura 13 – Modelo de painel com métodos para estimar perfil biológico: idade adulta e estatura.

Questões para análise

1. Quais as áreas sugeridas para um laboratório de Antropologia Forense, pensando na sua estrutura física?
2. Por quais motivos a coleta de amostra(s) deve, idealmente, ser realizada antes da preparação de remanescentes ósseos?
3. Quais as principais etapas do exame de remanescentes humanos e em que consiste cada uma?
4. Qual a importância do Procedimento Operacional Padrão no laboratório de Antropologia Forense?
5. Qual o objetivo da criação de sociedades de Antropologia Forense e da acreditação dos seus profissionais?



Referências bibliográficas

- [1] OHCHR. **The Minnesota Protocol on the Investigation of Potential Unlawful Death**, United Nations Publications, Nova York, USA/Geneva, Switzerland, 2016.
- [2] SCIENTIFIC WORKING GROUP FOR FORENSIC ANTHROPOLOGY (SWGANTH). **Laboratory Management and Quality Assurance**, 2011.
- [3] WALSH-HANEY, H.; FREAS, L.; WARREN, M. The Working Forensic Anthropology Laboratory. In: WARREN, M.; WALSH-HANEY, H.; FREAS, L. (eds.). **The Forensic Anthropology Laboratory**. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2008. p. 195-212.
- [4] BYERS, S. **Introduction to Forensic Anthropology**. 4. ed. Nova Jersey, USA: Pearson Education Press, 2011.
- [5] ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 50**, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, Brasil, 2002.
- [6] ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222**, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasil, 2018.
- [7] BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. **Portaria nº 485**, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentador nº 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). Brasil, 2005.
- [8] BRASIL. Ministério da Saúde. **Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação**. Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília, DF, Brasil, 2010. DOI: 978-85-7967-008-4.
- [9] BRASIL. Ministério da Saúde. **Construindo a Política Nacional de Biossegurança e Bioproteção: Ações Estratégicas da Saúde**, Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde. Brasília, DF, Brasil, 2019.
- [10] PIERCE, M.; WIERSEMA, J.; CROWDER, C. Progress in the Accreditation of Anthropology Laboratories. **Academic Forensic Pathology**, v. 6, n. 344-348, 2016. DOI: 10.23907/2016.036.
- [11] BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.405**, de 29 de junho de 2006. Institui a Rede Nacional de Serviços de Verificação de Óbito e Esclarecimento da *Causa Mortis* (SVO). Brasil, 2006.
- [12] SÃO PAULO. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Lei nº 5.452**, de 22 de dezembro de 1986. Reorganiza os Serviços de Verificação de Óbitos no Estado de São Paulo. Brasil, 1986.
- [13] INTERPOL. **Disaster Victim Identification Guide**, 2018. DOI: 10.1201/b10926.
- [14] SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Procedimento Operacional Padrão: Perícia Criminal**. Ministério da Justiça. Brasília, DF, Brasil, 2013.
- [15] SCIENTIFIC WORKING GROUP FOR FORENSIC ANTHROPOLOGY (SWGANTH). **Skeletal Sampling and Preparation**, 2011. DOI: www.swganth.org.
- [16] BRASIL. Ministério da Saúde. **Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde**. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. Brasília, DF, Brasil, 1994.
- [17] CHRISTENSEN, A.; PASSALACQUA, N.; BARTELINK, E. **Forensic Anthropology: Current Methods and Practice**. San Diego, USA: Academic Press, Elsevier Inc., 2014.
- [18] CASSMAN, V.; ODEGAARD, N.; POWELL, J. **Human Remains: Guide for Museums and Academic Institutions**. Lanham, USA: Altamira Press, 2007.
- [19] LESSA, A. Conceitos e Métodos em Curadoria de Coleções Osteológicas Humanas. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 68, n. 3-16, 2011.
- [20] WHITE, T.; BLACK, M.; FOLKENS, P. **Human Osteology**. 3. ed. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 2012.
- [21] LYNCH, J.; STEPHAN, C. Computational Tools in Forensic Anthropology: The Value of Open-Source Licensing as a Standard. **Forensic Anthropology**, v. 1, p. 228-243, 2018. DOI: 10.5744/fa.2018.0025.
- [22] BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.853**, de 8 de julho de 2019. Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados, e dá outras providências. Brasil, 2019.
- [23] BRAND, M. VAN DEN; GROOTE, J. F. Software engineering: Redundancy is key. **Science of Computer Programming**, v. 97, p. 75-81, 2015. DOI: 10.1016/j.scico.2013.11.020.
- [24] LYMAN, R. L. **Vertebrate Taphonomy**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1994. DOI: 10.1017/CBO9781139878302.
- [25] GUIMARÃES, M. A.; FRANCISCO, R. A.; EVISON, M. P. Antropologia Forense. In: VELHO, J. A.; GEISER, G. C.; ESPÍNDULA, A. (eds.). **Ciências Forenses: uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna**. 3. ed. Campinas, SP: Millennium Editora, 2017. Capítulo 4. p. 57-81.
- [26] FRANCISCO, R. A.; EVISON, M. P.; COSTA JUNIOR, M.; SILVEIRA, T.; SECCHIERI, J. M.; GUIMARÃES, M. A. Validation of a standard forensic anthropology examination protocol by measurement of applicability and reliability on exhumed and archive samples of known biological attribution. **Forensic Science International**, v. 279, p. 241-250, 2017. DOI: 10.1016/j.forsciint.2017.08.015.
- [27] GUIMARÃES, M. A.; SOARES-VIEIRA, J. A.; SILVA, R. H.; EVISON, M. P. A standard procedure for accommodating forensic anthropological and genetic analysis of decomposing human remains from tropical climates. **Forensic Science International: Genetics Supplement Series**, v. 2, p. 165-166, 2009. DOI: 10.1016/j.fsigss.2009.08.087.
- [28] SECCHIERI, J. M.; SILVEIRA, T.; FRANCISCO, R. A.; VELLOSO, S.; SOARES, A.; EVISON, M. P.; GUIMARÃES, M. A. **A protocol for soft tissue removal from decomposing bodies encountered in forensic investigations in tropical Brazil**. In: TRIENNAL MEETING OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FORENSIC SCIENCES (IAFS), 19., 2011. Funchal, Ilha da Madeira, Portugal, 2011.



