**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA E MEDICINA LEGAL**

MAURÍCIO MORETTO

"A Redenção de Can", pintura de Modesto Brocos y Gómez de 1895

Comparação em estudo cego da aplicação de método antropométrico versus tabela de decisão LAF/CEMEL para estimativa de sexo em ossadas com perfil bioantropológico conhecido.

**Ribeirão Preto
- 2016 -**

MAURÍCIO MORETTO

Comparação em estudo cego da aplicação de métodos antropométricos versus tabela de decisão LAF/CEMEL para estimativa de sexo em ossadas com perfil bioantropológico conhecido.

Dissertação apresentada ao Departamento de Patologia e Medicina Legal da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto para obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de Concentração: Patologia
Subárea: Patologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Guimarães

Ribeirão Preto
- 2016 -

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Esta dissertação está de acordo com o documento “Diretrizes para Apresentação de Dissertações e Teses da USP: documento eletrônico ou impresso” (disponível em <http://www.bcrp.pcarp.usp.br/>).

Esta dissertação colabora com a preservação do meio ambiente e, em virtude disso, a impressão é frente e verso.

FICHA CATALOGRÁFICA

Moretto, Maurício

Comparação em estudo cego da aplicação de métodos antropométricos versus tabela de decisão LAF/CEMEL para estimativa de sexo em ossadas com perfil bioantropológico conhecido. Ribeirão Preto, 2016. 180p.

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. Área de concentração: Patologia. Subárea: Patologia Experimental.

Orientador: Guimarães, Marco Aurélio.

Apoio técnico: Francisco, Raffaella Arrabaça; Costa Jr, Moacyr Lobo da; Silveira, Teresa Cristina Pantozzi e Secchieri, José Marcelo.

1. Medicina Legal. 2. Antropologia Forense. 3. Identificação humana. 4. Ossadas. 5. Antropometria. 6. Tabela de Decisões.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: MORETTO, Maurício

Título: Comparação em estudo cego da aplicação de métodos antropométricos versus tabela de decisão LAF/CEMEL para estimativa de sexo em ossadas com perfil bioantropológico conhecido.

Dissertação apresentada ao Departamento de Patologia e Medicina Legal da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto para obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de Concentração: Patologia
Subárea: Patologia Experimental

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Marco Aurélio Guimarães

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP/USP

Assinatura:

Prof.

Instituição:

Assinatura:

Prof.

Instituição:

Assinatura:

Prof.

Instituição:

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

*Não existe palavra mais poderosa do que **OBRIGADO**.*

Não sou um pós-graduando convencional. Depois de tantos anos longe da vida acadêmica, o normal seria estar satisfeito com o que a vida me deu, cuidar da família e continuar a carreira de ortopedista e médico legista. Em meados de 2013, depois de longo período sem nos falarmos ou reencontrarmos, precisei da ajuda do Prof. Marco Aurélio em um caso que havia atendido em Barretos. Além de me ajudar, ele me convidou para conhecer o trabalho da Equipe de Antropologia Forense do CEMEL. Vim, vi e gostei desde o início, não só da atividade científica e do trabalho em prol da comunidade, mas principalmente do convívio, com respeito e seriedade entre todos, cada um desempenhando a sua função com capacidade e bom humor. O que era para ser uma visita virou outro convite para assistir a um curso de disciplina de pós-graduação da Odontologia Legal, no fim daquele ano; dali em diante, seguiram-se a proposta de orientação de pós-graduação, elaboração de projeto; trabalho no laboratório, elaboração de textos... e o resultado se apresenta nesta dissertação de Mestrado.

Nesse tempo todo, contei com a compreensão e ajuda de muitas pessoas, a quem passo a agradecer. Não seria possível, por vários motivos, chegar até aqui se não fossem vocês.

À Silvia, minha mulher, e aos meus filhos, Bernardo e Hermano, já tão sacrificados pelas imposições que a minha carreira me faz, pelo tempo que deixaram de estar comigo. Esta vitória é nossa. Espero que sirva de incentivo para vocês, meninos, serem adultos de bem que busquem sempre as conquistas com trabalho e estudo. E a você, meu amor, obrigado por mais essa concessão; espero poder recompensá-la por todo tempo que ficamos separados, durante minhas idas a Ribeirão Preto.

Aos meus pais, Bernardo e Sílvia, porque lhes devo a vida e pela maneira como me criaram. Marisa, minha irmã, admiro seu sucesso e lhe desejo novos rumos ainda melhores.

À família que me adotou quando me casei. Doutor Júlio, Dona Cida, Juliana, Heloísa, sobrinhas, obrigado pelo apoio.

Ao meu orientador, colega de turma e amigo, Prof. Dr. Marco Aurélio Guimarães (outroza chamado “Marquinho”), pelo bom humor, pela paciência e por ter aceitado as minhas condições (sem reservas) para realizar este trabalho.

À Dra. Raffaella Arrabaça Francisco, pelo coleguismo, pelas dicas e orientações, pela simpatia, enfim, pela “doação”. Grande parte deste trabalho não se realizaria sem a sua ajuda.

Ao Prof. Dr. Moacyr Lobo da Costa Junior: sem ele, as análises estatísticas e o bom senso estariam faltando, neste trabalho.

Aos Professores Doutores Ricardo Henrique Alves da Silva (FORP-USP), Hermes de Freitas Barbosa (CEMEL/FMRP-USP) e Sérgio Britto Garcia (CEMEL/FMRP-USP), presentes nas atividades das disciplinas cursadas no CEMEL e incentivadores da minha empreitada. O

professor Sérgio, em especial, durante a defesa de doutorado da Dra. Raffaella, falou a respeito de conceitos que me nortearam durante a elaboração da discussão do trabalho: Os três “Es”.

Aos técnicos do LAF e amigos Tereza Cristina Pantozzi Silveira (Cris), sempre solícita a me ajudar com os arquivos de casos documentados, e José Marcelo Secchieri (Marcelo), meu “faz-tudo”: fotógrafo, anotador, arquivista, arrumador de peças, anfitrião; só para citar as funções que estou lembrando agora.

Aos funcionários Camila de Luca Zambonini e Rodrigo Banzi Miotto, do Departamento de Patologia e Medicina Legal e à Sra. Célia Regina Lattaro Marino, da secretaria do CEMEL, pela amizade e pelo carinho, sem contar o trabalho que lhes dei com as formalidades e as orientações das regras da pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Martin Paul Evison, pela colaboração com as correções idiomáticas, tanto deste texto como do artigo de qualificação.

Ao Prof. Ginaldo Alves, de Barretos, pela ajuda com os estudos de inglês instrumental e elaboração dos textos em inglês.

Ao Prof. Robson Aparecido dos Santos Boni (Faculdade de Ciências da Saúde Barretos Dr. Paulo Prata - FACISB), pela colaboração na obtenção de imagens escaneadas de crânios.

A todos os pós-graduandos que conheci e com quem convivi, pelo companheirismo e amizade, e aos docentes do Departamento de Patologia e Medicina Legal, pela oportunidade que me ofereceram no programa de Pós Graduação.

Aos colegas ortopedistas, médicos legistas, professores e funcionários dos vários locais onde trabalho, por me propiciarem tempo livre para me dedicar a esta atividade e pelo incentivo a lutar por esse sonho.

A todos os professores que passaram pela minha vida, pelos ensinamentos que, somados aos valores que recebi de meus pais, propiciaram a mim uma profissão e uma vida honesta. São tantos, que seria impossível citá-los sem cometer falhas de esquecimento. Tomo a liberdade de homenageá-los através dos nomes da Prof. Carmen Cinira Santos Martin (idealizadora do CEMEL e paraninfa da 37ª turma da FMRP-USP) e do Prof. José Batista Volpon (meu maior mentor na Ortopedia e Traumatologia).

Por fim, agradeço a esta senhora sexagenária, paixão eterna desde que a conheci em 1988, por todos os momentos felizes da graduação e pela oportunidade de voltar à rotina acadêmica. Obrigado, minha querida Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

“Somos o que fazemos. Nos dias em que fazemos, realmente existimos; nos outros, apenas duramos” – Padre Antônio Vieira.

Este estudo foi executado com financiamento próprio (papel, cartuchos de tinta para impressoras), utilizando as instalações e equipamentos do CEMEL (computador, paquímetro digital, câmera fotográfica digital e impressora). Por ser funcionário público estadual, dispensei bolsa de agência de fomento.

HOMENAGEM AO CADÁVER DESCONHECIDO

*De todos os caminhos que a vida nos deu
No pior deles você viveu
E não creio que de fato
Você o escolheu...*

*Roupas surradas, os pés quase sempre no chão
Não tinhas identidade
E sem ter um caminho certo
Perambulavas pela cidade...*

*Sua pele de frio ardia
Seu estomago de fome doía
Mas seu coração insistia e batia
E sem rumo e sem destino, você sofria... E vivia...*

*Sofrestes amarguras, foras enxotado, humilhado
Em seu rosto o olhar cansado
Já sem esperanças... Desanimado
Pois fora por poucos ajudado...*

*Como suportavas viver seu dia a dia?
Se quando entardecia... Sem ter moradia
Entre jornais e papelões... Você adormecia...*

*Tiveste um dia família? Eras um ser humano
Mas da maneira que viveu, até disso se esqueceu
Sofrias... Possuías sentimentos
Afinal... Eras composto como eu...*

*Porque afinal vivestes assim?
Seria destino, carma ou fraqueza?
Hoje já não mais importa... és "peça" de um laboratório
Em baldes ou sobre a mesa...*

*És admirável pela nobreza
Seja quem tivestes sido
Vivestes na pobreza e sem ter sido sua escolha
Hoje és cortado como folha...
A toda sociedade
Que não conseguiu te enxergar
Que por muitas vezes chegou a te desrespeitar
E é a essa mesma sociedade que hoje você vem ajudar*

*A você desconhecido
Só temos que agradecer
Pois a ciência não teria êxito
Caso não existisse "VOCÊ"*

Célia Piovesan

RESUMO

MORETTO, M. Comparação em estudo cego da aplicação de método antropométrico versus tabela de decisão LAF/CEMEL para estimativa de sexo em ossadas com perfil bioantropológico conhecido. 2016. 180p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2016.

A Antropologia Forense atua em análises dos mais diversos aspectos do ser humano aplicadas no interesse da Justiça. Na prática, atua na análise de restos humanos totalmente ou parcialmente esqueletizados no contexto de uma investigação, visando auxiliar ou até mesmo fornecer a identificação de cadáveres desconhecidos. Um dos poucos centros da especialidade no Brasil, o CEMEL baseia suas análises num protocolo de tomada de decisões, chamado LAF/CEMEL, elaborado desde 2005, que vem dando bons resultados, com níveis de identificação de ossadas na faixa de 38%. O protocolo é baseado em método de tabelas de decisões, analisando aspectos da anatomia óssea que permitam a classificação em sexo, ancestralidade, idade, estatura, dominância (destro/sinistro). No que tange à definição de sexo, baseia-se em informações de detalhes anatômicos principalmente da pelve, crânio e mandíbula. Elaborado em conjunto com pesquisadores da University of Sheffield (UK), no início se baseou em comparações com populações definidas, não miscigenadas: caucasiana, africana ou indígena/oriental. Porém, devido à miscigenação intensa da população brasileira, o protocolo LAF/CEMEL teve que ser adaptado, visando a melhora dos resultados. Da mesma forma, o que se tem atualmente em questão de análises antropométricas são dados da literatura mundial, na maioria das vezes estabelecidos para populações homogêneas com ancestralidade definida. Também nesse caso, há que se levar em conta a miscigenação, e até que ponto o método é eficaz ou, em associação com o protocolo atual, poderia torná-lo mais eficaz. Neste estudo foi proposta a avaliação de eficiência e eficácia do método antropométrico do triângulo do processo mastoide (*porion*, *asterion* e *mastoidale*) para estimativa de sexo, como descrito nos trabalhos de Kemkes e Göbel (2006) e Paiva e Segre (2003). Foram selecionados 74 crânios de ossadas sob a guarda do CEMEL/FMRP-USP. Destes, 28 foram excluídos por impossibilidade de execução do método antropométrico. Os 46 crânios restantes foram analisados, na forma de estudo cego, por três vezes pela antropometria e os resultados comparados entre si, assim como ao método do Protocolo LAF/CEMEL baseado em tomada de decisão. Os resultados demonstraram que, além do alto número de exclusões por impossibilidade de execução e da necessidade de refinamento técnico para evitar erros intraobservador, com imprecisão de até 16,9% e inexatidão de 67,4%, as somatórias das áreas obtidas contrastaram com os valores encontrados por Paiva e Segre (2003) em 60,9% dos casos. Conclui-se que, com o passar do tempo e refinamento técnico, o método antropométrico torna-se mais eficiente no que diz respeito à diminuição de erros do observador. Por outro lado, mostra-se ineficaz em estimar o sexo dos crânios analisados em amostra heterogênea (de população miscigenada), indicando o método de tomada de decisão como mais adequado.

Palavras Chave: Antropologia Forense; Ossadas; Antropometria; Tomada de Decisões; Identificação Humana; Medicina Legal.

ABSTRACT

MORETTO, M. Comparison blind study of the application of anthropometry versus LAF/CEMEL decision table for sex estimative in bones with known bioanthropological profile. 2016. 180p. Dissertation (Master's Degree) – Medical School of Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2016.

Forensic Anthropology deals with the analysis of various aspects of the human being applied to the interests of justice. In practice, it works with skeletonized or partially skeletonized human remains in the context of an investigation, aiming to help or even provide the identification of unknown corpses. One of the few centers of expertise in Brazil, CEMEL bases its analysis on a decision-making protocol, named LAF/CEMEL, developed since 2005, which has given good results, reaching identification levels in the 38% range. The protocol is based on method of decision tables, analyzing aspects of bone anatomy to allow classification of sex, ancestry, age, height, dominance (right-handed/sinister). Regarding the estimation of sex, it is based on anatomical information especially of the pelvis, skull and jaw. Prepared in cooperation with researchers from the University of Sheffield (UK), it was based on comparisons with defined populations: Caucasian, African or Indigenous/Eastern. However, due to the intense miscegenation of the Brazilian population, the LAF/CEMEL protocol had to be adapted, aiming at the improvement of the results. However, the questions are if anthropometric analysis as presented in the literature, originated from and applied for homogeneous populations of defined ancestry could be used for Brazilian cases, considering its admixed ancestry and to what extent the method is effective or, in association with the current protocol, could make it more effective. This study was proposed to evaluate the efficiency and effectiveness of an anthropometric method of sex estimation from the mastoid process triangle (*porion*, *asterion* and *mastoidale*), as described by Kemkes and Göbel (2006) and Paiva and Segre (2003). Of 74 skulls selected from the CEMEL/FMRP-USP collection, 28 were excluded due to the impossibility of execution of the method. The remaining 46 skulls were measured three times and the results compared with each other, as well as with the assignments based on the classifications used in the LAF/CEMEL protocol. In addition to the number of exclusions due to impossibility of execution of the method and the need for technical refinements to avoid intra-observer errors, the imprecision reached until 16,9% and inaccuracy 67,4%. The obtained results disagreed with those obtained by Paiva and Segre (2003) in 60.9% of cases. Reduction of observer errors over time and with technical refinement led to the anthropometric method increasing in efficiency. It was not as effective in estimating the sex of the skulls in the heterogeneous admixed sample compared to the anthroposcopic methods of LAF/CEMEL, indicating that these are more useful on samples of this kind.

Keywords: Forensic Anthropology; Bones; Anthropometry; Decision-making; Human Identification; Forensic Medicine.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 (A e B) – Aspecto de crânio feminino, frente e perfil; C e D – Aspecto de crânio masculino, frente e perfil. GUIMARÃES, 2014.....	52
Figura 2 - Forma da glabella e pontes supra-orbitais; Presença da protuberância occipital; Tamanho do processo mastoide; Tamanho e forma do mento (mandíbula). Adaptado de BUIKSTRA e UBELAKER's, 1994; WHITE, BLACK e FOLKENS, 2012	52
Figura 3 - Presença da crista supramastoide; Altura / robustez do zigomático; Abertura do ângulo mandibular (mandíbula). A – visão frontal e B – visão lateral. Adaptado de BASS, 1995. BURNS, 1999.	53
Figura 4 (A e B) – Imagens do LAF-CEMEL de crânio com características de ancestralidade caucasiana, frente e perfil; C e D – Imagens do LAF-CEMEL de crânio com características de ancestralidade africana, frente e perfil; E e F – Imagens do LAF-CEMEL de crânio com características de ancestralidade oriental/indígena, frente e perfil. Reproduzido de GUIMARÃES, 2014 e FRANCISCO, 2015	55
Figura 5 - Exemplo de peça rejeitada para estudo antropométrico: fratura por ação perfuro-contundente na região do asterion, com linha de fratura produzindo diástase das suturas.....	56
Figura 6 - Exemplo de peça desgastada pela ação do tempo e inumação: perda óssea no ponto mastoideale (peça da coleção do Cemitério Bom Pastor – FRANCISCO, 2015).	57
Figura 7 - Ossada pertencente a adolescente, descartada do estudo, com destacamento da epífise femoral proximal (seta amarela), ausência da epífise distal (seta vermelha) e dimensões do crânio menores em relação ao adulto (apesar de haver pontos craniométricos para estimativa do Triângulo Mastoide – setas verdes)	57

Figura 8A - Exemplo de crânio com sutura circinada (setas) que inviabiliza a localização do ponto asterion; Figura 8B - Exemplo de crânio com asterion tipo 1, com formação de ossículo (setas) Exemplo de fotocópia do crânio (reproduzida do artigo original de Paiva e Segre, 2003)	58
Figura 9 - Técnica para obtenção da fotocópia do osso temporal, com apoio no mastoide e no arco zigomático. (reproduzido do artigo original de Paiva e Segre, 2003)	60
Figura 10 - Exemplo de fotocópia do crânio (reproduzido do artigo original de Paiva e Segre, 2003).....	60
Figura 11 - Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX: xerocópia obtida em papel e depois escaneada.	61
Figura 12 - Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX, conforme técnica descrita por Paiva e Segre (2003) encostando as superfícies lateral do mastoide e do arco zigomático para obter o registro na forma de escaneamento de imagem, com impossibilidade para estabelecer os pontos <i>asterion</i> e <i>porion</i>	61
Figura 13 - Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX: conforme técnica descrita por Paiva e Segre (2003) encostando as superfícies lateral do mastoide e do arco zigomático para obter o registro na forma de escaneamento de imagem, com impossibilidade para estabelecer o ponto <i>porion</i>	62
Figura 14 - Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX, conforme técnica descrita por Paiva e Segre (2003) encostando as superfícies lateral do mastoide e do arco zigomático para obter o registro na forma de escaneamento de imagem. Todos os pontos observados com nitidez..	62
Figura 15 - Exemplo de obtenção de medida (no caso, <i>porion-mastoidale</i>).	63
Figura 16 - Execução da antropometria: observador e anotador Lados e altura para obtenção da área do triângulo.....	63

Figura 17 - Triângulo do processo mastoide. Traçado pela junção das linhas entre os pontos craniométricos P - <i>porion</i> , A - <i>asterion</i> e M - <i>mastoidale</i>	64
Figura 18 - Fórmula de Heron para cálculo da área de um triângulo	68
Figura 19. Fórmula de Pitágoras para o cálculo da área de um triângulo.	69
Figura 20 - Lados e altura para obtenção da área do triângulo.....	69
Figura 21 - Reprodução do quadro “Duas Mulatas” (1962), de Di Cavalcanti.....	99
Figura 22 - Reprodução do quadro “O Lavrador de Café” (1934), de Cândido Portinari	99
Figura 23 - Reprodução do quadro “O Mestiço” (1934), de Cândido Portinari	100
Figura 24 - Exemplos de crânios de ancestralidades diferentes, com relações de altura e comprimento da abóbada diferentes: crânio estimado para ancestralidade mista africana/caucasiana, com predomínio de características africanas na abóbada (seta amarela) e crânio de ancestralidade indígena (seta vermelha)	104
Figura 25 1 e 2 (A e B) - Exemplos estimados para o sexo masculino (tabela de decisão) com os valores extremos de somatória das áreas dos triângulos.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo de Tabela de Decisão utilizado no Protocolo LAF/CEMEL para estimativa do sexo baseada na anatomia do crânio. (BASS, 1995; BURNS, 1999; FAIRGRIEVE E OOST, 2001; GILL e RHINE, 1990; WHITE e FOLKENS, 2005; BYERS, 2008; WHITE, BLACK E FOLKENS, 2012; VELLOSO, FRANCISCO e GUIMARÃES, 2013; FRANCISCO, 2015.....	51
Tabela 2 – Lista de características para estimativa de ancestralidade no exame antropológico segundo o protocolo LAF/CEMEL, com base nos ossos do crânio. (BASS, 1995; BURNS, 1999; FAIRGRIEVE e OOST, 2001; GILL e RHINE, 1990; WHITE e FOLKENS, 2005; BYERS, 2008; WHITE, BLACK e FOLKENS, 2012; VELLOSO, FRANCISCO e GUIMARÃES, 2013, FRANCISCO, 2015	54
Tabela 3 – Porcentagem absoluta dos itens avaliados conforme o Protocolo LAF/CEMEL para o parâmetro SEXO através do crânio (n=46).	76
Tabela 4 – Resultados da antropometria do triângulo do processo mastoide bilateralmente para 46 crânios em três aferições diferentes e média final das medidas.....	77
Tabela 5 –. Resultados da antropometria do triângulo do processo mastoide bilateralmente para 46 crânios viáveis para comparação com o método antroposcópico do Protocolo LAF/CEMEL	79
Tabela 6 – Diferença percentual entre as somatórias das áreas obtidas (máxima e mínima) durante as sessões de coletas de medidas.....	81
Tabela 7 – Distribuição dos valores da somatória das áreas dos triângulos mastoides segundo os intervalos compreendidos nas faixas de 1447,40mm ² e 1260,36mm ² ...	82
Tabela 8 – Somatórias das áreas dos triângulos x ancestralidade	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEMEL	Centro de Medicina Legal
FMRP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IML	Instituto Médico Legal
INTERPOL	International Criminal Police Organization
LAF	Laboratório de Antropologia Forense
LAFR	Laboratório de Antropologia Forense – Ossadas exumadas do Cemitério Bom Pastor de Ribeirão Preto para o trabalho de Doutorado da Dra. Raffaella Arrabaça Francisco
LAF/CEMEL	Laboratório de Antropologia Forense / Centro de Medicina Legal (referente ao <u>protocolo utilizado para obtenção do perfil bioantropológico</u>)
LAF-CEMEL	Laboratório de Antropologia Forense / Centro de Medicina Legal (referente ao <u>espaço físico do laboratório</u>)
NPML/RPO	Núcleo de Perícia Médico Legais de Ribeirão Preto
REAF	Relatório de exame de Antropologia Forense
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SSP-SP	Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo
UK	United Kingdom
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	27
1.1. Identidade, Reconhecimento e Identificação	27
1.2. Antropologia Forense	28
1.3 Antroposcopia: Base do Protocolo de Antropologia Forense do LAF-CEMEL	29
1.4. Métodos antropométricos	31
1.5. A amostra estudada	33
1.6. Justificativa	34
2. OBJETIVOS	39
2.1. Objetivo Principal	39
2.2. Objetivos secundários	39
3. ASPECTOS ÉTICOS	45
4. MATERIAL E MÉTODOS	51
4.1 Material: seleção das ossadas para antroposcopia	51
4.2. Critérios de exclusão de ossadas para análise do método antropométrico	55
4.3. Padronização da forma de obtenção de dados	58
4.4. Padronização da execução da antropometria	65
4.5. Coleta e lançamento de dados	68
5. RESULTADOS	75
5.1. Ossadas excluídas antes da coleta de dados	75
5.2. Resultados de estimativa de sexo por antroposcopia	75
5.3. Resultados de estimativa de sexo por antropometria	76
5.4. Resultados de estimativa da ancestralidade	83
6. DISCUSSÃO	89
6.1. A amostra	89

6.2. O Perfil Bioantropológico e as informações obtidas junto às famílias	91
6.3. Miscigenação	93
6.4. Ancestralidade	95
6.5. Antropometria versus antroposcopia na determinação do sexo pelo crânio	100
6.6. Fatores excludentes para a antropometria.....	106
6.7. Acurácia e precisão do método antropométrico	108
6.8. Eficiência, eficácia e efetividade do método antropométrico.....	109
7. CONCLUSÃO	117
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
Anexo 1 – Protocolo LAF/CEMEL	135
Laboratório de Antropologia Forense.....	135
A Geral	135
Summary and conclusions.....	135
B.1a Inventário do esqueleto.....	137
Anexo 2 – Dados obtidos através da antropometria para cálculo da área do triângulo	157
Anexo 3 – Cálculo da somatória das áreas dos triângulos, para as fórmulas de Heron e Pitágoras	158
Anexo 4 - Publicação: Avaliação da Eficiência e Eficácia da Antropometria do Triângulo do Processo Mastoide na Estimativa do Sexo em Crânios Brasileiros / Evaluation of Efficiency and Effectiveness of Mastoid Process Triangle Anthropometry for Sex Estimation in Brazilian Skulls. Maurício Moretto, Raffaella Arrabaça Francisco, Moacyr Lobo da Costa Junior, Martin Paul Evison, Marco Aurélio Guimarães. Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics 5(3): 265-285 (2016). http://dx.doi.org/10.17063/bjfs5(3)y2016265	159

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1. Identidade, Reconhecimento e Identificação

Identidade é o conjunto das características que individualizam uma pessoa, fazendo-a distinta das outras. São os atributos que tornam alguém igual apenas a si próprio. Pode ser objetiva - aquela que nos permite afirmar tecnicamente que determinada pessoa é ela mesma por apresentar um elenco de elementos positivos e mais ou menos perenes que a faz distinta das demais; ou subjetiva - a sensação que cada indivíduo tem de sua própria identidade e está intimamente ligada à personalidade de cada um (FRANÇA, 2010).

O *reconhecimento* é o primeiro passo na verificação da identidade de alguém. *Reconhecer* é o ato de conhecer de novo, dependente de uma terceira pessoa que convivesse com aquele que se busca. Apesar de muito útil, é um processo subjetivo e suscetível a erros de boa ou má fé. Não pode ser utilizado como único método para identificar uma pessoa, salvo em circunstâncias de catástrofes – vide o *INTERPOL Disaster Victim Identification Guide*, 2013. Mesmo assim, é essencial para que se desencadeie o processo de identificação.

Identificação é um conjunto de meios ou técnicas cientificamente validados, utilizados para que se obtenha uma identidade (procedimento médico legal cuja finalidade é afirmar efetivamente por meios de elementos antropológicos ou antropométricos que aquele indivíduo é ele mesmo e não outro).

Os métodos de identificação, segundo o *INTERPOL Disaster Victim Identification Guide*, 2013, podem ser divididos em primários e secundários. Métodos primários são aqueles que levam à individualização de uma pessoa e confirmam sua identidade. São eles: a) impressões digitais, b) exame odontológico forense, c) análise comparativa de DNA. Recentemente, considera-se que um outro elemento pode ser considerado como primário na identificação humana: Condições médicas individualizantes (implantes metálicos ou próteses com numeração e elementos que possam determinar sua origem e a que paciente foram aplicados). Métodos secundários são aqueles que não necessariamente levam à individualização (somente eventualmente alcançam este fim), mas que são essenciais para a

redução do número de indivíduos suspeitos. São eles: a) exame antropológico forense, que fornece o perfil bioantropológico do indivíduo (sexo, ancestralidade, idade, estatura, destreza manual, peculiaridades anatômicas e patológicas) e permite comparação com dados médicos prévios e; b) provas e pertences (tatuagens, roupas, adornos) encontrados no corpo.

Os métodos secundários, apesar do aparente menor valor, são essenciais devido à redução de tempo e custo no processo de identificação, possibilitando triagem para redução do número de suspeitos e eventual identificação positiva (*INTERPOL Disaster Victim Identification Guide*, 2013).

1.2. Antropologia Forense

A Antropologia Forense atua, dentre outras, na análise de restos humanos esqueletizados ou parcialmente esqueletizados no âmbito de uma investigação fornecendo o perfil bioantropológico do indivíduo (sexo, ancestralidade, idade, estatura, destreza manual, peculiaridades anatômicas e patológicas) para comparação com dados prévios (EVINSON, 2009). Em princípio, constitui-se em método investigativo secundário, pois não necessariamente leva à individualização; alcança este fim somente em casos isolados. Sua importância maior reside no baixo custo de execução e na redução do número de indivíduos suspeitos, que a partir daí passarão por outros métodos que levam à identificação positiva, como a análise odontológica (MENON et al, 2011) (no CEMEL, efetuada concomitantemente com a equipe de Odontologia Legal da FORP-USP), ou de DNA (FRANCISCO et al, 2013; GUIMARÃES et al, 2009; IWAMURA et al, 2005; SOLER et al, 2011). O esquema de trabalho passa por diferentes etapas: coleta e preparação dos restos humanos, seguida da análise dos mesmos e elaboração do laudo antropológico forense com a divulgação dos resultados. O exame antropológico a ser realizado constitui-se de inspeção visual dos ossos, assim como tomada de medidas (utilizando paquímetros e réguas antropométricas) e registro dos dados em arquivos digitais.

Em Antropologia Forense, quatro métodos são mais utilizados: a antroposcopia, a antropometria (ou osteometria), os métodos histológicos e os

métodos químicos. Para efeito deste trabalho, serão descritas com pormenores a antroposcopia e a antropometria.

1.3 Antroposcopia: Base do Protocolo de Antropologia Forense do LAF-CEMEL

O CEMEL é um centro de Medicina Legal que tem como objetivo propiciar benefícios à comunidade, executando procedimentos nas mais diversas áreas forenses. Foi criado em 1996 (Proc. CS5389-91 DOE Seção I – 106 (122) 28/6/96) a partir de um acordo entre o Núcleo de Perícias Médico-Legais de Ribeirão Preto (NPML/RPO), subordinado à Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo (SSP-SP) com o Departamento de Patologia e Medicina Legal da FMRP-USP. Dentre os objetivos do CEMEL, destaca-se a identificação de cadáveres desconhecidos baseada em metodologias de coleta e análise de dados cientificamente reconhecidas pela comunidade científica internacional.

Especificamente no que diz respeito à Antropologia Forense, buscou-se a melhoria do conhecimento disponível até então e a aquisição de metodologia científica similar à dos mais conceituados centros internacionais, respeitando as limitações técnicas e particularidades brasileiras, como a miscigenação da população. Em 2005, através de um acordo de cooperação científica entre a FMRP-USP e a University of Sheffield (UK) denominado “UK – Brazil Scientific Cooperation – Forensic Anthropology and Identification of Human Remains”, financiado pelo Global Opportunities Fund do Governo Britânico, criou-se o LAF no CEMEL/FMRP-USP. Graças a essa cooperação, foi elaborado um protocolo (denominado LAF/CEMEL), de análise de ossadas humanas, para atender às exigências internacionais e ao mesmo tempo se adequar à realidade do país, fornecendo um modelo de exame antropológico forense rápido e confiável (SOARES, GUIMARÃES; 2008). O protocolo está estruturado em um formulário base de 20 páginas, bilíngue (português-inglês) para facilitar a interpretação internacional do mesmo caso seja necessário (anexo 1). O protocolo utilizado no LAF-CEMEL utiliza dados da literatura de origem europeia/americana, nos quais as medidas e observações são baseadas em informações de populações definidas (caucasiana, africana e indígena/oriental). Como no Brasil ocorreram e ocorrem até os dias de hoje altas taxas de movimentos

migratórios, o resultado é uma população com grande miscigenação. Por isso, um estudo para obtenção de dados com uma população de ossadas no nosso país se torna muito importante para aumentar a precisão dos dados e resultados a serem obtidos.

Dos métodos de análise mais utilizados para os dados originados de exames antropológicos forenses, o Protocolo LAF/CEMEL se utiliza de: a) Tabelas de decisão, b) Gráficos de faixa de abrangência, c) Índices, d) Equações de regressão (BYERS, 2008; VELLOSO, FRANCISCO e GUIMARÃES, 2013). Explica-se:

a) Tabelas de decisão: Método no qual as variáveis necessárias para analisar uma característica antropológica são organizadas em uma tabela com possibilidade de resposta padronizada (presente ou ausente; uma forma ou outra; de um tipo ou outro; ou ainda de aspecto duvidoso), de tal forma que, ao final da análise, o maior número de dados indicando uma determinada característica predomina, favorecendo a escolha desta como sendo o resultado final. Utilizadas na estimativa de ancestralidade (principalmente em características cranianas) e sexo (pela pelve e pelo crânio e mandíbula). Em relação à estimativa do sexo de uma ossada, o Protocolo LAF/CEMEL, no momento, utiliza-se exclusivamente do método antroposcópico (tabelas de decisão).

b) Gráficos de faixa de abrangência: utilizados para características antropológicas que possuem um intervalo de abrangência ou variabilidade, como a faixa etária por exemplo. A partir de diferentes estimativas nas quais são obtidas faixas para cada uma, busca-se uma única faixa de abrangência que resuma todas de uma maneira inteligível. Tanto na estimativa de idade de esqueletos de jovens como na de adultos utiliza-se a antroposcopia com resultados analisados através de gráficos de faixa de abrangência. No protocolo LAF/CEMEL, as estimativas de idade em jovens (subadultos) se baseiam em gráficos de fechamento de cartilagens epifisárias, enquanto as estimativas de idade em adultos seguem um organograma em que são avaliados, por antroposcopia: a) Fechamento da cartilagem da epífise medial das clavículas, b) Superfície da sínfise púbica, c) Superfície da articulação sacroilíaca (auricular do ilíaco), d) Extremidade distal (esternal) da quarta costela, e) Fechamento das suturas cranianas e, f) Alterações anatômicas das vértebras.

c) Índices: métodos estatísticos baseados em características mensuráveis que criam uma noção de proporcionalidade. Empregados na obtenção de

proporções da face humana e de relações de tamanho entre ossos. Úteis na estimativa de destreza (dominância) manual.

d) Equações de regressão: método utilizado para obtenção de um determinado parâmetro antropológico que não pode ser obtido com base na sua mensuração direta, mas sim indiretamente através da medida de elementos ósseos que tenham correspondência com este parâmetro. É o caso da estimativa da faixa de estatura do indivíduo em vida, que pode ser obtida através da medida de ossos longos, cuja dimensão e relação com a estatura final já foram obtidos em estudos populacionais.

1.4. Métodos antropométricos

O método antropométrico baseia-se na obtenção de medidas de e entre determinados acidentes ósseos, análises estatísticas e classificação. A estimativa do sexo por métodos antropométricos tem aumentado em interesse nos últimos vinte anos e especialmente na última década. Os que advogam a favor dessa modalidade afirmam que envolve menos subjetividade e menor taxa de erros intra e entre observadores, comparando-se com métodos de tomada de decisões (ADAMS e BYRD, 2002; SPRADLEY e JANTZ, 2011). Apesar de se basear em mensurações, que dariam uma característica objetiva e padronizada ao processo de análise, o método também pode apresentar falhas. No trabalho de Adams e Byrd (2002), compararam-se mensurações feitas por observadores diferentes para treze sítios anatômicos, encontrando-se grande diversidade de valores obtidos quando a experiência individual em osteometria era menor do que cinco anos. Somente a partir desse tempo de experiência individual é que as médias dos valores sofreram alguma melhoria. Daí surge a afirmação que mesmo esse método apresenta alguma subjetividade individual do observador e não é isento de falhas.

Especificamente para o sexo, algumas análises de valores antropométricos do crânio tiveram eficácia menor em relação a medidas obtidas de ossos como fêmur e tíbia (SPRADLEY e JANTZ, 2011), por exemplo, contradizendo a corrente dos métodos descritivos, para a qual, excetuando-se a pelve, o crânio é o elemento padrão na análise comparativa para estimativa do sexo. Em relação ao crânio,

dentre as possibilidades de mensurações possíveis, os métodos mais eficazes envolvem medidas da largura bizigomática. Vários investigadores têm estudado o dimorfismo do processo mastoide entre os sexos através do uso das suas medidas, na forma isolada ou através do produto entre os seus valores, ressaltando de uma maneira geral, que o processo mastoide é maior no homem. Referente ainda ao processo mastoide, é possível análise de área triangular baseada nos seguintes pontos craniométricos: *porion* (ponto mais alto lateral do conduto auditivo externo); *asterion* (ponto de encontro da lambdoide, occipitomastoide e sutura parietomastoide); *mastoidale* (ponto mais baixo do processo mastoide) (KEMKES e GÖBEL, 2006; PAIVA e SEGRE, 2003).

Para os ossos longos e o restante do esqueleto, vários sítios apresentam altos valores de eficácia para a estimativa do sexo por métodos antropológicos. No membro superior, a cintura escapular oferece valores relativos à altura e largura da escápula, comprimento da clavícula, largura e circunferência da diáfise clavicular e à largura da cabeça umeral; a cabeça radial também já foi objeto de análise. As falanges, no entanto, têm pouca utilidade devido à relação de dimorfismo mais relacionada com dominância e fatores ocupacionais do que com o sexo do indivíduo (SPRADLEY e JANTZ, 2011).

No membro inferior, a pelve, especialmente diferenciada dada capacidade feminina de gestar, é tida como o padrão ouro nos métodos de estimativa de sexo por tomada de decisões. Apresenta vários pontos de possíveis análises antropométricas, como o comprimento do ísquio, o diâmetro do acetábulo e a altura do osso coxal. Todos, porém, apresentam menor taxa de eficácia do que os ossos longos e em alguns casos, do que o crânio (SPRADLEY e JANTZ, 2011).

O terço proximal do fêmur apresenta várias opções de análise, com eficácia relativamente alta, a saber: o método de Purkait (2005), que identifica um triângulo no fêmur posterior proximal que inclui o ápice do trocânter menor e grande trocânter e o ponto mais lateral na cabeça femoral posterior. Os comprimentos de cada um dos lados do triângulo junto com seus três ângulos e sua área são incluídos em uma análise de função discriminante. Albanese (2008) propôs melhorar o método utilizando um triângulo pela mensuração dentre três pontos no fêmur proximal: o ápice do trocânter menor, o ponto mais lateral no trocânter maior e o ponto mais superior na fóvea da cabeça femoral. Antes destes, Asala (2002) mensurou os diâmetros transversos e verticais da cabeça femoral. As análises estatísticas

demonstraram que os diâmetros das cabeças femorais masculinas foram significativamente maiores do que os das femininas. İşcan e Miller Shaivits (1986), demonstraram que o fêmur e a tíbia são igualmente eficazes para a estimativa do sexo. Concluíram que as epífises eram melhores do que o eixo (diáfise) para o dimorfismo devido aos sítios de inserção dos músculos.

Muitos outros sítios anatômicos permitem análises antropométricas. Recentemente, dados da patela (altura e largura) e dos ossos do retropé também entraram na lista de locais a serem pesquisados (DIGANGI, 2013).

No Protocolo LAF/CEMEL, atualmente a antropometria é utilizada para obtenção de dados para estimativa de estatura (posteriormente empregados em equações de regressão estabelecidas na literatura, geradas a partir de estudos de populações com sexo e ancestralidade conhecidos, cujas estaturas foram medidas em vida) e da destreza manual (índices e relações, como: tamanho e forma da clavícula - note-se que a antroposcopia se associa com a antropometria; área de ligação do ligamento costoclavicular, máxima distância epicondilar do úmero, largura do sulco intertubecular do úmero, diâmetro do forame nutrizante do úmero, distância do tubérculo dorsal ao processo estilóide do rádio, área de ligação do bíceps no terço proximal do rádio e somatória dos comprimentos do úmero e rádio).

1.5. A amostra estudada

Na prática diária, o Centro de Medicina Legal da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEMEL/FMRP-USP), em colaboração com o Núcleo de Perícias Médicas Legais de Ribeirão Preto (NPML-RPO) do Instituto Médico Legal (IML), recebe cadáveres em estágio de putrefação e/ou ossadas encontradas em várias localidades da região, notadamente na zona rural, para o processo de confecção do perfil antropológico que leve à identificação. Em condições normais, o material recebido ou contém restos de tecidos moles (quando não o corpo inteiro em decomposição) ou se trata de ossada encontrada ao ar livre, ou seja, ossos que não sofreram a ação do solo e mantêm boa parte de suas características anatômicas originais (FRANCISCO, 2011).

Ao longo dos anos de 2005 a 2015, passaram pelo CEMEL 113 ossadas coletadas ou reduzidas (de cadáveres putrefeitos) para avaliação antropológica. Além disso, para execução de Tese de Doutorado (FRANCISCO, 2015), foram exumadas e analisadas pela mesma metodologia 90 ossadas de pessoas que estavam inumadas no Cemitério Bom Pastor de Ribeirão Preto. Muitas das ossadas avaliadas com fins periciais (38% dos casos) foram identificadas e devolvidas às famílias reclamantes, bem como a maioria das ossadas exumadas do cemitério. Permaneceram 74 ossadas, entre ossadas não identificadas dos casos periciais e algumas ossadas doadas pelo Cemitério Bom Pastor ao acervo do CEMEL, por pertencerem a indigentes. Com a finalidade de aumentar o número de peças estudadas, todas essas ossadas foram analisadas.

1.6. Justificativa

Este projeto teve como finalidade verificar se a adição de método antropométrico em análise de população miscigenada consegue replicar resultados de outros autores (para coleções ósseas homogêneas) e, em caso positivo, se pode aumentar a eficácia do protocolo LAF/CEMEL como método para busca de identificação humana utilizado em casos forenses.

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Principal

O objetivo deste trabalho foi comparar a eficácia e a eficiência do método de estimativa de sexo através da mensuração da área do triângulo do processo mastoide (antropometria) com o método de estimativa do sexo pelo crânio através de tomada de decisão utilizado no Protocolo LAF/CEMEL, de forma a avaliar a real necessidade de sua execução, tendo em vista sua complexidade, consumo de tempo e geração de resultados práticos para crânios brasileiros.

2.2. Objetivos secundários

2.2.1. Revisar e analisar a variável sexo de ossadas pertencentes ao CEMEL através do perfil bioantropológico do protocolo LAF/CEMEL. Tais ossadas já foram submetidas ao método anteriormente e foram novamente avaliadas, em estudo cego, analisando os resultados obtidos por outra pessoa em comparação com os inicialmente obtidos e a operacionalidade do método;

2.2.2. Submeter as ossadas à análise antropométrica para os sexos, estabelecida para o processo mastoide do crânio (somatória das áreas dos triângulos formados pelos pontos *asterion*, *porion* e *mastoidale*), seguindo metodologia internacionalmente conhecida para obtenção dos dados, como descrita por Kemkes e Göbels (2006) e Paiva e Segre (2003).

2.2.3. Comparar os dados obtidos no sistema métrico com os parâmetros “não brasileiros” já utilizados para verificar se o que é obtido desta amostra da população brasileira difere significativamente ou não a ponto de inviabilizar a metodologia;

2.2.4. Comparar a dificuldade de obtenção dos dados e os resultados obtidos para determinar a eficácia e aplicabilidade dos métodos;

2.2.5. Sugerir mudanças na metodologia atual, se necessárias, ou acréscimo de métodos antropométricos à rotina investigativa do protocolo LAF/CEMEL.

ASPECTOS ÉTICOS

3. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi submetido para análise ética através da Plataforma Brasil (CAAE: 51067715.5.0000.5440) e foi aprovado para execução pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP-HC/FMRP-USP), Parecer nº: 1.356.178.

Visto tratar-se de ossadas pertencentes ao acervo ou sob guarda do CEMEL, de indigentes ou pessoas não identificadas (mas de perfil bioantropológico definido), dispensou-se a necessidade do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para o trabalho com material ósseo humano. Não foram coletadas amostras de fragmentos ósseos; as ossadas passaram por análise de medidas métricas e avaliações anatômicas, sem alterar sua integridade ou alterar sua anatomia original.

Além de seu caráter científico, este estudo possui a característica de geração de dados de importância social, tendo em vista a finalidade da melhoria investigação do sexo de ossadas, auxiliando na identificação de pessoas desaparecidas. Em termos de análise Bioética, atende ao princípio da não maleficência tendo em vista que não causou nenhum prejuízo ou dano aos sujeitos de pesquisa (não identificados nem expostos ao público de maneira indevida); atende ao princípio da beneficência, uma vez que produz dados de relevância social que auxiliarão na análise futura de restos mortais desconhecidos, minimizando o sofrimento de famílias que buscam por entes queridos desaparecidos; respeita o princípio da autonomia, pois somente foram utilizados como sujeitos de pesquisa os restos mortais não identificados nem reclamados.

MATERIAL E MÉTODOS

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material: seleção das ossadas para antroposcopia

Foram selecionadas 74 ossadas humanas pertencentes ou sob guarda do CEMEL cujos exames antropológicos forenses foram previamente realizados quando da chegada das mesmas ao serviço, através da utilização do protocolo LAF/CEMEL, no qual a estimativa de sexo é realizada através de antroposcopia com uso de tabelas de decisão a partir de crânio/mandíbula e da pelve com base em pontos anatômicos que foram escolhidos com referência em trabalhos com os melhores índices de discriminação. Apesar do Protocolo LAF/CEMEL prever a utilização da pelve na estimativa de sexo, para fins de comparação no presente estudo foram selecionados somente os critérios relacionados ao crânio, que são apresentados na tabela 1 e podem ser observados nas figuras 1, 2, 3.

Tabela 1 - Modelo de Tabela de Decisão utilizado no Protocolo LAF/CEMEL para estimativa do sexo baseada na anatomia do crânio. (BASS, 1995; BURNS, 1999; FAIRGRIEVE e OOST, 2001; GILL e RHINE, 1990; WHITE e FOLKENS, 2005; BYERS, 2008; WHITE, BLACK e FOLKENS, 2012; VELLOSO, FRANCISCO e GUIMARÃES, 2013; FRANCISCO, 2015)

Característica	Sexo masculino	Sexo feminino
Forma da glabella / pontes supraorbitais	Ressaltada, destaca-se da superfície do osso frontal	Delicada, tende a plana na superfície do osso frontal
Presença da protuberância occipital	Evidente e bem marcada	Pouco evidente e pouco marcada
Tamanho do processo mastoide	Grande e robusto	Pequeno e delicado
Tamanho e forma do mento (mandíbula)	Grande, frente reta, geralmente com duas protuberâncias	Pequeno, frente curva, geralmente com uma única protuberância central
Presença da crista supramastoide	Presente e bem marcada	Ausente ou pouco marcada
Altura / robustez do zigomático	Altos e robustos	Pequenos e delicados
Abertura do ângulo mandibular (mandíbula)	Aberto e bastante saliente lateralmente	Pouco aberto; não saliente lateralmente

Figura 1 (A e B) - Aspecto de crânio feminino, frente e perfil; C e D – Aspecto de crânio masculino, frente e perfil. GUIMARÃES, 2014.

Figura 2 - Forma da glabella e pontes supraorbitais; Presença da protuberância occipital; Tamanho do processo mastoide; Tamanho e forma do mento (mandíbula). Adaptado de BUIKSTRA e UBELAKER's, 1994; WHITE, BLACK e FOLKENS, 2012.

Figura 3 - Presença da crista supramastoide; Altura / robustez do zigomático; Abertura do ângulo mandibular (mandíbula). A – visão frontal e B – visão lateral. Adaptado de BASS, 1995. BURNS, 1999.

Cada uma das características dos ossos assinalados foi analisada, anotando-se a qual sexo correspondia. Ao final, verificou-se a qual sexo foi atribuído o maior número de características, obtendo-se a estimativa sobre o sexo do indivíduo ao qual pertenceria a ossada. Em caso de empate no número de características na tabela de decisão ou presença de características duvidosas, a análise seria finalizada com a conclusão de que não foi possível estimar o sexo no esqueleto, mas este fato, na prática, não ocorreu.

Para efeito de análise dos dados antropométricos, baseado na morfologia distinta da base do crânio em diferentes ancestralidades como possível fator que altere as formas e áreas dos triângulos mastoideais, buscou-se também averiguar a ancestralidade, igualmente determinada por meio de tabela de decisão, tal qual já explicado para o sexo. Na Tabela 2 são apresentados os critérios para análise de ancestralidade no crânio e demais elementos, como face e mandíbula. As diferenças entre as ancestralidades estão ilustradas na Figura 4.

Tabela 2 – Lista de características para estimativa de ancestralidade no exame antropológico segundo o protocolo LAF/CEMEL, com base nos ossos do crânio (BASS, 1995; BURNS, 1999; FAIRGRIEVE e OOST, 2001; GILL e RHINE, 1990; WHITE e FOLKENS, 2005; BYERS, 2008; WHITE, BLACK e FOLKENS, 2012; VELLOSO, FRANCISCO e GUIMARÃES, 2013, FRANCISCO, 2015).

Crânio			
Característica	Caucasiana	Africana	Oriental/Indígena
Comprimento	Intermediário	Longo	Curto
Formato	Arredondado	Baixo e longo	Curto e alto
Nariz			
Característica	Caucasiana	Africana	Oriental/Indígena
Topo	Alto e estreito	Baixo e largo	Intermediário
Dorso	Alto	Baixo	Baixo
Base (espinha nasal)	Pronunciada	Pequena	Pequena
Borda inferior	Em sela	Sulcada	Plana
Largura	Estreita	Larga	Média
Face			
Característica	Caucasiana	Africana	Oriental/Indígena
Perfil	Reto	Projetado	Intermediário
Forma	Estreita	Estreita	Larga
Forma das órbitas	Angular	Retangular	Arredondadas
Borda inferior das órbitas	Retraída	Retraída	Projetada
Abóboda craniana			
Característica	Caucasiana	Africana	Oriental/Indígena
Borda superior das órbitas (superciliares)	Pronunciada	Suave	Suave
Marcas musculares	Evidentes	Suaves	Suaves
Desenhos das suturas	Simples	Simples	Complexos
Pós-bregma	Plano	Deprimido	Plano
Mandíbula e dentes			
Característica	Caucasiana	Africana	Oriental/Indígena
Tamanho da mandíbula	Pequena	Grande	Grande
Forma do palato	Parabólico	Hiperbólico	Elíptico
Incisivos superiores	Espatulado	Espatulado	Arredondado

Figura 4 (A e B) – Imagens do LAF-CEMEL de crânio com características de ancestralidade caucasiana, frente e perfil; C e D – Imagens do LAF-CEMEL de crânio com características de ancestralidade africana, frente e perfil; E e F – Imagens do LAF-CEMEL de crânio com características de ancestralidade oriental/indígena, frente e perfil. Reproduzido de Guimarães (2014) e Francisco (2015).

4.2. Critérios de exclusão de ossadas para análise do método antropométrico

Assim como nos trabalhos de Kemkes e Göbel (2006) e Paiva e Segre (2003), houve peças que, apesar poderem ser analisadas com o método da antroposcopia, tiveram que ser descartadas pela impossibilidade de obtenção dos pontos

craniométricos relacionados ao processo mastoide (*porion*, *asterion* e *mastoidale*). Foram descartadas:

- Ossadas que apresentaram fraturas/perdas ósseas (Figura 5) ou desgaste acentuado por ação externa (Figura 6).
- Ossadas pertencentes a adolescentes (em fase de crescimento) com ossos longos com epífises destacadas das metáfises e crânios com medidas reduzidas (Figura 7).
- Ossadas inviáveis para execução do método por apresentarem suturas irregulares/circinadas (Figura 8A) ou ossículos (*asterion* tipo 1 – Figura 8B). O *asterion* tipo 1 é ossículo irregular em tamanho e forma, supranumerário, no interior da sutura, originário de um centro de ossificação adicional que evolui entre as suturas. O *asterion* tipo 2 é o ponto craniométrico convencional, ou seja, um ponto de encontro entre as suturas lambdoidea, parietomastoidea e occipitomastoidea. (BERRY, A.C., BERRY, R.J, 1967)

Figura 5 - Exemplo de peça rejeitada para estudo antropométrico: fratura por ação pérfuro-contundente na região do *asterion*, com linha de fratura produzindo diástase das suturas.

Figura 6 - Exemplo de peça desgastada pela ação do tempo e inumação: perda óssea no ponto *mastoidale* (peça da coleção do Cemitério Bom Pastor - LAFR – FRANCISCO, 2015).

Figura 7 - Ossada pertencente a adolescente, descartada do estudo, com destacamento da epífise femoral proximal (seta amarela), ausência da epífise distal (seta vermelha) e dimensões do crânio menores em relação ao adulto (apesar de haver pontos craniométricos para estimativa do Triângulo Mastoide – setas verdes).