- [29] IŞCAN, M.; STEYN, M. **The Human Skeleton in Forensic Medicine**. Springfield, Illinois, USA: Charles C. Thomas Publisher Ltd., 2013.
- [30] BUIKSTRA, J.; UBELAKER, D. **Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains**. In: SEMINAR AT THE FIELD MUSEUM OF NATURAL HISTORY, 1994. Arkansas Archaeological Survey, Fayetteville, Arkansas, 1994.
- [31] CUNHA, E. Devolvendo a identidade: a Antropologia Forense no Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 71, p. 30-34, 2019. DOI: 10.21800/2317-66602019000200011.
- [32] GUIMARÃES, M. A.; FRANCISCO, R. A.; SOUZA, R.; EIVSON, M. P. Forensic Archaeology and Anthropology in Brazil. In: GROEN, W. J.; MÁRQUEZ-GRANT, N.; JANAWAY, R. (eds.). **Forensic Archaeology: a Global Perspective**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd., 2015. p. 215-222. DOI: 10.1002/9781118745977.ch1.
- [33] HUNTER, J. Forensic Archaeology. In: CARVALHO, A.; SOARES, I.; FUNARI, P.; SILVA S. M. da (eds.). **Arqueologia, Direito e Democracia**. Erechim, Brasil: Habilis Editora, 2009, p. 91-102.
- [34] UBELAKER, D. A history of Forensic Anthropology. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 165, p. 915-923, 2018. DOI: 10.1002/ajpa.23306.
- [35] SCIENTIFIC WORKING GROUP FOR FORENSIC ANTHROPOLOGY (SWGANTH). **Code of Ethics and Conduct**. 2010.
- [36] HOFMEISTER, U.; MARTIN, S.; VILLALOBOS, C.; PADILLA, J.; FINEGAN, O. The ICRC AM/PM Database: Challenges in forensic data management in the humanitarian sphere. **Forensic Science International**, v. 279, p. 1-7, 2017. DOI: 10.1016/j.forsciint.2017.07.022.
- [37] BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 3689**, de 3 de outubro de 1941. **Código de Processo Penal**. Capítulo 2: do exame de corpo de delito, da cadeia de custódia e das perícias em geral. Brasil, 1941.
- [38] HENNESSEY, M. Data Management and Commingled Remains. In: ADAMS, B.; BYRD, J. (eds.). **Commingled Human Remains: Methods in Recovery, Analysis, and Identification**. Oxford, UK: Academic Press, Elsevier Inc., 2014. p. 425-445. DOI: 10.1016/B978-0-12-405889-7.00020-4.