Figura 8A - Exemplo de crânio com sutura circinada (setas) que inviabiliza a localização do ponto *asterion*; 8B- Exemplo de crânio com *asterion* tipo 1, com formação de ossículo (setas).

4.3. Padronização da forma de obtenção de dados

Antes de iniciar as sessões de medidas, buscou-se estabelecer qual método seria utilizado para a obtenção das mesmas: xerocópia (ou similar), conforme Paiva

e Segre (2003), ou mensurações diretamente nos pontos de referência dos crânios, conforme Kemkes e Göbel (2006).

A técnica estabelecida por Paiva e Segre (2003) baseia-se na redução da morfologia tridimensional do osso temporal para uma imagem bidimensional através de xerocópias, procedendo-se as medidas das três distâncias entre os pontos de referência (*asterion*, *porion* e *mastoidale*) e o cálculo subsequente da área do triângulo formado por esses pontos. Enquanto o artigo original descreve como o crânio deve ser posicionado na máquina copiadora para obter a imagem 2D (apoio na superfície lateral do processo mastoide e no arco zigomático – Figura 9) e exhibe exemplo onde são obtidos os três pontos com nitidez absoluta (Figura 10), a replicação do procedimento para este trabalho não conseguiu imagens satisfatórias, seja por falta de nitidez de um ou mais pontos, seja pela pluralidade de áreas obtidas para um mesmo crânio (com os três pontos de referência bem demarcados).

Referente à qualidade das imagens, para o teste proposto, foi utilizada uma Fotocopiadora Samsung S835NX®. As imagens obtidas na forma de fotocópias tiveram péssima qualidade, no que diz respeito a brilho/contraste/nitidez, gerando imprecisão dos pontos e escurecimento excessivo dos detalhes. No original (papel), a qualidade estava ainda pior. Ao escanear, com ajustes de brilho, foi obtida uma imagem melhor (Figura 11), porém ainda insatisfatória.

Somente na opção de escaneamento colorido foi obtida uma série de imagens com qualidade suficiente para as análises, conforme apresentado nas figuras 12, 13 e 14 subsequentes.

Estabeleceu-se, utilizando peça anatômica única (lado direito), escolhida devido à completa preservação dos três pontos a pesquisar, obter-se imagens distintas na opção de escaneamento, com intervalos de 30 minutos e posicionamentos feitos pelo mesmo observador. Nas figuras 12, 13 e 14, notam-se resultados diferentes, alguns com perda de nitidez de um ou mais pontos de referência, o que se explica pelo fato do observador, em momentos diferentes, apoiar caudalmente ou cranialmente as estruturas dependendo do ajuste do mastoide em relação à superfície de contato com a fotocopiadora (portanto criando um terceiro ponto de apoio). Outros fatores que podem influenciar as medidas são a angulação do arco zigomático e o ângulo de abertura do processo mastoide, próprios de cada exemplar ósseo.

Figura 9 – Técnica para obtenção da fotocópia do osso temporal, com apoio no mastoide e no arco zigomático. (reproduzida do artigo original de Paiva e Segre (2003)).

Figura 10 - Exemplo de fotocópia do crânio (reproduzida do artigo original de Paiva e Segre (2003)).

Figura 11 – Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX: xerocópia obtida em papel e depois escaneada.

Figura 12 – Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX, conforme técnica descrita por Paiva e Segre (2003) encostando as superfícies lateral do mastoide e do arco zigomático para obter o registro na forma de escaneamento de imagem, com impossibilidade para estabelecer *asterion* (seta vermelha) e *porion* (seta amarela).

Figura 13 - Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX, conforme técnica descrita por Paiva e Segre (2003) encostando as superfícies lateral do mastoide e do arco zigomático para obter o registro na forma de escaneamento de imagem, com impossibilidade para estabelecer o ponto *porion* (seta amarela).

Figura 14 – Imagem obtida em Fotocopiadora Samsung S835NX, conforme técnica descrita por Paiva e Segre (2003) encostando as superfícies laterais do mastoide e do arco zigomático para obter o registro na forma de escaneamento de imagem. Todos os pontos observados com nitidez.

Pelas dificuldades encontradas, assim como descreveram Kemkes e Göbel (2006), optou-se por empregar verificações diretas das projeções lineares das

distâncias entre duas marcas. As distâncias foram tomadas com um único paquímetro deslizante digital (Zaas Precision® 150mm/6", leitura 0,01mm) e anotadas em milímetros, com se pode ver na figura 15. As mensurações foram realizadas e os dados foram ditados pelo observador a um anotador (Figura 16), para evitar erros por presunção.

Figura 15 - Exemplo de obtenção de medida (no caso, *porion-mastoidale*).

Figura 16 - Execução da antropometria: observador e anotador¹.

¹ No projeto inicial, estavam previstas mensurações de pontos ósseos nos fêmures das ossadas.

O estudo antropométrico para estimativa de sexo através do crânio foi realizado através da análise da somatória das áreas triangulares bilaterais formadas pela projeção de três pontos craniométricos, relacionados ao processo mastoide (*porion*, *asterion* e *mastoidale*). Os pontos craniométricos, as linhas referentes às medidas entre eles e o triângulo formado pela junção destas podem ser vistos na Figura 17.

Figura 17 - Triângulo do processo mastoide. Traçado pela junção das linhas entre os pontos craniométricos P- *porion*, A- *asterion* e M- *mastoidale*.

Todos os ossos foram identificados por meio de fitas adesivas contendo os números e anos dos LAF correspondentes (no caso das ossadas pertencentes ao CEMEL) ou dos LAFR (ossadas advindas da amostra do Cemitério Bom Pastor) para viabilizar a comparação posterior, sem que o examinador tivesse acesso aos dados da estimativa de sexo realizada anteriormente com o Protocolo LAF/CEMEL (estudo cego).

As avaliações através de antropometria e antroposcopia foram realizadas três vezes, em intervalos de tempo de 15 a 30 dias, para estimativa do erro intraobservador. O executor das medidas e avaliações não teve acesso às estimativas prévias de sexo pelo Protocolo LAF/CEMEL. Somente depois de realizada toda a conduta de coleta de dados, revisou-se a classificação anterior obtida nos laudos emitidos através do protocolo LAF/CEMEL.

Os resultados da antropometria para estimativa do sexo como masculino ou feminino foram feitos através da comparação com dados equivalente da literatura.

4.4. Padronização da execução da antropometria

Para padronização da execução da antropometria do triângulo do processo mastoide foi realizado um procedimento piloto (n=30), no qual foram estabelecidos os seguintes procedimentos:

- a) Todas as medidas foram feitas pelo mesmo observador;
- b) Os valores obtidos foram ditados a um anotador, de forma a evitar contato do observador com os dados anotados (figura 16);
- c) O paquímetro foi zerado entre cada medida executada;
- d) As peças ósseas tiveram suas etiquetas de identificação verificadas antes de cada procedimento;
- e) No final de cada sessão de mensurações, houve um intervalo mínimo de meia hora antes de iniciar uma nova sessão de medidas, sendo executadas três sessões sequenciais;
- f) Foram realizadas coletas em três dias distintos, com intervalos que variaram de sete a 33 dias entre eles;
- g) Os tempos de duração de cada sessão foram anotados de forma a verificar o tempo médio de execução por caso analisado.

Finda a coleta de dados, que totalizaram nove sessões de medidas (três sessões em cada um dos três dias de coleta), estes foram analisados para checagem da padronização da metodologia de trabalho.

Durante a padronização das sessões de antropometria do triângulo do processo mastoide com coleta e registro de dados, conforme descrito por Adams e Byrd (2002), várias possibilidades de erro foram detectadas, afetando tanto o observador como o anotador e, em alguns casos, por ambos e são listados a seguir:

- 1) Identificação errada da ossada, ao ditar os valores ou anotá-los, atribuindo os valores de um determinado conjunto de ossos a outro;
- 2) Transposição de números (ex: 57,0mm ao invés de 50,7mm), ao ditar os valores ou anotá-los;
- 3) Troca de lateralidade (lados direito e esquerdo);

- 4) Troca na ordem dos dados (ex: a medida *asterion-mastoidale* ficou condicionada como “A” e em alguns casos foi anotado o valor da medida *asterion-porion*, condicionada como “B” e vice-versa);
- 5) Não zerar o paquímetro intermediadas;
- 6) Posicionamento inadequado do paquímetro (colocado mais horizontalizado ou verticalizado);
- 7) Erro de digitação das informações nas planilhas do programa EXCEL 2010® (Microsoft Corporation), invertendo dados de lateralidade ou de registro de identificação do caso;
- 8) Obtenção da altura (h) dos triângulos: no caso da Fórmula de Pitágoras, para obtenção da altura do triângulo, padronizou-se utilizar a maior medida como base e, com auxílio de um compasso graduado com as duas medidas restantes, a intersecção destes resultaria num ponto a partir do qual se estabeleceria uma distância em ângulo reto com a maior medida – a altura (h). Ocorre que as réguas disponíveis para o método estavam graduadas em milímetros, ao contrário do paquímetro, graduado em centésimos de milímetros.
- 9) Erros de arredondamento de algarismos significativos. No caso, baseado no trabalho de Paiva e Segre (2003), as somatórias das áreas informadas foram expressas em milímetros quadrados, com dois algarismos depois da vírgula (notação centesimal). Após consulta à NBR 5891:2014 da ABNT, o lançamento dos dados obtidos a partir do programa EXCEL 2010® (Microsoft Corporation) nas tabelas de resultados passou a respeitar os seguintes critérios:
 - Algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo conservado (centesimal) inferior a 5: este permaneceu sem modificação. Exemplo: $1453,5734 = 1453,57$;
 - Algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo conservado (centesimal) superior a 5, ou, sendo 5 e este seguido de no mínimo um algarismo diferente de zero, o último algarismo foi aumentado de uma unidade. Exemplo: $1422,666 = 1422,67$;

- Algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo conservado (centesimal) igual a 5, seguido de zeros ou sem algarismos depois do 5: foram adotados os seguintes critérios:
 - i. se o último algarismo significativo foi ímpar, o algarismo a ser conservado foi arredondado para o próximo algarismo par. Exemplo: $1489,5550 = 1489,56$ (truncado para 2 algarismos significativos).
 - ii. se o último algarismo significativo foi par, então este algarismo foi conservado. Exemplo: $1237,5650 = 1237,56$.

Todas estas possibilidades foram detectadas durante a padronização da metodologia utilizando-se 30 crânios. Em geral, os erros do tipo intra observador foram facilmente reconhecidos e anotados imediatamente em folha à parte ou no corpo da folha de dados. Com o passar do tempo e das sessões de treinamento, houve refinamento do método e o rigor passou a ser maior, principalmente em relação aos tipos de erros previamente reconhecidos.

Todas as medidas consideradas como errôneas ou como sendo além da variação humana possível foram removidas do conjunto de dados ou foram corrigidas se a causa do erro estava aparente. Também foi verificado que, igualmente descrito por Paiva e Segre (2003), os lados D/E do crânio não apresentam simetria, de forma que se o método não incluísse a somatória das áreas dos triângulos, haveria mais um viés para incluir como possível fonte de erros.

A verificação da ocorrência destes erros levou a um refinamento do método antes do início da coleta dos dados para a análise comparativa. Isto pôde ser notado através do tempo médio de mensuração e anotação das medidas para um crânio (seis no total), incluindo-se aí o ato de zerar o paquímetro entre todas elas e ditá-las ao anotador, tendo ocorrido uma redução de seis minutos (6 min) no início da padronização para três minutos e vinte segundos (3 min 20s) em média.

4.5. Coleta e lançamento de dados

A coleta de dados foi reiniciada, desta vez com todas as ossadas passíveis de exame antroposcópico e antropométrico (n=46). As aferições foram feitas em intervalos de 15 dias, sequencialmente.

Com base nos dados obtidos na padronização anteriormente descrita as definições dos pontos das medidas foram padronizadas; o posicionamento do paquímetro foi corrigido para uso nos relevos ósseos menos marcados ou afilados, sendo estabelecido seu uso em ângulo de 90° em relação às duas estruturas, de modo a não o horizontalizar.

Em todas as aferições, terminada a ação, os paquímetros foram zerados e a anotação de dados e a identificação das peças foi conferida exaustivamente, imediatamente após o examinador ter ditado dados ao anotador. Em caso de dúvida, toda a sequência de aferição foi refeita e as medidas de segurança checadas novamente, antes de passar para o crânio seguinte.

O lançamento de dados no programa EXCEL 2010® (Microsoft Corporation) foi conferido linha a linha, para assegurar que os dados de cada caso não fossem trocados.

4.6. Fórmulas de cálculo das áreas do triângulo: Heron e Pitágoras

Na literatura consultada foi utilizada a fórmula de Heron para cálculo da área do triângulo (Figura 18).

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

Onde a,b,c representam as medidas dos lados triângulo e p é o índice obtido abaixo:

$$p = \frac{(a + b + c)}{2}$$

Figura 18 - Fórmula de Heron para cálculo da área de um triângulo.

Neste estudo, além desta metodologia, também foi utilizada a fórmula de Pitágoras (Figura 19), com a altura determinada pelo examinador (em milímetros “absolutos”) a partir dos lados obtidos nas medidas.

$$A = \frac{(B \cdot h)}{2}, \text{ onde } h \text{ é a altura do triângulo, } B \text{ a medida da base}$$

Figura 19 - Fórmula de Pitágoras para o cálculo da área de um triângulo.

A Fórmula de Heron é obtida através da seguinte demonstração²: Seja o triângulo com a base a e os outros lados com b e c . Os lados b e c têm projeções ortogonais, indicadas por m e n sobre o lado a . (Figura 20)

Figura 20 - Lados e altura para obtenção da área do triângulo.

Tomando h como a medida da altura do triângulo, relativa ao lado a , segue que a área da região triangular será dada por $A=a.h/2$. Temos a formação de mais dois pequenos triângulos retângulos e com eles, podemos extrair as três relações: $b^2=m^2+h^2$, $c^2=n^2+h^2$, $a=m+n$

Subtraindo membro a membro a 2a. relação da 1a. e usando a 3a., obtemos:

$$b^2-c^2 = m^2-n^2 = (m+n)(m-n) = a(m-n)$$

$$\text{Assim, } m + n = a \rightarrow m - n = (b^2-c^2)/a$$

² Disponível em <profraultcuore.blogspot.com.br/2011/03/demonstracao-do-teorema-de-heron>

Somando e subtraindo membro a membro, estas últimas expressões:

$$m = (a^2 + b^2 - c^2)/2a$$

$$n = (a^2 + c^2 - b^2)/2a$$

Como $a+b+c=2p$, aparecem as três expressões:

$$a+b-c = a+b+c-2c = 2p-2c = 2(p-c)$$

$$a+c-b = a+b+c-2b = 2p-2b = 2(p-b)$$

$$b+c-a = a+b+c-2a = 2p-2a = 2(p-a)$$

Temos então que

$$\begin{aligned} 4a^2h^2 &= 4a^2(b^2-m^2) \\ &= 4a^2(b+m)(b-m) \\ &= 4a^2[b+(a^2+b^2-c^2)/2ab][b-(a^2+b^2-c^2)/2ab] \\ &= (2ab+a^2+b^2-c^2)(2ab-a^2-b^2+c^2) \\ &= [(a+b)^2-c^2][c^2-(a-b)^2] \\ &= (a+b+c)(a+b-c)(a+c-b)(b+c-a) \\ &= 2p \cdot 2(p-a) \cdot 2(p-b) \cdot 2(p-c) \\ &= 16p(p-a)(p-b)(p-c) \end{aligned}$$

Como $A=a \cdot h/2$, então

$$A^2 = (1/4)a^2 h^2 = p(p-a)(p-b)(p-c)$$

Extraindo a raiz quadrada, obtemos:

$$A = \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$$

Considerando-se o método de cálculo da área do triângulo utilizando a fórmula de Heron ou Pitágoras, obteve-se uma correlação de 97,3% entre as mesmas. Optou-se por apresentar os resultados obtidos com a fórmula de Heron, conforme já utilizado na literatura, inclusive pelo fato de a altura empregada no cálculo na fórmula de Pitágoras ser obtida por meio de intersecção de pontos traçados em milímetros (e não em centésimos de milímetros).

Para apresentação dos resultados foram realizadas análises descritivas simples, paramétricas e não paramétricas (ZAR, 1999).

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1. Ossadas excluídas antes da coleta de dados

Das 74 ossadas disponíveis, 28 (37,8%) não puderam ser utilizadas. Destas, 16 (21,6%) apresentaram fraturas/perdas ósseas ou desgaste acentuado por ação externa. Três ossadas não foram utilizadas (4,1%) por apresentarem sinais de pertencer a adolescentes, em fase de crescimento, com ossos longos com epífises destacadas das metáfises e crânios com medidas reduzidas. Nove (12,7%) crânios se mostraram inviáveis para execução do método por apresentarem suturas irregulares (três casos, 4,1%, de suturas circinadas) ou ossículos (seis casos, 8,6%, de *asterion* tipo 1).

Portanto, de 74 crânios inicialmente disponíveis, 46 crânios (62,2%) puderam ser utilizados para viabilizar a comparação entre o método antropométrico e antroposcópico.

5.2. Resultados de estimativa de sexo por antroposcopia

Pela antroposcopia, seguindo a tabela de decisão do Protocolo LAF/CEMEL, 43 crânios (93,5%) foram classificados como feminino ou masculino apresentando todas as sete variáveis da tabela claramente definidas. Um dos casos (2,2%) não apresentava mandíbula em conjunto com o crânio, de forma que somente cinco variáveis foram possíveis de estimativa e duas não determinadas. Por fim, em dois crânios (4,3%), detectaram-se seis variáveis da tabela de um sexo e uma única variável do sexo oposto, atribuindo-se a estimativa de sexo pelo maior número encontrado.

Dos 46 crânios examinados, dois foram estimados como do sexo feminino (4,3%) sendo este resultado compatível com o resultado do laudo inicial que utilizou o Protocolo LAF/CEMEL. Os 44 restantes (95,7%) foram estimados como pertencentes ao sexo masculino, este dado também compatível com os laudos

iniciais utilizando o Protocolo LAF/CEMEL. Os resultados relacionados às porcentagens encontradas para cada item pesquisado podem ser vistos na tabela 3.

Tabela 3 – Porcentagem absoluta dos itens avaliados conforme o Protocolo LAF/CEMEL para o parâmetro SEXO através do crânio (n=46).

Características	Determinado	Não determinado
Forma da glabella / pontes supraorbitais	100,0%	0
Presença da protuberância occipital	97,8%	2,2%
Tamanho do processo mastoide	97,8%	2,2%
Presença da crista supramastoide	100,0%	0
Altura / robustez do zigomático	100,0%	0
Tamanho e forma do mento ^{*,**}	97,8%	2,2%
Abertura do ângulo mandibular ^{*,**}	97,8%	2,2%

* Caso isolado, com ausência da mandíbula. Para efeito desta tabela, contabilizado como “não determinado” tanto para tamanho do mento como para abertura do ângulo mandibular.

** Neste caso, as duas variáveis estavam faltando, porém as variáveis restantes permitiram a inclusão para o sexo masculino.

Não houve discordância entre as estimativas de sexo pela antroposcopia nas três avaliações realizadas.

5.3. Resultados de estimativa de sexo por antropometria

A tabela 4 apresenta os resultados obtidos e as médias finais das três sessões de obtenção de dados, para cada crânio.

Tabela 4 - Resultados da antropometria do triângulo do processo mastoide bilateralmente para 46 crânios em três aferições diferentes e média final das medidas.

Crânio	1ª sessão de medidas	2ª sessão de medidas	3ª sessão de medidas	Média das sessões de medidas
1	1436,77	1478,66	1464,75	1460,06
2	1540,71	1407,20	1521,05	1489,65
3	1259,79	1176,54	1259,79	1232,04
4	1215,72	1243,37	1226,37	1228,49
5	1491,26	1560,60	1552,89	1534,91
6	1536,59	1495,55	1530,27	1520,80
7	1435,67	1270,68	1394,83	1367,06
8	1450,96	1387,23	1402,30	1413,49
9	1524,66	1387,54	1621,79	1511,33
10	1218,15	1267,23	1361,12	1282,17
11	1348,52	1234,29	1323,42	1302,07
12	1607,25	1498,54	1605,06	1570,28
13	1308,61	1190,56	1235,75	1244,97
14	1391,76	1326,73	1333,98	1350,82
15	1495,43	1491,51	1486,11	1491,01
16	1632,65	1624,20	1589,66	1615,50
17	1636,68	1456,46	1640,56	1577,90
18	1754,16	1653,71	1791,29	1733,05
19	1247,40	1264,61	1213,09	1241,70
20	1204,02	1316,48	1250,07	1256,85
21	1614,26	1457,97	1666,98	1579,73
22	1087,74	1095,67	1085,45	1089,61
23	1536,06	1653,87	1628,60	1606,18
24	1343,27	1359,11	1383,27	1361,88
25	1167,86	1224,66	1068,51	1153,67
26	1192,60	1065,65	1088,15	1115,46
27	1597,16	1625,69	1612,86	1611,90
28	1382,75	1445,59	1426,42	1418,25
29	1284,25	1348,14	1300,66	1311,01
30	1496,04	1588,14	1476,82	1520,33
31	1123,13	1207,07	1193,56	1174,58
32	1323,61	1326,38	1375,04	1341,67
33	1354,94	1297,26	1341,59	1331,26
34	1629,49	1524,07	1486,06	1546,54
35	1413,18	1527,08	1374,26	1438,17
36	1179,13	1124,28	1137,23	1146,88
37	1541,88	1433,88	1338,71	1438,13
38	1163,81	1056,90	1029,09	1083,26
39	1448,30	1430,49	1336,35	1405,04
40	1317,55	1316,42	1311,76	1315,24
41	1558,33	1545,83	1495,34	1533,16
42	1438,81	1294,67	1422,55	1385,33
43	1409,81	1332,03	1386,10	1375,98
44	1054,48	1023,95	1086,98	1055,13
45	1251,10	1125,74	1276,78	1217,87
46	1217,71	1319,49	1232,26	1256,48

Os resultados da média das aferições pela antropometria do triângulo do processo mastoide para os 46 crânios viáveis para comparação com o método antroposcópico são apresentados na tabela 5.

Baseados nos valores fornecidos pelo trabalho de Paiva e Segre (2003), a somatória das áreas dos triângulos mastoides em crânios masculinos estaria situada acima de 1447,40 mm² (limite inferior). Para crânios femininos o limite superior da somatória das áreas dos triângulos mastoides seria 1260,36 mm².

Como pode ser visto na tabela 5, foram encontrados valores abaixo do limite inferior para o sexo masculino, em crânios classificados como do sexo masculino através de antroposcopia em 28 casos, gerando uma discordância entre os métodos em 60,9% dos casos. Destes, 16 casos (34,8%) foram classificados pelo método antropométrico como sendo indefinidos (situando-se no intervalo entre os limites mínimo para o sexo masculino e máximo para o sexo feminino), enquanto os outros 12 casos (26,1%) estimados como masculinos na antroposcopia foram classificados como do sexo feminino por estarem situados abaixo do limite máximo estipulado para o sexo feminino. Por outro lado, em 16 casos (34,8%) de crânios classificados como do sexo masculino, houve concordância entre os métodos (valores acima do limite inferior para sexo masculino). Os dois crânios classificados como do sexo feminino através de antroposcopia (4,3% do total de casos analisados) tiveram a somatória das áreas dos triângulos abaixo do valor limite superior da somatória das áreas dos triângulos para o sexo feminino, indicando concordância entre os métodos.

Tabela 5 - Resultados da antropometria do triângulo do processo mastoide bilateralmente para 46 crânios viáveis para comparação com o método antroposcópico do Protocolo LAF/CEMEL.

Crânio	Média das Áreas dos Triângulos (D+E) em mm ²	Sexo estimado Antropometria	Sexo estimado Antroposcopia	Compatibilidade Antropometria X Antroposcopia
1	1460,06	Masculino	Masculino	Sim
2	1489,65	Masculino	Masculino	Sim
3	1232,04	Feminino	Masculino	Não
4	1228,49	Feminino	Masculino	Não
5	1534,91	Masculino	Masculino	Sim
6	1520,80	Masculino	Masculino	Sim
7	1367,06	Indefinido	Masculino	Não
8	1413,49	Indefinido	Masculino	Não
9	1511,33	Masculino	Masculino	Sim
10	1282,17	Indefinido	Masculino	Não
11	1302,07	Indefinido	Masculino	Não
12	1570,28	Masculino	Masculino	Sim
13	1244,97	Feminino	Masculino	Não
14	1350,82	Indefinido	Masculino	Não
15	1491,01	Masculino	Masculino	Sim
16	1615,50	Masculino	Masculino	Sim
17	1577,90	Masculino	Masculino	Sim
18	1733,05	Masculino	Masculino	Sim
19	1241,70	Feminino	Masculino	Não
20	1256,85	Feminino	Masculino	Não
21	1579,73	Masculino	Masculino	Sim
22	1089,61	Feminino	Masculino	Não
23	1606,18	Masculino	Masculino	Sim
24	1361,88	Indefinido	Masculino	Não
25	1153,67	Feminino	Masculino	Não
26	1115,46	Feminino	Feminino	Sim
27	1611,90	Masculino	Masculino	Sim
28	1418,25	Indefinido	Masculino	Não
29	1311,01	Indefinido	Masculino	Não
30	1520,33	Masculino	Masculino	Sim
31	1174,58	Feminino	Masculino	Não
32	1341,67	Indefinido	Masculino	Não
33	1331,26	Indefinido	Masculino	Não
34	1546,54	Masculino	Masculino	Sim
35	1438,17	Indefinido	Masculino	Não
36	1146,88	Feminino	Masculino	Não
37	1438,13	Indefinido	Masculino	Não
38	1083,26	Feminino	Feminino	Sim
39	1405,04	Indefinido	Masculino	Não
40	1315,24	Indefinido	Masculino	Não
41	1533,16	Masculino	Masculino	Sim
42	1385,33	Indefinido	Masculino	Não
43	1375,98	Indefinido	Masculino	Não
44	1055,13	Feminino	Masculino	Não
45	1217,87	Feminino	Masculino	Não
46	1256,48	Feminino	Masculino	Não

A tabela 6 apresenta os valores máximo e mínimo para as somatórias das áreas obtidas durante as aferições, bem como a diferença percentual entre essas somatórias, considerando a fórmula de Heron. A maior diferença observada foi de 16,9%, enquanto a menor diferença foi de 0,4%, com média de 5,6%. Em 12 crânios aconteceram diferenças percentuais superiores a 10,0% (26,1%).

A tabela 7 mescla elementos das outras tabelas e permite demonstrar resultados obtidos sempre superiores a 1447,40 mm² em 13 casos masculinos (28,3% do total) e abaixo de 1260,36 mm² nos dois casos femininos (4,3% do total), chegando a um resultado compatível com o esperado para Paiva e Segre em 15 casos (32,6%). Dos crânios masculinos restantes, sete (15,2%) situaram-se sempre abaixo do valor considerado para o sexo feminino; sete crânios (15,2%) em valores oscilando acima e abaixo de 1260,36 mm², 10 crânios (21,8%) com áreas entre os valores 1447,40 mm² e 1260,36 mm² e sete crânios (15,2%) com valores oscilando acima e abaixo de 1447,40 mm². Portanto, no total, em 31 casos (67,4%) apresentaram resultados contrastantes com a acurácia esperada.

Para os crânios masculinos, foram obtidos valores das somatórias das áreas dos triângulos que se situaram entre 1089,61 mm² a 1615,50 mm², com média de 1387,23 mm².

Tabela 6 - Diferença percentual entre as somatórias das áreas obtidas (máxima e mínima) durante as sessões de coletas de medidas.

Crânio	Menor somatória de áreas	Maior somatória de áreas	Diferença percentual entre as áreas
1	1436,77	1478,66	2,91
2	1407,20	1540,71	9,49
3	1176,54	1259,79	7,08
4	1215,72	1243,37	2,27
5	1491,26	1560,60	4,65
6	1495,55	1536,59	2,74
7	1270,68	1435,67	12,98
8	1387,23	1450,96	4,59
9	1387,54	1621,79	16,88
10	1218,15	1361,12	11,74
11	1234,29	1348,52	9,25
12	1498,54	1607,25	7,25
13	1190,56	1308,61	9,91
14	1326,73	1391,76	4,90
15	1486,11	1495,43	0,63
16	1589,66	1632,65	2,70
17	1456,46	1640,56	12,64
18	1653,71	1791,29	8,32
19	1213,09	1264,61	4,25
20	1204,02	1316,48	9,34
21	1457,97	1666,98	14,34
22	1085,45	1095,67	0,94
23	1536,06	1653,87	7,67
24	1343,27	1383,27	2,98
25	1068,51	1224,66	14,61
26	1065,65	1192,60	11,91
27	1597,16	1625,69	1,79
28	1382,75	1445,59	4,54
29	1284,25	1348,14	4,97
30	1476,82	1588,14	7,54
31	1123,13	1207,07	7,47
32	1323,61	1375,04	3,89
33	1297,26	1354,94	4,45
34	1486,06	1629,49	9,65
35	1374,26	1527,08	11,12
36	1179,13	1124,28	4,88
37	1338,71	1541,88	15,17
38	1029,09	1163,81	13,09
39	1336,35	1448,30	8,38
40	1311,76	1317,55	0,44
41	1495,34	1558,33	4,21
42	1294,67	1438,81	11,13
43	1332,03	1409,81	5,84
44	1023,95	1086,98	6,15
45	1125,74	1276,78	13,42
46	1217,71	1319,49	8,36

Média 5,64

Tabela 7 - Distribuição dos valores da somatória das áreas dos triângulos mastoideos segundo os intervalos compreendidos nas faixas de 1447,40mm² e 1260,36mm².

Crânio	Menor somatória das áreas	Maior somatória das áreas	Valores sempre acima de 1447,40mm ²	Valores acima e abaixo de 1447,40mm ²	Valores entre 1260,36 e 1447,40mm ²	Valores acima e abaixo de 1260,36mm ²	Valores sempre abaixo de 1260,36mm ²
1	1436,77	1478,66		X			
2	1407,20	1540,71		X			
3	1176,54	1259,79					X
4	1215,72	1243,37					X
5	1491,26	1560,60	X				
6	1495,55	1536,59	X				
7	1270,68	1435,67			X		
8	1387,23	1450,96		X			
9	1387,54	1621,79				X	
10	1218,15	1361,12				X	
11	1234,29	1348,52				X	
12	1498,54	1607,25	X				
13	1190,56	1308,61				X	
14	1326,73	1391,76			X		
15	1486,11	1495,43	X				
16	1589,66	1632,65	X				
17	1456,46	1640,56	X				
18	1653,71	1791,29	X				
19	1213,09	1264,61				X	
20	1204,02	1316,48				X	
21	1457,97	1666,98	X				
22	1085,45	1095,67					X
23	1536,06	1653,87	X				
24	1343,27	1383,27			X		
25	1068,51	1224,66					X
26	1065,65	1192,60					X
27	1597,16	1625,69	X				
28	1382,75	1445,59		X			
29	1284,25	1348,14			X		
30	1476,82	1588,14	X				
31	1123,13	1207,07					X
32	1323,61	1375,04			X		
33	1297,26	1354,94			X		
34	1486,06	1629,49	X				
35	1374,26	1527,08		X			
36	1179,13	1124,28			X		
37	1338,71	1541,88		X			
38	1029,09	1163,81					X
39	1336,35	1448,30		X			
40	1311,76	1317,55			X		
41	1495,34	1558,33	X				
42	1294,67	1438,81			X		
43	1332,03	1409,81			X		
44	1023,95	1086,98					X
45	1125,74	1276,78				X	
46	1217,71	1319,49					X

5.4. Resultados de estimativa da ancestralidade

Por fim, das 46 ossadas selecionadas verificou-se que, com relação à ancestralidade estimada através do protocolo LAF/CEMEL, as mesmas distribuíram-se em 14 casos de ancestralidade caucasiana (30,4%), seis casos de ancestralidade africana (13,1%), 24 casos de ancestralidade miscigenada africana/caucasiana (52,2%) e dois casos de ancestralidade miscigenada caucasiana/indígena (4,3%), distribuição qualitativamente adequada como brasileira. Na Tabela 8, alinham-se as médias das somatórias das áreas dos triângulos e a ancestralidade estimada para cada caso. Perceba-se que não há correlações possíveis entre a ancestralidade e o encontro de uma somatória maior ou menor, o que poderia ser uma tendência, haja vista as características de comprimento e formato de cada elemento ancestral.

Tabela 8 – Somatórias das áreas dos triângulos x ancestralidade

Crânio	Média somatórias das medidas	Ancestralidade
1	1460,06	miscigenada africano / caucasiano
2	1489,65	africano
3	1232,04	caucasiano
4	1228,49	caucasiano
5	1534,91	caucasiano
6	1520,80	caucasiano
7	1367,06	miscigenada africano / caucasiano
8	1413,49	caucasiano
9	1511,33	caucasiano
10	1282,17	caucasiano
11	1302,07	caucasiano
12	1570,28	caucasiano
13	1244,97	caucasiano
14	1350,82	miscigenada africano / caucasiano
15	1491,01	miscigenada africano / caucasiano
16	1615,50	miscigenada africano / caucasiano
17	1577,90	miscigenada africano / caucasiano
18	1733,05	africano
19	1241,70	miscigenada caucasiano / indígena
20	1256,85	caucasiano
21	1579,73	miscigenada africano / caucasiano
22	1089,61	miscigenada africano / caucasiano
23	1606,18	miscigenada africano / caucasiano
24	1361,88	miscigenada africano / caucasiano
25	1153,67	miscigenada africano / caucasiano
26	1115,46	caucasiano
27	1611,90	miscigenada caucasiano / indígena
28	1418,25	miscigenada africano / caucasiano
29	1311,01	miscigenada africano / caucasiano
30	1520,33	miscigenada africano / caucasiano
31	1174,58	africano
32	1341,67	miscigenada africano / caucasiano
33	1331,26	miscigenada africano / caucasiano
34	1546,54	africano
35	1438,17	miscigenada africano / caucasiano
36	1146,88	miscigenada africano / caucasiano
37	1438,13	miscigenada africano / caucasiano
38	1083,26	miscigenada africano / caucasiano
39	1405,04	miscigenada africano / caucasiano
40	1315,24	africano
41	1533,16	miscigenada africano / caucasiano
42	1385,33	caucasiano
43	1375,98	caucasiano
44	1055,13	miscigenada africano / caucasiano
45	1217,87	africano
46	1256,48	miscigenada africano / caucasiano

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

6.1. A amostra

Ao longo da primeira década do segundo milênio, a região de Ribeirão Preto apresentou média de sete casos de homicídio/100 mil habitantes/ano. Desde 2012, os valores se situam próximos à faixa de 12 homicídios/100 mil habitantes/ano (dados coletados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS – 2014 e Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo – 2015).

Uma parte desses casos ocorreu por tentativa de ocultação de cadáveres em regiões remotas, com predomínio para os canaviais. Na zona rural da região de Ribeirão Preto, a cultura da cana de açúcar ocupa destaque, com grande área plantada (aproximadamente um milhão de hectares). Esta planta tem uma taxa de crescimento acelerado e as mudas são plantadas com tal proximidade que em pouco tempo a plantação se torna densa, alta e de difícil acesso entre as ruas ou carreadores. Isso tudo torna os canaviais locais propícios para assassinatos e “desova” (abandono) de cadáveres, que são encontrados putrefeitos ou até mesmo esqueletizados, demandando métodos de identificação, conforme descrito por Francisco (2011).

Além disso, ocorrem encontros de cadáveres putrefeitos desconhecidos em leitos de rios e vias públicas, nem sempre ligados a mortes violentas (eventualmente pertencentes a andarilhos ou indivíduos sem família ou residência fixa que tenham falecido em decorrência de fatores naturais, sem assistência).

Todos esses casos, em princípio de indivíduos não identificados, justificam o emprego de um método de reconhecimento que ajude a incluir determinada ossada em condição de ser compatível com desaparecido pertencente a alguma das famílias que procuram as autoridades. Algumas vezes, o número de particularidades é tão grande que leva à identificação da pessoa à qual pertencia a ossada. Na maioria dos casos, apesar de não haver a identificação, a simples inclusão da ossada como suspeita de pertencer a alguém conhecido permite confronto com

método primário de identificação (vide *INTERPOL Disaster Victim Identification Guide*, 2013).

No que tange à ancestralidade e ao sexo, a amostra obtida para análise vai ao encontro do esperado para casos ligados a mortes por causa externa. Descartando-se acidentes de trânsito e outras causas que não fazem parte do perfil dos casos analisados pelo CEMEL (essencialmente corpos encontrados em áreas isoladas, sob ação da natureza, ou seja, abandonados), chegamos ao grupo dos homicídios, de causa muito mais provável, inclusive nos casos não elucidados por não conterem elementos ósseos relacionados a violência.

Sabe-se que os homicídios são hoje a principal causa de morte de jovens de 15 a 29 anos no Brasil e atingem especialmente jovens negros (ancestralidade mista ou afrodescendentes) do sexo masculino, moradores das periferias e áreas metropolitanas dos centros urbanos. Na faixa etária de 20 a 29 anos, a taxa de mortalidade no sexo masculino corresponde a mais de dez vezes a do sexo feminino (LAURENTI, JORGE e GOTLIEB, 2005; WAISELFISZ, 2015). Dados do SIM/DATASUS do Ministério da Saúde mostram que mais da metade dos 56.337 mortos por homicídios em 2012 no Brasil eram jovens (27.471, equivalente a 52,63%), dos quais 77% negros³ (caucasianos-africanos ou afrodescendentes) e 93,30% do sexo masculino.

Outro dado importante é que as ossadas (exceto as exumadas, utilizadas por Francisco, 2015) chegaram ao CEMEL individualmente, em datas diferentes. Portanto, qualquer método de identificação que se aplique, no CEMEL, tem que levar em conta também o fato de se trabalhar com um indivíduo por vez e não com um conjunto de ossadas que permitam análises comparativas.

Pelos relatos, chega-se a uma amostra reduzida, sem indícios de, em termos estatísticos, representar ao menos parcela da população brasileira em qualquer das variáveis (sexo, ancestralidade, estatura, idade). Porém, a amostra utilizada foi bastante útil na discussão dos métodos de mensuração, pois corresponde a 100% do total disponível de casos encaminhados que atende aos critérios de inclusão e exclusão para o estudo.

³ No quesito raça/cor o Ministério da Saúde acompanha a classificação proposta pelo IBGE

6.2. O Perfil Bioantropológico e as informações obtidas junto às famílias

Conforme anteriormente descrito, para estimativa do perfil bioantropológico a equipe de antropologia forense do CEMEL utiliza um protocolo, intitulado LAF/CEMEL, baseado em tabelas de decisão. Dependendo da quantidade de informações colhidas, consegue-se elaborar um laudo, no qual constam estimativas de: sexo, ancestralidade, idade, estatura, destreza manual, peculiaridades anatômicas e patológicas. O laudo permite o reconhecimento ou simples inclusão/exclusão do cadáver em determinada pesquisa de desaparecido, servindo de referência em publicações de edições recentes de livros texto na área de medicina forense no Brasil e exterior. (FRANÇA, 2014; GROEN, MÁRQUEZ-GRANT e JANAWAY, 2015; VELHO, GEISER e ESPINDULA, 2013)

O protocolo prioriza essa metodologia (tabelas de decisão) em detrimento da antropometria porque há falta de informações a respeito do comportamento estatístico de dados métricos em uma população heterogênea e miscigenada como a brasileira. Até mesmo a análise de dados para obtenção de estimativa de estatura é realizada baseando-se em dados de literatura não brasileira (TROTTER e GLESER, 1952; 1977) para aplicar equações de regressão.

Por ser referência em Antropologia Forense e atuar em parceria com o Núcleo de Perícias Médico Legais da Polícia Civil do Estado de São Paulo, o CEMEL recebeu 109 casos de cadáveres putrefeitos ou ossadas para análise no período de 2005 até 2014. Em 2015, até o final da coleta de dados para este estudo, haviam sido encaminhados mais quatro casos, resultando num total de 113 casos. A taxa de identificação se situou em 38% e várias das ossadas foram devolvidas aos familiares, para destinação final.

Um dos fatores que dificulta o trabalho da equipe de Antropologia Forense do CEMEL e diminui a eficácia do protocolo com relação à identificação (mas não com a obtenção de um perfil bioantropológico) é a falta ou imprecisão de informações fornecidas por famílias à busca de parentes desaparecidos: muitos familiares não se lembram de detalhes individualizantes, não guardam fichas odontológicas ou prontuários médicos que poderiam facilitar a busca por condições individualizantes e, com relação à ancestralidade, fazem confusão na hora de informar a “cor ou raça”

do desaparecido (quer por preconceito, quer de forma a evitá-lo ou mesmo por ignorância).

Em termos sociológicos, o termo *raça*, apesar de ser usado como sinônimo de ancestralidade, passou a ter uma conotação duvidosa, pejorativa, em virtude dos preconceitos sociais. No artigo "*Preconceito racial de marca e preconceito racial de origem*", Nogueira (1954, revisado em 2006) comparou o preconceito racial no Brasil e nos Estados Unidos da América.

Nos Estados Unidos da América, o *preconceito de origem* elege como critério de discriminação a ascendência: qualquer que seja a presença de ancestrais do grupo discriminador ou discriminado na ascendência de uma "pessoa mestiça", ela é sempre classificada junto ao grupo discriminado, independente da sua aparência física.

No Brasil, ao contrário, o *preconceito de marca* elege o fenótipo (aparência física) como critério para a discriminação. Incluem-se aí as nuances da cor ("preto", "mulato", "mulato claro", "escuro", "pardo", "branco") e traços fisionômicos como nariz, lábios, cor dos olhos, tipo de cabelo. A concepção de branco e não branco assume importância porque discrimina através da preterição: ao concorrer em igualdades de condições, a "pessoa escura" seria sempre preterida por uma "pessoa mais clara", exceto se demonstrasse inegável superioridade em inteligência ou condição econômica.

Daí se justifica que muitos brasileiros se autodenominem "brancos" ao informar a "raça" ao IBGE, durante o recenseamento. Este é mais um obstáculo à possibilidade de identificação de indivíduos: a forma (entenda-se cor e não ancestralidade) como eles se veem ou preferencialmente se classificam (e também seus familiares) atrapalha no processo de confronto que é oferecido pelo Protocolo LAF/CEMEL (característica de ancestralidade), na medida em que a informação oferecida pelo laudo nem sempre é equivalente à noção de ancestralidade da família (principalmente cor da pele), em relação ao indivíduo desaparecido.

6.3. Miscigenação

Por se tratar de elemento central deste trabalho, pela heterogeneidade que traz às características anatômicas analisadas, foram acrescentadas algumas considerações a respeito da miscigenação.

No Brasil, existe uma grande intensidade e variabilidade de miscigenação, desde o histórico tri-hibridismo (português/indígena/africano) até as correntes migratórias posteriores de europeus (italianos, alemães, franceses, holandeses, espanhóis, etc), asiáticos (japoneses, chineses, coreanos), árabes e indivíduos do oriente médio (judeus, sírios, libaneses, etc) e, mais recentemente (até os dias atuais), de outros países (bolivianos, haitianos, africanos de várias localidades), bem como da grande mobilidade dentro do país (migrações internas de áreas rurais para grandes centros urbanos e entre regiões; particularmente da Região Nordeste do país e norte de Minas Gerais para a região de Ribeirão Preto, nosso objeto de estudo).

Pela dimensão territorial e tradição rural do Brasil, grande parte dos movimentos migratórios internos e das imigrações foi motivada inicialmente pela necessidade de mão de obra barata (quando não escrava) e sem grande qualificação, que em alguns casos se mantém até hoje. Inicialmente, os movimentos migratórios levavam à fixação nas regiões agrícolas mais prósperas, na zona rural. Até a década de 1970, a maior parte da população brasileira vivia fora dos centros urbanos. Desde então, a migração rural-urbana se intensificou e a relação entre as populações se inverteu, com as cidades (em particular os grandes centros) concentrando a maior parte da população. (BRITO, 2007)

Mais tarde, somado ao fator econômico, incorporou-se o fator social, com a crença de que, para melhorar de vida (ter acesso a estudo e saúde de melhor qualidade e empregos com maior remuneração), não restava alternativa a não ser migrar para as cidades, particularmente as grandes. (BRITO, 2007)

A região de Ribeirão Preto não foge à regra nacional. Desde o início da colonização mostrou-se um polo de atração de migrantes e imigrantes. Antes da fundação da cidade, a região era povoada pelos índios Caiapós. No período da fundação, em 1856, Ribeirão Preto recebeu muitos migrantes em busca de campos para pastagens e, logo em seguida, para plantar café. A rápida expansão da cultura

cafeeira e a chegada da linha férrea da Mogiana em 1883 trouxe os escravos africanos e seus descendentes. (dados retirados do *Histórico da Formação do Município de Ribeirão Preto e Caracterização Socioeconômica de São Paulo - Região Administrativa de Ribeirão Preto*)

O início do século 20 (já com a abolição da escravatura) marcou a atração de imigrantes para ocupar postos de trabalho nas lavouras de café e, posteriormente, em algumas indústrias. Migraram para a região, principalmente: italianos (maioria), portugueses, espanhóis, alemães, japoneses e árabes, especialmente sírios e libaneses. Mesmo com a crise mundial do café, em 1929, a região se manteve como pólo agrícola, através de uma nova cultura (cana de açúcar) e das usinas e indústrias que se formaram para a sua exploração, além de outros setores (prestação de serviços, comércio, ensino superior, dentre outros). (dados retirados do *Histórico da Formação do Município de Ribeirão Preto e Caracterização Socioeconômica de São Paulo - Região Administrativa de Ribeirão Preto*)

O município atraiu durante esse século pessoas de todo o estado de São Paulo e de todo o Brasil, sendo os mais numerosos, de acordo com o censo 2000, os mineiros, paranaenses e baianos. Disso tudo, resultou a mescla de ancestralidades na região. No Censo Demográfico de 2010, do IBGE, a “cor/raça” informada, no município de Ribeirão Preto, foi: branca – 69,59%; parda – 22,73%; negra – 6,33%; amarela – 0,92%; indígena – 0,09%.

Não bastassem todos os movimentos migratórios regionais, como descrito para Ribeirão Preto, o Brasil, desde muito cedo, foi palco dos casamentos ou relacionamentos de homens e mulheres com ancestralidades diferentes, conforme já citado. Nas últimas décadas, aumentou o número de relações entre os vários grupos étnicos. Beltrão (2012) apresentou um estudo que apontou um aumento entre casamentos “interraciais”: de 8% em 1960 para 31% em 2010. Também apontou que em 1960, os casamentos eram primordialmente endogâmicos (com alguém da mesma etnia – padrão cultural/social), mais de 90%. Já em 2010, os casamentos endogâmicos caíram para um pouco mais de dois terços.

Tudo isso dá mostras de como a miscigenação ocorreu e continua ocorrendo, no Brasil. Soma-se a esse fato o espaço de tempo curto (pouco mais de quinhentos anos desde a chegada dos portugueses), insuficiente para que ocorresse uma uniformização dos indivíduos miscigenados, como ocorre por exemplo no Oriente

Médio, palco da passagem de vários povos ao longo de milênios, que resultou em indivíduos com características próprias e homogêneas.

6.4. Ancestralidade

No protocolo LAF/CEMEL prefere-se utilizar o termo ancestralidade em concordância com a tendência mundial. A estimativa de ancestralidade constitui um dos objetivos mais difíceis da análise antropológica forense. É realizada prioritariamente pela avaliação do crânio. Na ausência do crânio, pelve, fêmur e escápula podem ser utilizados, porém com menor confiabilidade. Trabalha-se predominantemente com as ancestralidades europeia (caucasiana), negroide (africana), oriental/indígena (mongoloide).

A literatura mundial não oferece padrões de características anatômicas para as possíveis combinações de ancestralidades porque seus efeitos ao longo de gerações ainda não foram descritos. Ou seja, não são previstas características para tipos miscigenados. Por isso, não foi incluída uma tabela de decisão rígida para a estimativa de ancestralidade no protocolo LAF/CEMEL.

Com o passar dos anos, quando da execução do protocolo LAF/CEMEL, constatou-se que em casos de ossadas que foram identificadas e os indivíduos tinham ancestralidade mista, havia uma composição de características das ancestralidades fundamentais, mais do que a presença de um tipo intermediário entre estas. Portanto, indivíduos miscigenados parecem compor um “mosaico” das diferentes características e não o resultado intermediário de mistura dessas características (VELLOSO, FRANCISCO e GUIMARÃES, 2013).

O exemplo mais comum observado na prática é o caso da miscigenação europeia e africana na qual se observa, por exemplo, menor largura nasal (característica caucasiana) juntamente com a presença de depressão no pós-bregma (característica africana) ou vice-versa. No caso da tabela de decisão, observam-se resultados tanto para uma ancestralidade como para outra. Mais do que considerar o resultado duvidoso, no Brasil deve-se interpretar a ocorrência de miscigenação nesses casos.

Há uma dificuldade em se distinguir as ancestralidades oriental e indígena, reconhecida na literatura da área de Antropologia Forense. Isto se deve à possível origem histórica dos indígenas do continente americano como provenientes de populações ancestrais do extremo oriente asiático (Ketis e Altaís, povos da Sibéria Central) que teriam migrado pelo estreito de Bering (atualmente com 85 Km de extensão, entre o Alasca na América do Norte e a Sibéria na Ásia) durante a época da glaciação. Assim, estes dois grupos populacionais teriam uma origem comum, o que geraria traços ósseos e odontológicos semelhantes e dificuldade de distinção entre eles (GUIMARÃES, 2014; PENA, 2002).

A ancestralidade caucasiana (“branca”) brasileira merece ressalvas: trabalha-se com tabelas e dados de literatura de populações europeias, mas o “branco” brasileiro se revela uma mistura de ancestralidades, filogeneticamente falando. Pena (2002), no livro *Homo Brasilis: Aspectos Genéticos, Linguísticos, Históricos e Socioantropológicos da Formação do Povo Brasileiro*, de 2002, reuniu dados do artigo *Retrato Molecular do Brasil*, publicado dois anos antes na *Revista da SBPC* e de outros profissionais.

O artigo original se baseou na análise das linhagens maternas ou matrilineagens (DNA mitocondrial) e linhagens paternas ou patrilineagens (DNA do cromossomo Y) de indivíduos que se auto classificaram como “brancos” no Censo do IBGE de 1991. Foi constatado que o haplogrupo 1, predominante na população masculina auto classificada branca do Brasil, é o mesmo que predomina na população masculina de Portugal (54% no Brasil e 63,4% em Portugal), em contraposição com o haplogrupo AF (populações africanas subsaarianas) e do haplogrupo 18 (patrilineagem indígena), praticamente ausentes dos genomas analisados.

Também presente, o haplogrupo 2 (19% da amostra) tem sua principal origem na Europa (Alemanha, Itália e Holanda, países que participaram das correntes migratórias para o Brasil). Mais ainda: Os portugueses trouxeram para o Brasil séculos de integração genética e cultural de povos europeus, acrescidos de miscigenações que ocorreram em Portugal: sete séculos de convivência com mouros do norte de África (justificando a alta proporção em brasileiros e portugueses do haplotipo PN2, encontrado basicamente no norte da África) e com judeus (haplotipo 9), lembrando que muitos destes fugiram para o Brasil a partir da

Inquisição, em 1509, convertendo-se em “Cristãos Novos”, chegando a compor entre 25 e 30% dos colonos portugueses no Brasil.

Quanto ao estudo da matrilinearidade, os resultados foram bem diversos: a carga genética de origem europeia tem seu percentual reduzido para 39%, enquanto o de origem africana é de 28% e o de origem indígena de 33%.

Segundo PENA (2002), *“os resultados obtidos demonstram que a imensa maioria (provavelmente mais de 90%) das patrilinearidades dos brancos brasileiros é de origem europeia, enquanto a maioria (aproximadamente 60%) das matrilinearidades dos ditos brancos é de origem ameríndia ou africana”*. Revendo considerações históricas, concluiu que os resultados estão de acordo com o que se sabe sobre o povoamento do Brasil Colônia: os primeiros imigrantes colonizadores não trouxeram mulheres e a miscigenação com mulheres indígenas e posteriormente com as negras ocorreu maciçamente, inclusive estimulada pela corte portuguesa. Em 4 de abril de 1755, Dom José, rei de Portugal, assinou decreto que autorizava a miscigenação de portugueses com índios.

Também os povos africanos e sua descendência brasileira foram estudados por equipes lideradas por Pena e Bortolini (2007), resultando em publicação posterior (GONÇALVES et al, 2008). Eles compararam o padrão de alterações genéticas compartilhado por africanos e brasileiros para estimar a participação de diferentes regiões africanas no envio de escravos para o Brasil. Os resultados confirmaram que foram três as regiões da África – a Oeste, a Centro-Oeste e a Sudeste – que mais exportaram mão-de-obra africana para o país, porém cada uma predominando numa região brasileira.

Assim, escravos vindos da Costa Oeste predominaram no Nordeste, em especial na Bahia, mas também em São Paulo, para onde foram deslocados de zonas canavieiras nordestinas para as lavouras de café que estavam sendo plantadas.

A maior parte dos outros pontos escravagistas recebeu principalmente bantos, originários de Angola (Costa Centro-Oeste), e, depois da proibição de comércio de escravos em 1850, de Moçambique (Sudeste), via navios ingleses. Daí também que no Brasil até mesmo os ancestrais africanos não são comuns; vieram de grupos étnicos diferentes, com características antropológicas próprias para cada região. Mais ainda: a análise do material genético de afrodescendentes chega à conclusão

que 85% dos negros brasileiros têm uma ancestral africana, mas apenas 47% dos negros apresentam ancestrais paternos africanos – o restante tem ancestrais europeus em sua linhagem paterna (GONÇALVES et al, 2008). Novamente recorrendo aos livros de História e relatos de época, chega-se à situação já mencionada: boa parte dos brasileiros de hoje, brancos e negros, tem em sua ancestralidade matrilinear africana e patrilinear caucasiana.

Os estudos com DNA mitocondrial e DNA do cromossomo Y dão mais veracidade ao que já foi produzido no setor artístico por vários autores clássicos, de que as indígenas e posteriormente as mulheres da senzala exerceram um fascínio especial sobre os senhores de engenho, brancos, de origem europeia; além das obras referentes à mestiçagem e ao fenômeno migratório. Alguns exemplos, dentre muitos, podem ser citados:

- Gilberto Freyre, em Casa-Grande & Senzala (1933): "Todo brasileiro, mesmo o alvo, de cabelo louro, traz na alma, quando não na alma e no corpo, a sombra, ou pelo menos a pinta, do indígena e/ou do negro".

- Darcy Ribeiro, em O Povo Brasileiro (1995):

[...] Nós, brasileiros, somos um povo em ser, impedido de sê-lo. Um povo mestiço na carne e no espírito, já que aqui a mestiçagem jamais foi crime ou pecado. Nela fomos feitos e ainda continuamos nos fazendo. Essa massa de nativos viveu por séculos sem consciência de si. [...] Assim foi até se definir como uma nova identidade étnico-nacional, a de brasileiros.

- Di Cavalcanti (1897-1976), que retratou mulatas em suas obras, como na figura 21 (http://www.dicavalcanti.com.br/anos6070/obras_60_70/duas_mulatas.htm):

[...] A mulata, para mim, é um símbolo do Brasil, ela não é preta nem branca, nem rica nem pobre. Gosta de dança, gosta de música, gosta do futebol, como o nosso povo. Imagino ela deitada em cama pobre como imagino o país deitado em berço esplêndido.

Figura 21 - Reprodução do quadro “Duas Mulatas” (1962), de Di Cavalcanti.

- Cândido Portinari (1903-1962), nascido em Brodowski, nas proximidades de Ribeirão Preto. O autor retratou os cafezais e posteriormente as plantações de cana de açúcar da região e acompanhou os movimentos migratórios regionais, além da miscigenação, como retratado nos quadros “O Lavrador de Café” e “O Mestiço” – Figuras 22 e 23 (<http://museucasadeportinari.org.br/candido-portinari/linha-do-tempo/de-1930-a-1934>): “Quando comecei a pintar, senti que devia fazer minha gente.”; “Daqui fiquei vendo melhor a minha terra. Fiquei vendo Brodowski como ela é.”

Figura 22 - Reprodução do quadro “O Lavrador de Café” (1934), de Cândido Portinari⁴.

⁴ Há uma discrepância na datação de O Lavrador de Café, de Candido Portinari: segundo a ficha técnica do Masp, ela é de 1939, enquanto no site do Projeto Portinari, que tem à frente o professor João Candido Portinari, filho do artista, a obra seria de 1934.

Figura 23 - Reprodução do quadro “O Mestiço” (1934), de Cândido Portinari.

- Finalmente, a pintura que emoldura a capa deste trabalho, "A Redenção de Can", de Modesto Brocos y Gómez (1895), que foi usada pelo médico e diretor do Museu Nacional, João Batista de Lacerda (1846-1915), na Conferência Internacional de Eugenia, em Londres, em 1911, como ilustração para o ideal de branqueamento: o neto branco representava o que o Brasil aspirava, neto da negra, fruto da relação entre uma mulata e um homem branco. Disponível em <http://www.revistadehistoria.com.br/secao/perspectiva/o-futuro-era-branco>

6.5. Antropometria versus antroposcopia na determinação do sexo pelo crânio

Voltando ao tema da antropologia forense, por todo o exposto, chega-se ao fato de várias ossadas apresentarem diferentes achados anatômicos, analisados segundo a tabela 2 e a Figura 4A e B, alguns mistos, compondo a amostra estudada, fruto da miscigenação encontrada nos indivíduos da amostra. É possível que essas características tenham influenciado no achado de tantos resultados conflitantes, em relação à área do triângulo mastoide (28 casos em 40), devido ao encontro de pontos de referência mais ou menos distanciados, dependendo da formação da base do crânio.

Vários ossos do corpo humano, pela característica do dimorfismo, mostram-se ideais para a estimativa do sexo, notadamente pelve e crânio. Krogman e İşcan (1986) propuseram índices de confiabilidade para a estimativa do sexo em 100% quando todo o esqueleto estava presente, 95% analisando a pélvis isoladamente, 92% usando o crânio isoladamente e 98% usando pelve e crânio em conjunto.

No protocolo LAF/CEMEL atual, a estimativa de sexo é realizada através de antroposcopia com uso de tabelas de decisão a partir do crânio e da pelve, levando em conta sete e 11 parâmetros discriminatórios com base em pontos anatômicos, respectivamente. É raro ocorrer de uma peça (crânio ou pelve) não poder ser analisada, ainda que parcialmente, porque os pontos estão espalhados por toda a sua superfície; assim, mesmo em peças com fraturas, perdas, desgastes ou qualquer outra condição restritiva, dificilmente deixa de ser elaborado um relatório indicando a estimativa do sexo.

Diferente da antroposcopia, que se baseia em detalhes morfológicos para a tomada de decisões, outra modalidade de obtenção de informações acerca do esqueleto é o método antropométrico. Baseia-se na obtenção de medidas de/e entre determinados acidentes ósseos, análises estatísticas e classificação.

A estimativa do sexo por métodos antropométricos tem aumentado em interesse nos últimos vinte anos e especialmente na última década. Os que advogam a favor dessa modalidade afirmam que envolve menos subjetividade e menor taxa de erros intra e entre observadores, comparando-se com métodos de tomada de decisões.

Apesar de se basear em mensurações, que dariam uma característica objetiva e padronizada ao processo de análise, o método também pode apresentar falhas, a primeira delas de caráter amostral: métodos métricos são população-específicos, enquanto estudos morfológicos servem ao estudo através de várias populações. Albanese, Eklics e Tuck (2008) apontam que os elementos essenciais para a metodologia eficiente devem incluir testes da reprodutibilidade das medidas, uma abordagem estatística robusta alternativa (regressão logística) e um teste independente do método, além do foco em combinações biologicamente significativas (ao invés de apenas estatisticamente). Assim, quanto maior a variação de ancestralidade numa amostra de referência, tanto menor a aplicabilidade do método.

Outra fonte de falhas é o erro intraobservador: no trabalho de Adams e Byrd (2002), compararam-se mensurações feitas por observadores diferentes para 13 sítios anatômicos, encontrando-se grande diversidade de valores obtidos quando a experiência individual em osteometria era menor do que cinco anos. Somente a partir desse tempo de experiência individual é que as médias dos valores sofreram alguma melhoria. Daí surge a afirmação de que esse método apresenta subjetividade individual do observador e não é isento de falhas.

Especificamente para o sexo, Spradley e Jansen (2011) notaram que as análises de valores antropométricos do crânio tiveram eficácia menor em relação a medidas obtidas de ossos como fêmur e tíbia, por exemplo, contradizendo a corrente dos métodos descritivos para a qual, excetuando-se a pelve, o crânio é o elemento padrão na análise comparativa para estimativa do sexo.

Dentre as possibilidades de mensurações possíveis no crânio, os métodos mais eficazes envolvem medidas da largura bizigomática. Vários investigadores têm estudado o dimorfismo do processo mastoide entre os sexos através do uso das suas medidas, na forma isolada ou através do produto entre os seus valores, ressaltando de uma maneira geral, que o processo mastoide é maior no homem. Referente ainda ao processo mastoide, é possível uma análise de área triangular baseada nos seguintes pontos craniométricos: *porion* (ponto mais alto lateral do conduto auditivo externo); *asterion* (ponto de encontro da lambdoide, occipitomastoide e sutura parietomastoide); *mastoidale* (ponto mais baixo do processo mastoide).

Paiva e Segre (2003) introduziram uma técnica que parecia incorporar todos os atributos positivos de uma abordagem morfométrica para a estimativa do sexo: fácil aplicabilidade, com pouco erro do observador e alto valor preditivo. Expuseram vantagens em se trabalhar com crânios para a verificação do sexo, principalmente com a região escolhida (mastoidea): a estrutura compacta da parte petrosa e a sua posição protegida na base do crânio (tornando possível o exame em crânios fragmentados ou queimados), resultados significativos em estudos do dimorfismo entre os sexos na correlação entre a superfície do processo mastoide e sua robustez. Propuseram a melhoria do processo baseados na craniometria de múltiplos pontos. Basearam seus estudos na análise de 60 crânios (30 masculinos e 30 femininos),

com 18 anos de idade ou mais, sem destruição da região mastoide ou apagamento/irregularidade do *asterion*.

Diferenças nas medidas bilaterais levaram Paiva e Segre (2003) a calcularem a área total (isto é, soma dos triângulos) ao invés de um valor derivado do lado direito ou esquerdo. Com relação a essa possível assimetria, apontam-se fatores externos (relacionados à mastigação, atividades laborativas, etc) e fatores internos. Existem duas correntes principais, relacionadas ao desenvolvimento da mastoide: A teoria hereditária de Diamant (1940) afirma que o grau de pneumatização da mastoide é geneticamente determinado e serve para explicar os casos em que a simetria é elevada; em contrapartida, pela teoria ambiental de Wittmaack (1918), o grau de pneumatização da mastoide é influenciado por episódios de otite média ou disfunção tubária na infância, o que explicaria as assimetrias. Alguns fatores específicos podem influenciar a extensão da pneumatização do processo mastoide. Pneumatização reduzida do osso temporal é evidente em desordens craniofaciais, incluindo acondroplasia, síndrome de Pierre-Robin (sequência congênita de anomalias na forma isolada ou como parte de outra doença, caracterizada por mandíbula diminuída (*microretrognatia*), retração da língua e obstrução das vias aéreas superiores, na maioria das vezes com fechamento incompleto do palato (fenda palatina)) e síndrome de Crouzon (fusão prematura das suturas cranianas evoluindo com hipoplasia centrofacial e da base do crânio, e formato craniano variando de acordo com as suturas envolvidas - normalmente braquiocefálico, além de anomalias faciais e exoftalmia). Em contrapartida, a fibrose cística resulta em pneumatização aumentada do osso temporal (LIMA et al, 2013; SILVA et al, 2015).

Durante as sessões de coletas de dados, crânios com ancestralidade francamente caucasiana, francamente indígena e outros com ancestralidade francamente africana e os com características mistas das três ancestralidades apareceram, com diferentes relações de comprimento/altura, como pode ser demonstrado na figura 24.

Figura 24: Exemplos de crânios de ancestralidades diferentes, com relações de altura e comprimento da abóbada diferentes: crânio estimado para ancestralidade mista africana/caucasiana, com predomínio de características africanas na abóbada (seta amarela) e crânio de ancestralidade indígena (seta vermelha)

Além disso, crânios com tamanhos globais diversos, que à antroposcopia pertencem ao sexo masculino, foram notados. Para os crânios masculinos, foram obtidos valores das somatórias das áreas dos triângulos que se situaram entre 1089,61 mm² a 1615,50 mm², com média de 1387,23 mm². A figura 25 apresenta dois exemplos extremos (maior e menor somatória das medidas).

Kemkes e Göbel (2006), por sua vez, selecionaram duas amostras de diferentes procedências (97 crânios do Instituto de Medicina Legal, Mainz, Alemanha e 100 crânios do Instituto de Antropologia, Coimbra, Portugal, advindas de cemitério português). Também excluíram crânios com lesões traumáticas, ossos vermiformes dentro dos marcos definidos (*asterion* tipo 1), crânios com suturas ectocraniais parcialmente fundidas em torno do *asterion* (idade avançada, por exemplo).

Figura 25.1 e 25.2 (A e B) - Exemplares estimados para o sexo masculino (tabela de decisão) com os valores extremos de somatória das áreas dos triângulos.

Ambas as amostras consistiram de espécimes com ancestralidade praticamente uniforme (caucasiana) com sub-representação de espécimes do sexo feminino na amostra alemã, (25:75), oriundas de vítimas de mortes violentas. Concluíram que a técnica tem importância prática mínima quando utilizada para pesquisar uma amostra individual sem população de referência e que o valor do triângulo da mastoide é altamente questionável como marcador do sexo. A classificação de resultados gerados pela análise de função discriminante mostrou que somente 65% dos indivíduos puderam ser corretamente identificados. Atribuíram ainda questionamento com relação à variabilidade de posição do *asterion*, conforme a idade do indivíduo.

6.6. Fatores excludentes para a antropometria

Em relação aos fatores excludentes apontados tanto por Paiva e Segre (2003) como por Kemkes e Göbel (2006), com o Protocolo LAF/CEMEL, excetuando-se as idades subadultas (infância e adolescência), que são estudadas de maneira diferenciada, com atlas de características por idades (SCHAEFER, BLACK e SCHEUER; 2009) – e casos com destruição óssea maciça do crânio – em todos os outros casos pode-se estimar o sexo por meio de tabelas de decisão, diferentemente do método antropométrico.

Para método antropométrico, um fator que pode gerar confusão aparece associado com o *asterion* e suas relações anatômicas com outras estruturas craniais, notadamente o mastoide. A variabilidade da posição do *asterion* vem sendo estudada principalmente pelos neurocirurgiões: devido à sua relação com a extremidade distal do sulco do seio transversal, constitui ponto anatômico fundamental para guiar trepanações – ponto retrossigmoideo. (GUSMÃO, SILVEIRA e ARANTES, 2003).

A localização variada observada parece refletir diferentes tendências populacionais específicas, demonstradas em estudos craniométricos sobre a posição anterior ou posterior do *asterion* dependendo da população. Associações entre a fusão prematura do *asterion* e plagiocefalia posterior (distorção assimétrica lateral do crânio resultante da fusão unilateral prematura das suturas coronal ou lambdoide), por exemplo, são amplamente citadas.

Outra condição morfológica contrária à utilização do *asterion* como ponto de referência craniométrica é a possibilidade do crânio apresentar um ossículo irregular em tamanho e forma, supranumerário, no interior da sutura (*asterion* tipo 1), originário de um centro de ossificação adicional que evolui entre as suturas. Há descrições de séries com prevalência do *asterion* tipo 1 que variam entre 7,5% (América do Sul) a 20,0% (África). Finalizando, suturas circinadas na região do *asterion*, ou apagadas devido à idade (superior a 60 anos) também são fatores impeditivos da utilização deste ponto craniométrico. São todas condições que independem do sexo ou origem ancestral da amostra. (Kemkes e Göbel, 2006).

Apesar de, na prática, a maioria dos casos do CEMEL ser de cadáveres putrefeitos ou de ossadas encontradas ao ar livre, cabe a observação da destruição

óssea porque algumas das ossadas estudadas vieram de corpos inumados e, no dia-a-dia de um laboratório de Antropologia Forense, podem aparecer casos de investigações de ossadas inumadas, como aquelas estudadas por Francisco (2015).

Relativamente a danos no processo mastoide, na observação de crânios oriundos de inumações de um cemitério de Ribeirão Preto, que foram utilizados para a tese de Doutorado de Francisco (2015) e depois doados ao acervo do CEMEL, notou-se que vários deles apresentavam danos na projeção do processo mastoide, de modo que a aferição de medidas nesses crânios teria resultados com valores abaixo do esperado; daí o motivo de seu descarte. Algumas observações referentes à ação do meio sobre o processo mastoide (tafonomia):

- a. Com relação ao crânio, no processo avançado de decomposição do corpo, geralmente a cabeça é encontrada separada. Por sua forma globular, que não coincide com a cavidade oral de cães ou gatos e também por não ser a região preferida dos predadores, as partes que normalmente são devoradas, além de olhos, línguas e partes moles da face, são os processos mastoides. Este fato pode atrapalhar parcialmente a antroposcopia, mas para o método antropométrico avaliado neste trabalho inviabiliza totalmente a obtenção das medidas. (COMA, 1999)
- b. Outro fator que interfere no processo de destruição ou desgaste ósseo são as condições do solo: inumações em solos secos e alcalinos ou em valores próximos do pH alcalino facilitam a preservação dos remanescentes esqueléticos, em contraste a solos úmidos, ácidos e que contenham fósforo em valores significativos. O latossolo roxo, predominante em 73% da área do município de Ribeirão Preto, tem característica espessa e homogênea, coloração avermelhada, textura argilosa (64% da sua composição básica), baixa capacidade de armazenamento de água (em média atinge 6,5% da composição total do solo), baixa quantidade de matéria orgânica, teor de carbono orgânico por volta de 2%, pH 5,3 (varia de acordo com a profundidade, podendo atingir valores em torno de 6,4); possui capacidade de formação de agregados estáveis em água, quando da ocorrência de intempéries como chuva (ALLEONI e CAMARGO, 1994). Tal caracterização do solo é relevante, levando-se em conta o estado das ossadas inumadas que foram avaliadas, pois facilita a degradação óssea, particularmente do processo mastoide, no crânio.

6.7. Acurácia e precisão do método antropométrico

Passando pelos resultados obtidos em diferentes sessões de coleta de dados, foram observadas alterações tanto no que diz respeito à acurácia do método de medida como à sua precisão. Exatidão (ou acurácia) e precisão são aspectos diferentes, mas fundamentais, que precisam ser levados em consideração quando desejamos avaliar a qualidade do resultado de uma medição. (INMETRO – *Vocabulário Internacional de Metrologia*, 2012; SILVA, 2006 e 2001).

Quando se trabalha com medidas e erros intra e interobservador, o conceito de exatidão (ou acuidade/acurácia) refere-se ao grau de concordância de uma medida com seu valor alvo. Ou seja, quanto mais próxima do valor verdadeiro correspondente, mais exata é a medida.

Por outro lado, o conceito de precisão (ou fidedignidade, ou reprodutibilidade) refere-se somente ao grau de dispersão da medida quando repetida sob as mesmas condições. Em outras palavras, uma medida é precisa se, repetida diversas vezes, apresentar resultados semelhantes.

Como exatidão e precisão são qualidades bastante diferentes, é possível que o resultado de uma medição seja exato e preciso, exato e impreciso, inexato e preciso ou inexato e impreciso.

Assim, quanto mais exato (acurado) o processo de mensuração mais próximo está o resultado da medida do valor verdadeiro, de modo que a acurácia está ligada à presença de tendenciosidade, enquanto que a precisão diz respeito à repetibilidade das medidas e quanto maior a precisão menor a variabilidade entre as medidas.

A exatidão, portanto, assume dois estados: o processo de mensuração ou cálculo é exato ou não. Uma mensuração por contagem ou a razão entre números que são múltiplos um do outro, por exemplo, produzirão resultados exatos enquanto que uma pesagem ou uma medição de distância geralmente será inexata e terá sua acurácia dependente do aparelho de medida (MONICO, 2009; SILVA, 2006 e 2001).

Referente à precisão do método adotado, a despeito de todas as correções e fases de treinamento até a coleta final dos dados e lançamento das medidas no programa EXCEL 2010®, para finalmente se obter as somatórias das áreas dos triângulos, (com arredondamento segundo a ABNT NBR 5891:2014), observou-se

que a maior diferença dos valores das áreas dos triângulos entre as séries de medidas, para determinado crânio foi de 16,9%, enquanto a menor diferença foi de 0,4%, com média de 5,6% na variação da precisão. Em 12 crânios aconteceram diferenças percentuais superiores a 10,0% (26,1%).

No que diz respeito à exatidão (acurácia), a tabela 7 nos mostra 31 casos (67,4%) com resultados contrastantes com a acurácia esperada contra apenas 15 casos (32,6%) onde a acurácia esteve presente em todas as sessões de medidas (sempre superiores a 1447,40 mm² em 13 casos masculinos (28,3% do total) e sempre abaixo de 1260,36 mm² nos dois casos femininos (4,3% do total)).

6.8. Eficiência, eficácia e efetividade do método antropométrico

Quando se fala em pesquisa científica, *eficiência*, *eficácia* e *efetividade* merecem discussão em qualquer metodologia proposta.

O conceito de *eficiência* se refere aos meios: métodos, processos, regras e regulamentos. Trata-se de fazer bem aquilo que está sendo feito, da forma mais racional, considerando todos os aspectos (redução de gastos materiais, mobilização e treinamento de pessoal, diminuição do tempo do processo como um todo), sem considerar se o que está sendo feito é realmente o que deveria ser feito; está relacionada à forma utilizada para atingir resultados, sem considerar se esses resultados contribuem para alguma coisa ou não.

O conceito de *eficácia* se refere aos fins: atingir objetivos e metas; alcançar os resultados propostos. A eficácia não está diretamente ligada aos meios nem à forma, mas sim à capacidade de se atingir resultados esperados. Isto inclui a escolha dos objetivos mais adequados e os melhores meios de alcançá-los.

Efetividade se refere à mensuração da utilidade do serviço gerado, considerando a sociedade como um todo e não apenas um usuário ou uma instituição. É mais abrangente que a eficácia, na medida em que esta indica se o objetivo foi atingido, enquanto a efetividade mostra se aquele objetivo trouxe melhorias para a população visada (CASTRO, 2006; NOBRE et al, 2004, SILVA e FORMIGLI, 1994).

O Protocolo LAF/CEMEL atualmente adotado para o estudo antropológico de cadáveres e ossadas desconhecidos provou-se *eficiente* em relação aos primeiros dias de sua implantação, pela escolha das melhores variáveis morfológicas a serem estudadas em uma população miscigenada, refinamento de técnica tanto de tomada de decisões (sexo, ancestralidade, destreza manual) como de aferição de medidas (no que diz respeito à estimativa de estatura e destreza manual), diminuição de tempo para a elaboração, aumento da afinidade entre coletor de dados e anotador, chegando, em dias de hoje, ao ponto de permitir o preenchimento dos campos no computador em espaço de tempo que varia entre uma e duas horas. (MORETTO et al, 2016).

Também é *eficaz*, porque consegue atingir o objetivo de fornecer um perfil bioantropológico (no caso do sexo do indivíduo, em particular, das sete variáveis cranianas analisadas, na amostra estudada, pelo menos cinco demonstravam características do sexo masculino ou feminino, independentemente da ancestralidade/miscigenação, sendo na maioria das vezes anotados como caracteres masculinos ou femininos todos os sete itens estudados). (MORETTO et al, 2016).

Por fim, na medida em que é empregado para um bem à população (identificação de cadáveres de pessoas desconhecidas), levando à identificação de perto de 38% dos casos, é também um método efetivo (MORETTO et al, 2016).

O uso de antropometria para propor melhorias ao Protocolo LAF/CEMEL incluiu novos passos, como mensurações dos pontos ósseos, comunicação entre coletor e anotador (equipe), cálculos de áreas de triângulos e transferência das informações para análise estatística, que se refinaram, com o passar das sessões. Portanto, com o passar do tempo, o processo antropométrico proposto tornou-se mais eficiente, no que diz respeito à execução e diminuição dos índices de erro do observador, mas não totalmente, porque, ao contrário da tomada de decisões (possível em todos os casos da amostra), em 28 casos (37,8%) não foi possível aplicá-lo (perdas ósseas locais, fraturas, efeitos da inumação prolongada, ossadas de esqueletos imaturos ou senis – apagamento das suturas cranianas, ossículo do *asterion*, suturas circinadas).

Os resultados alcançados (60,9% de falsos negativos levando-se em conta os valores de referência de Paiva e Segre, 2003) em uma amostra heterogênea que

não representa a população em geral (por tratar-se de casos de mortes violentas), com 95,7% de ossadas de sexo masculino, alto grau de miscigenação, sem relações de parentesco, em concordância com o trabalho de Kemkes e Göbel (2006), não permitem afirmar que a soma das medidas das áreas dos triângulos mastoides seja eficaz em estimar o sexo da ossada analisada. Igualmente, não foi alcançado um índice satisfatório de exatidão (acurácia) - 67,4% dos casos tiveram resultados aquém do esperado, fornecendo resultados inexatos em relação ao que seria esperado.

CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

Após realização das análises em crânios de uma amostra heterogênea (miscigenada) e composta por casos analisados individualmente, cada um a seu tempo (oriundos de investigações sobre cadáveres desconhecidos de vítimas de mortes violentas e ossadas exumadas de cemitério para pesquisa), conclui-se que a possibilidade de inclusão do método antropométrico (triângulo da mastoide) ao Protocolo LAF/CEMEL para a estimativa do sexo de ossadas individuais não tem validade porque, apesar da relativa eficiência (treinamento/redução de erro do observador) obtida com o passar do tempo, não foi possível aplicá-lo em várias situações (perdas ósseas locais, fraturas, efeitos da inumação prolongada, ossadas de esqueletos imaturos ou senis, variações anatômicas) e se mostrou ineficaz em relação aos resultados obtidos, com grande número de falsos negativos (60,9%). Além disso, observou-se que há necessidade de treinamento exaustivo do observador que executa a coleta de medidas, como se pode observar pelos índices de imprecisão de até 16,9%.

Por fim, graças a fatores que provavelmente se relacionam com a miscigenação (tamanho e forma da base do crânio), alterações do processo mastoide relacionadas à epigenética e a hábitos pessoais, o método mostrou-se falho no que diz respeito à exatidão/acurácia, ou seja, os valores pré-estabelecidos como índices para apontar o sexo da ossada não foram atingidos em 67,4% dos casos.

Com isso, não se recomenda o método antropométrico da análise do triângulo do processo mastoide para a estimativa de sexo em casos isolados originados de populações miscigenadas.

Referente aos objetivos secundários, em parte respondidos acima, complementa-se sua resposta abaixo:

7.1 - A análise da variável sexo de ossadas pertencentes ou sob guarda do CEMEL através do perfil bioantropológico do protocolo LAF/CEMEL atual (antroposcopia) permitiu novamente estimar os mesmos valores, com fácil execução, de maneira

eficiente e eficaz. Não houve discordância nos resultados obtidos em todas as avaliações.

7.2 - A análise antropométrica para os sexos, estabelecida para o processo mastoide do crânio (somatória das áreas dos triângulos formados pelos pontos *asterion*, *porion* e *mastoidale*), seguindo metodologia internacionalmente conhecida para obtenção dos dados, como descrita por Kemkes e Göbel (2006) e Paiva e Segre (2003) só foi possível em 46 ossadas, com elevado número de exclusões (28 ossadas, ou 37,8% do total da amostra inicial) por diversos motivos: fraturas/perdas ósseas ou desgaste acentuado por ação externa; ossadas pertencentes a adolescentes em fase de crescimento; ossadas com suturas irregulares (circinadas) ou ossículos (*asterion* tipo 1).

7.3 - A comparação dos dados obtidos no sistema métrico com os parâmetros “não brasileiros”, ou, melhor dizendo, com os dados apresentados nos trabalhos de Kemkes e Göbel (2006) e Paiva e Segre (2003) apontou resultados obtidos sempre superiores a 1447,40 mm² em 13 casos masculinos (28,3% do total) e abaixo de 1260,36 mm² nos dois casos femininos (4,3% do total), chegando a um resultado compatível com o esperado para Paiva e Segre em 15 casos (32,6%). Nos 31 casos restantes (67,4%), foram obtidos resultados contrastantes com a acurácia esperada.

7.4 - Com relação à eficácia, a antropometria apresentou elevado número de falsos negativos (60,9%), considerando-se os resultados esperados para a metodologia proposta por Paiva e Segre (2003). Também se observou que o treinamento do observador que executa a coleta de medidas demanda tempo e repetição. Apesar da evolução observada durante as sessões de coleta de dados, os índices de imprecisão chegaram até 16,9% (média de 5,6%).

7.5 - Dados os resultados obtidos, não se sugerem mudanças na metodologia atual para estimativa do sexo em ossadas seguindo o protocolo LAF/CEMEL, nem se sugere o acréscimo do método antropométrico baseado no triângulo mastoide à rotina investigativa do mesmo, para a mesma variável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS⁵

ABNT NBR 5891:2014, **Regras de arredondamento na numeração decimal**, válida a partir de 10/01/2015. Disponível em < abnt.org.br/normalizacao/lista-de-publicacoes/abnt >. Acesso em 30 de novembro de 2015.

ADAMS, B.J.; BYRD, J. E. **Interobserver variation of selected postcranial measurements**. Journal of Forensic Sciences, 47 (6), 1193 – 1202, 2002.

ALBANESE, J.; EKLICS, G.; TUCK, A. **A Metric Method for Sex Determination Using the Proximal Femur and Fragmentary Hipbone**. Journal of Forensic Science, 53, (6), 1283–1288, Nov. 2008.

ALLEONI, L.R.F.; CAMARGO O.A. **Atributos Físicos de Latossolos Ácricos do Norte Paulista**. Sci. Agr., Piracicaba, 51 (2):321-326, maio/ago., 1994.

ASALA, S.A. **The efficiency of the demarking point on the femoral head as a sex determining parameter**. Forensic Science International 127 (1-2), 114-118, 2002.

BASS, W. M. **Human osteology: a laboratory and field manual**. 4th ed. Columbia: Missouri Archaeological Society, 1995. 361p.

BELTRÃO, K. I.; SUGAHARA, S; TEIXEIRA M. P. **Os atributos de cor/raça e escolaridade no mercado matrimonial brasileiro: meio século de negociações** Trabalho apresentado no XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Águas de Lindóia/SP – Brasil, de 19 a 23 de novembro de 2012.

BERRY, A.C., BERRY, R.J. **Epigenetic variation in the human cranium**. J. Anat., 101, (2), 361-379, 1967.

BRITO, F. **As migrações internas no Brasil: Um ensaio sobre os desafios teóricos recentes** Encontro CELADE de Migración Interna, Brasília, 2007.

BUIKSTRA, J. E.; UBELAKER, D. H. **Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains**. Arkansas Archaeological Survey Research Series 44. 1994.

⁵ De acordo com: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BURNS, K. R. **Forensic anthropology training manual**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 282p.

BUTLER, J. M. **Fundamentals of Forensic DNA Typing**. 1st ed. Academic Press, 2009. 520p.

BYERS, S. N. **Introduction to forensic anthropology**. 3rd ed. Boston: Pearson Education, 2008. 478p.

CASTRO, R. B. **Eficácia, eficiência e efetividade na administração pública** – tema livre apresentado no 30º encontro da AnPAD, Salvador – BA, setembro de 2006

COMA, J. M. R. **Antropología Forense**, 2ª edición, Ministerio de Justicia – Secretaria General Técnica – Centro de Publicaciones, Madrid, 1999. 1056p.

DIAMANT, M. **Otitis and pneumatization of the mastoid bone**. Acta Otolaryngol (Stockh). 41(Suppl):1-149, 1940.

DIGANGI, E.A., MOORE, M.K. **Research Methods in Human Skeletal Biology**, Oxford: Academic Press, 2013. 552p.

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/ext10sp.def>>. Acesso em 12 de dezembro de 2015.

EVISON, M. P. **Forensic Anthropology and human identification from the skeleton**. In: **Handbook of Forensic Sciences**. Editors: Jim Fraser and Robin Williams. Ed: Willan Publishing, 2009.

FAIRGRIEVE, S. I.; OOST, T. S. **Human skeletal anatomy: laboratory manual and workbook**. Springfield: Charles C Thomas Pub Ltd, 2001. 166p.

FRANCISCO, R. A. **Evolução dos casos de Antropologia Forense no Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP de 1999 a 2010**. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, 2011. 194p.

FRANCISCO, R. A. **Análise de ossadas exumadas com perfil bioantropológico conhecido para estabelecimento dos melhores parâmetros antropológicos a serem aplicados a população brasileira em exames antropológicos forenses.** Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, 2015. 262p.

FRANCISCO, R. A et al. **A antropologia forense como triagem para as análises da genética forense.** Saúde, Ética E Justiça;18(1):128-33, 2013.

FRANÇA, G. V. **Medicina Legal.** 10ª edição. Rio de Janeiro, Grupo Editorial Nacional – GEN / Guanabara Koogan, 2015. 584p.

FREYRE, G. **Casa-grande & Senzala.** Reimpresso em 2013. Editora Global, 736p.

GILL, G.W.; RHINE, S. **Skeletal attribution of race. 2nd Printing. Maxwell Museum of Anthrpology. Anthropological.** Papers nº4. University of Albuquerque, New Mexico. 1990.

GUIMARÃES, M. A. **The challenge of identifying deceased individuals in Brazil: from dictatorship to DNA analysis.** Science E Justice: Journal of the Forensic Society, Harrogate, v. 43 (4), p. 215-7, Oct/Dec. 2003.

GUIMARÃES, M. A. **A antropologia forense como base para o reconhecimento e a identificação humana: a experiência no CEMEL/FMRP-USP.** Tese (Livre Docência). Ribeirão Preto, 2014.

GUIMARÃES, M. A. et al. **Forensic Archaeology and Anthropology in Brazil Em: Forensic Archaeology: A Global Perspective.** W. J. MIKE GROEN, NICHOLAS MÁRQUEZ-GRANT, ROB JANAWAY JOHN. 1st ed. Wiley-Blackwell. Chap. 26; 215-222. 2015.

GONÇALVES V.F. et al. **The Phylogeography of African Brazilians.** Hum Hered; 65:23–32, 2008.

GUSMÃO, S.; SILVEIRA, R. L.; ARANTES, A.; **Pontos Referenciais nos Acessos Cranianos** Arq Neuropsiquiatr 61(2-A):305-308, 2003.

INMETRO – **Vocabulário Internacional De Metrologia**, 1ª Edição Luso-Brasileira, 2012. Disponível em < http://inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/vim_2012.pdf >. Acesso em 23 de março de 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico de 2010.** Disponível em: <<http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em 12 de dezembro de 2015.

INTERPOL – **Disaster Victim Identification Guide.** 2013. Disponível em: <<http://www.interpol.int/INTERPOL-expertise/Forensics/DVI-Pages/DVI-guide>>. Acesso em 25 de novembro de 2015.

IWAMURA, E. S. et al. **Qualitative study of compact bone microstructure and nuclear short tandem repeat obtained from femur of human remains found on the ground and exhumed 3 years after death.** American Journal of Forensic Medicine and Pathology, 26(1): 33-44. 2005.

İŞCAN, M.Y., MILLER-SCHAIVITZ, P. **Sexual dimorfism in the femur and tibia.** In REICHS, K. (Ed.), Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains. Thomas, Springfield, pag. 102-111, 1986.

KEMKES, A.; GOBEL, T. **Metric Assessment of the “Mastoid Triangle” for Sex Determination: A Validation Study.** Journal of Forensic Science, Sept. 2006, Vol. 51, No. 5.

KROGMAN, W.M.; İŞCAN, M.Y. **The Human Skeleton in Forensic Medicine** C.C. Thomas Publications: Springfield, IL. 1986. 551 p.

LAURENTI, R.; JORGE, M.H.P.M.; GOTLIEB, S.L.D.; **Perfil Epidemiológico da Morbi-Mortalidade Masculina.** Ciência e Saúde Coletiva, 10(1):35-46, 2005

LIMA, M.A.R et al. **Mastoid surface area-to-volume ratios in adult brazilian individuals** Brazilian Journal of otorhinolaryngology 79 (4) julho/agosto 2013.

MENON, L.M.L et al. **Tanatologia forense e odontologia legal: interface e importância na rotina pericial** Odonto 2011; 19 (37): 15-23. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v19n37p15-23>, <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/O1/index> >. Acesso em 27 de novembro de 2015.

MONICO, J.F.G. et al. **Acurácia e Precisão: Revendo os conceitos de forma acurada.** Bol. Ciênc. Geod., sec. Comunicações, Curitiba, v. 15, no 3, p.469-483, jul-set., 2009.

MORETTO, M et al. **Avaliação da Eficiência e Eficácia da Antropometria do Triângulo do Processo Mastoide na Estimativa do Sexo em Crânios Brasileiros** Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics 5(3): 265-285, 2016.

NOBRE, M.R.C.; BERNARDO, W.M.; JATENE, F.B. **A prática clínica baseada em evidências: PARTE III - Avaliação crítica das informações de pesquisas clínicas**, Rev. Assoc. Med. Bras. 50(2): 221-8; 2004.

NOGUEIRA, O. **Preconceito racial de marca e preconceito racial de origem**. Tempo Social, revista de sociologia da USP, v. 19, n.1 287-308, 2006

PAIVA, L.A.S.; SEGRE, M. **Sexing the human skull through the mastoid process**. Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo 58 (1): 15-20, 2003.

PENA, S.D.J.; **Homo Brasilis - Aspectos Genéticos, Lingüísticos, Históricos e Socioantropológicos**. 2ª edição, Editora Funpec, 2002. 196p.

PURKAIT, R **Triangle identified at the proximal end of femur: a new sex determinant** Forensic Science International 147 (2-3), 135-139, 2005.

RIBEIRO, D. **O Povo Brasileiro**. Editora Companhia das Letras, 1995. 472p.

SANTOS, J.R. **Imigração e Ascensão Social em Ribeirão Preto entre o final do século XIX e meados do XX**. Disponível em http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_797>. Acesso em 14 de dezembro de 2015.

SCHAEFER, M; BLACK, S.; SCHEUER, L.; **Juvenile Osteology – A Laboratory and Field Manual**. Elsevier Inc., 2009.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO **Caracterização Socioeconômica de São Paulo - Região Administrativa de Ribeirão Preto**. Disponível em www.planejamento.sp.gov.br/notianexo/files/uam/trabalhos/RibeiraoPreto>. Acesso em 22 de dezembro de 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DA CULTURA DE RIBEIRÃO PRETO **Histórico da formação do Município de Ribeirão Preto.** Disponível em <<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/scultura/arqpublico/historia/i14formacao.htm>>. Acesso em 22 de dezembro de 2015.

SILVA, E. S. F. et al. **Análise quantitativa da simetria bilateral das células mastóideas pela tomografia computadorizada helicoidal** Science in Health 6(1): 40-9; jan.- apr. 2015.

SILVA, H.D. **Precisão, Exatidão, e a Terminologia das Medições**, adaptado de THOMSEN, V. in “Precision and The Terminology of Measurement”. The Physics Teacher, Vol. 35, pp.15-17, Jan. 1997. Curso de Licenciatura em Física / Lab. de Eletromagnetismo/Unesp-Bauru, 2006.

SILVA, H.D. **Tipos de Erros Experimentais** Adaptado de PRESTON, D.W.; DIETZ, E.R. “The Art of Experimental Physics”. Ed: John Wiley E Sons. Nova York, 1991. Curso de Licenciatura em Física / Lab. de Eletromagnetismo/Unesp-Bauru, 2011.

SILVA, L.M.V.; FORMIGLI, V.L.A. **Avaliação em saúde: limites e perspectivas.** Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 10 (1): 80-91, jan/mar, 1994.A

SOARES, A. T. C. **Perfil antropológico das ossadas analisadas no Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.** Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, 2008. 169p.

SOARES, A. T. C.; GUIMARÃES, M. A. **Dois anos de antropologia forense no Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP.** Medicina, Ribeirão Preto 2008; 41 (1):7-11.

SPRADLEY, M.K.; JANTZ, R.I. **Sex estimation in forensic anthropology: skull versus postcranial elements.** Journal of Forensic Sciences, 56 (2), 289-296, 2011.

TROTTER, M.; GLESER, G. C. **“Estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes”.** American Journal of Physical Anthropology. Volume 10, Issue 4, pages 463–514, December 1952.

TROTTER, M.; GLESER, G. C. **Corrigenda to “Estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes”.** American Journal of Physical Anthropology, 47: 355-356, 1977.

VELLOSO, A.P.S.; FRANCISCO, R. A.; GUIMARÃES, M. A. **Antropologia Forense. Em: Ciências Forenses – Uma introdução às principais áreas da Criminalística Moderna.** VELHO, J.A.; GEISER, G.C.; ESPINDULA, A. 2ª edição. Editora Millenium. 57-74, 2013.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis.** 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

WASELFISZ, J. J.; **Mapa da Violência 2015: Mortes *Matadas* por Arma de Fogo.** Secretaria-Geral da Presidência da República Secretaria Nacional de Juventude Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial, Disponível em < www.juventude.gov.br/juventudeviva>. Acesso em 30 de janeiro de 2016.

WHITE, T.D.; BLACK, M.T.; FOLKENS, P.A. **Human Osteology.** 3rd Edition. Ed: Academic Press, 2012. 563p.

WHITE, T. D.; FOLKENS, P. A. **The Human Bone Manual.** San Diego: Elsevier Academic Press, 2005. 464p.

WITTMACK, K. **Über die normale und Pathologische Pneumatization des Schläfenbeins einschliesslich ihrer Beziehungen zu der Mittelohrerkrankungen.** Jena: Fischer; p.1-64, 1918.

ANEXOS

Anexo 1 – Protocolo LAF/CEMEL

Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Departamento de Patologia e Medicina Legal
Centro de Medicina Legal - CEMEL

Laboratório de Antropologia Forense**Forensic Anthropology Laboratory**

Relatório de Exame de Antropologia Forense

*Forensic Anthropology Examination Report***LAF -**

Data do exame: / /

*Date of examination***A Geral***General***A.1 Descrição geral dos restos e estado de preservação***General description of the remains and state of preservation***A.2 Resumo e conclusões***Summary and conclusions***Responsável pelo Relatório****Assinatura:***Signed***Nome:***Name*

Qualificação:

Qualifications

Data: / /

Date

B Características de identificação e achados patológicos do esqueleto
Identifying features and pathological findings of the skeleton

B.1a Inventário do esqueleto
Inventory of skeleton

<i>Elemento</i>	<i>Element</i>	Número / Number	<i>Comentário / Comment</i>
<i>Crânio</i>	Cranium		
Frontal	<i>Frontal</i>		
Occipital	<i>Occipital</i>		
Esfenóide	<i>Sphenoid</i>		
Maxilar	<i>Maxilla</i>		
Palatino	<i>Palatine</i>		
Vômer	<i>Vomer</i>		
Parietal esquerdo	<i>Parietal Left</i>		
Temporal esquerdo	<i>Temporal Left</i>		
Concha nasal inferior esquerda	<i>Inferior Nasal Concha Left</i>		
Etmóide esquerdo	<i>Ethmoid Left</i>		
Lacrimar esquerdo	<i>Lacrimar Left</i>		
Nasal esquerdo	<i>Nasal Left</i>		
Zigomático esquerdo	<i>Zygomatic Left</i>		
Parietal direito	<i>Parietal Right</i>		
Temporal direito	<i>Temporal Right</i>		
Concha nasal inferior direita	<i>Inferior Nasal Concha Right</i>		
Etmóide direito	<i>Ethmoid Right</i>		
Lacrimar direito	<i>Lacrimar Right</i>		
Nasal direito	<i>Nasal Right</i>		

Zigomático direito	<i>Zygomatic Right</i>		
Hióide	<i>Hyoid</i>		
Cartilagem da tireóide	<i>Thyroid cartilage</i>		
Mandíbula	<i>Mandible</i>		

<i>Elemento</i>	<i>Element</i>	Número / Number	<i>Comentário / Comment</i>
Axial	<i>Axial</i>		
Manúbrio	<i>Manubrium</i>		
Mesosterno	<i>Mesosternum</i>		
C1 Atlas	<i>C1 Atlas</i>		
C2 Axis	<i>C2 Axis</i>		
C3-7	<i>C3-7</i>		
T1-12	<i>T1-12</i>		
L1-5	<i>L1-5</i>		
Sacro	<i>Sacrum</i>		
Cóccix	<i>Coccyx</i>		
Costelas e Pelve	<i>Ribs and Pelvis</i>		
Costela 1 esquerda	<i>Rib 1 Left</i>		
Costela 2-12 esquerdas	<i>Ribs 2-12 Left</i>		
Costela 1 direita	<i>Ribs 1 Right</i>		
Costela 2-12 direitas	<i>Ribs 2-12 Right</i>		
Pelve esquerda	<i>Pelvis Left</i>		
Pelve direita	<i>Pelvis Right</i>		

<i>Elemento</i>	<i>Element</i>	Número / Number	<i>Comentário / Comment</i>
<i>Apêndice superior esquerdo</i>	<i>Left superior appendicular</i>		
Clavícula esquerda	<i>Clavicle Left</i>		
Escápula esquerda	<i>Scapula Left</i>		
Úmero esquerdo	<i>Humerus Left</i>		
Rádio esquerdo	<i>Radius Left</i>		
Ulna esquerda	<i>Ulna Left</i>		
Escafóide esquerdo	<i>Scaphoid Left</i>		
Semi-lunar esquerdo	<i>Lunate Left</i>		
Piramidal esquerdo	<i>Triquetral Left</i>		
Pisiforme esquerdo	<i>Pisiform Left</i>		
Trapézio esquerdo	<i>Trapezium Left</i>		
Trapezóide esquerdo	<i>Trapezoid Left</i>		
Capitato esquerdo	<i>Capitate Left</i>		
Hamato esquerdo	<i>Hamate Left</i>		
Metacarpo 1 esquerdo	<i>Metacarpal 1 Left</i>		
Metacarpo 2 esquerdo	<i>Metacarpal 2 Left</i>		
Metacarpo 3 esquerdo	<i>Metacarpal 3 Left</i>		
Metacarpo 4 esquerdo	<i>Metacarpal 4 Left</i>		
Metacarpo 5 esquerdo	<i>Metacarpal 5 Left</i>		
Falange proximal 1 esquerda	<i>Proximal Phalanx 1 Left</i>		
Falange proximal 2-5 esquerdas	<i>Proximal Phalanx 2-5 Left</i>		
Falange intermediária 2-5 esquerdas	<i>Intermediate Phalanx 2-5 Left</i>		
Falange distal 1 esquerda	<i>Distal Phalanx 1 Left</i>		
Falange distal 2-5 esquerdas	<i>Distal Phalanx 2-5 Left</i>		

<i>Elemento</i>	<i>Element</i>	Número / Number	<i>Comentário / Comment</i>
<i>Apêndice inferior esquerdo</i>	<i>Left inferior appendicular</i>		
Fêmur esquerdo	<i>Femur Left</i>		
Patela esquerda	<i>Patella Left</i>		
Tíbia esquerda	<i>Tibia Left</i>		
Fíbula esquerda	<i>Fibula Left</i>		
Talus esquerdo	<i>Talus Left</i>		
Calcâneo esquerdo	<i>Calcaneus Left</i>		
Cubóide esquerdo	<i>Cuboid Left</i>		
Navicular esquerdo	<i>Navicular Left</i>		
Cuneiforme medial esquerdo	<i>Medial Cuneiform Left</i>		
Cuneiforme intermediário esquerdo	<i>Intermediate Cuneiform Left</i>		
Cuneiforme lateral esquerdo	<i>Lateral Cuneiform Left</i>		
Metatarso 1 esquerdo	<i>Metatarsal 1 Left</i>		
Metatarso 2 esquerdo	<i>Metatarsal 2 Left</i>		
Metatarso 3 esquerdo	<i>Metatarsal 3 Left</i>		
Metatarso 4 esquerdo	<i>Metatarsal 4 Left</i>		
Metatarso 5 esquerdo	<i>Metatarsal 5 Left</i>		
Falange proximal 1 esquerda	<i>Proximal Phalanx 1 Left</i>		
Falange proximal 2-5 esquerdas	<i>Proximal Phalanx 2-5 Left</i>		
Falange intermediária 2-5 esquerdas	<i>Intermediate Phalanx 2-5 Left</i>		
Falange distal 1 esquerda	<i>Distal Phalanx 1 Left</i>		
Falange distal 2-5 esquerdas	<i>Distal Phalanx 2-5 Left</i>		

<i>Elemento</i>	<i>Element</i>	Número / Number	<i>Comentário / Comment</i>
<i>Apêndice superior direito</i>	<i>Rigth superior appendicular</i>		
Clavícula direita	<i>Clavicle Right</i>		
Escápula direita	<i>Scapula Right</i>		
Úmero direito	<i>Humerus Right</i>		
Radio direito	<i>Radius Right</i>		
Ulna direita	<i>Ulna Right</i>		
Escafóide direito	<i>Scaphoid Right</i>		
Semi-lunar direito	<i>Lunate Right</i>		
Piramidal direito	<i>Triquetral Right</i>		
Pisiforme direito	<i>Pisiform Right</i>		
Trapézio direito	<i>Trapezium Right</i>		
Trapezóide direito	<i>Trapezoid Right</i>		
Capitato direito	<i>Capitate Right</i>		
Hamato direito	<i>Hamate Right</i>		
Metacarpo 1 direito	<i>Metacarpal 1 Right</i>		
Metacarpo 2 direito	<i>Metacarpal 2 Right</i>		
Metacarpo 3 direito	<i>Metacarpal 3 Right</i>		
Metacarpo 4 direito	<i>Metacarpal 4 Right</i>		
Metacarpo 5 direito	<i>Metacarpal 5 Right</i>		
Falange proximal 1 direita	<i>Proximal Phalanx 1 Right</i>		
Falange proximal 2-5 direitas	<i>Proximal Phalanx 2-5 Right</i>		
Falange intermediária 2-5 direitas	<i>Intermediate Phalanx 2-5 Right</i>		
Falange distal 1 direita	<i>Distal Phalanx 1 Right</i>		
Falange distal 2-5 direitas	<i>Distal Phalanx 2-5 Right</i>		

<i>Elemento</i>	<i>Element</i>	Número / Number	<i>Comentário / Comment</i>
<i>Apêndice inferior direito</i>	<i>Rigth inferior appendicular</i>		
Fêmur direito	<i>Femur Right</i>		
Patela direita	<i>Patella Right</i>		
Tíbia direita	<i>Tibia Right</i>		
Fíbula direita	<i>Fibula Right</i>		
Talus direito	<i>Talus Right</i>		
Calcâneo direito	<i>Calcaneus Right</i>		
Cubóide direito	<i>Cuboid Right</i>		
Navicular direito	<i>Navicular Right</i>		
Cuneiforme medial direito	<i>Medial Cuneiform Right</i>		
Cuneiforme intermediário direito	<i>Intermediate Cuneiform Right</i>		
Cuneiforme lateral direito	<i>Lateral Cuneiform Right</i>		
Metatarso 1 direito	<i>Metatarsal 1 Right</i>		
Metatarso 2 direito	<i>Metatarsal 2 Right</i>		
Metatarso 3 direito	<i>Metatarsal 3 Right</i>		
Metatarso 4 direito	<i>Metatarsal 4 Right</i>		
Metatarso 5 direito	<i>Metatarsal 5 Right</i>		
Falange proximal 1 direita	<i>Proximal Phalanx 1 Right</i>		
Falange proximal 2-5 direitas	<i>Proximal Phalanx 2-5 Right</i>		
Falange intermediária 2-5 direitas	<i>Intermediate Phalanx 2-5 Right</i>		
Falange distal 1 direita	<i>Distal Phalanx 1 Right</i>		
Falange distal 2-5 direitas	<i>Distal Phalanx 2-5 Right</i>		

B.1b Fotografias dos restos do esqueleto
Photographs of the skeletal remains

Inserir foto dos restos em posição anatômica (Insert picture of the remains in anatomical position)

B.1c Fotografias dos achados patológicos no esqueleto*Photographs of pathological findings on the skeleton*

Inserir fotos de detalhes patológicos (Insert picture of the pathological details)

B.2a Estimativa do sexo pela pelve

Sexing of pelvis

Característica	Feature	Sexo / Sex	Comentário / Comment
Tamanho do ângulo sub-púbico	Size of subpubic angle		
Presença do arco ventral	Presence of ventral arc		
Presença da crista medial isquio-púbica	Presence of medial ischio-pubic ridge		
Tamanho do sulco isquiático maior	Size of greater sciatic notch		
Espessura da asa do sacro	Width of sacral alae		
Curvatura do sacro	Curvature of sacrum		
Tamanho da superfície auricular sacral	Extent of sacral auricular surface		
Projeção da superfície auricular	Projection of auricular surface		
Presença do sulco pré-auricular	Presence of preauricular sulcus		

B.3a Estimativa do sexo pelo crânio

Sexing of skull

Característica	Feature	Sexo / Sex	Comentário / Comment
Forma da glabella / pontes supra-orbitais	Shape of glabella / supraorbital ridges		
Presença da protuberância occipital	Presence of occipital protuberance		
Tamanho do processo mastóide	Size of mastoid processes		
Presença da crista supramastóide	Presence of supramastoid crest		
Altura / robustez do zigomático	Height / robusticity of zygomatic		
Tamanho e forma do mento	Size and shape of mentum		
Abertura do ângulo mandibular	Flaring of mandibular angle		

B.4a Ancestralidade

Ancestry

B.5a Idade em adultos*Age in adults*

Característica	Feature	Estado de fusão State of fusion	Comentário Comment
Epífise medial da clavícula	<i>Medial clavicle epiphysis</i>		

Característica	Feature	Citada em Cited in	Fase E Phase L	Faixa E Range L	Fase D Phase R	Faixa D Range R	Comentário Comment
Sínfise púbica	<i>Pubic symphysis</i>	Suchey/Brooks					
Auricular do Íliaco	<i>Auricular ilium</i>	Lovejoy/White					
Final (esternal) da 4ª costela	<i>4th sternal rib end</i>	Isçan/Loth					

Característica	Feature	Estado State	Comentário Comment
Suturas cranianas	<i>Cranial sutures</i>		
Mudanças artríticas nas vértebras	<i>Arthritic changes in vertebrae</i>		

B.5b Idade em jovens*Age in juveniles*

Epífise / Epiphysis	Estado de fusão / State of fusion	Faixa tipicamente fundida / Range typically fused	Citado em / Cited in

Elemento / Element	Comprimento diafisário / Diaphyseal length	Faixa de idade / Age range	Citado em / Cited in

B.6 Estatura

Stature

B.6a Estimativa de estatura para o provável sexo e ancestralidade

Stature estimation for probable sex and ancestry

Elemento do esqueleto:	<i>Skeletal element:</i>	Fêmur / <i>Femur</i> (Se ausente usar / <i>If absent use:</i>)
Lado:	<i>Side:</i>	Direito / <i>Right</i> (Se ausente usar / <i>If absent use:</i>)
Comprimento:	<i>Length:</i>	
Fórmula:	<i>Formula:</i>	Trotter E Gleser
Citado em:	<i>Cited in:</i>	Bass/Burns
Faixa:	<i>Range:</i>	

B.6b Resumo da estimativa de estatura

Stature estimation summary

Copiar da planilha eletrônica
Copy from spreadsheet

B.7 Destreza Manual

Handedness

B.7a Estimativa da destreza manual

Handedness estimation

Elemento	<i>Element</i>	Característica pessoal	<i>Trait</i>	Mão- / <i>Handedness</i>
Clavícula	<i>Clavicle</i>	Comprimento máximo (menor no lado dominante)	<i>Max length (shorter on dominant side)</i>	
Clavícula	<i>Clavicle</i>	Área de ligação do ligamento costo-clavicular	<i>Area of costoclavicular ligament attachment</i>	
Úmero	<i>Humerus</i>	Máxima distância biepicondilar	<i>Max biepicondylar breadth</i>	
Úmero	<i>Humerus</i>	Largura do sulco intertubercular	<i>Breadth of inter-tubercular groove</i>	
Úmero	<i>Humerus</i>	Diâmetro do forame nutrizante	<i>Diameter of nutrient foramen</i>	
Úmero + rádio	<i>Humerus + radius</i>	Comprimentos máximos somados	<i>Summed maximum lengths</i>	
Rádio	<i>Radius</i>	Distância do tubérculo dorsal ao processo estilóide	<i>Distance from dorsal tubercle to styloid process</i>	
Rádio	<i>Radius</i>	Área de ligação do bíceps	<i>Area of biceps attachment</i>	

C Identificação de características e achados patológicos na dentição
Identifying features and pathological findings of the dentition

Se não estiver presente, declare 'NADA'.
If none, state NONE.

C.1 Inventário da dentição
Inventory of dentition

Dente	Tooth	UNS		Número / Number	Comentário / Comment
Superior esquerdo	Upper Left				
3º molar	3 rd molar	1	21		
2º molar	2 nd molar	2	22		
1º molar	1 st molar	3	23		
2º pré-molar	2 nd premolar	4	24		
1º pré-molar	1 st premolar	5	25		
Canino	Canine	6	26		
Incisivo lateral	Lateral incisor	7	27		
Incisivo central	Central incisor	8	28		
Superior direito	Upper Right				
Incisivo central	Central incisor	9	11		
Incisivo lateral	Lateral incisor	10	12		
Canino	Canine	11	13		
1º pré-molar	1 st premolar	12	14		
2º pré-molar	2 nd premolar	13	15		
1º molar	1 st molar	14	16		
2º molar	2 nd molar	15	17		
3º molar	3 rd molar	16	18		

Dente	Tooth	UNS		Número / Number	Comentário / Comment
Inferior direito	Lower Right				
3º molar	3 rd molar	17	41		
2º molar	2 nd molar	18	42		
1º molar	1 st molar	19	43		
2º pré-molar	2 nd premolar	20	44		
1º pré-molar	1 st premolar	21	45		
Canino	Canine	22	46		
Incisivo lateral	Lateral incisor	23	47		
Incisivo central	Central incisor	24	48		
Inferior esquerdo	Lower Left				
Incisivo central	Central incisor	25	31		
Incisivo lateral	Lateral incisor	26	32		
Canino	Canine	27	33		
1º pré-molar	1 st premolar	28	34		
2º pré-molar	2 nd premolar	29	35		
1º molar	1 st molar	30	36		
2º molar	2 nd molar	31	37		
3º molar	3 rd molar	32	38		

C.2 Descrição da idade estimada pela dentição
Description of age estimated from the dentition

C.3a Fotografia dentária (superior)
Dental photograph (upper)

Inserir fotos da dentição superior (Insert pictures of the upper dentition)

C.3b Fotografia dentária (inferior)
Dental photograph (lower)

Inserir fotos da dentição inferior (Insert pictures of the lower dentition)

Se não estiver presente, declare 'NADA'.

If none, state NONE.

D.1 Descrição das vestes

D.2 Descrição de outros itens

D.3 Fotografia das vestes e outros itens*Photographs of clothing and other items*

Fotos de vestes e outros pertences (Pictures of clothing and other items)

E **Identificação de características e achados patológicos do corpo**
Identifying features and pathological findings of the body

Se não estiver presente, declare 'NADA'
If none, state NONE.

E.1 **Sexo**
Sex

E.2 **Estatura**
Height

E.3 **Compleição**
Build

E.4 **Cabelo**
Head Hair

E.5 **Barba**
Beard

E.6 **Bigode**
Moustache

E.7 **Tatuagens**
Tattoos

E.8 **Cicatrizes**
Scars

E.9 **Outras características identificadas**
Other identifying features

E.10 Achados patológicos: cabeça e pescoço

Pathological findings: head and neck

E.11 Achados patológicos: tronco

Pathological findings: trunk

E.12 Achados patológicos: braços

Pathological findings: arms

E.13 Achados patológicos: pernas

Pathological findings: legs

E.14 Achados patológicos: tecidos internos

Pathological findings: internal tissues

E.15 Diagrama anterior do corpo (Apêndice B)

Body diagram anterior (Appendix B)

E.16 Diagrama posterior do corpo (Apêndice C)

Body diagram posterior (Appendix C)

E.17 Causa da morte

Cause of Death

Outros profissionais envolvidos no Exame de Antropologia Forense:

Other professionals involved in the Forensic Anthropology Examination

Anexo 2 – Dados obtidos através da antropometria para cálculo da área do triângulo

Exemplar n°	
Triângulo mastoide	
Lado:	
Comprimento porion-asterion:	<i>mm</i>
Comprimento porion-mastoidale:	<i>mm</i>
Comprimento mastoidale-asterion:	<i>mm</i>
Altura (h):	<i>mm</i>
Área do triângulo Heron:	<i>mm²</i>
Área do triângulo Pitágoras:	<i>mm²</i>

Anexo 3 – Cálculo da somatória das áreas dos triângulos, para as fórmulas de Heron e Pitágoras

Exemplar n°	
Triângulo mastoide	
Somatória das áreas / Heron	<i>mm²</i>
Somatória das áreas / Pitágoras	<i>mm²</i>

Anexo 4 - Publicação: Avaliação da Eficiência e Eficácia da Antropometria do Triângulo do Processo Mastoide na Estimativa do Sexo em Crânios Brasileiros / Evaluation of Efficiency and Effectiveness of Mastoid Process Triangle Anthropometry for Sex Estimation in Brazilian Skulls. Maurício Moretto, Raffaella Arrabaça Francisco, Moacyr Lobo da Costa Junior, Martin Paul Evison, Marco Aurélio Guimarães. Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics 5(3): 265-285 (2016). [http://dx.doi.org/10.17063/bjfs5\(3\)y2016265](http://dx.doi.org/10.17063/bjfs5(3)y2016265)

**Brazilian Journal of Forensic Sciences,
Medical Law and Bioethics**

Journal homepage: www.ipebj.com.br/forensicjournal

**Avaliação da Eficiência e Eficácia da Antropometria do Triângulo
do Processo Mastoide na Estimativa do Sexo em Crânios
Brasileiros**

**Evaluation of Efficiency and Effectiveness of Mastoid Process Triangle
Anthropometry for Sex Estimation in Brazilian Skulls**

Maurício Moretto¹, Raffaella Arrabaça Francisco¹, Moacyr Lobo da Costa Junior¹,
Martin Paul Evison², Marco Aurélio Guimarães¹

¹ *Departamento de Patologia e Medicina Legal, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto,
Universidade de São Paulo, Av. Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901, Ribeirão Preto, SP, Brasil*

² *Northumbria University Centre for Forensic Science, Northumbria University, Newcastle Upon Tyne,
United Kingdom NE1 8ST*

Received 27 January 2016

Resumo. Existe uma corrente de pensamento em antropologia forense de que métodos antropométricos têm menos subjetividade e menores erros intra e interobservadores, quando comparados com métodos de tomada de decisões. Contudo, a antropometria também pode apresentar falhas de execução, sendo trabalhosa e requerendo tempo extra na coleta dos dados. Além disso, em amostras heterogêneas ou pouco homogêneas, como nos casos de intensa miscigenação, pode fornecer resultados igualmente heterogêneos. Neste estudo foi proposta a avaliação de eficiência e eficácia do método antropométrico do triângulo do processo mastoide (*porion*, *asterion* e *mastoidale*) para estimativa de sexo, como descrito nos trabalhos de Paiva & Segre e Kemkes & Göbel. Foram selecionados 74 crânios de ossadas sob a guarda do CEMEL/FMRP-USP. Destes, 28 foram excluídos por impossibilidade de execução do método antropométrico. Os 46 crânios restantes foram analisados por três vezes pela antropometria e os resultados comparados entre si, assim como ao método do Protocolo LAF/CEMEL baseado em tomada de decisão. Os resultados demonstraram que, além do alto número de exclusões por impossibilidade de execução e da necessidade de refinamento

técnico para evitar erros intraobservador, as áreas obtidas contrastaram com os valores encontrados por Paiva & Segre em 60,9% dos casos. Conclui-se que, com o passar do tempo e refinamento técnico, o método antropométrico torna-se mais eficiente no que diz respeito à diminuição de erros do observador. Por outro lado, mostra-se ineficaz em estimar o sexo dos crânios analisados em amostra heterogênea (de população miscigenada), indicando o método de tomada de decisão como mais adequado.

Palavras-Chave: Antropologia forense; Ossadas; Antropometria; Tomada de decisões; Identificação humana; Medicina legal.

Abstract. There is a perception in forensic anthropology that anthropometric methods are less subjective, and have lower intra and inter observer error rates compared with more subjective classificatory or anthroposcopic approaches. Anthropometric methods have risks of execution errors, however, and may be laborious and time-consuming. Heterogeneous or less than homogeneous samples—such as in cases of intensive admixture—yield equally heterogeneous results. This study is an evaluation of the efficiency and effectiveness of an anthropometric method of sex estimation from the mastoid process triangle (*porion*, *asterion* and *mastoidale*), as described by Paiva & Segre and Kemkes & Göbel. Of 74 skulls selected from the CEMEL/FMRP-USP collection, 28 were excluded due to the impossibility of execution of the method. The remaining 46 skulls were measured three times and the results compared with each other, as well as with the assignments based on the classifications used in the LAF/CEMEL protocol. In addition to the high number of exclusions due to impossibility of execution of the method, and the need for technical refinements to avoid intra-observer errors, the results obtained contrasted with those obtained by Paiva & Segre in 60.9% of cases. Reduction of observer errors over time and with technical refinement led to the anthropometric method increasing in efficiency. It was not as effective in estimating the sex of the skulls in the heterogeneous admixed sample compared to the anthroposcopic methods, indicating that these are more useful on samples of this kind.

Keywords: Forensic Anthropology; Bones; Anthropometry; Decision-making; Human identification; Forensic Medicine.

1. Introduction

A Antropologia Forense atua, dentre outras, na análise de restos humanos esqueletizados ou parcialmente esqueletizados no contexto de uma investigação fornecendo o perfil bioantropológico do indivíduo (sexo, ancestralidade, idade, estatura, destreza manual, peculiaridades anatômicas e patológicas) para comparação com dados prévios¹. Em princípio, constitui-se em método secundário,

pois não necessariamente leva à individualização e somente eventualmente alcança este fim². Sua importância maior reside no baixo custo de execução e na redução do número de indivíduos suspeitos^{3,4,5,6,7,8}.

Na prática diária, o Centro de Medicina Legal da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEMEL/FMRP-USP), em colaboração com o Núcleo de Perícias Médicas Legais de Ribeirão Preto (NPML-RPO) do Instituto Médico Legal (IML), recebe cadáveres em estágio de putrefação e/ou ossadas encontradas nas mais distintas localidades da região, notadamente na zona rural, para o processo de confecção do perfil antropológico que leve à identificação. Em condições normais, o material recebido ou contém restos de tecidos moles (quando não o corpo inteiro em decomposição) ou se trata de ossada encontrada ao ar livre, ou seja, ossos que não sofreram a ação do solo e mantêm boa parte de suas características anatômicas originais^{4,5,6,7,8}.

Para análise desses remanescentes humanos, foi criado o Laboratório de Antropologia Forense (LAF) e desenvolvido um protocolo para análise antropológica forense, fruto de um projeto de cooperação internacional com o Reino Unido (*UK-Brazil Scientific Cooperation – Forensic Anthropology na Identification of Human Remains*) com o apoio do *Global Opportunities Fund - British Foreign and Commonwealth Office*. Este protocolo passou a ser designado como LAF-CEMEL e agrupa diferentes métodos de análise antropológica selecionados para adequação à realidade brasileira^{2,4,5,6,7,8}.

O protocolo LAF-CEMEL passa pelas etapas de coleta e preparação dos restos humanos (separando-se amostras para possível análise de DNA), organização e inventário do esqueleto e por fim, análise antropológica. Procura-se estimar características como: sexo, ancestralidade, faixa etária, estatura aproximada, destreza manual, presença de elementos odontológicos e outros elementos de especificidade (deformidades ou doenças ósseas). Ao final, é elaborado um relatório completo de todas as características apresentadas, chamado de Relatório de Antropologia Forense (REAF). Na maneira como está organizado, leva a um índice de identificação próximo a 38% dentre o total de casos encaminhados, resultado considerado expressivo para um método secundário^{4,5,6,7,8}.

Em particular, a estimativa do sexo pelo Protocolo LAF-CEMEL é feita por antroposcopia com uso de tabelas de decisão, baseada principalmente em três elementos do esqueleto: pelve, crânio e mandíbula^{4,5,6,7,8}.

Entretanto, pode ser observada uma tendência de utilização de métodos antropométricos para a estimativa do sexo através do crânio tanto na literatura nacional como internacional, sendo um método comumente utilizado a mensuração da área do triângulo do processo mastoide do crânio^{9,10}.

Tendo em vista a corrente de pensamento em antropologia forense que apregoa que métodos antropométricos têm menos subjetividade e menores erros intra e interobservadores, quando comparados com métodos de tomada de decisões^{11,12} notou-se a necessidade de comparar a eficácia e a eficiência destes métodos na estimativa do sexo de crânios brasileiros.

Os motivos que justificam esta investigação baseiam-se nos fatos de que a antropometria também pode apresentar falhas metodológicas de execução, sendo também mais trabalhosa e requerendo tempo extra para coleta dos dados. Além disso, não há descrições de sua validade em amostras heterogêneas ou pouco homogêneas, como nos casos de intensa miscigenação, como a da população brasileira, o que pode fornecer resultados igualmente heterogêneos^{13,14} e de validade questionável.

Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar a eficácia e a eficiência do método de estimativa de sexo através da mensuração da área do triângulo do processo mastoide (antropometria) com o método de estimativa do sexo pelo crânio através de tomada de decisão utilizado no protocolo LAF-CEMEL, de forma a avaliar a real necessidade de sua execução, tendo em vista sua complexidade, consumo de tempo e geração de resultados práticos para crânios brasileiros.

2. Materiais e Métodos

Este estudo foi submetido para análise ética através da Plataforma Brasil (CAAE: 51067715.5.0000.5440) e foi aprovado para execução pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP-HC/FMRP-USP), Parecer nº: 1.356.178.

Foram selecionadas 74 ossadas humanas pertencentes ou sob guarda do CEMEL cujos exames antropológicos forenses foram previamente realizados quando da chegada das mesmas ao serviço, através da utilização do protocolo LAF-CEMEL, no qual a estimativa de sexo é realizada através de antroposcopia com uso de tabelas de decisão a partir do crânio e da pelve^{2,4,5,6,7,8} com base em pontos anatômicos que foram escolhidos com referência em trabalhos com os melhores índices de

discriminação^{8,15,16,17,18,19,20}. Apesar do Protocolo LAF-CEMEL prever a utilização da pelve na estimativa de sexo, para fins de comparação no presente estudo foram selecionados somente os critérios relacionados ao crânio, que são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Tabela de decisão para estimativa do sexo baseada na anatomia do crânio.

Característica	Sexo masculino	Sexo feminino
Forma da glabella / pontes supraorbitais	Ressaltada, destaca-se da superfície do osso frontal	Delicada, tende a plana na superfície do osso frontal
Presença da protuberância occipital	Evidente e bem marcada	Pouco evidente e pouco marcada
Tamanho do processo mastoide	Grande e robusto	Pequeno e delicado
Tamanho e forma do mento (mandíbula)	Grande, frente reta, geralmente com duas protuberâncias	Pequeno, frente curva, geralmente com uma única protuberância central
Presença da crista supramastoide	Presente e bem marcada	Ausente ou pouco marcada
Altura / robustez do zigomático	Altos e robustos	Pequenos e delicados
Abertura do ângulo mandibular (mandíbula)	Aberto e bastante saliente lateralmente	Pouco aberto; não saliente lateralmente

Cada uma das características dos ossos assinalados foi analisada, anotando-se a qual sexo correspondia. Ao final, verificou-se a qual sexo foi atribuído o maior número de características, obtendo-se a estimativa final sobre o sexo do indivíduo ao qual pertenceria a ossada. Em caso de empate no número de características na tabela de decisão ou presença de características duvidosas, a análise seria finalizada com a conclusão de que não foi possível estimar o sexo no esqueleto, mas este fato, na prática, não ocorreu.

O estudo antropométrico para estimativa de sexo através do crânio foi realizado através da análise da somatória das áreas triangulares bilaterais formadas pela projeção de três pontos craniométricos, relacionados ao processo mastoide (*porion*, *asterion* e *mastoidale*) conforme descrito na literatura em Paiva & Segre⁹ e

Kemkes & Göbel¹⁰. Os pontos craniométricos, as linhas referentes às medidas entre eles e o triângulo formado pela junção destas pode ser visto na Figura 1. As mensurações foram realizadas com um único paquímetro digital (Zaas Precision®150mm/6", leitura 0,01mm).

Todos os ossos foram identificados por meio de fitas adesivas contendo os números e anos dos LAF correspondentes para viabilizar a comparação posterior, sem que o examinador tivesse acesso aos dados da estimativa de sexo realizada anteriormente com o Protocolo LAF-CEMEL (estudo cego).

Figura 1. Triângulo do processo mastoide. Traçado pela junção das linhas entre os pontos craniométricos P- *porion*, A- *asterion* e M- *mastoidale*.

As medidas foram realizadas com o paquímetro diretamente nas peças ósseas, para ambos os lados dos crânios selecionados, conforme proposto por Kemkes & Göbel¹⁰. Não foi utilizada a técnica proposta por Paiva & Segres⁹, que utilizaram imagens xerográficas da região mastoidea para reproduzir os triângulos em duas dimensões tendo em vista a inviabilidade de padronização da obtenção das imagens para reprodutibilidade do método.

Das 74 ossadas com sexo estimado pelo Protocolo LAF-CEMEL, inicialmente selecionadas para antropometria do triângulo do processo mastoide, verificou-se que 28 (37,8%) não poderiam ser utilizadas, por motivos variados (ver item 3. Resultados). As 46 ossadas restantes (62,2%) encontravam-se em condições adequadas para

realização das medidas entre os pontos craniométricos para determinação da área do triângulo do processo mastoide.

Das 46 ossadas selecionadas verificou-se que, com relação à ancestralidade estimada através do protocolo LAF-CEMEL, as mesmas distribuíam-se em 14 casos de ancestralidade caucasiana (30,4%), seis casos de ancestralidade africana (13,1%), 24 casos de ancestralidade miscigenada africana/caucasiana (52,2%) e dois casos de ancestralidade miscigenada caucasiana/indígena (4,3%), distribuição qualitativamente adequada como brasileira.

As avaliações através de antropometria e antroposcopia foram realizadas três vezes, em intervalos de tempo de 15 a 30 dias, para estimativa do erro intraobservador. O executor das medidas e avaliações não teve acesso às estimativas prévias de sexo pelo Protocolo LAF-CEMEL. Somente depois de realizada toda a conduta de coleta de dados, revisou-se a classificação anterior obtida nos laudos emitidos através do protocolo LAF-CEMEL.

Os resultados da antropometria para estimativa do sexo como masculino ou feminino foram feitos através da comparação com dados equivalente da literatura^{9,10}.

2.1 Padronização da execução da antropometria

Para padronização da execução da antropometria do triângulo do processo mastoide foi realizado um procedimento piloto (n=30), no qual foram estabelecidos os seguintes procedimentos:

- a) Todas as medidas foram feitas pelo mesmo observador;
- b) Os valores obtidos foram ditados a um anotador, de forma a evitar contato do observador com os dados anotados;
- c) O paquímetro foi zerado entre cada medida executada;
- d) As peças ósseas tiveram suas etiquetas de identificação verificadas antes de cada procedimento;
- e) No final de cada sessão de mensurações, houve um intervalo mínimo de meia hora antes de iniciar uma nova sessão de medidas, sendo executadas três sessões sequenciais;
- f) Foram realizadas coletas em três dias distintos, com intervalos que variaram de sete a 33 dias entre eles;
- g) Os tempos de duração de cada sessão foram anotados de forma a verificar o tempo médio de execução por caso analisado.

Finda a coleta de dados, que totalizaram 9 sessões de medidas (em três em cada um dos 3 dias de coleta), estes foram analisados para checagem da padronização da metodologia de trabalho.

2.2. Coleta de dados

A coleta de dados foi reiniciada, desta vez com todas as ossadas passíveis de exame antroposcópico e antropométrico (n=46). As aferições foram feitas em intervalos de 15 dias, sequencialmente.

Com base nos dados obtidos na padronização anteriormente descrita as definições dos pontos das medidas foram padronizadas; o posicionamento do paquímetro foi corrigido para uso nos relevos ósseos menos marcados ou afilados, sendo estabelecido seu uso em ângulo de 90° em relação às duas estruturas, de modo a não o horizontalizar.

Em todas as aferições, terminada a ação, os paquímetros foram zerados e a anotação de dados e a identificação das peças foi conferida exaustivamente, imediatamente após o examinador ter ditado dados ao anotador. Em caso de dúvida, toda a sequência de aferição foi refeita e as medidas de segurança checadas novamente, antes de passar para o crânio seguinte.

O lançamento de dados no programa EXCEL 2010® (Microsoft Corporation) foi conferido linha a linha, para assegurar que os dados de cada caso não fossem trocados.

Na literatura consultada^{9,10} foi utilizada a fórmula de Heron para cálculo da área do triângulo (Eq. 1).

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} \quad (1)$$

onde a,b,c representam as medidas dos lados triângulo e p é o índice obtido pela Eq. 2:

$$p = \frac{(a + b + c)}{2} \quad (2)$$

Neste estudo, além desta metodologia, também foi utilizada a fórmula de Pitágoras (Eq. 3), com a altura determinada pelo examinador a partir dos lados obtidos nas medidas.

$$A = \frac{(B \cdot h)}{2} \quad (3)$$

onde h é a altura do triângulo, B a medida da base.

Para apresentação dos resultados foram realizadas análises descritivas simples, paramétricas e não paramétricas²¹.

3. Resultados

Das 74 ossadas disponíveis, 28 (37,8%) não puderam ser utilizadas. Destas, 16 (21,6%) apresentaram fraturas/perdas ósseas ou desgaste acentuado por ação externa. Três ossadas não foram utilizadas (4,1%) por apresentarem sinais de pertencer a adolescentes, em fase de crescimento, com ossos longos com epífises destacadas das metáfises e crânios com medidas reduzidas. Nove (12,7%) crânios se mostraram inviáveis para execução do método por apresentarem suturas irregulares (três casos de suturas circinadas) ou ossículos²² (seis casos de *asterion* tipo 1) – ver Figura 4.

Portanto, de 74 crânios inicialmente disponíveis, 46 crânios (62,2%) puderam ser utilizados para viabilizar a comparação entre o método antropométrico e antroposcópico.

Pela antroposcopia, seguindo a tabela de decisão do Protocolo LAF-CEMEL, 43 crânios (93,5%) foram classificados como feminino ou masculino apresentando todas as sete variáveis da tabela claramente definidas. Um dos casos (2,2%) não apresentava mandíbula em conjunto com o crânio, de forma que somente cinco variáveis foram possíveis de estimativa e duas não determinadas. Por fim, em dois crânios (4,3%), detectaram-se seis variáveis da tabela de um sexo e uma única variável do sexo oposto, atribuindo-se a estimativa de sexo pelo maior número encontrado. Dos 46 crânios examinados, dois foram estimados como do sexo feminino (4,3%) sendo este resultado compatível com o resultado do laudo inicial que utilizou o Protocolo LAF-CEMEL. Os 44 restantes (95,7%) foram estimados como pertencentes

ao sexo masculino, este dado também compatível com os laudos iniciais utilizando o Protocolo LAF-CEMEL.

Não houve discordância entre as estimativas de sexo pela antroposcopia nas três avaliações realizadas.

Figura 2. A- Exemplo de crânio com sutura circinada que inviabiliza a localização do ponto *asterion*; B- Exemplo de crânio com *asterion* tipo 1, com formação de ossículo (setas). Nas duas situações não foi possível ter um referencial preciso para execução do método do triângulo do processo mastoide.

4.1 Padronização da execução da antropometria

Durante a padronização das sessões antropometria do triângulo do processo mastoide com coleta e registro de dados, conforme descrito por Adams & Byrd¹¹,

várias possibilidades de erro foram detectadas, afetando tanto o observador como o anotador e, em alguns casos, por ambos e são listados a seguir:

- 1) Identificação errada da ossada, ao ditar os valores ou anotá-los, atribuindo os valores de um determinado conjunto de ossos a outro;
- 2) Transposição de números (ex: 57,0mm ao invés de 50,7mm), ao ditar os valores ou anotá-los;
- 3) Troca de lateralidade (lados direito e esquerdo);
- 4) Troca na ordem dos dados (ex: a medida *asterion-mastoidale* ficou condicionada como “A” e em alguns casos foi anotado o valor da medida *asterion-porion*, condicionada como “B” e vice-versa);
- 5) Não zerar o paquímetro intermedidas.
- 6) Posicionamento inadequado do paquímetro (colocado mais horizontalizado ou verticalizado)
- 7) Erro de digitação das informações nas planilhas do programa EXCEL 2010® (Microsoft Corporation), invertendo dados de lateralidade ou de registro de identificação do caso.

Todas estas possibilidades foram detectadas durante a padronização da metodologia utilizando-se 30 crânios. Em geral, os erros do tipo intraobservador foram facilmente reconhecidos e anotados imediatamente em folha à parte ou no corpo da folha de dados. Com o passar do tempo e das sessões de treinamento, houve refinamento do método e o rigor passou a ser maior, principalmente em relação aos tipos de erros previamente reconhecidos.

Todas as medidas consideradas como errôneas ou como sendo além da variação possível humana foram removidas do conjunto de dados ou foram corrigidas se a causa do erro estava aparente. Também foi verificado que, igualmente descrito por Paiva & Segre⁹, os lados D/E do crânio não apresentam simetria, de forma que se o método não incluísse a somatória das áreas dos triângulos, haveria mais um viés para incluir como possível fonte de erros.

A verificação da ocorrência destes levou a um refinamento do método antes do início da coleta dos dados para a análise comparativa. Isto pôde ser notado através do tempo médio de mensuração e anotação das medidas para um crânio (seis no total), incluindo-se aí o ato de zerar o paquímetro entre todas elas e ditá-las ao anotador, tendo ocorrido uma redução de seis minutos (6 min) no início da padronização para três minutos e vinte segundos (3 min 20s) em média.

Considerando-se o método de cálculo da área do triângulo utilizando a fórmula de Heron ou Pitágoras, obteve-se uma correlação de 97,3% entre as mesmas, optou-se por apresentar os resultados obtidos com a fórmula de Heron, conforme já utilizado na literatura^{9,10}.

4.2 Coleta de dados

Os resultados da antropometria do triângulo do processo mastoide para os 46 crânios viáveis para comparação com o método antroposcópico são apresentados na tabela 2. Baseados nos valores fornecidos pelo trabalho de Paiva & Segre⁹, a somatória das áreas dos triângulos mastoides em crânios masculinos estaria situada acima de 1447,40 mm² (limite inferior). Para crânios femininos o limite superior da somatória das áreas dos triângulos mastoides seria 1260,36 mm².

Como pode ser visto na tabela 2, foram encontrados valores abaixo do limite inferior para o sexo masculino, em crânios classificados como do sexo masculino através de antroposcopia em 28 casos, gerando uma discordância entre os métodos em 60,9% dos casos. Destes, 16 casos (34,8%) foram classificados pelo método antropométrico como sendo indefinidos (situando-se no intervalo entre os limites mínimo para o sexo masculino e máximo para o sexo feminino), enquanto os outros 12 casos (26,1%) estimados como masculinos na antroposcopia foram classificados como do sexo feminino por estarem situados abaixo do limite máximo estipulado para o sexo feminino. Por outro lado, em 16 casos (34,8%) de crânios classificados como do sexo masculino, houve concordância entre os métodos (valores acima do limite inferior para sexo masculino). Os dois crânios classificados como do sexo feminino através de antroposcopia (4,3% do total de casos analisados) tiveram a somatória das áreas dos triângulos abaixo do valor limite superior da somatória das áreas dos triângulos para o sexo feminino, indicando concordância entre os métodos.

Como a estimativa do sexo no Protocolo LAF-CEMEL tem uma etapa complementar que envolve a estimativa do sexo utilizando os ossos da pelve, verificou-se após a finalização da coleta e análises dos dados, que nos laudos originais de cada caso (REAFs) não foram detectadas discordâncias entre as estimativas de sexo pelo crânio quando comparadas às estimativas pela pelve, havendo 100% de concordância entre elas.

Assim, verificou-se que o método da antropometria do triângulo do processo mastoide para estimativa de sexo em crânios brasileiros – viáveis para comparação com o método antroposcópico – apresenta um padrão de discordância de conclusão

em 60,9% dos casos com as estimativas dos REAFs produzidos no LAF-CEMEL.

Tabela 2: Resultados da antropometria do triângulo do processo mastoide bilateralmente para 46 crânios viáveis para comparação com o método antroposcópico do Protocolo LAF-CEMEL.

Crânio	Média das Áreas dos Triângulos (D+E) em mm ²	Sexo estimado Antropometria	Sexo estimado Antroposcopia	Compatibilidade Antropometria X Antroposcopia
1	1460,06	Masculino	Masculino	Sim
2	1489,65	Masculino	Masculino	Sim
3	1232,04	Feminino	Masculino	Não
4	1228,49	Feminino	Masculino	Não
5	1534,91	Masculino	Masculino	Sim
6	1520,80	Masculino	Masculino	Sim
7	1367,06	Indefinido	Masculino	Não
8	1413,49	Indefinido	Masculino	Não
9	1511,33	Masculino	Masculino	Sim
10	1282,17	Indefinido	Masculino	Não
11	1302,07	Indefinido	Masculino	Não
12	1570,28	Masculino	Masculino	Sim
13	1244,97	Feminino	Masculino	Não
14	1350,82	Indefinido	Masculino	Não
15	1491,01	Masculino	Masculino	Sim
16	1615,50	Masculino	Masculino	Sim
17	1577,90	Masculino	Masculino	Sim
18	1733,05	Masculino	Masculino	Sim
19	1241,70	Feminino	Masculino	Não
20	1256,85	Feminino	Masculino	Não
21	1579,73	Masculino	Masculino	Sim
22	1089,61	Feminino	Masculino	Não
23	1606,18	Masculino	Masculino	Sim
24	1361,88	Indefinido	Masculino	Não
25	1153,67	Feminino	Masculino	Não
26	1115,46	Feminino	Feminino	Sim
27	1611,90	Masculino	Masculino	Sim
28	1418,25	Indefinido	Masculino	Não
29	1311,01	Indefinido	Masculino	Não
30	1520,33	Masculino	Masculino	Sim
31	1174,58	Feminino	Masculino	Não
32	1341,67	Indefinido	Masculino	Não
33	1331,26	Indefinido	Masculino	Não
34	1546,54	Masculino	Masculino	Sim
35	1438,17	Indefinido	Masculino	Não
36	1146,88	Feminino	Masculino	Não
37	1438,13	Indefinido	Masculino	Não
38	1083,26	Feminino	Feminino	Sim
39	1405,04	Indefinido	Masculino	Não
40	1315,24	Indefinido	Masculino	Não

41	1533,16	Masculino	Masculino	Sim
42	1385,33	Indefinido	Masculino	Não
43	1375,98	Indefinido	Masculino	Não
44	1055,13	Feminino	Masculino	Não
45	1217,87	Feminino	Masculino	Não
46	1256,48	Feminino	Masculino	Não

4. Discussão

Ao longo da primeira década do segundo milênio, a região de Ribeirão Preto apresentou média de sete casos de homicídio/100 mil habitantes/ano. Desde 2012, os valores se situam próximos à faixa de 12 homicídios/100 mil habitantes/ano (dados coletados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS – 2011 e Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo – 2014)⁴. Em parte desses casos ocorreu tentativa de ocultação de cadáveres em regiões remotas, com predomínio para os canaviais. Na zona rural da região de Ribeirão Preto, a cultura da cana de açúcar ocupa destaque, com grande área plantada (aproximadamente um milhão de hectares). A planta tem uma taxa de crescimento acelerado e as mudas são plantadas com tal proximidade que em pouco tempo a plantação se torna densa, alta e de difícil acesso entre as ruas ou carreadores⁴. Isso tudo torna os canaviais locais propícios para assassinatos e desova (abandono) de cadáveres, que são encontrados putrefeitos ou até mesmo esqueletizados, demandando métodos de identificação. Além disso, ocorrem encontros de cadáveres putrefeitos desconhecidos em leitos de rios e vias públicas. Todos esses casos, em princípio de indivíduos não identificados, justificam o emprego de um método de reconhecimento que ajude a incluir determinada ossada em condição de ser compatível com desaparecido pertencente a alguma das famílias que procuram as autoridades. Algumas vezes, o número de particularidades é tão grande que leva à identificação da pessoa a qual pertencia a ossada. Na maioria dos casos, apesar de não haver a identificação, a simples inclusão da ossada como suspeita de pertencer a alguém conhecido permite confronto com método primário de identificação⁸.

Para determinação do perfil bioantropológico que permita o reconhecimento ou simples inclusão/exclusão do cadáver em determinada pesquisa de desaparecido, é utilizado um protocolo, intitulado LAF CEMEL, baseado em tabelas de decisão. Dependendo da quantidade de informações colhidas, consegue-se elaborar um laudo, no qual constam estimativas de: sexo, ancestralidade, idade, estatura, destreza manual, peculiaridades anatômicas e patológicas. Nem sempre isso é possível, principalmente quando se tem acesso a ossadas incompletas ou com caracteres que

não se encaixam uniformemente num determinado parâmetro^{8,23}. O protocolo prioriza essa metodologia em detrimento da antropometria porque há falta de informações a respeito do comportamento estatístico de dados métricos em uma população heterogênea e miscigenada como a brasileira. Até mesmo a análise de dados para obtenção de estimativa de estatura é realizada baseando-se em dados de literatura não brasileira (Trotter/Gleser) para aplicar equações de regressão⁸.

Por ser referência em Antropologia Forense e atuar em parceria com o Núcleo de Perícias Médico Legais da Polícia Civil do Estado de São Paulo, o CEMEL recebeu 109 casos de cadáveres putrefeitos ou ossadas para análise no período de 2005 até 2014. Em 2015, até o final da coleta de dados para este estudo, haviam sido encaminhados mais quatro casos. A taxa de identificação se situou em 38% e várias das ossadas foram devolvidas aos familiares, para destinação final^{4,5,6,7,8,15}.

Diferente da antroposcopia, que se baseia em detalhes morfológicos para a tomada de decisões, outra modalidade de obtenção de informações acerca do esqueleto é o método antropométrico. Baseia-se na obtenção de medidas de/e entre determinados acidentes ósseos, análises estatísticas e classificação^{11,12,14,24,25}. A estimativa do sexo por métodos antropométricos tem aumentado em interesse nos últimos vinte anos e especialmente na última década. Os que advogam a favor dessa modalidade afirmam que envolve menos subjetividade e menor taxa de erros intra e entre observadores, comparando-se com métodos de tomada de decisões^{11,12,14}. Apesar de se basear em mensurações, que dariam uma característica objetiva e padronizada ao processo de análise, o método também pode apresentar falhas, a primeira delas de caráter amostral: métodos métricos são população-específicos, enquanto estudos morfológicos servem ao estudo através de várias populações. Albanese (2008), aponta que os elementos essenciais para a metodologia eficiente devem incluir testes da reprodutibilidade das medidas, uma abordagem estatística robusta alternativa (regressão logística) e um teste independente do método, além do foco em combinações biologicamente significativas (ao invés de apenas estatisticamente)¹³. Assim, quanto maior a variação de ancestralidade numa amostra de referência, tanto menor a aplicabilidade do método. Outra fonte de falhas é o erro intraobservador: no trabalho de Adams & Byrd (de 2002)¹¹, compararam-se mensurações feitas por observadores diferentes para 13 sítios anatômicos, encontrando-se grande diversidade de valores obtidos quando a experiência individual em osteometria era menor do que cinco anos. Somente a partir desse tempo de

experiência individual é que as médias dos valores sofreram alguma melhoria. Daí surge a afirmação de que esse método apresenta subjetividade individual do observador e não é isento de falhas¹¹.

Especificamente para o sexo, Spradley & Jansen¹² notaram que as análises de valores antropométricos do crânio tiveram eficácia menor em relação a medidas obtidas de ossos como fêmur e tíbia^{12,14} por exemplo, contradizendo a corrente dos métodos descritivos para a qual, excetuando-se a pelve, o crânio é o elemento padrão na análise comparativa para estimativa do sexo.

Dentre as possibilidades de mensurações possíveis, os métodos mais eficazes envolvem medidas da largura bizigomática¹². Vários investigadores têm estudado o dimorfismo do processo mastoide entre os sexos através do uso das suas medidas, na forma isolada ou através do produto entre os seus valores, ressaltando de uma maneira geral, que o processo mastoide é maior no homem. Referente ainda ao processo mastoide, é possível uma análise de área triangular baseada nos seguintes pontos craniométricos: *porion* (ponto mais alto lateral do conduto auditivo externo); *asterion* (ponto de encontro da lambdoide, occipitomastoide e sutura parietomastoide); *mastoidale* (ponto mais baixo do processo mastoide)^{9,10}.

Paiva & Segre introduziram uma técnica que parecia incorporar todos os atributos positivos de uma abordagem morfométrica para a estimativa do sexo: fácil aplicabilidade, com pouco erro do observador e alto valor preditivo⁹. Kemkes & Göbel, após análise de 197 crânios de duas coleções de amostras diferentes (coleção alemã de crânios advindos de casos forenses/mortes violentas e coleção pertencente a cemitério português), tentando reproduzir os bons resultados de Paiva & Segre⁵, concluíram que a técnica tem importância prática mínima quando utilizada para pesquisar uma amostra individual e que o valor do triângulo da mastoide é altamente questionável como marcador do sexo¹⁰. A classificação de resultados gerados pela análise de função discriminante mostrou que somente 65% dos indivíduos pôde ser corretamente identificada¹⁰. Atribuíram ainda questionamento com relação à variabilidade de posição do *asterion*, conforme a idade do indivíduo¹⁰.

Quando se fala em pesquisa científica, *eficiência*, *eficácia* e *efetividade* merecem discussão em qualquer metodologia proposta.

O conceito de *eficiência* se refere aos meios: métodos, processos, regras e regulamentos. Trata-se de fazer bem aquilo que está sendo feito, da forma mais racional, considerando todos os aspectos (redução de gastos materiais, mobilização

e treinamento de pessoal, diminuição do tempo do processo como um todo), sem considerar se o que está sendo feito é realmente o que deveria ser feito; está relacionada à forma utilizada para atingir resultados, sem considerar se esses resultados contribuem para alguma coisa ou não.

O conceito de *eficácia* se refere aos fins: atingir objetivos e metas; alcançar os resultados propostos. A eficácia não está diretamente ligada aos meios nem à forma, mas sim à capacidade de se atingir resultados esperados. Isto inclui a escolha dos objetivos mais adequados e os melhores meios de alcançá-los.

Por fim, *efetividade* se refere à mensuração da utilidade do serviço gerado, considerando a sociedade como um todo e não apenas um usuário ou uma instituição. É mais abrangente que a eficácia, na medida em que esta indica se o objetivo foi atingido, enquanto a efetividade mostra se aquele objetivo trouxe melhorias para a população visada^{26,27,28}.

O Protocolo LAF-CEMEL atualmente adotado para o estudo antropológico de cadáveres e ossadas desconhecidos provou-se *eficiente* em relação aos primeiros dias de sua implantação, pela escolha das melhores variáveis morfológicas a serem estudadas em uma população miscigenada, refinamento de técnica tanto de tomada de decisões (sexo, ancestralidade, destreza manual) como de aferição de medidas (no que diz respeito à estimativa de estatura e destreza manual), diminuição de tempo para a elaboração, aumento da afinidade entre coletor de dados e anotador, chegando, em dias de hoje, ao ponto de permitir o preenchimento dos campos no computador em espaço de tempo que varia entre uma e duas horas. Também é *eficaz*, porque consegue atingir o objetivo de fornecer um perfil bioantropológico (no caso do sexo do indivíduo, em particular, das sete variáveis cranianas analisadas, na amostra estudada, pelo menos cinco demonstravam características do sexo masculino, independentemente da ancestralidade/miscigenação, sendo na maioria das vezes anotados como caracteres masculinos ou femininos todos os sete itens estudados).

Por fim, na medida em que é empregado para um bem à população (identificação de cadáveres de pessoas desconhecidas), levando à identificação de perto de 38% dos casos, é também um método efetivo.

O uso de antropometria para propor melhorias ao Protocolo LAF-CEMEL incluiu novos passos, como mensurações dos pontos ósseos, comunicação entre coletor e anotador (equipe), cálculos de áreas de triângulos e transferência das informações para análise estatística, que se refinaram, com o passar das sessões.

Portanto, com o passar do tempo, o processo antropométrico proposto tornou-se mais eficiente, no que diz respeito à execução e diminuição dos índices de erro do observador, mas não totalmente, porque, ao contrário da tomada de decisões (possível em todos os casos da amostra), em 28 casos (37,8%) não foi possível aplicá-lo (perdas ósseas locais, fraturas, efeitos da inumação prolongada, ossadas de esqueletos imaturos ou senis – apagamento das suturas cranianas, ossículo do *asterion*, suturas circinadas).

Os resultados alcançados (60,9% de falsos negativos levando-se em conta os valores de referência de Paiva & Segre⁹) em uma amostra heterogênea que não representa a população em geral (por tratar-se de casos de mortes violentas), com 95,7% de ossadas de sexo masculino, alto grau de miscigenação, sem relações de parentesco, em concordância com o trabalho de Kemkes & Göbel¹⁰, não permitem afirmar que a soma das medidas das áreas dos triângulos mastoídes seja eficaz em estimar o sexo da ossada analisada.

5. Conclusão

Após realização das análises em crânios de uma amostra heterogênea não representativa da população geral, com altos índices de miscigenação e composta por casos analisados individualmente, cada um a seu tempo (oriundos de investigações sobre cadáveres desconhecidos de vítimas de mortes violentas), conclui-se que a possibilidade de inclusão do método antropométrico (triângulo da mastoide) ao Protocolo LAF-CEMEL para a estimativa do sexo de ossadas individuais não tem validade porque, apesar da relativa eficiência (treinamento/redução de erro do observador) obtida com o passar do tempo, não é possível de se realizar em várias situações (perdas ósseas locais, fraturas, efeitos da inumação prolongada, ossadas de esqueletos imaturos ou senis, variações anatômicas) e se mostrou ineficaz em relação aos resultados obtidos, com grande número de falsos negativos (60,9%).

Com isso, não se recomenda o método antropométrico da análise do triângulo do processo mastoide para a estimativa de sexo em casos isolados originados de populações miscigenadas.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio dos técnicos de laboratório José Marcelo Secchieri e Tereza Cristina Pantozzi Silveira para viabilização da coleta de dados e estruturação do estudo cego.

Referências

1. Evison MP. Forensic anthropology and human identification from the skeleton. in: handbook of forensic sciences. Editors: Jim Fraser and Robin Williams. Ed: Willan Publishing, 2009.
2. França GV. Medicina Legal. 10ª edição. Rio de Janeiro, Grupo Editorial Nacional – GEN / Guanabara Koogan, 2015.
3. Disaster Victim Identification Guide: Interpol, 2014. Disponível em: <<http://www.interpol.int/Media/Files/INTERPOL-Expertise/DVI/DVI-Guide-new-version-2013>>. Acesso em 25 de novembro de 2015.
4. Francisco RA. Evolução dos casos de antropologia forense no Centro De Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP de 1999 a 2010. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, 2011. 194p. <http://dx.doi.org/10.11606/d.17.2011.tde-06062012-134805>
5. Veloso APS, Francisco RA, Guimarães MA. Antropologia Forense. In: Ciências Forenses – Uma introdução às principais áreas da Criminalística Moderna. Velho JA, Geiser GC, Espindula A. 2011. 1ª edição. Editora Millenium. 57-74.
6. Soares ATC, Guimarães MA. Dois anos de antropologia forense no Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP. Medicina, Ribeirão Preto 2008; 41 (1): 7-11. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v41i1p7-11>
7. Soares ATC. Perfil antropológico das ossadas analisadas no Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, 2008. 169p. <http://dx.doi.org/10.11606/d.17.2008.tde-13012009-172238>
8. Guimarães MA. A antropologia forense como base para o reconhecimento e a identificação humana. Descrição de Linha de Pesquisa apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP para obtenção do título de Livre Docente junto ao Departamento de Patologia e Medicina Legal (Disciplina de Medicina Forense), Ribeirão Preto, dezembro de 2014.
9. Paiva LAS, Segre M. Sexagem do crânio humano através do processo mastoide. Determinação do sexo dos crânios humanos através do processo mastoide, Revista do Hospital das Clínicas 2003; vol. 58, nº 1, São Paulo.
10. Kemkes A, Göbel T. Metric assessment of the ‘mastoid triangle’ for sex determination: A Validation Study. Journal of Forensic Sciences. 2006; 51 (5), 985-989. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00232.x>

11. Adams BJ, Byrd JE. Interobserver Variation of selected postcranial measurements. *Journal of Forensic Sciences* 2002; 47 (6), 1193–1202. <http://dx.doi.org/10.1520/JFS15550J>
12. Spradley MK, Jantz RI. Sex estimation in forensic anthropology: skull versus postcranial elements. *Journal of Forensic Sciences*. 2011; 56 (2), 289-296. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01635.x>
13. Albanese J, Eklics G, Tuck A. A metric method for sex determination using the proximal femur and fragmentary hipbone. *Journal of Forensic Sciences*. 2008; 53 (6), 1283-1288. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00855.x>
14. Digangi EA, Moore MK. *Research Methods in Human Skeletal Biology*, Oxford: Academic Press, 2013. 552p.
15. Francisco RA. Análise de ossadas exumadas com perfil bioantropológico conhecido para estabelecimento dos melhores parâmetros antropológicos a serem aplicados a população brasileira em exames antropológicos forenses. Dissertação de Doutorado. Ribeirão Preto, 2015. 262p.
16. Bass WM. *Human osteology: a laboratory and field manual*. 4th edition. Missouri Archaeological Society, 1995.
17. Burns, KR. *Forensic anthropology training manual*. Prentice Hall, Saddle River, New Jersey, 1999.
18. Byers SN. *Introduction to forensic anthropology*. 3rd ed. Boston: Pearson Education, 2008. 478p.
19. White TD, FOLKENS PA. *Human Osteology*. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 2000. 563p.
20. Fairgrieve SI, Oost TS. *Human skeletal anatomy: laboratory manual and workbook*. Springfield: Charles C Thomas Pub Ltd, 2001. 166p.
21. Zar JH. *Bioestatistical Analysis*. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall. 1999. 663p.
22. Berry AC, Berry RJ. Epigenetic variation in the human cranium. *J. Anat.* 1967; 101, 2, pp. 361-379.
23. Silva FR, Dias P. EM, Picoli FF, Rodrigues LG, Mundim MBV, Franco A. Inconsistências Antropológicas Observadas em Corpo Putrefeito Identificado por Registros Odontológicos – Relato de Caso Pericial *Revista Brasileira de Odontologia Legal – RBOL*. 2015; 2(1):125-36.
24. Dantas JSL, Almeida E Jr, Galvão LCC. Investigação do Sexo e Idade Através do Índice Nasal Craniano. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*. 2015; 4(4):419-429. [http://dx.doi.org/10.17063/bjfs4\(4\)y2015419](http://dx.doi.org/10.17063/bjfs4(4)y2015419)
25. Almeida E Jr, Reis FP, Galvão LCC, Alves MC, Costa M. Investigação do Sexo e Idade por Meio de Mensurações Faciais em Crânios Secos de Adultos. *Brazilian Journal of Forensic*

Sciences, Medical Law and Bioethics. 2013; 2(3):276-285.
[http://dx.doi.org/10.17063/bjfs2\(3\)y2013276](http://dx.doi.org/10.17063/bjfs2(3)y2013276)

26. Castro RB. Eficácia, eficiência e efetividade na administração pública – tema livre apresentado no 30º encontro da AnPAD, Salvador – BA, setembro de 2006.
27. Nobre MRC, Bernardo WM, Jatene FB. A prática clínica baseada em evidências: Parte III - Avaliação crítica das informações de pesquisas clínicas. Rev Assoc Med Bras. 2004; 50(2): 221-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302004000200042>
28. Silva LMV, Formigli VLA. Avaliação em saúde: limites e perspectivas Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro. 1994 A; 10 (1): 80-91, jan/mar.